



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN  
DE CANAL PARA DERIVACIÓN DE  
LA ESCORRENTÍA EN LA  
POBLACIÓN DE SANTIAGO DE  
CALATRAVA**

**Alumno:** Marta Clotilde Rodríguez Martín

**Tutor:** Francisco José Pérez Latorre  
**Depto.:** Ingeniería Mecánica y Minera

**Junio, 2020**

## **DOCUMENTO N°1 - MEMORIA Y ANEJOS**



# MEMORIA

## ÍNDICE

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                            | 4  |
| 1.1. Antecedentes.....                                          | 4  |
| 2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....                        | 5  |
| 2.1. Canal .....                                                | 5  |
| 2.2. Camino .....                                               | 7  |
| 3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN..... | 9  |
| 4. ENCUANDRE GEOGRAFICO .....                                   | 11 |
| 5. JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....                              | 12 |
| 5.1. Cartografía .....                                          | 12 |
| 5.2. Geología.....                                              | 12 |
| 5.2.1.Materiales, yacimientos y canteras. ....                  | 13 |
| 5.3. Sismología.....                                            | 14 |
| 5.4. Climatología e hidrología .....                            | 15 |
| 5.5. Drenaje.....                                               | 16 |
| 5.6. Movimiento de tierras .....                                | 17 |
| 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....                            | 18 |
| 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....                            | 19 |
| 8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....                          | 20 |
| 9. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES .....                       | 21 |
| 10. DESVÍOS Y AFECCIONES AL TRÁFICO .....                       | 22 |
| 11. PLAN DE OBRA.....                                           | 23 |
| 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....                              | 24 |
| 12.1. Costes directos .....                                     | 24 |
| 12.2. Costes indirectos.....                                    | 24 |
| 13. PRESUPUESTO .....                                           | 25 |
| 14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....                   | 26 |
| 15. CONCLUSIONES .....                                          | 28 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el siguiente proyecto como Trabajo Fin de Grado de la alumna autora del mismo, transmitiendo en él los conocimientos adquiridos en el grado de Ingeniería Civil cursado en la Escuela Politécnica Superior de Linares, Universidad de Jaén, a cumplimiento de la norma establecida, previo a la obtención del título de Grado en Ingeniería Civil. La realización de dicho trabajo ha sido supervisada por Francisco José Pérez Latorre.

En noviembre de 2019 se presenta en el registro de la universidad la propuesta para la realización de Trabajo Fin de Grado: “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ENCAUZAMIENTO DE CANAL PARA DERIVACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA”.

### 1.1. Antecedentes

En la situación actual la población de Santiago de Calatrava sufre diferentes avenidas de agua que provocan inundaciones principalmente cuando se producen eventos de lluvia de gran intensidad.

Estas inundaciones o caudales en el casco urbano no controlados son debidos a que actualmente no existe ningún sistema de drenaje efectivo, que proteja a la población de dichas avenidas.

En este proyecto se planteará como solución la construcción de un sistema de desagüe basado en un canal perimetral que recoja esta afluencia de agua y lo redirija hacia un cauce público en el que será vertido variando por tanto la cuenca de desagüe de este caudal.

## 2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El objeto de la realización de la infraestructura que se propone con el presente proyecto es la creación de un encauzamiento de la escorrentía actualmente inexistente, para evitar inundaciones principalmente en la calle “Camino Valenzuela”, la cual queda anegada del barro arrastrado por la lluvia.

Para evitar los problemas comentados anteriormente, se plantea la redacción de un proyecto de construcción de un canal (1x1 m) perimetral de 1,107 kilómetros y un camino agrario paralelo de 3 metros de ancho, compuesto por 25 cm de zahorra y sellado con un doble riego junto con una cuneta en las zonas de desmonte, que desemboca en la carretera JV-2111.

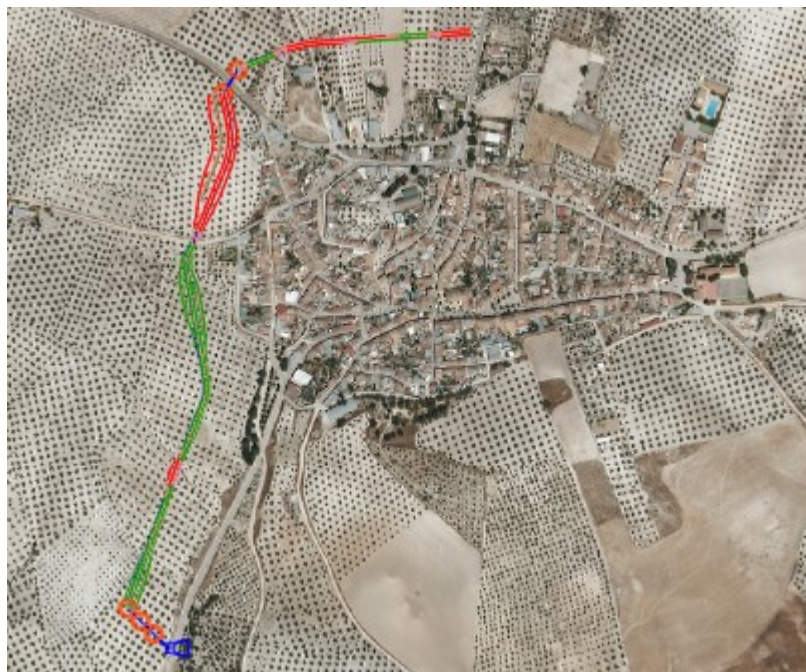


Figura 1: Planta General

### 2.1. Canal

El canal prefabricado, de sección rectangular y con un espesor en sus paredes de 20cm, se divide en dos tramos, el primero desde el P.K. 0+000 al P.K. 0+360,60 y el segundo desde el P.K. 0+375.02 al P.K. 1+144,59.

Para unir ambos tramos, se realiza un sistema de conducción con bajantes de diámetro 1200 mm y tuberías de diámetro 800 mm. Este sistema nos permitirá cruzar la JV-4313 sin causar modificaciones ni obstaculizar la misma. Se ejecutará mediante

excavación, lo que supondrá un posterior relleno y reposición del firme con mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 surf S

Esto nos obligará ir a desviar el tráfico por una ruta alternativa durante la ejecución de este.

La conexión del canal desde el P.K.1+144,59 al punto cauce público se llevará a cabo mediante otro sistema de conducción en el que los pozos serán de rotura de mismas dimensiones que el sistema descrito anteriormente, para evitar desgastes del hormigón por la fricción del agua. Los detalles se podrán observar en el **DOCUMENTO II - PLANOS**.

Una vez realizado el terraplén, se procede a cajear tanto el canal como el camino. El canal irá colocado sobre una base de 10 cm de hormigón en masa HM-20 ( $110,7 \text{ m}^3$ ), y una vez que este haya fraguado se irá colocando el prefabricado

Las unión de las piezas del canal será mediante machihembrado y espacio previsto para junta de sellado para facilitar una rápida instalación y acabados profesionales.

Tal y como se puede observar en el *Anejo 10- Plan de obra*, antes de empezar a colocar el canal, se ejecutará el camino para así evitar posibles roturas o grietas causadas por las vibraciones de la compactación de este.

Finalmente se colocarán rejillas para el paso de vehículos de clase D-400 en los P.K. 0+230 y 0+600, donde el canal cruza con otros caminos.

En estos mismo puntos se colocarán señales del tipo P1 (Intersección con prioridad) y R2 (detención obligatoria).

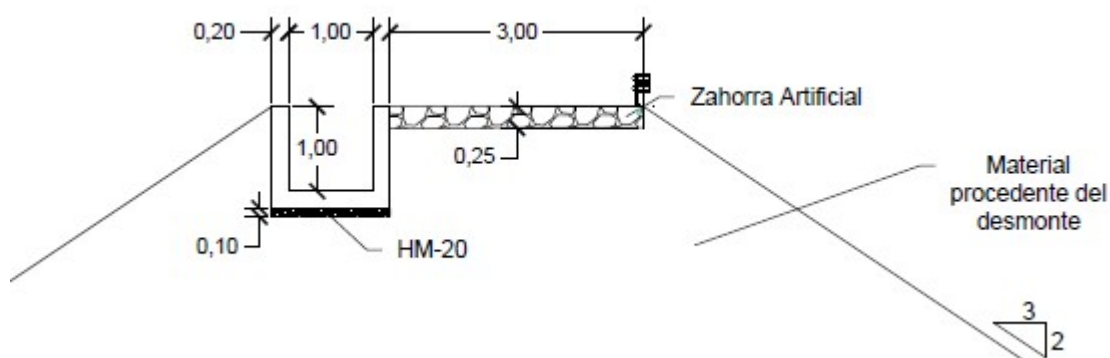


Figura 2: Sección tipo en terraplén

## 2.2. Camino

Paralelamente se proyecta un camino de 3 metros de anchura y con un peralte del 0,5% hacia el canal. La función de este será favorecer en un futuro al mantenimiento del mismo, así como, facilitar el acceso a parcelas colindantes y dotar al pueblo con una zona de paseo.

Una vez hecho el cajeo, se adecuará el fondo de excavación y a continuación se comenzará con el extendido de la zahorra artificial ZA 0/32 prosiguiendo con su respectivo riego y compactación hasta conseguir el 96% de la densidad de referencia.

El camino irá sellado con un doble tratamiento superficial asfáltico formado por un riego de gravilla bicapa. Una vez extendido y compactado, se procederá a colocar la señalización del los cruces y la barrera metálica de seguridad.

En las zonas de desmote de construirá una cuneta revestida de hormigón de dimensiones (30+30) x 30 cm para evitar que los arrastres provocados por las lluvias caigan sobre el camino dificultando así su circulación

Para incrementar la seguridad vial, se colocará bionda en las zonas de terraplén, ya que en algunos puntos, tal y como se puede observar en las secciones transversales, se alcanza un altura de 6-8 metros.

Los taludes empleados en la elaboración del proyecto son 2H:1V en desmote y 3H:2V para los terraplenes.

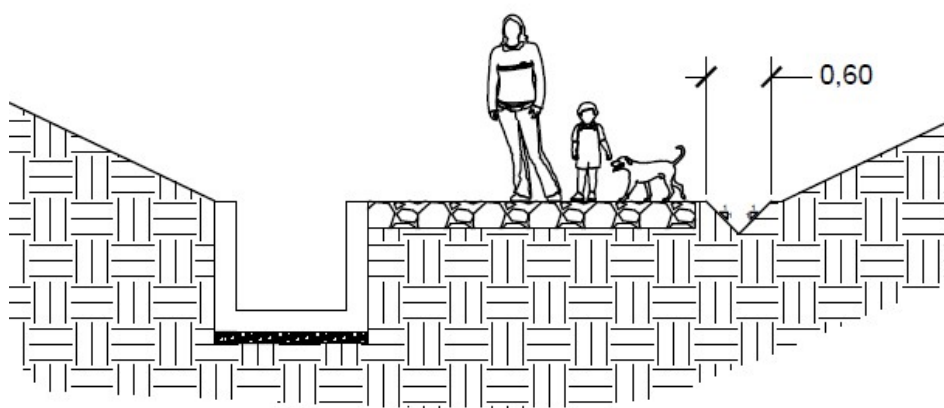


Figura 3: Sección tipo en desmote

A continuación se muestran unas imágenes de un canal con camino anexo situados en la población de Huelma (Jaén). Estas pueden hacernos una idea de cómo quedaría nuestro proyecto.



**Figura 4: Canal tipo ubicado en Huelma (Jaén)**



**Figura 5: Canal tipo ubicado en Huelma (Jaén)**



### 3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Durante la ejecución de este proyecto, se han planteado tres alternativas que se explicará a continuación.

#### **Alternativa 0**

La alternativa 0 sería no realizar la obra, seguirían las inundaciones cuando se produzcan eventos de lluvia de alta intensidad, por lo cual desde el municipio se considera inaceptable dicha alternativa

#### **Alternativa 1**

Dentro de este apartado se analizan varias alternativas que finalmente no se ejecutaron por diversos motivos explicados a continuación.

Unas de las alternativas que se analizó fue la construcción de un canal perimetral en dos tramos independientes para no afectar ni tocar la JV-4313. El primer tramo desaguaría en la propia red de saneamiento de la población, y el segundo en el arroyo salado.

Esta no ha sido contemplada ya que la capacidad de la red de saneamiento era insuficiente, y podríamos colapsar la misma no cumpliendo con nuestro objetivo de evitar inundaciones.

Tanto el camino como la cuneta se iban a colocar en el lado izquierdo del canal, es decir, pegando al municipio de Santiago de Calatrava, para facilitar el paso a los propietarios de las parcelas.

Estudiando esta opción y viendo la inclinación del terreno, se decidió no llevarla a cabo, ya que todo el arrastre iría directo al canal provocando acumulaciones de los depósitos e impidiendo que las aguas pluviales recorran el canal.

Para aumentar la seguridad y evitar posibles caídas, se decidió cubrir el canal con rejillas de acero D-400 o de hormigón prefabricado. Esta opción, debido a las medidas y a la cantidad necesitada, encarecía mucho el proyecto, por lo que fue descartada desde un principio.

Finalmente en la alternativa 1 también se contemplaba llevar a vertedero las tierras sobrantes ya que este capítulo encarece mucho al proyecto, por lo que se ha



pensado en ceder las tierras a los propietarios de las parcelas de alrededor. Esta opción sería viable siempre y cuando medio ambiente nos lo aprobase.

## **Alternativa 2**

En la alternativa dos se describe la solución final optada respecto a la alternativa 1.

Finalmente se optó por conectar ambos tramos del canal mediante un sistema de conducción con bajantes y tuberías que llevasen el agua fuera del pueblo, ya que el objeto principal de este proyecto es derivar el agua para evitar inundaciones en Santiago de Calatrava

Para evitar en mayor medida la acumulación de depósitos en el canal, vimos más eficaz colocar tanto el camino como la cuneta al otro lado del canal, funcionando esta última como barrera para evitar que los arrastres vayan directos al canal.

Como última solución a la alternativa 1, se procederá a colocar rejilla en las dos zonas donde el canal cruza un camino (P.K. 0+230 y P.K. 0+600).

#### 4. ENCUANDRE GEOGRAFICO

El área que abarca la zona de la obra se encuentra en el término municipal de Santiago de Calatrava, al Oeste de la provincia de Jaén, lindando con la provincia de Córdoba. Este municipio forma parte de la Comarca Metropolitana de Jaén.

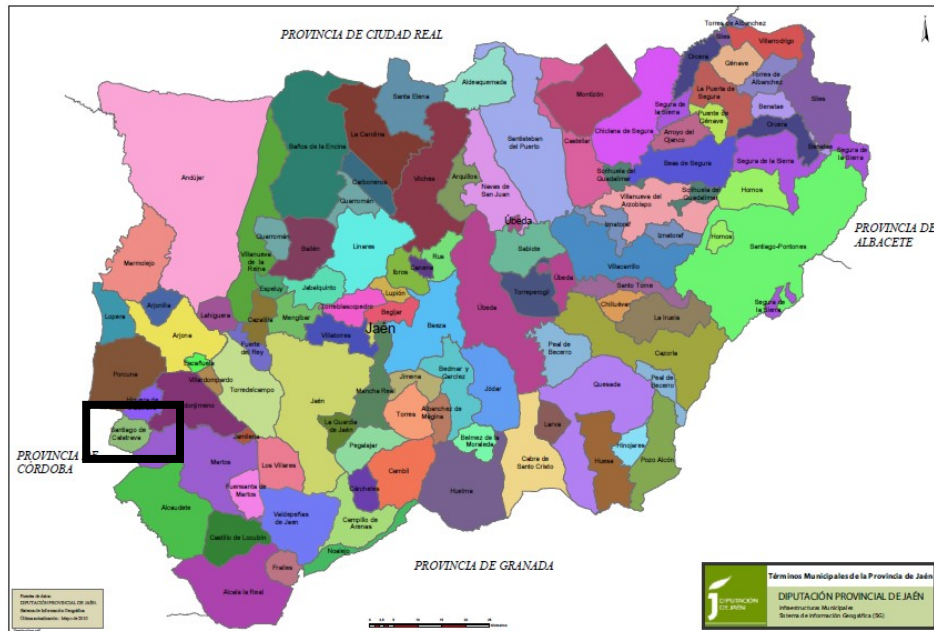


FIGURA 6 - Situación Provincial

Fuente: Diputación Provincial de Jaén. Elaboración propia.



Figura 7 – Encuadre geográfico

Fuente: Cartografía del Instituto Geográfico Nacional. Elaboración propia.

## 5. JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

### 5.1. Cartografía

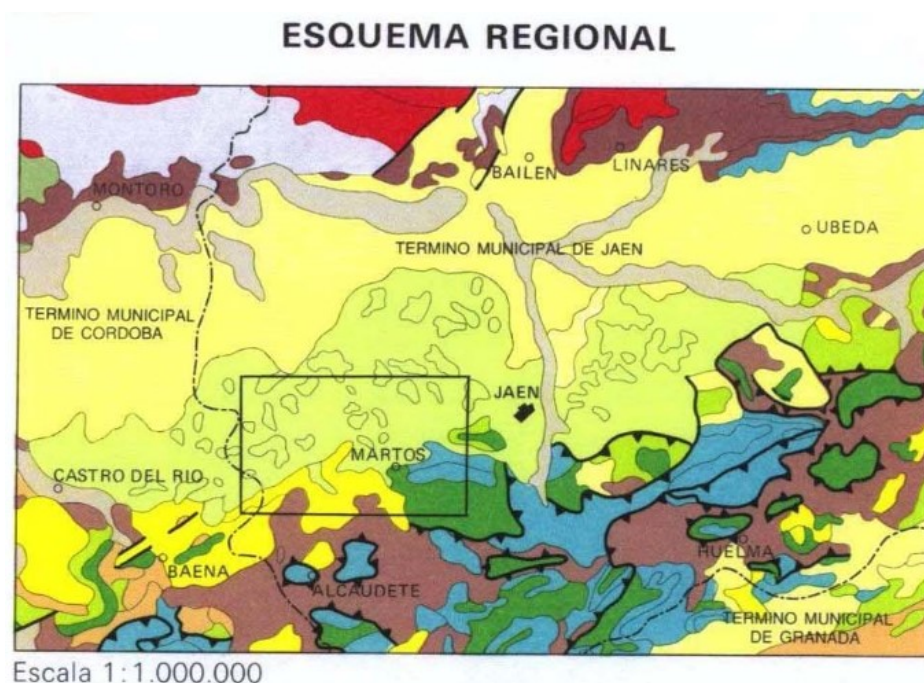
Para la realización tanto de planos de situación, emplazamiento y estudios de cuencas de este proyecto, se ha dispuesto de la cartografía descargada del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. De ahí se ha obtenido tanto las ortofotos como el modelo digital (MDT).

Tanto los cálculos de trazado, como de volúmenes de tierra, etc., con el programa de diseño AutoCAD Civil 3D 2018.

### 5.2. Geología

La zona a estudiar, se enclava en plena Depresión del Guadalquivir, limitada esta última por la Meseta Ibérica al Norte y las Cordilleras Béticas al sur.

Podemos distinguir dos zonas fundamentales dentro de las Cordilleras Béticas, las Zonas Internas caracterizadas por la presencia de importantes deformaciones, metamorfismo, etc., y las Zonas externas que actúan de cobertera, se encuentran plegadas y a veces con estructura de mantos de corrimientos.



*Figura 8- Esquema regional.*

*Fuente: Instituto Tecnológico GeoMinero de España.*

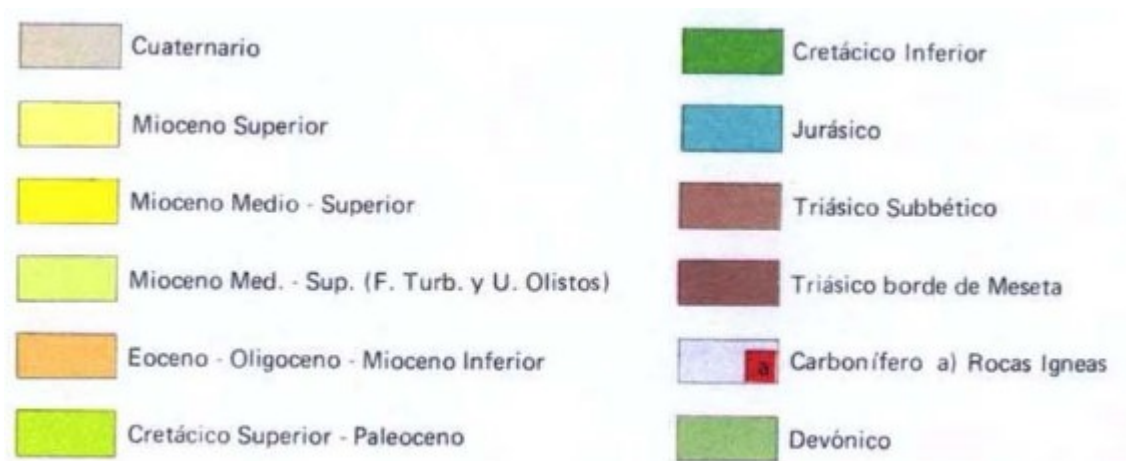


Figura 9 – Leyenda del esquema regional

### 5.2.1. Materiales, yacimientos y canteras.

Alrededor de la población de Santiago de Calatrava se sitúan una serie de canteras y yacimientos los cuales la mayor parte se encuentran inactivos, aunque podemos destacar por la zona de Torredonjimeno y Martos una gran cantidad de yacimientos en activo.

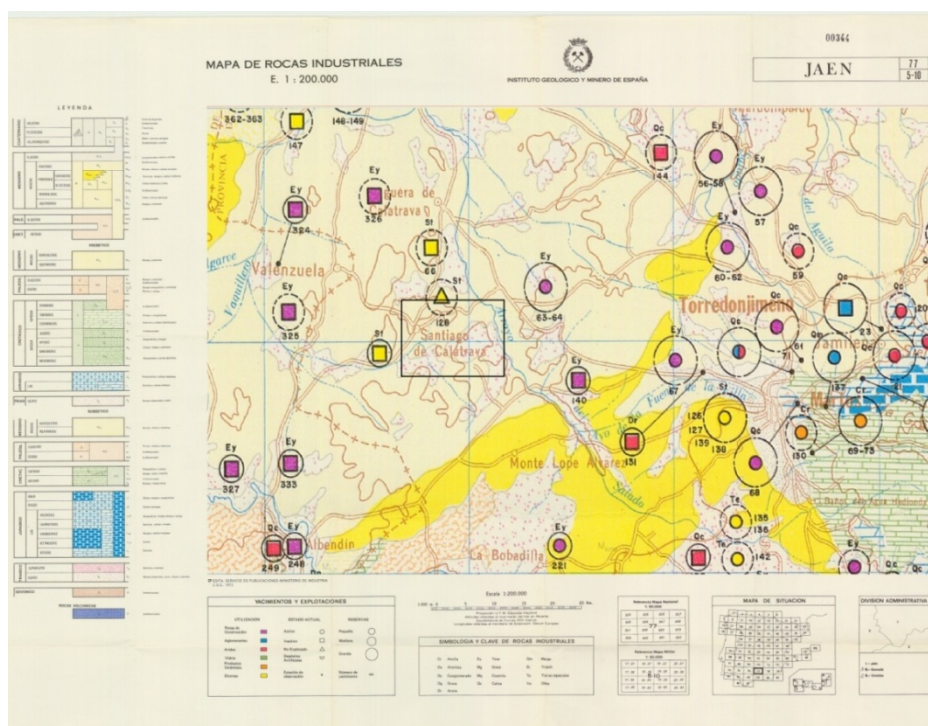


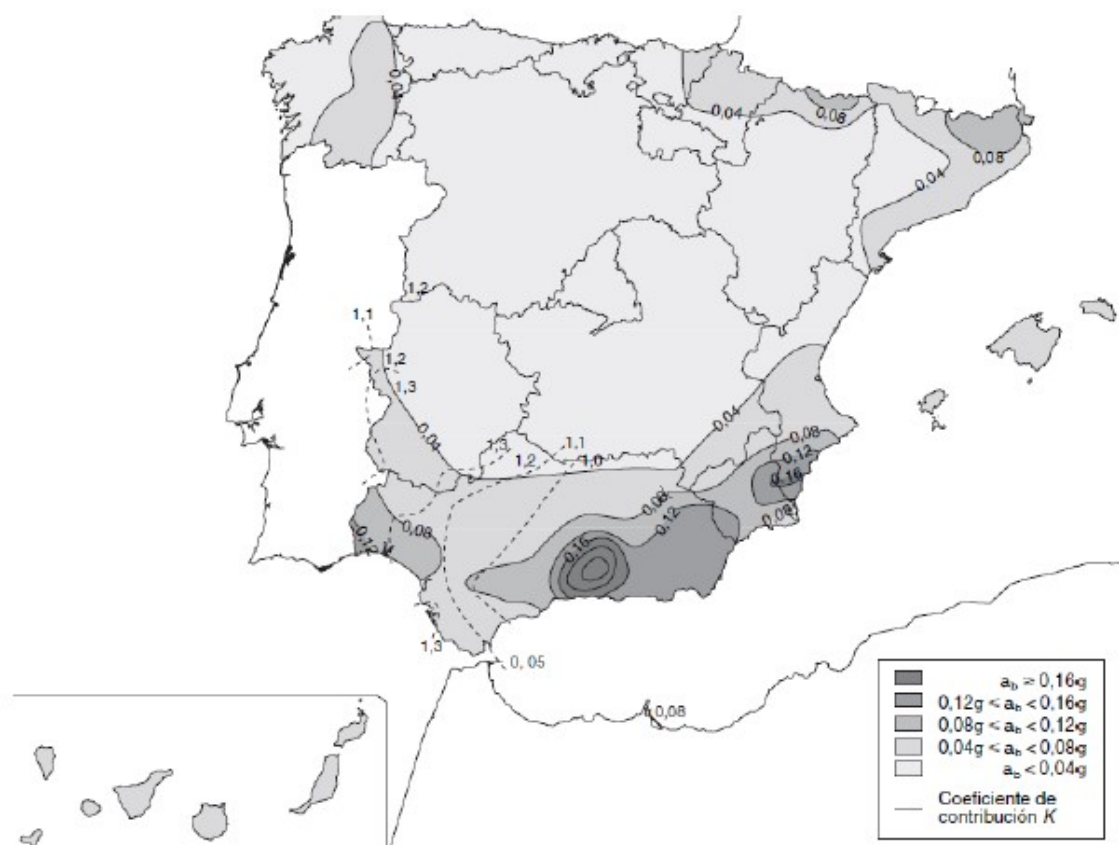
Figura 10 – Rocas Industriales. Localización de préstamos.

En el Anejo 1 - Estudio Geológico se exponen todas las características geológicas y estratigráficas.



### 5.3. Sismología

Los efectos sísmicos han sido evaluados de acuerdo con el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.



*Figura 6 – Mapa sísmico.*

Dado que el ámbito del Proyecto discurre entre el municipio de Santiago de Calatrava (Jaén) donde la aceleración sísmica básica,  $a_b$  es 0,06 g, será necesario que se calcule la construcción teniendo en cuenta la acción sísmica según se establece en el capítulo 2 de la Norma y siguiendo los procedimientos descritos en el capítulo 3.

Además se deberán cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4 de la Norma Sismorresistente NCSE-02.

En el *Anejo 2.- Efectos sísmicos* se justifica dicho aspecto.

#### 5.4. Climatología e hidrología

Para el estudio de las precipitaciones se ha considerado como estación más representativa la estación 5270B – “Jaén”. Dicha estación ha sido considerada por su proximidad a la traza y por tener un mayor número de datos disponibles.

Para el resto de variables climáticas se ha utilizado la publicación “Datos climáticos para carreteras”, editada por el M.O.P.U.

El cálculo de las precipitaciones máximas previsibles en 24 horas se ha hecho utilizando la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” del Ministerio de Fomento.

El estudio de cuencas se ha realizado sobre las cartografías obtenidas del Instituto Geográfico Nacional, de la zona del proyecto. Se han delimitado las cuencas con el programa AutoCAD 2018 para poder determinar aquellas que son interceptadas por la traza como se puede comprobar en el **DOCUMENTO II.- PLANOS**

Se han identificado 6 cuencas vertientes, a continuación, se muestra una tabla resumen de cada una de ellas.

| Cuenca | P.K. inicial | Área (km <sup>2</sup> ) | Q <sub>punta</sub> (m <sup>3</sup> /s) |
|--------|--------------|-------------------------|----------------------------------------|
| 1      | 0+000        | 0,047                   | 0,27                                   |
| 2      | 0+230        | 0,084                   | 0,43                                   |
| 3      | 0+365        | 0,013                   | 0,08                                   |
| 4      | 0+540        | 0,099                   | 0,51                                   |
| 5      | 0+740        | 0,018                   | 0,11                                   |
| 6      | 0+960        | 0,044                   | 0,26                                   |

Tabla 1: Resumen cuencas.

En el *Anejo 3.- Climatología e hidrología* se recoge toda la información y cálculos descritos.

## 5.5. Drenaje

El principal objeto de este proyecto es garantizar la seguridad e integridad de Santiago de Calatrava, desaguardo con celeridad tanto la lluvia como sus arrastres.

Para ello, ha sido necesaria el diseño de de un canal y un sistema de conducción con bajantes y tuberías de hormigón.

El procedimiento a seguir para el estudio de este apartado ha sido el siguiente:

- 1) Se localizan las cuencas hidrológicas por la que discurre nuestro proyecto.
- 2) Se edita esta información en AutoCAD para poder conocer las características propias de las cuencas.
- 3) Una vez conocidos el caudal, el área o la longitud del cauce, se procede a diseñar la obra de drenaje, pendiente, dimensión, etc., siguiendo los pasos establecidos por la instrucción 5.2.-IC Drenaje Superficial.

El cálculo se ha hecho mediante la fórmula de Manning-Strickler en función de la pendiente (J) y el coeficiente de rugosidad (n) obteniendo que las dimensiones elegidas tanto para el canal como para el sistema de conducción, son suficientes para el caudal calculado.

|         | Dimensiones<br>(m) | Pendiente<br>(%) | Rugosidad<br>(n) | Q <sub>sección completa</sub><br>(m3/s) |
|---------|--------------------|------------------|------------------|-----------------------------------------|
| CANAL   | 1 x 1              | 1,19             | 0,014            | 4,733                                   |
| TUBERÍA | D=0,8              | 0,05             | 0,014            | 2,75                                    |

Para el canal se ha elegido una sección mayor a la necesaria con el objetivo de favorecer a la limpieza y mantenimiento del mismo y de asegurarnos de tener un calado óptimo suficiente en caso de que no haya un mantenimiento de este y haya acumulación de depósitos.

En el *Anejo 4 - Drenaje* se expone con detalle los cálculos y el diseño.

## 5.6. Movimiento de tierras

Se prevé la retirada de la capa vegetal con un espesor de 30 cm incluyendo en esta partida el desbroce de todo tipo de vegetación y la retirada de cualquier elemento existente en la plataforma de trabajo.

Los taludes empleados en los desmontes serán 2H: 1V.

Para los terraplenes el talud adoptado es 3H: 2V. Para la ejecución de los terraplenes se ha considerado en mediciones los trabajos necesarios para solapar adecuadamente el terraplén que se forme con las laderas que lo confinan mediante el escalonado de las mismas.

El volumen de excavación total (20.420,47 m<sup>3</sup>) es superior al de terraplén (15.296,85 m<sup>3</sup>). Como ya se ha mencionado, se ha considerado que todo el volumen de tierras procedente de excavación podrá utilizarse para la formación de terraplenes.

Por tanto, se producirá en exceso de 5123,63 m<sup>3</sup> de tierras que se llevarán a un gestor autorizado.

En los precios de cada una de las unidades de excavación se incluyen los gastos por transporte a lugar de empleo.



## 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

La zona objeto del Proyecto de Construcción del canal, se encuentra en la población de Santiago de Calatrava, al suroeste de la provincia de Jaén.

Al tratarse de un proyecto de nueva construcción, los impactos serán elevados. Aún así, se hará únicamente una valoración cualitativa y no un estudio a fondo de todos y cada unos de los valores cuantitativos de los impactos ambientales.

El trazado genera una serie de impactos descritos y evaluados, que pueden ser disminuidos mediante la adopción de diversas medidas, que según el momento de su aplicación serán preventivas (si poseen carácter cautelar), o correctoras (si pretenden eliminar o paliar las consecuencias de un impacto ya generado).

Toda la valoración viene detallada en el *Anejo 6– “Estudio de impacto ambiental”*.

## 7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio se ha cumplimentado conforme a las exigencias del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre y en él se pretenden estudiar y analizar la totalidad de los riesgos existentes y señalar las medidas preventivas necesarias con objeto de evitar accidentes laborales o enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra “CANAL DERIVACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA” en todas sus fases y en los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Así mismo se indican las instalaciones mínimas necesarias para la higiene y bienestar de los trabajadores intervinientes en la obra.

El Estudio de Seguridad y Salud deberá ser utilizado por el contratista punto de partida para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, según lo exigido en el artículo 4 del Real Decreto 555/1986 adaptando las previsiones contempladas en él a su propio sistema de ejecución de la obra.

Dicho Plan será presentado por el contratista antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de todos los técnicos directores intervinientes en la misma.

Tal y como se detalla en el aparece en el *Anejo 8 – Estudio de Seguridad y Salud* se estima un coste de 6.061,19 €.

## 8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El objetivo es intentar prevenir y minimizar la producción de residuos de construcción. Y, en todo caso, para aquellos residuos que no se puedan evitar, se pretende en primera instancia reutilizarlos en obra, como primera alternativa antes de valorizarlos en lo posible, es decir, aprovechar todos los recursos que puedan contener.

Por último, si no queda otra solución, eliminarlos de forma segura.

La Gestión a valorar en este Estudio corresponde al proceso de separación, eliminación y transporte de los RCD's generados, incluyendo la separación y acopio en contenedores y canon de Gestor o vertedero, y el transporte a las instalaciones de gestión o vertido.

Tal y como aparece en el *Anejo 7 – Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición* se estima un coste de tratamiento de los RCD's en 16.614,70 €.

## 9. EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Se expropia el pleno dominio de las superficies que requiera la actuación conforme a la vigente Ley de Carreteras, sus elementos funcionales y las instalaciones permanentes que tengan por objeto una correcta explotación que son imprescindibles para cumplimentar la normativa legal vigente para este tipo de Obras.

| Nº parcelas<br>expropiadas | Superficie total<br>(m2) | Indemnización<br>(€) |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| 16                         | 15.262,92                | 26.067,80 €          |

Tabla 2: Resumen coste de expropiaciones.

En el *Anejo 9.- Expropiaciones e indemnizaciones*, se detalle todo lo referente a la estimación de las expropiaciones permanente e indemnizaciones derivadas de la ejecución material del presente Proyecto.

## 10. DESVÍOS Y AFECCIONES AL TRÁFICO

Durante la ejecución de la conexión de los dos tramos del canal mediante el sistema de conducción de bajantes y tuberías, se precisará un desvío del tráfico de la JV-4313 “Santiago de Calatrava-Valenzuela”.

Se prevé que este corte tenga una duración de dos semanas, por lo que se adjunta la ruta alternativa.

Se elige la opción de ruta alternativa ya que el tráfico en esa zona es escaso, y no supondría un retraso en el tráfico aunque esta ruta sea más larga.

A continuación se detalla dicha ruta.



Figura 11: Ruta afectada



Figura 12: Ruta alternativa

## 11. PLAN DE OBRA

La duración propuesta para las obras es de 6 meses (126 días).

Para este plazo, en el *Anejo 10.- Plan de obra*, se ha realizado un Plan de Obra de acuerdo a la duración estimada de las distintas actividades, calculada en base a su medición y a los días que, por condiciones climáticas, es posible ejecutar las unidades de obra que las integran.

## **12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

### **12.1. Costes directos**

- Mano de Obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Materiales a precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

### **12.2. Costes indirectos**

Serán costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Dichos precios figuran en el *Anejo 11 – Justificación de precios*



### **13. PRESUPUESTO**

Aplicando los precios deducidos a las unidades de obra correspondientes, se han obtenido el Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de 382.158,35 €.

Aumentando el Presupuesto de Ejecución Material en la partida de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%) reglamentario se obtiene el Presupuesto Base que asciende a 454.768,44 € (CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS), y el 21% en concepto de IVA sobre las cantidades anteriores obtenemos el Presupuesto de Global de Licitación que asciende a la cantidad de 550.269,81 €. (QUINIENTOS CINCUENTA MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS).

## **14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

### **DOCUMENTO N°1.- MEMORIA Y ANEJOS.**

#### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. Antecedentes.
2. Objeto de proyecto.
3. Análisis de alternativas y justificación de la solución.
4. Encuadre geográfico.
5. Justificación de las obras.
6. Estudio de impacto ambiental.
7. Estudio de gestión de RCD's.
8. Estudio de Seguridad y Salud.
9. Expropiaciones e indemnizaciones.
10. Desvíos y afecciones al tráfico.
11. Plan de obra.
12. Justificación de precios.
13. Presupuesto
14. Documentos que integran el proyecto
15. Conclusiones

#### **ANEJOS**

1. Estudio geológico.
2. Efectos sísmicos
3. Climatología e hidrología.
4. Drenaje
5. Movimiento de tierras.
6. Estudio de impacto ambiental.
7. Estudio de gestión de RCD's.
8. Estudio de Seguridad y Salud.
9. Expropiaciones e indemnizaciones.
10. Plan de obra.
11. Justificación de precios.
12. Normativa aplicada.

## **DOCUMENTO N°2.- PLANOS.**

1. Situación.
2. Trazado en planta.
3. Perfil longitudinal.
4. Sección tipo.
5. Secciones transversales.
6. Detalles constructivos drenaje.
7. Cuencas hidrológicas.
8. Expropiaciones e indemnizaciones.
9. Señalización.

## **DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES.**

## **DOCUMENTO N°4.- PRESUPUESTO**

### **CUADRO DE PRECIOS**

1. Cuadro de precios N°1
2. Cuadro de precios N°2

### **PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

1. Presupuesto General

### **RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

## 15. CONCLUSIONES

Considerando haber detallado y justificado suficientemente el presente Proyecto de Construcción **“CANAL PARA DERIVACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA (JAÉN)”** para poder ejecutar las obras en él definidas, se firma la presente Memoria y se somete a la consideración del tribunal de Trabajos Fin de Grados de la Escuela Politécnica Superior de Linares para su aprobación.

Linares, Junio de 2020

Alumna autora del proyecto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marta C. Rodríguez Martín', with a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. Marta C. Rodríguez Martín

# ANEJOS

## ÍNDICE

1. Estudio geológico.
2. Efectos sísmicos
3. Climatología e hidrología.
4. Drenaje
5. Movimiento de tierras.
6. Estudio de impacto ambiental.
7. Estudio de gestión de RCD's.
8. Estudio de Seguridad y Salud.
9. Expropiaciones e indemnizaciones.
10. Plan de obra.
11. Justificación de precios.
12. Normativa aplicada.

# **ANEJO 1:**

## **ESTUDIO GEOLÓGICO**



## ÍNDICE

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                     | 3 |
| 2. ESTUDIO GEOLÓGICO .....                               | 4 |
| 2.1. Marco general.....                                  | 4 |
| 2.2. Estratigrafía. ....                                 | 7 |
| 2.3. Estudio de materiales, yacimientos y canteras. .... | 7 |
| 2.3.1. Descripción de los materiales de la traza.....    | 7 |
| 3. GEOTÉCNIA GENERAL.....                                | 9 |
| 3.1.1. Reconocimiento de la superficie .....             | 9 |

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye el estudio geológico de la zona donde se desarrolla el proyecto que contempla una descripción general del entorno, con una caracterización particularizada de las unidades litológicas existentes y otros aspectos relacionados. Asimismo, se realiza el estudio de materiales con una relación de yacimientos, canteras, instalaciones de suministro y vertederos que pudieran ser necesarios para la obra, indicando sus características y emplazamiento.

Para este estudio hemos usado los siguientes mapas obtenidos del Instituto Tecnológico GeoMinero de España:

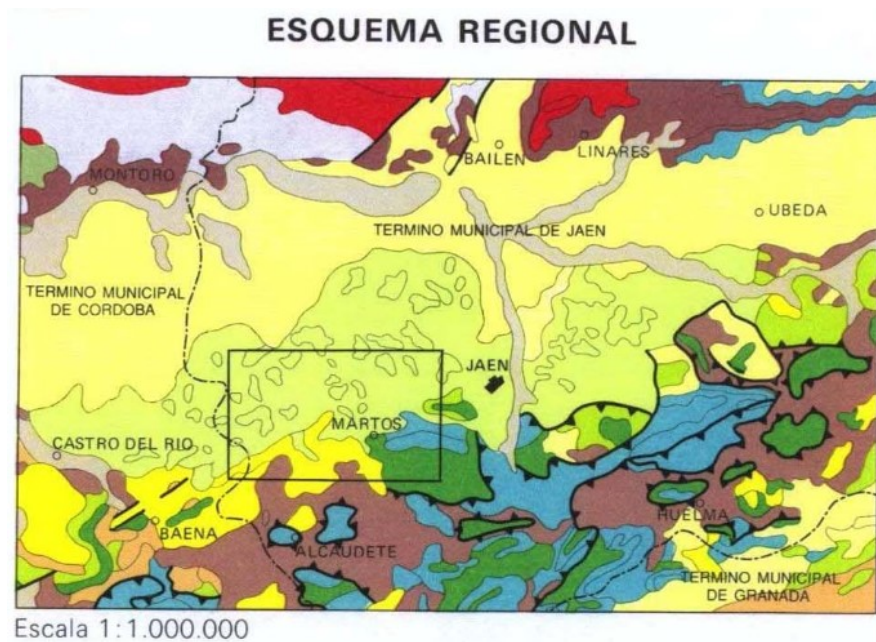
- Mapa Geológico de España. Serie Magna. E 1:50000. Hoja 946, 18-38. Martos.
- Mapa de Rocas Industriales de España. E 1:200.000. Hoja 5-10, 77. Jaén.
- Mapa Geotécnico General. E 1:200.000. Hoja 5-10, 77. Jaén.

## 2. ESTUDIO GEOLÓGICO

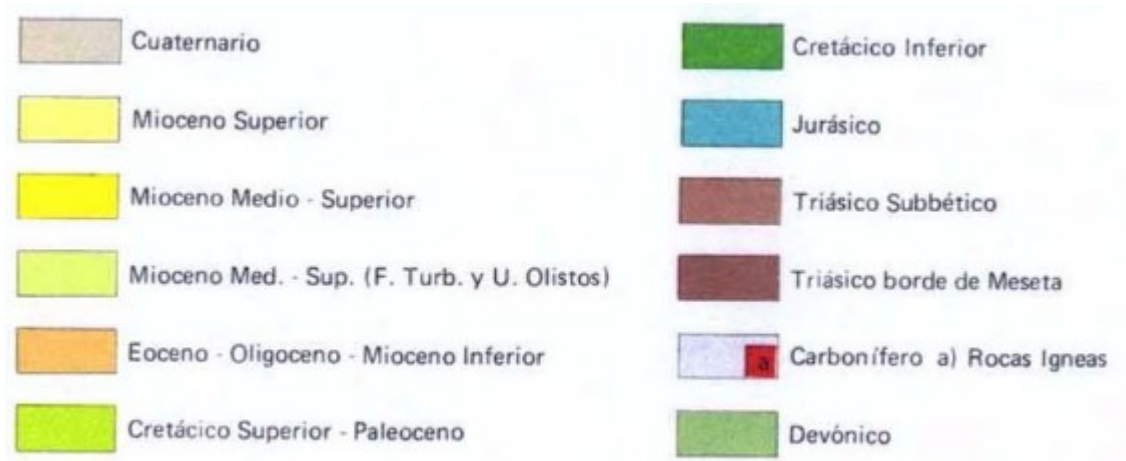
### 2.1. Marco general

Nuestro proyecto se encuentra en la población de Santiago de Calatrava, al suroeste de Jaén.

Para este apartado, se ha recurrido al esquema regional (escala 1:1.000.000), mostrado a continuación.

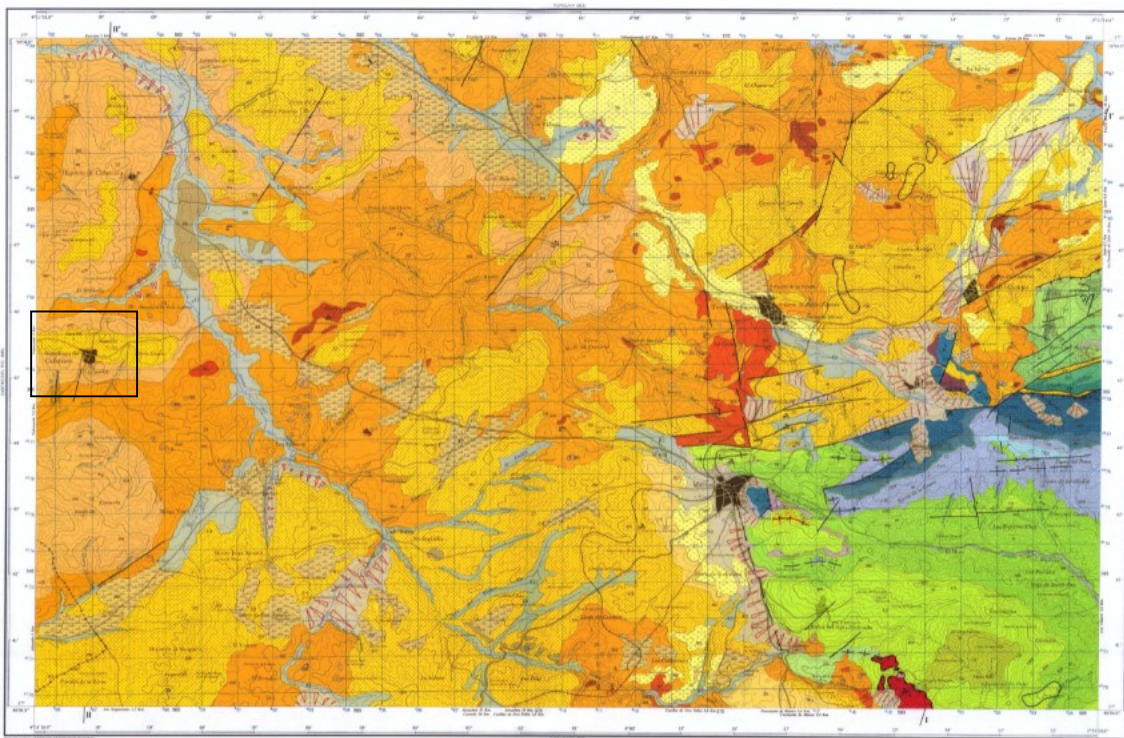


*Figura 1- Esquema regional.*



*Figura 2 – Leyenda del esquema regional*

En la misma hoja de este mapa, a escala 1:50.000 se puede apreciar con mayor detalle el entorno de la zona donde vamos a actuar.



*Figura 3 – Mapa geológico de España. Martos.*

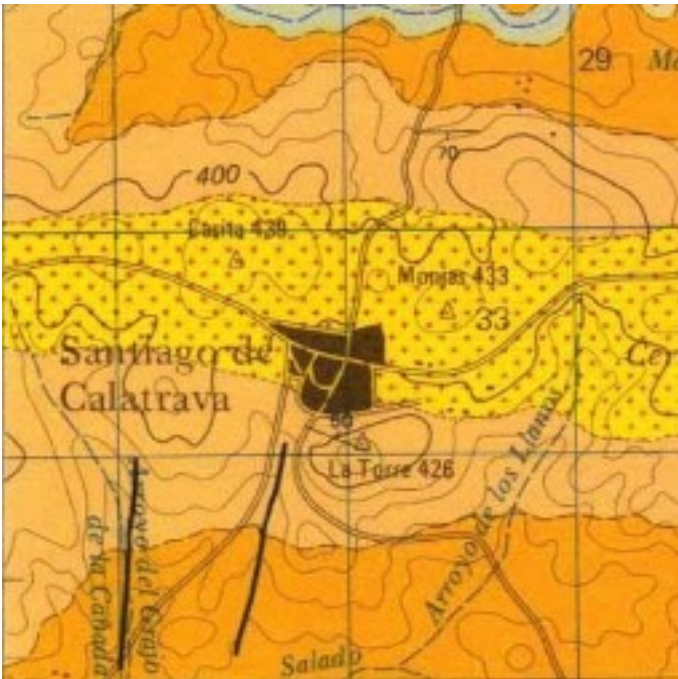
Podemos distinguir dos zonas fundamentales dentro de las Cordilleras Béticas, las Zonas Internas caracterizadas por la presencia de importantes deformaciones, metamorfismo, etc., y las Zonas externas que actúan de cobertera, se encuentran plegadas y a veces con estructura de mantos de corrimientos. A su vez las Zonas Externas se dividen en:

- PREBETICA – Zona más próxima a la costa y en la que predominan sedimentos asociados a medio marinos someros e incluso continentales.
- SUBBETICA – Zona en la que predominan sedimentos pelágicos y se sitúa actualmente al sur de la anterior.
- UNIDADES INTERMEDIAS – Se sitúan paleogeográficamente entre las dos anteriores.

Por último, en el Longhiense superior y debido a una tectónica transtensiva de componente W-SW se produce la fragmentación de las Zonas Externas produciéndose profundas fosas que posteriormente son rellenadas de materiales margosos y



extrusiones triásicas. Una de estas fosas corresponde a las Depresión del Guadalquivir.



**LEYENDA**

**UNIDADES DE LA DEPRESION DEL GUADALQUIVIR Y DE LAS ZONAS EXTERNAS DE LAS CORDILLERAS BETICAS**

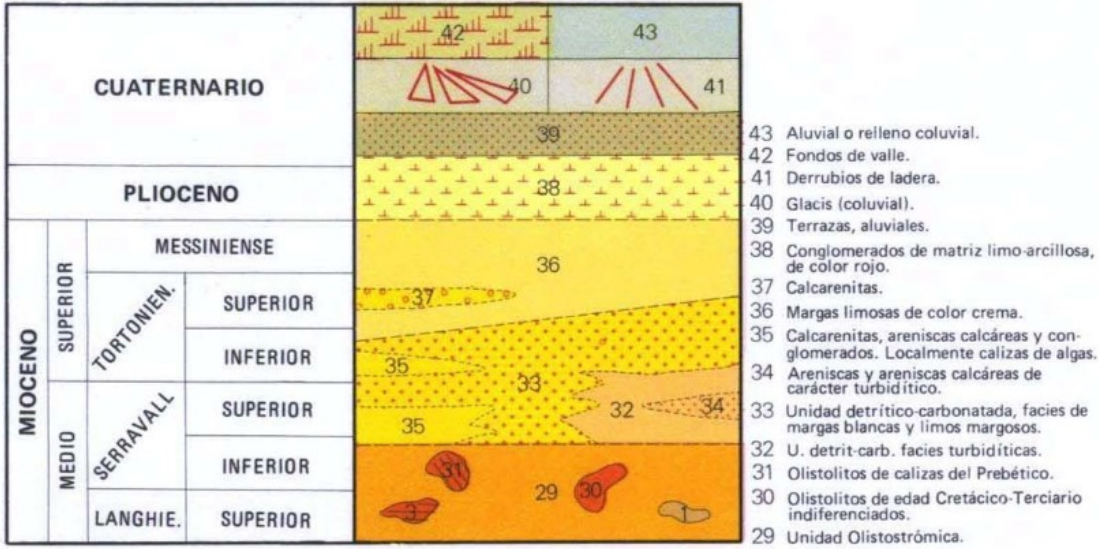


Figura 4 – Ampliación mapa geológico de España. Martos.

## 2.2. Estratigrafía.

Atendiendo al Mapa Geológico Nacional, analizamos los materiales atravesados en el trazado de nuestra obra. Por tanto, los materiales que influyen en el proyecto son:

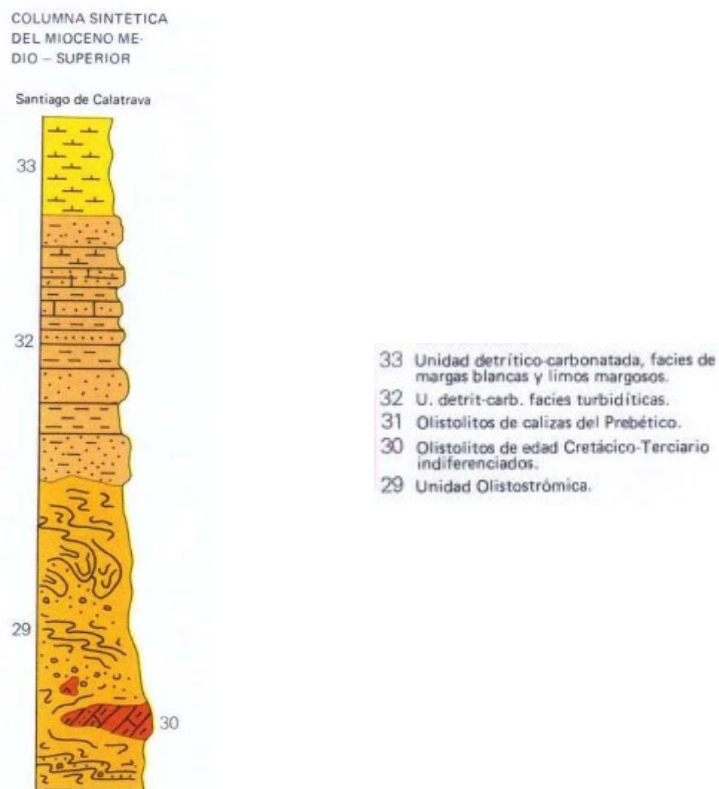


Figura 5 – Columna estratigráfica

## 2.3. Estudio de materiales, yacimientos y canteras.

### 2.3.1. Descripción de los materiales de la traza

Alrededor de la población de Santiago de Calatrava se sitúan una serie de canteras y yacimientos los cuales la mayor parte se encuentran inactivos, aunque, encontramos yacimientos en activo a unos 15 kilómetros de distancia. Destacando los siguientes yacimientos en activo:

- Los yacimientos 63 y 64 en donde se obtiene yeso para las rocas de construcción cuyas reservas son grandes.
- Encontramos material para áridos en la zona de Torredonjimeno y Jamilena en los yacimientos 59, 20 y 21. Todos ellos en activo actualmente.

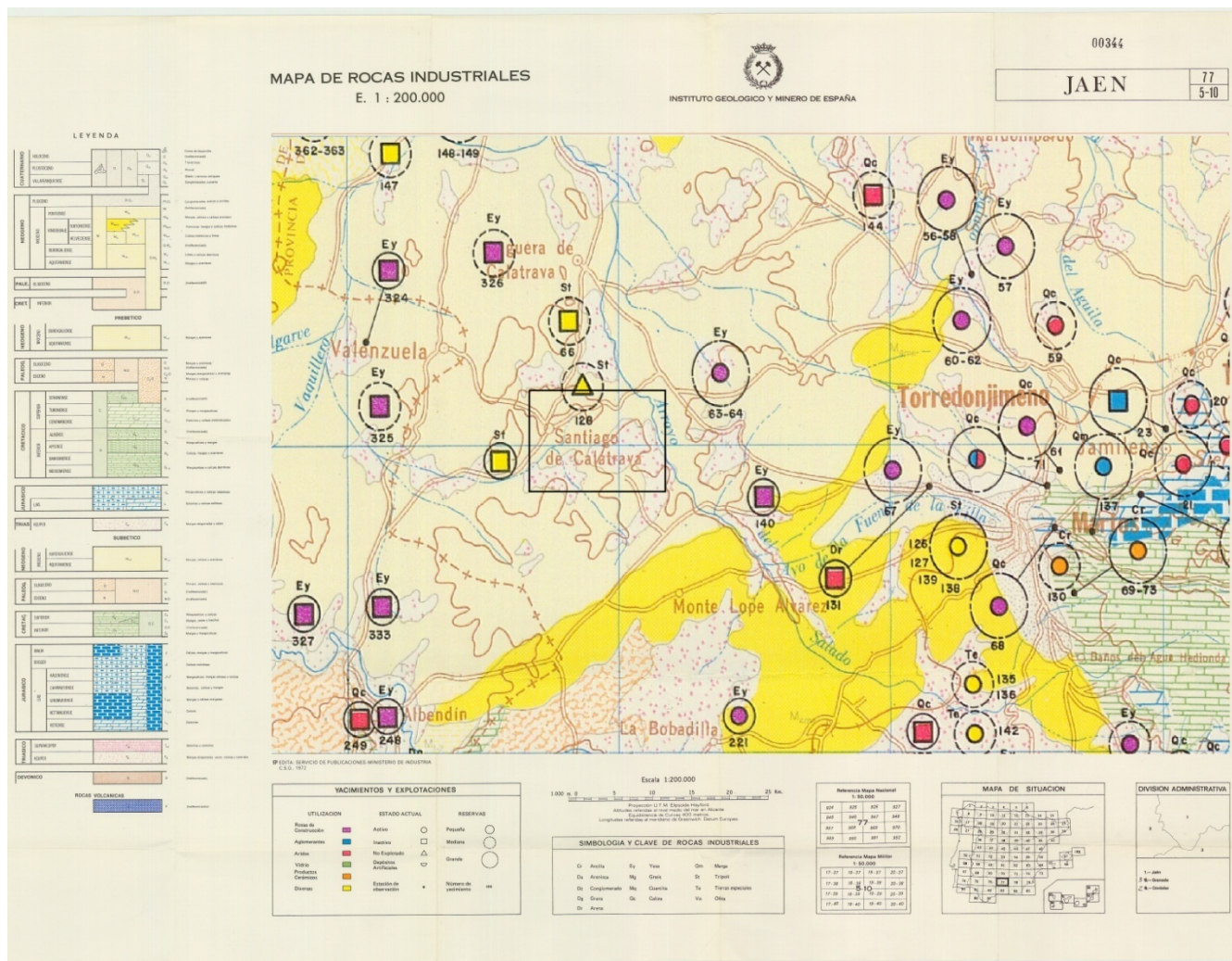


Figura 6 – Rocas industriales.

### 3. GEOTÉCNIA GENERAL

#### 3.1.1. Reconocimiento de la superficie

Analizando este apartado con el mapa Geotécnico Nacional, vemos las características del terreno sobre el que vamos a actuar.

Como se puede apreciar en el mapa, a continuación adjuntado, en el área de estudio encontramos terrenos tipo II<sub>2</sub>.

En este tipo de terreno incluye una mezcla de margas, arcillas y arenas, recubierta a veces, por delgadas capas de limos, con baja resistencia a la erosión.

Su morfología presenta relieves que oscilan entre llanos y alomados con pendientes que oscilan entre el 7 y el 15 por ciento.

La estabilidad de sus terrenos es precaria, siendo necesario un estudio puntual en de este aspecto.

Sus materiales son impermeables, con cierta permeabilidad allí donde predominan las fracciones menos cohesivas. El drenaje es deficiente, mejorando cuando la morfología es alomada.

Las características mecánicas son de tipo medio, apareciendo problemas ligados con la inestabilidad potencial y facilidad al deslizamiento.



## **ANEJO 2:**

### **EFFECTOS SÍSMICOS**

## ÍNDICE

|                                                   |   |
|---------------------------------------------------|---|
| 1. OBJETIVO .....                                 | 3 |
| 2. APLICACIÓN DE LA NORMA.....                    | 4 |
| 2.1.    Ámbito de aplicación.....                 | 4 |
| 2.2.    Clasificación de las construcciones ..... | 4 |
| 2.3.    Criterios de aplicación de la Norma ..... | 5 |
| 3. INFORMACIÓN SÍSMICA.....                       | 6 |
| 4. CONCLUSIONES .....                             | 7 |

## 1. OBJETIVO

En este Anejo se estima la necesidad de considerar los efectos sísmicos para el cálculo de las estructuras incluidas en el presente Proyecto siguiendo los criterios establecidos en la Norma Sismorresistente, Parte General y Edificación (NCSE-2002), que entró en vigor por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y que deroga la Norma que se venía aplicando con anterioridad con el mismo título por Real Decreto 2543/94 de 29 de diciembre.

## **2. APLICACIÓN DE LA NORMA**

### **2.1. Ámbito de aplicación**

La citada Norma Sismorresistente NCSE-2002 establece su ámbito de aplicación en el punto 1.2.1, en el que se indica que es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta.

Además, en los casos de reforma o rehabilitación también deberá tenerse en cuenta la Norma a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original, si bien a todos los efectos las obras de rehabilitación o reforma que impliquen modificaciones sustanciales de la estructura son asimilables a todos los efectos a las de construcción de nueva planta.

### **2.2. Clasificación de las construcciones**

A los efectos de la Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan y con los daños que puede ocasionar su construcción independientemente del tipo de obra que se trate, las construcciones se clasifican en:

1. De importancia moderada.

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.

2. De importancia normal.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos

3. De importancia especial.

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

En este grupo se incluyen las construcciones que así se considere en el planteamiento urbanístico y documentos públicos análogos, así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:

- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. Que estén clasificadas como de importancia especial en las formativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y ferrocarril.

- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.

### 2.3. Criterios de aplicación de la Norma

La aplicación de la Norma es obligatoria en las construcciones que se citan en el artículo 1.2.1 de la misma, “Ámbito de aplicación”, con las siguientes excepciones:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$  es igual o mayor de 0,08 g.

Si la aceleración básica es igual o mayor de 0,04 g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08 g e inferior a 0,12 g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica es superior a 0,12 g, un máximo de dos.

### 3. INFORMACIÓN SÍSMICA

Los efectos sísmicos han sido evaluados de acuerdo con el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

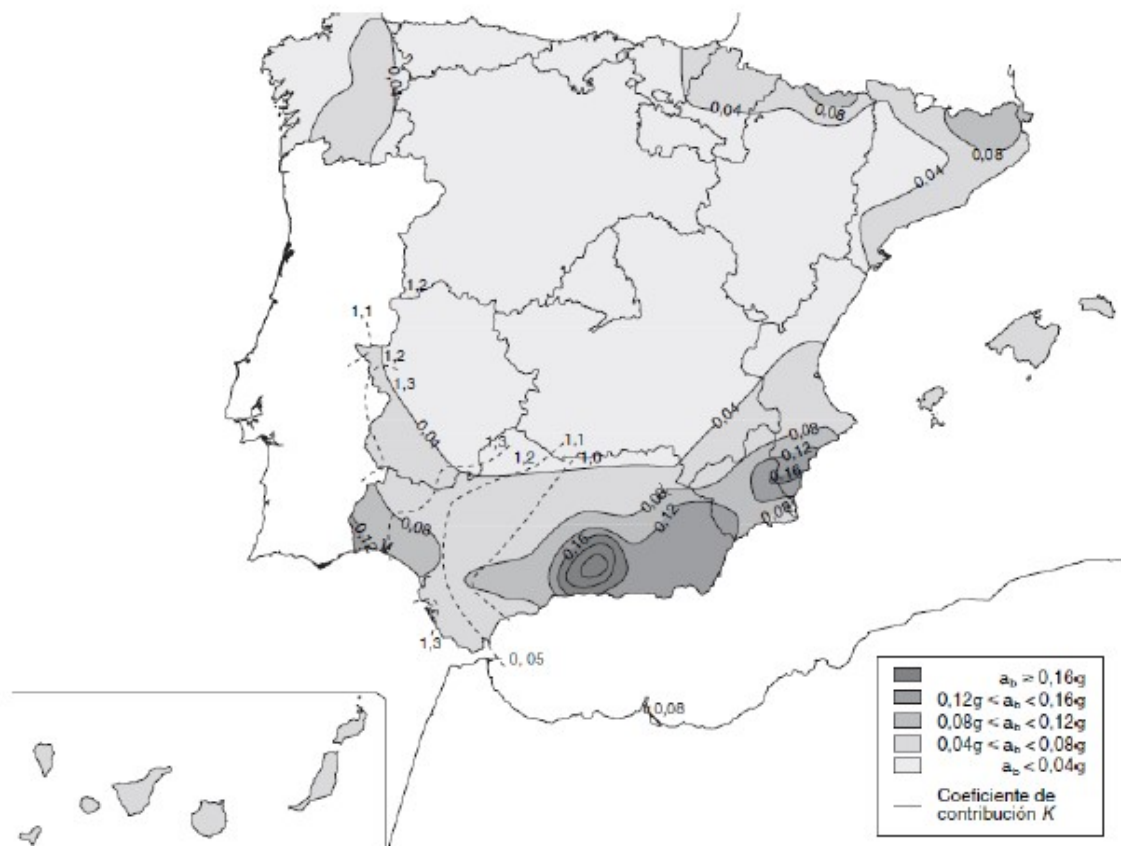


Figura 1 – Mapa sísmico.

Este mapa suministra, expresada en relación a la aceleración de la gravedad,  $g$ , la aceleración sísmica básica,  $a_b$  (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución,  $K$ , que tienen en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Por otra parte, en el Anejo 1 de la Norma Sismorresistente se detalla, por municipios, los valores de la aceleración sísmica básica igual o superior a  $0,04 g$ , junto con los coeficientes de contribución  $K$ .

En nuestro caso para el municipio de “Santiago de Calatrava” la norma recoge los siguientes valores:

- aceleración sísmica básica ( $a_b = 0,06 g$ )
- coeficiente de contribución ( $K = 1,0$ )

## 4. CONCLUSIONES

Dado que el ámbito del Proyecto discurre entre el municipio de Santiago de Calatrava (Jaén) donde la aceleración sísmica básica,  $a_b$  es 0,06 g, será necesario que se calcule la construcción teniendo en cuenta la acción sísmica según se establece en el capítulo 2 de la Norma y siguiendo los procedimientos descritos en el capítulo 3.

Además se deberán cumplir las reglas de proyecto y las prescripciones constructivas indicadas en el capítulo 4 de la Norma Sismorresistente.



## **ANEJO 3:**

### **CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA**

## ÍNDICE

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 1. CLIMATOLOGÍA.....                                           | 3  |
| 1.1. Introducción.....                                         | 3  |
| 1.2. Caracterización climática.....                            | 3  |
| 1.3. Variables climáticas.....                                 | 3  |
| 1.4. Índices climáticos.....                                   | 5  |
| 1.4.1. Aridez de Martonne. ....                                | 6  |
| 1.4.2. Índice termo pluviométrico de Dantin-Revenga.....       | 6  |
| 1.4.3. Pluviosidad de Lang. ....                               | 7  |
| 1.4.4. Clasificación agroclimática de Köppen.....              | 8  |
| 1.4.5. Clasificación climática de Papadakis. ....              | 9  |
| 1.4.6. Diagrama ombrotérmico de Walter-Gaussen. ....           | 10 |
| 2. HIDROLOGÍA.....                                             | 12 |
| 2.1. Introducción.....                                         | 12 |
| 2.2. Datos de partida.....                                     | 12 |
| 2.2.1. Precipitaciones máximas previsibles.....                | 12 |
| 2.2.2. Cálculo de las precipitaciones máximas previsibles..... | 13 |
| 2.3. Estudio hidrológico de las cuencas.....                   | 14 |
| 2.3.1. Método racional.....                                    | 14 |
| 2.4. Intensidad de precipitación.....                          | 15 |
| 2.4.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida..... | 15 |
| 2.5. Coeficiente de escorrentía.....                           | 18 |
| 2.5.1. Umbral de escorrentía.....                              | 19 |
| 2.6. Caudales de proyecto.....                                 | 20 |

## **1. CLIMATOLOGÍA**

### **1.1. Introducción**

El objetivo de la Climatología es la recopilación y análisis de los datos que permitan una definición del clima de la zona de proyecto. De esta forma se sientan las bases para el dimensionamiento de las obras de drenaje y se establecen los condicionantes climatológicos del plan de obra y las medidas correctoras a proponer en el Estudio de Impacto Ambiental.

### **1.2. Caracterización climática**

El clima de la zona del proyecto es mediterráneo con ciertos rasgos continentales que se traducen en la existencia de dos estaciones largas y relativamente extremas, con un invierno fresco y húmedo, y un verano tórrido y seco.

Las precipitaciones son bajas tanto en las cantidades recogidas como en el número de días de lluvia. La precipitación media anual recogida por la estación meteorológica más cercana a la zona del proyecto es de 587,5 mm

La temperatura media anual es de 17,1 °C y el periodo cálido tiene una duración de 2 meses, siendo el mes más cálido julio y el más frío enero.

### **1.3. Variables climáticas**

Para una caracterización precisa desde el punto de vista climático se ha seleccionado la estación termométrica y pluviométrica más representativa en función de la proximidad al trazado de proyecto y de la extensión de datos disponibles.

Para dicha estación se ha seleccionado el periodo más actual en el que se recogen los diferentes valores de precipitación y temperatura:

- Periodo 1983 – 2010 (Fuente Agencia Estatal de Meteorología)

El cuadro siguiente incluye los datos referidos a la Estación termométrica y pluviométrica de Jaén, anteriormente nombrada, indicando su (longitud, latitud y altitud), su número de identificación y los periodos con datos y el número de años completos con datos.

| <b>DATOS DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA</b> |               |
|-------------------------------------------|---------------|
| <b>Datos</b>                              | <b>Jaén</b>   |
| Indicativo                                | 5270B         |
| Altitud (m)                               | 580           |
| X (U.T.M)                                 | 432.183,0     |
| Y (U.T.M)                                 | 4.193.960,0   |
| Longitud                                  | 3° 48' 32" O  |
| Latitud                                   | 37° 46' 39" N |
| Año inicio                                | 1983          |
| Año final                                 | 2020          |

**Tabla 1: Datos estación**

Los datos pluviométricos proporcionados por la estación 5270B – “Jaén” son los siguientes:

| <b>PRECIPITACIÓN MEDIA (mm)</b> |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Mes</b>                      | <b>Periodo 1983-2010</b> |
| Enero                           | 55                       |
| Febrero                         | 50                       |
| Marzo                           | 44                       |
| Abril                           | 54                       |
| Mayo                            | 43                       |
| Junio                           | 18                       |
| Julio                           | 2                        |
| Agosto                          | 9                        |
| Septiembre                      | 26                       |
| Octubre                         | 55                       |
| Noviembre                       | 62                       |
| Diciembre                       | 75                       |
| <b>Anual</b>                    | <b>493</b>               |

**Tabla 2: Precipitación media mensual**

Los datos térmicos son:

| TEMPERATURA MEDIA (°C) |                   |
|------------------------|-------------------|
| Mes                    | Periodo 1983-2010 |
| Enero                  | 8,6               |
| Febrero                | 10,3              |
| Marzo                  | 13,1              |
| Abril                  | 14,5              |
| Mayo                   | 18,2              |
| Junio                  | 23,7              |
| Julio                  | 27,6              |
| Agosto                 | 26,9              |
| Septiembre             | 22,8              |
| Octubre                | 17,9              |
| Noviembre              | 12,3              |
| Diciembre              | 9,5               |
| <b>Anual</b>           | <b>17,1</b>       |

Tabla 3: Temperatura media mensual

#### 1.4. Índices climáticos

Los índices climáticos tratan de establecer una correlación numérica entre las variables climáticas de una estación y el medio que le rodea. Su función es cuantificar la influencia del clima en las comunidades vegetales y, por lo tanto, para la selección de plantaciones a realizar con los acabados de obra y para la valoración hidrológica de la zona.

En resumen del apartado anterior podemos obtener los siguientes datos:

- Precipitación media anual: 587,5 mm
- Temperatura media anual: 17,1 °C
- Temperatura media del mes más cálido: 33,7 °C
- Temperatura media del mes más frío: 5,1°C

#### 1.4.1. Aridez de Martonne.

El índice de la aridez de Martonne corresponde a la siguiente expresión

$$I_a = \frac{R}{t + 10}$$

Donde:

$I_a$  - índice de aridez

R - Precipitación media anual (mm)

t - Temperatura media anual (°C)

LA clasificación de los climas según Martonne es la siguiente:

| $I_a$ | Tipo de clima        |
|-------|----------------------|
| 0-5   | Desierto (Per-árido) |
| 5-10  | Semidesierto (Árido) |
| 10-20 | Estepa (Semiárido)   |
| 20-40 | Secano (Sub-Húmedo)  |
| 40-60 | Húmedo               |
| ≈60   | Per-húmedo           |

Sustituyendo en la fórmula anterior obtenemos:

$$I_a = \frac{587,5}{17,1 + 10} = 21,68$$

Lo que corresponde a un clima de secano, adecuado, por lo tanto para el cultivo de secano y olivares.

#### 1.4.2. Índice termo pluviométrico de Dantin-Revenga.

Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_{tp} = 100 * \frac{t}{R}$$

Donde:

$I_{tp}$  - índice termopluviométrico

R - Precipitación media anual (mm)

t - Temperatura media anual (°C)

| $I_{tp}$ | Tipo de clima |
|----------|---------------|
| 0-2      | Húmedo        |
| 2-3      | Semiárido     |
| 3-6      | Árido         |
| >6       | Subdesértico  |

Y sustituyendo:

$$I_{tp} = 100 * \frac{17,1}{587,5} = 2,91$$

Por lo que nos encontramos en una zona semiárida.

#### 1.4.3. Pluviosidad de Lang.

El factor pluviométrico se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$f_p = \frac{P}{t}$$

Donde:

P - Precipitación media anual (mm)

t - Temperatura media anual (°C)

Según este índice los climas se clasifican de la siguiente forma:

| $f_p$   | Tipo de clima |
|---------|---------------|
| 0-20    | Per-árido     |
| 20-40   | Árido         |
| 40-60   | Semiárido     |
| 60-100  | Sub-Húmedo    |
| 100-160 | Húmedo        |

|     |            |
|-----|------------|
| >60 | Per-húmedo |
|-----|------------|

Sustituyendo los valores correspondientes obtenemos un clima árido

$$f_p = \frac{587,5}{17,1} = 34,36$$

#### 1.4.4. Clasificación agroclimática de Köppen.

El índice K de Köppen se define de la siguiente forma:

- $K = 2t + 14$  Régimen pluviométrico uniforme
- $K = 2t + 28$  Presenta un máximo en verano
- $K = 2t$  Máximo en invierno

Siendo t la temperatura media anual. El clima se clasifica en cinco tipos fundamentales designados con las letras A, B, C, D y E.

| Tipo | Precipitación anual normal | Temperatura media normal en el mes más frío (°C) | Temperatura media normal en el mes más cálido (°C) |
|------|----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| A    | > 750 mm                   | > 18                                             | -                                                  |
| B    | < K (cm)                   | -                                                | -                                                  |
| C    | > K (cm)                   | > -3<br>< 18                                     | -                                                  |
| D    | > K                        | < -3                                             | >10                                                |
| E    | > K                        | < -3                                             | <10                                                |

Estos tipos se subdividen en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguientes:

- A: Selva tropical, lluvioso todo el año.
- Aw: Sabana, lluvioso en verano.
- BS: Estepa, precipitación anual  $>K/2$
- Bw: Desierto, precipitación anual  $<K/2$
- Cf: Mesotermal (templado) húmedo, lluvioso todo el año.
- Cw: Mesotermal (templado) húmedo, con invierno seco, lluvioso en verano.
- Cs: Mesotermal (templado), húmedo, con verano seco (Mediterráneo), lluvioso en invierno.
- Df: Microtermal (frío, con invierno seco), lluvioso todo el año.



- Dw: Microtermal (frío, con invierno seco), lluvioso en verano
- ET: Tundra, temperatura del mes más cálido  $< 0$  (°C)
- EF: Helado, temperatura del mes más cálido  $< 0$  (°C)

Debido a que la precipitación anual en la zona de proyecto es de 587,5 mm, la temperatura media anual de 17,1 (°C), la temperatura del mes más frío 5,1 (°C) y los veranos son secos, el clima de la zona de estudio corresponde al rango C, concretamente al Cs: Mesotermal (templado), invierno lluvioso y verano seco.

#### 1.4.5. Clasificación climática de Papadakis.

Esta clasificación define:

- Tipo de invierno
- Tipo de verano
- Régimen térmico
- Régimen de humedad

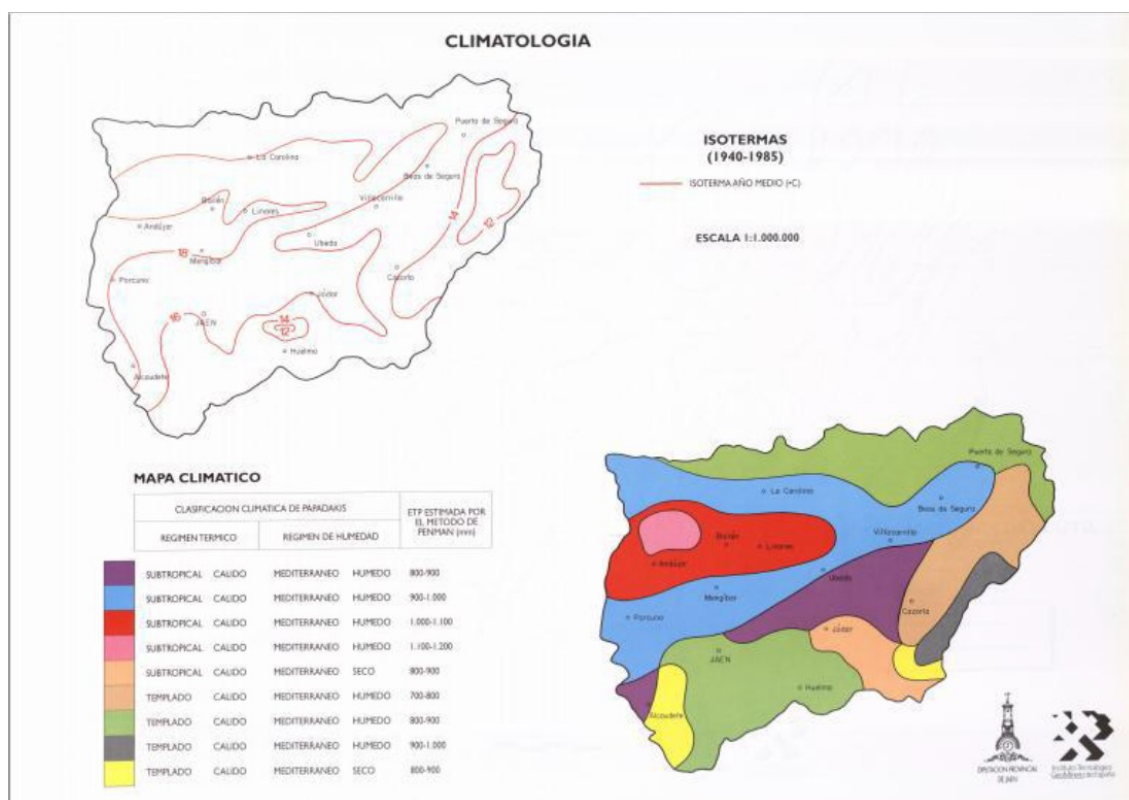


Figura 1: Climatología de la provincia de Jaén según Papadakis

Según los datos recogidos por la estación 5270B – “Jaén” tenemos:

- **Tipo de invierno:** Avena v (cálido) por cumplir que:
  - la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío es  $> -10$  (°C) ( Enero 5,1 °C)
  - la temperatura media de las máximas en el mes más frío está entre 5° y 10°C (Enero 8,6 °C)
- **Tipo de verano:** G (algodón cálido) por cumplir que:
  - la duración de la estación libre de heladas (mínima, disponible o media), en meses  $> 4,5$
  - la temperatura media de la media de las máximas de los 6 meses más cálidos  $> 25^{\circ}\text{C}$  (En nuestro caso es 28,1°C)
  - la temperatura media de las máximas del mes más cálido es  $> 33,5^{\circ}\text{C}$  (Julio 33,7 °C)
- En función del **régimen térmico** y de **humedad** el clima de la zona de proyecto se clasifica según Papadakis como Mediterráneo subtropical.

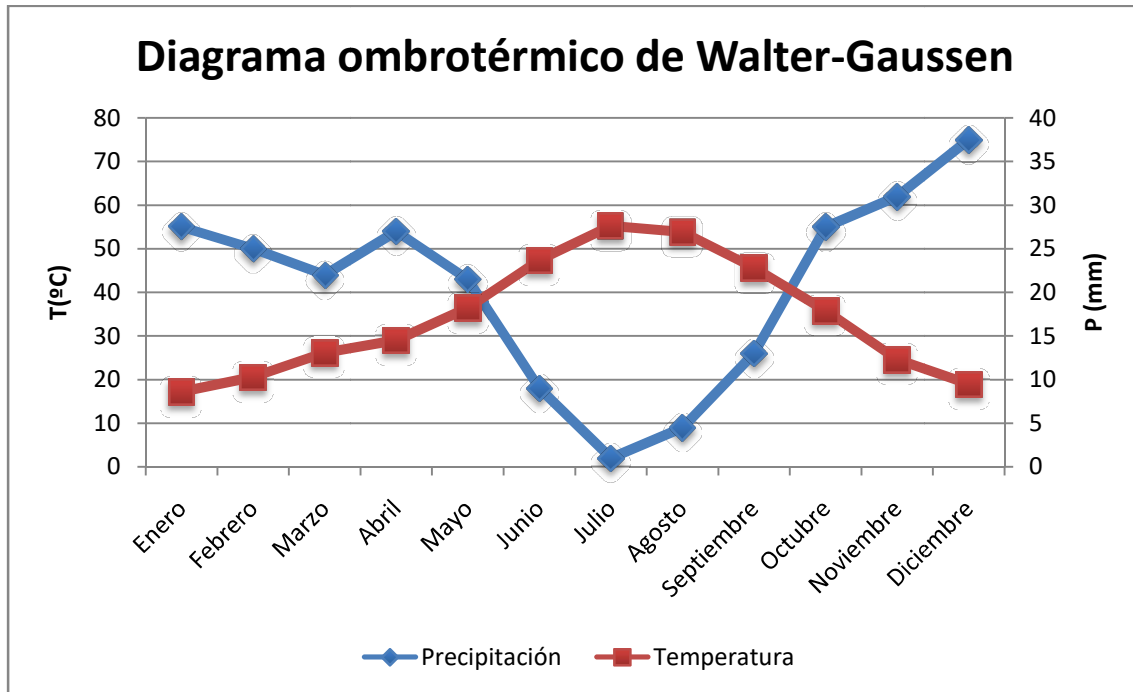
#### 1.4.6. Diagrama ombrotérmico de Walter-Gaussen.

Este diagrama representa, a partir de los valores medios mensuales de temperatura y precipitación, distintos periodos que caracterizan el clima de una determinada zona. Para ello emplea el siguiente criterio:

- Periodo húmedo: cuando la precipitación media, en mm, es superior a tres veces la temperatura media, en °C.
- Periodo semihúmedo: cuando la razón entre precipitación y temperatura está comprendida entre 2 y 3.
- Periodo árido: la precipitación media es inferior a dos veces la temperatura media, en mm y °C, respectivamente.

Partiendo de estos criterios se elabora un gráfico en el que, mediante distintos colores, quedan definidos los períodos de humedad. Para ello, se emplea un sistema de coordenadas cartesianas, con dos ordenadas. En la ordenada derecha se ubica la escala de las precipitaciones (en mm) y en la izquierda las temperaturas en °C. La escala de las temperaturas se hace a la mitad de las precipitaciones, manteniendo la proporción de  $P = 2T$ . De esta forma, cuando la curva de precipitaciones se ubica por debajo de la curva de temperatura, podemos reconocer el periodo árido.

Los valores medios de precipitación y temperatura correspondiente a la estación seleccionada (5270B – “Jaén”), generan el siguiente gráfico:



## 2. HIDROLOGÍA

### 2.1. Introducción

Se pretende, a partir de un estudio hidrológico de las cuencas interceptadas por el trazado del canal, averiguar, en anejos posteriores, el caudal a desaguar para que el dimensionamiento del mismo sea suficiente.

El objetivo de la Hidrología es la definición de las cuencas de aportación interceptadas por nuestra obra así como los caudales máximos que pueden circular por las mismas.

A continuación se realiza un estudio de las cuencas basado en conocer el área de cada una de las superficies que desaguan, así como el punto kilométrico en el que se encuentra el cauce principal.

### 2.2. Datos de partida

El término municipal de Santiago de Calatrava se encuentra comprendido, desde un punto de vista hidrológico, en la cuenca del río Guadalquivir.

El Guadalquivir recorre una longitud de 657 kilómetros y sus afluentes principales son los ríos Genil, Guadiana Menor, Guadalbullón y Guadajoz por la izquierda y Guadalmena, Jándula y Guadiato por la derecha.

Dado que no se dispone de registros de caudales de las cuencas del tramo en proyecto, para obtenerlos es necesario aplicar métodos hidrometeorológicos de cálculo, basados en los datos de precipitaciones que se calculan a continuación, y en las características físicas de las cuencas.

#### 2.2.1. Precipitaciones máximas previsibles

##### 2.2.1.1. *Introducción*

El estudio de las precipitaciones máximas en 24 h previsibles se realiza mediante la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” editada por el Ministerio de Fomento en 1997.

La finalidad de esta publicación es establecer un método operativo que proporcione los valores de las precipitaciones máximas previsibles para distintos periodos de retorno necesarios para la aplicación de modelos hidrometeorológicos al cálculo de avenidas en cuencas no aforadas. Los resultados de esta publicación se basan en el análisis de 1.545 estaciones con 30 o más años de registro mediante la distribución estadística denominada SQRT-ET máx, diseñada específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias.

#### 2.2.1.2. Metodología

El proceso operativo de obtención de los cuantiles para distintos periodos de retorno a partir de estos mapas es el siguiente:

1. Localización en los mapas del punto geográfico deseado.
2. Estimación mediante las Isolíneas representadas del coeficiente de variación  $C_v$  y del valor medio  $P$  de la máxima precipitación diaria anual.
3. Para el periodo de retorno deseado  $T$  y el valor de  $C_v$ , obtención del cuantil regional  $Y_T$
4. Realizar el producto del cuantil regional  $Y_T$  por el valor promedio  $P$  obteniéndose  $X_T$ . Es decir, el cuantil local buscado.

#### 2.2.2. Cálculo de las precipitaciones máximas previsibles

El mapa de isolíneas, que refleja el valor medio de la precipitación diaria máxima  $P$  (mm/día) (color morado) y el coeficiente de variación  $C_v$  (color rojo), con la localización de proyecto es:

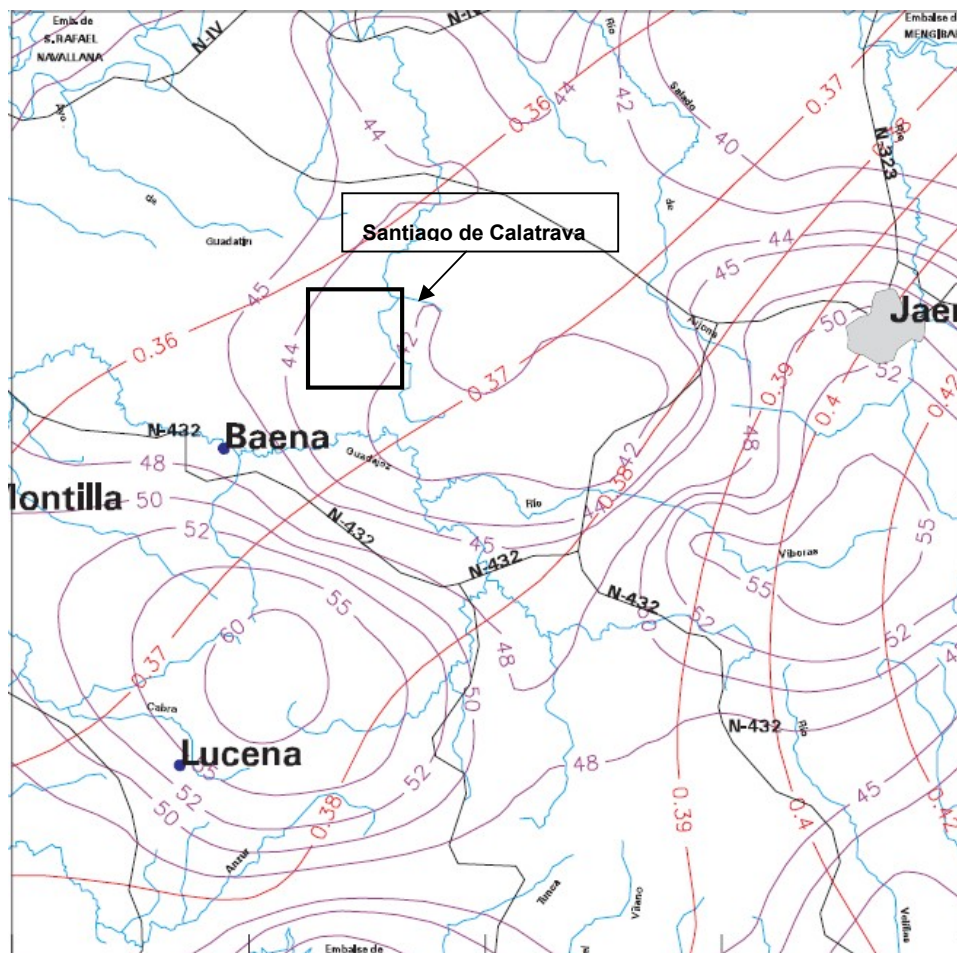


Figura 2: Mapa de isolíneas. Hoja 3-5

A la zona de estudio le corresponden los siguiente valores:

$$C_v = 0,37$$

$$P = 42 \text{ mm}$$

A partir del siguiente fragmento de la tabla se obtiene el valor de  $Y_t$  en función de  $T$  y  $C_v$ :

| $C_v$ | PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T) |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | 2                              | 5     | 10    | 25    | 50    | 100   | 200   | 500   |
| 0.30  | 0.935                          | 1.194 | 1.377 | 1.625 | 1.823 | 2.022 | 2.251 | 2.541 |
| 0.31  | 0.932                          | 1.198 | 1.385 | 1.640 | 1.854 | 2.068 | 2.296 | 2.602 |
| 0.32  | 0.929                          | 1.202 | 1.400 | 1.671 | 1.884 | 2.098 | 2.342 | 2.663 |
| 0.33  | 0.927                          | 1.209 | 1.415 | 1.686 | 1.915 | 2.144 | 2.388 | 2.724 |
| 0.34  | 0.924                          | 1.213 | 1.423 | 1.717 | 1.930 | 2.174 | 2.434 | 2.785 |
| 0.35  | 0.921                          | 1.217 | 1.438 | 1.732 | 1.961 | 2.220 | 2.480 | 2.831 |
| 0.36  | 0.919                          | 1.225 | 1.446 | 1.747 | 1.991 | 2.251 | 2.525 | 2.892 |
| 0.37  | 0.917                          | 1.232 | 1.461 | 1.778 | 2.022 | 2.281 | 2.571 | 2.953 |

Tabla 4: Cuantiles  $Y_t$

Para un periodo de retorno de 500 años, las precipitaciones máximas resultantes serían:

$$P_{\text{máx}} = X_t = Y_t * P = 2,953 * 42 = 124,03 \text{ mm}$$

## 2.3. Estudio hidrológico de las cuencas

Se pretende, a partir de un estudio hidrológico de las cuencas interceptadas por el trazado de la nueva vía, averiguar, en anejos posteriores, el caudal a desaguar de manera que el riesgo de afección de la carretera por las aguas, quede dentro de los límites marcados por la instrucción 5.2.-IC sobre “Drenaje superficial”.

### 2.3.1. Método racional

Se ha elegido este método debido a que el área de las cuencas es menor a  $50 \text{ km}^2$ .

El caudal máximo se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6} \quad (1)$$

$I(T, t_c)$  = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$ , de la cuenca (mm/h)

$C$  = Coeficiente medio de escurrimiento de la cuenca o superficie considerada.

$A$  = Área de la cuenca o superficie considerada ( $\text{km}^2$ )

$K_t$  = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

En los siguientes apartados se describe como se halla cada uno de los parámetros que intervienen en el cálculo del caudal, para, en el apartado 2.5, obtener los resultados correspondientes.

## 2.4. Intensidad de precipitación

Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int} \quad (2)$$

Donde:

$I(T, t_c)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, pero una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$  de la cuenca.

$I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

$F_{int}$  (adimensional): Factor de intensidad.

### 2.4.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida

Se calcula mediante:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24} \quad (3)$$

Donde:

$I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

$P_d$  (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.

$K_A$  (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.



#### 2.4.1.1. *Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca*

Se halla:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & K_A = 1 - \frac{\text{Log}_{10} A}{15} \end{aligned} \quad (4)$$

Donde:

$K_A$  (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$A$  = Área de la cuenca o superficie considerada ( $\text{km}^2$ )

#### 2.4.1.2. *Factor de intensidad $F_{int}$*

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero  $t$ .
- El período de retorno  $T$ , si se dispone de curvas intensidad – duración – frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \text{máx} (F_a, F_b) \quad (5)$$

$F_{int}$  (adimensional): Factor de intensidad.

$F_a$  (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).

$F_b$  (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviómetro próximo.

##### o **Obtención de $F_a$**

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}} \quad (6)$$

Donde:

$F_a$  (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).



$I_1/I_d$  (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir de la figura 2.4. de la instrucción 5.2.-IC.

$t$  (horas): Duración del aguacero, se corresponde con el tiempo de concentración  $t_c$ .

#### ○ Obtención de $F_b$

$$F_b = k_b \cdot \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)} \quad (7)$$

Donde:

$F_b$  (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviómetro próximo.

$I_{IDF}(T, t_c)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y al tiempo de concentración de aguacero  $t_c$  obtenido a través de las curvas IDF del pluviómetro.

$I_{IDF}(T, 24)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y al tiempo de concentración de aguacero de 24 horas obtenido a través de las curvas IDF del pluviómetro.

$k_b$  (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de 24 horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar como 1,13.

#### 2.4.1.3. *Tiempo de concentración*

Es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Para la cuenca principal se calcula con la siguiente expresión:

#### ○ Para cuencas principales

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19} \quad (8)$$

Donde:

$t_c$  (horas): Tiempo de concentración.

$L_c$  (km): Longitud del cauce.

$J_c$  (adimensional): Pendiente media del cauce.

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente. El cauce (o recorrido) que debe escogerse es aquél que da lugar a un valor mayor del tiempo de concentración  $t_c$ .

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas.

- Para cuencas secundarias.

El tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning (capítulo 3).
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209} \quad (9)$$

Donde:

$t_{dif}$ (minutos):Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.

$n_{dif}$  (adimensional) Coeficiente de flujo difuso.

$L_{dif}$  (m) Longitud de recorrido en flujo difuso

$J_{dif}$  (adimensional) Pendiente media.

## 2.5. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía  $C$ , define la parte de la precipitación de intensidad  $I$  ( $T$ ,  $t_c$ ) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía  $C$ , se obtendrá mediante la siguiente formula, representada gráficamente en la figura 2.6

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

donde:

C (adimensional) Coeficiente de escorrentía

$P_d$  (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado.

$K_A$  (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$P_0$  (mm) Umbral de escorrentía

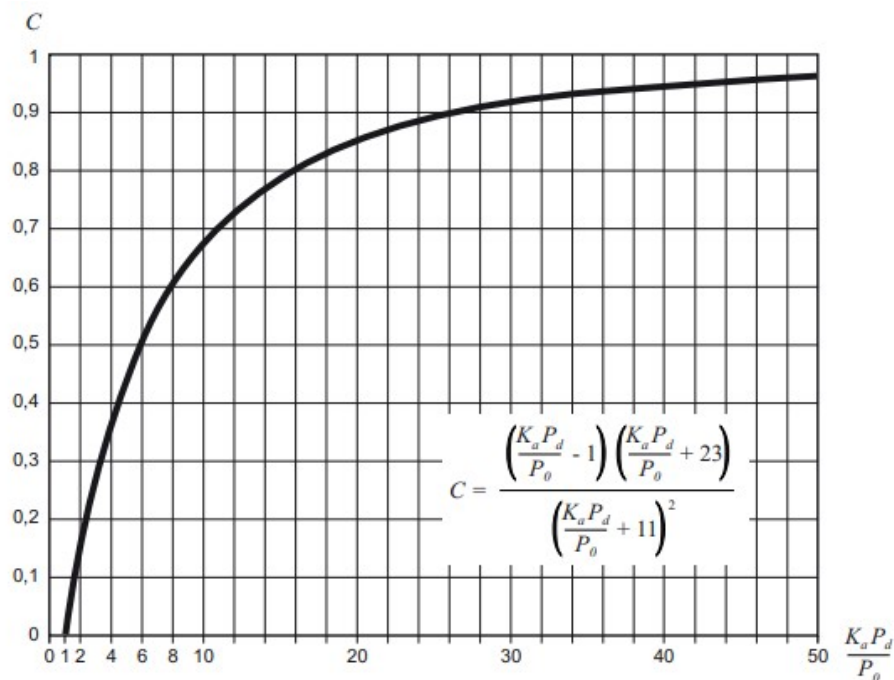


FIGURA 2.6.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

### 2.5.1. Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula: (10)

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

$P_0$  (mm) Umbral de escorrentía

$P_0^i$  (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía.

$\beta$  (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

#### 2.5.1.1. *Valor inicial del umbral de escorrentía*

El valor de  $P_0^i$  se obtendrá mediante la tabla 2.3. y la figura 2.8 de la instrucción

5.2.-IC, junto a los datos obtenidos en los anejos anteriores.

#### 2.5.1.2. *Coeficiente corrector de escorrentía*

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T \quad (11)$$

Donde:

$\beta^{PM}$  (Adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.

$\beta^{DT}$  (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.

$\beta_M$  (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

$F_T$  (adimensional) Factor función del período de retorno  $T$

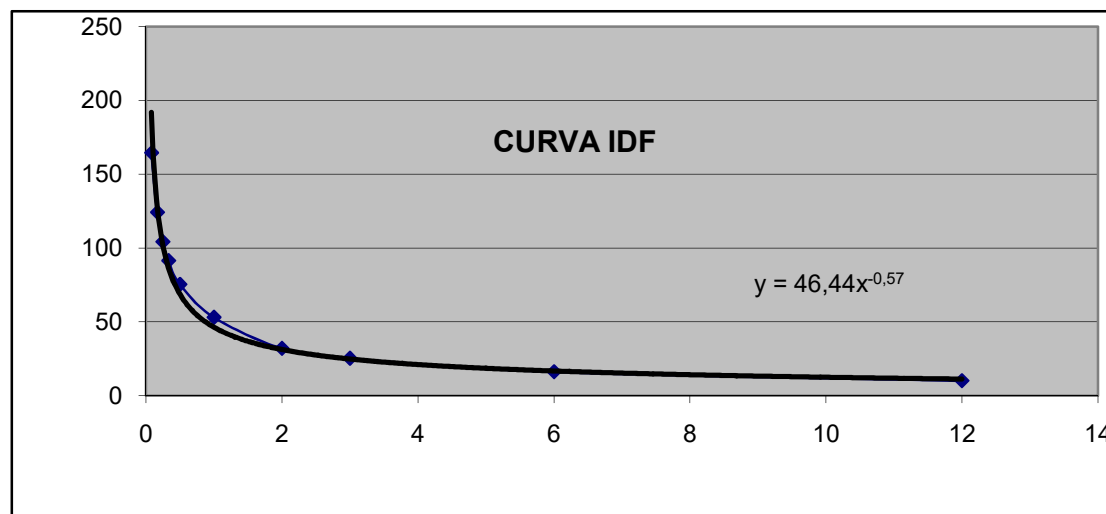
$\Delta_{50}$  (adimensional) Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

## 2.6. Caudales de proyecto

| CUENCA 1         |                         |                            |           |               |       |       |       |        |
|------------------|-------------------------|----------------------------|-----------|---------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA |                         |                            |           |               |       |       |       |        |
| $P_d$ (mm)       | Área (km <sup>2</sup> ) | $K_a - A < 1 \text{ km}^2$ | $I_1/I_d$ | $P_o$ inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03           | 0,047                   | 1                          | 9         | 15            | 235   | 0,138 | C     | 1,56   |
| Cv               | PMDA                    | Yt                         | $\beta_m$ | $\Delta 50$   |       |       |       |        |
| 0,37             | 42                      | 2,95                       | 2,10      | 0,25          |       |       |       |        |

| CÁLCULOS |           |           |                   |             |                   |       |              |           |
|----------|-----------|-----------|-------------------|-------------|-------------------|-------|--------------|-----------|
| $K_T$    | $T_{dif}$ | $n_{dif}$ | Coef. Escorrentia | $P_o$ final | $I_{m\acute{a}x}$ | $I_d$ | $\beta^{PM}$ | $F_{int}$ |
| 1,01     | 0,24      | 0,12      | 0,21              | 49,14       | 97,11             | 5,17  | 3,276        | 18,79     |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,24     | 104,42   |
| 24       | 7,59     |



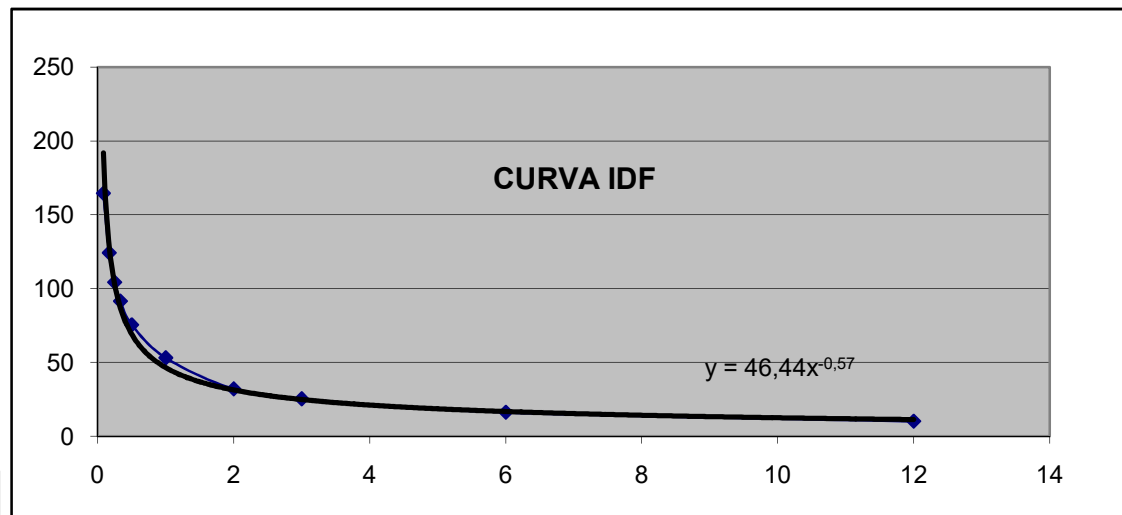
| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,27                             |



| CUENCA 2            |                         |                                     |                   |            |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                   |            |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I1/l <sub>d</sub> | Po inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,084                   | 1                                   | 9                 | 15         | 339   | 0,079 | C     | 1,56   |
| Cv                  | PMDA                    | Yt                                  | β <sub>m</sub>    | Δ50        |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10              | 0,25       |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |          |       |      |                 |      |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------|-------|------|-----------------|------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | Po final | Imáx  | ld   | β <sup>PM</sup> | Fint |
| 1,02           | 0,31             | 0,12             | 0,21              | 49,14    | 85,27 | 5,17 | 3,276           | 16,5 |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,31     | 89,73    |
| 24       | 7,59     |

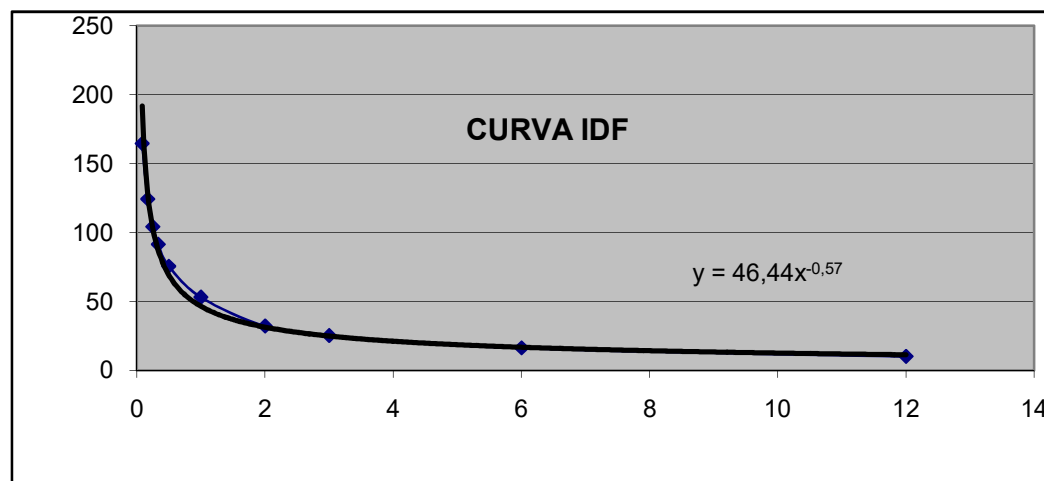


| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,43                             |

| CUENCA 3            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,013                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 123   | 0,114 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,19             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 108,06           | 5,17           | 3,276           | 20,91            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,19     | 118,66   |
| 24       | 7,59     |



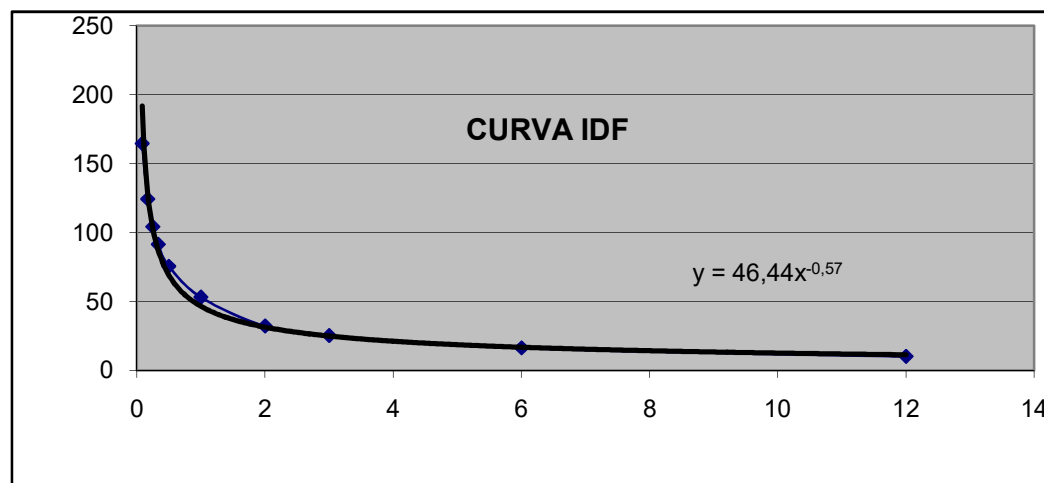
| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,08                             |



| CUENCA 4            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,099                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 416   | 0,129 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,31             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 86,07            | 5,17           | 3,276           | 16.66            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,31     | 90,70    |
| 24       | 7,59     |

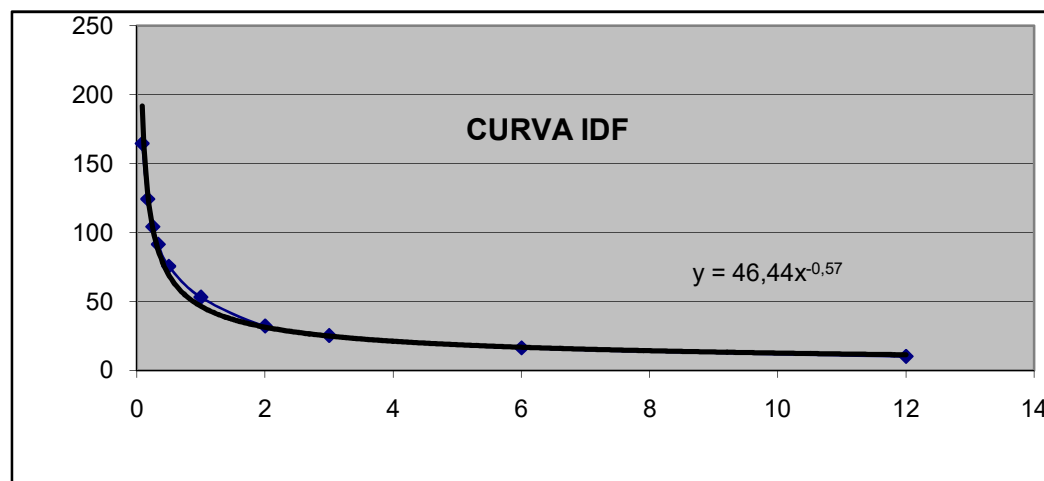


| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,51                             |

| CUENCA 5            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,013                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 186   | 0,168 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,21             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 103,66           | 5,17           | 3,276           | 20,06            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,21     | 112,87   |
| 24       | 7,59     |

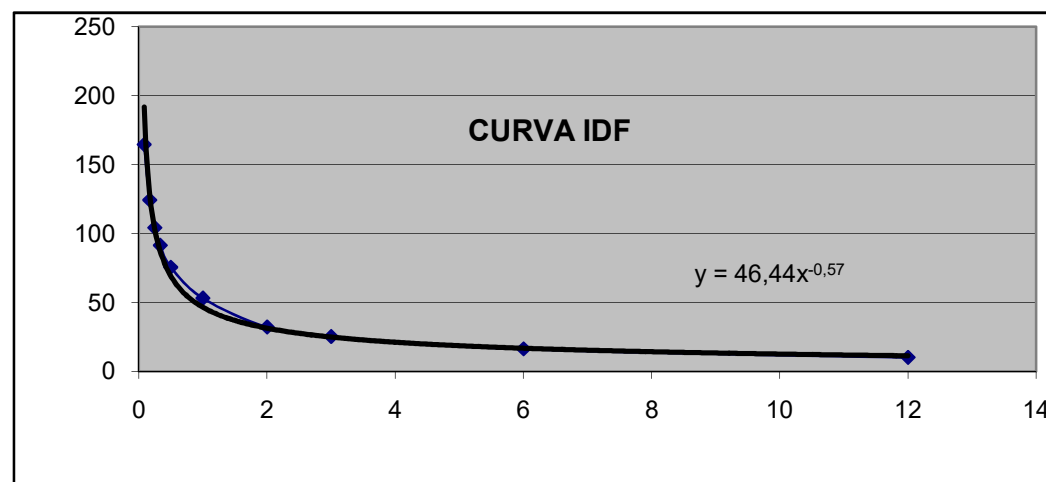


| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,11                             |

| CUENCA 6            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,044                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 231   | 0,169 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,23             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 99,44            | 5,17           | 3,276           | 19,24            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,23     | 107,40   |
| 24       | 7,59     |



| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,26                             |



# **ANEJO 4:**

## **DRENAJE**

## ÍNDICE

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                                | 3  |
| 1.1. Metodología.....                                                               | 3  |
| 2. CÁLCULO DE CAUDALES.....                                                         | 4  |
| 2.1. Intensidad de precipitación .....                                              | 5  |
| 2.1.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida .....                     | 5  |
| 2.2. Coeficiente de escorrentía .....                                               | 8  |
| 2.2.1. Umbral de escorrentía .....                                                  | 9  |
| 2.3. Área de la cuenca.....                                                         | 10 |
| 2.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.... | 10 |
| 2.5. Tablas de resultados del cálculo.....                                          | 11 |
| 3. SECCIONES DE CANALIZACIÓN.....                                                   | 18 |
| 3.1. Cálculo del canal .....                                                        | 18 |
| 3.2. Cálculo tuberías D800 .....                                                    | 20 |

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este anejo es dimensionar un canal con capacidad suficiente como para evitar inundaciones en la población de Santiago de Calatrava.

Se pretende, a partir de un estudio hidrológico de las cuencas interceptadas por el trazado del canal, averiguar el caudal a desaguar de manera que el dimensionamiento del canal sea el adecuado y cumpla adecuadamente su función.

Para ello se emplea la instrucción 5.2.-IC sobre “Drenaje superficial”.

### 1.1. Metodología

El procedimiento a seguir para el estudio de este apartado es el siguiente:

- 1) Se localizan las cuencas hidrológicas por la que discurre nuestro canal mediante el modelo digital del terreno.
- 2) Se edita esta información en AutoCAD para poder conocer las características propias de las cuencas para así calcular los caudales de diseño.
- 3) Una vez conocidos el caudal, el área o la longitud del cauce, se procede a diseñar la obra de drenaje, pendiente, dimensión, etc., siguiendo los pasos establecidos por la instrucción 5.2.-IC Drenaje Superficial.

## 2. CÁLCULO DE CAUDALES

Se ha determinado mediante el denominado método racional el caudal máximo anual para un periodo de retorno de 500 años.

Dicho método supone que la esorrentía se determina a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo sobre toda la superficie de la cuenca.

Este método no tiene en cuenta:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases de ella.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
- Presencia de lagos, embalses o planes inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
- Aportaciones precedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
- Caudales que afloran interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Se ha elegido este método debido a que el área de las cuencas es menor a 50 km<sup>2</sup>.

El caudal máximo se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6} \quad (1)$$

$I(T, t_c)$  = Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$ , de la cuenca (mm/h)

$C$  = Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada.

$A$  = Área de la cuenca o superficie considerada (km<sup>2</sup>)

$K_t$  = Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

En los siguientes apartados se describe como se halla cada uno de los parámetros que intervienen en el cálculo del caudal, para, en el apartado 2.5, obtener los resultados correspondientes.



## 2.1. Intensidad de precipitación

Se obtiene de la siguiente fórmula:

$$I(T, t_c) = I_d \cdot F_{int} \quad (2)$$

Donde:

$I(T, t_c)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, pero una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$  de la cuenca.

$I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retomo T.

$F_{int}$  (adimensional): Factor de intensidad.

### 2.1.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida

Se calcula mediante:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24} \quad (3)$$

Donde:

$I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retomo T.

$P_d$  (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.

$K_A$  (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

#### 2.1.1.1. Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

Se halla:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\text{Log}_{10} A}{15} \end{aligned} \quad (4)$$

Donde:

$K_A$  (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$A$  = Área de la cuenca o superficie considerada ( $\text{km}^2$ )

### 2.1.1.2. Factor de intensidad $F_{int}$

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero  $t$ .
- El período de retorno  $T$ , si se dispone de curvas intensidad – duración – frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \text{máx} (F_a, F_b) \quad (5)$$

$F_{int}$  (adimensional): Factor de intensidad.

$F_a$  (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).

$F_b$  (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviómetro próximo.

#### ○ Obtención de $F_a$

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}} \quad (6)$$

Donde:

$F_a$  (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).

$I_1/I_d$  (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir de la figura 2.4. de la instrucción 5.2.-IC.

$t$  (horas): Duración del aguacero, se corresponde con el tiempo de concentración  $t_c$ .

#### ○ Obtención de $F_b$

$$F_b = k_b \cdot \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)} \quad (7)$$

Donde:

$F_b$  (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviómetro próximo.

$I_{IDF}(T, t_c)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y al tiempo de concentración de aguacero  $t_c$  obtenido a través de las curvas IDF del pluviómetro.

$I_{IDF}(T, 24)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y al tiempo de concentración de aguacero de 24 horas obtenido a través de las curvas IDF del pluviómetro.

$k_b$  (adimensional): Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de 24 horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar como 1,13.

#### 2.1.1.3. *Tiempo de concentración*

Es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escurrimiento en el punto de desagüe. Para la cuenca principal se calcula con la siguiente expresión:

- Para cuencas principales

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19} \quad (8)$$

Donde:

$t_c$  (horas): Tiempo de concentración.

$L_c$  (km): Longitud del cauce.

$J_c$  (adimensional): Pendiente media del cauce.

Dado que el tiempo de concentración depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre en los tanteos los de mayor longitud y menor pendiente. El cauce (o recorrido) que debe escogerse es aquél que da lugar a un valor mayor del tiempo de concentración  $t_c$ .

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas.

- Para cuencas secundarias.

El tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning (capítulo 3).
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209} \quad (9)$$

Donde:

$t_{dif}$ (minutos):Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno.

$n_{dif}$  (adimensional) Coeficiente de flujo difuso.

$L_{dif}$  (m) Longitud de recorrido en flujo difuso

$J_{dif}$  (adimensional) Pendiente media.

## 2.2. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T,  $t_c$ ) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente formula, representada gráficamente en la figura 2.6

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

donde:

C (adimensional) Coeficiente de escorrentía

$P_d$  (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T (10)  
considerado.

$K_A$  (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$P_0$  (mm) Umbral de escorrentía

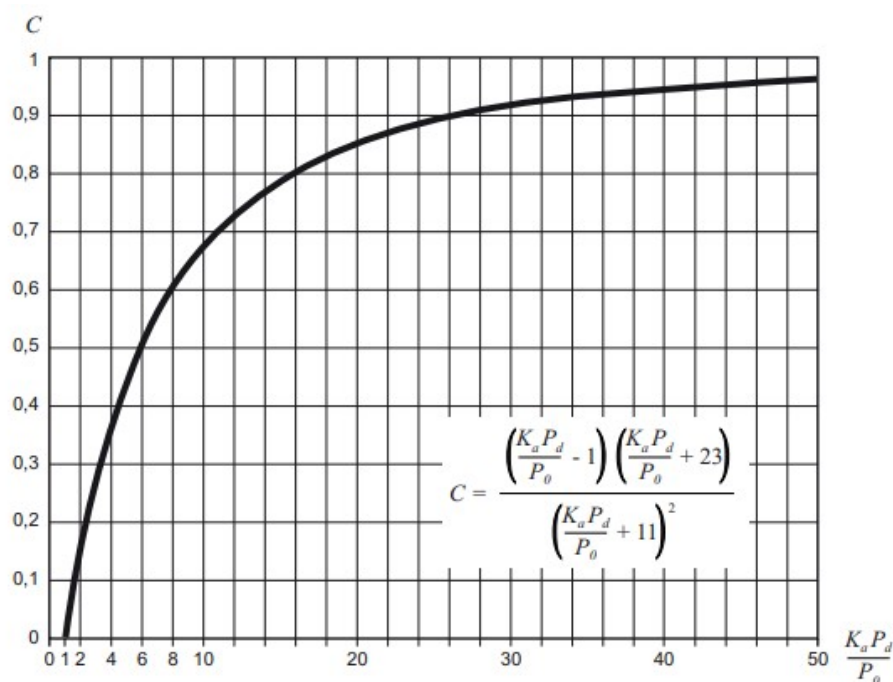


FIGURA 2.6.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

### 2.2.1. Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

$P_0$  (mm) Umbral de escorrentía

$P_0^i$  (mm) Valor inicial del umbral de escorrentía.

$\beta$  (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

#### 2.2.1.1. Valor inicial del umbral de escorrentía

El valor de  $P_0^i$  se obtendrá mediante la tabla 2.3. y la figura 2.8 de la instrucción

5.2.-IC, junto a los datos obtenidos en los anejos anteriores.

#### 2.2.1.2. Coeficiente corrector de escorrentía

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T \quad (11)$$

Donde:

$\beta^{PM}$  (Adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.

$\beta^{DT}$  (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.

$\beta_M$  (adimensional) Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

$F_T$  (adimensional) Factor función del período de retorno  $T$

$\Delta_{50}$  (adimensional) Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %)

### 2.3. Área de la cuenca

Se utilizarán las áreas de las cuencas calculadas en el Anejo 3: Climatología e hidrología.

| Cuenca | P.K. inicial | Área (km <sup>2</sup> ) |
|--------|--------------|-------------------------|
| 1      | 0+000        | 0,047                   |
| 2      | 0+230        | 0,084                   |
| 3      | 0+365        | 0,013                   |
| 4      | 0+540        | 0,099                   |
| 5      | 0+740        | 0,018                   |
| 6      | 0+960        | 0,044                   |

### 2.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14} \quad (12)$$

donde:

$K_t$  (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

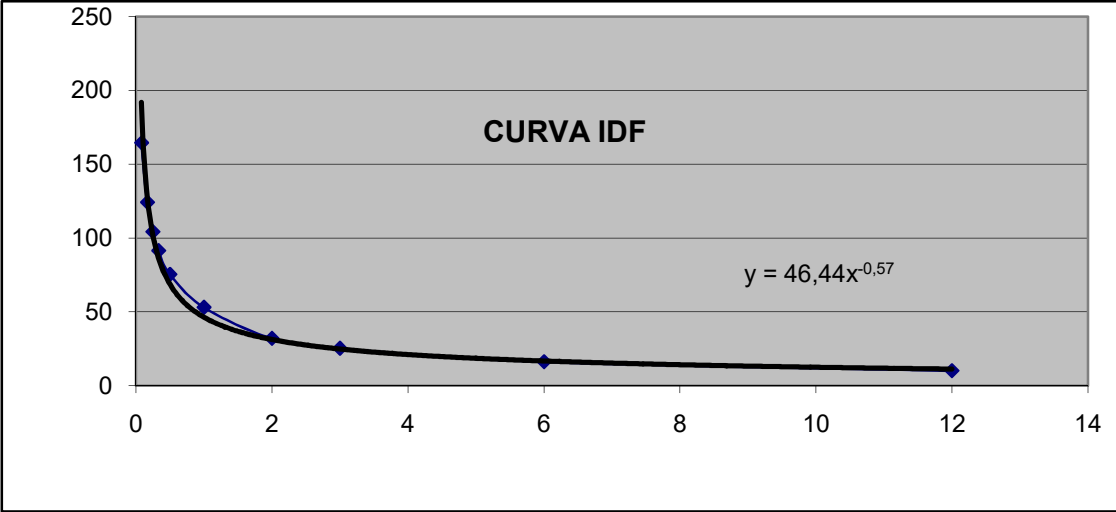
$t_c$  (horas) Tiempo de concentración de la cuenca.

## **2.5. Tablas de resultados del cálculo.**

| CUENCA 1         |                         |                            |           |               |       |       |       |        |
|------------------|-------------------------|----------------------------|-----------|---------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA |                         |                            |           |               |       |       |       |        |
| $P_d$ (mm)       | Área (km <sup>2</sup> ) | $K_a - A < 1 \text{ km}^2$ | $l_1/l_d$ | $P_o$ inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03           | 0,047                   | 1                          | 9         | 15            | 235   | 0,138 | C     | 1,56   |
| Cv               | PMDA                    | Yt                         | $\beta_m$ | $\Delta 50$   |       |       |       |        |
| 0,37             | 42                      | 2,95                       | 2,10      | 0,25          |       |       |       |        |

| CÁLCULOS |           |           |                   |             |                   |       |              |           |
|----------|-----------|-----------|-------------------|-------------|-------------------|-------|--------------|-----------|
| $K_T$    | $T_{dif}$ | $n_{dif}$ | Coef. Escorrentia | $P_o$ final | $l_{m\acute{a}x}$ | $l_d$ | $\beta^{PM}$ | $F_{int}$ |
| 1,01     | 0,24      | 0,12      | 0,21              | 49,14       | 97,11             | 5,17  | 3,276        | 18,79     |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,24     | 104,42   |
| 24       | 7,59     |



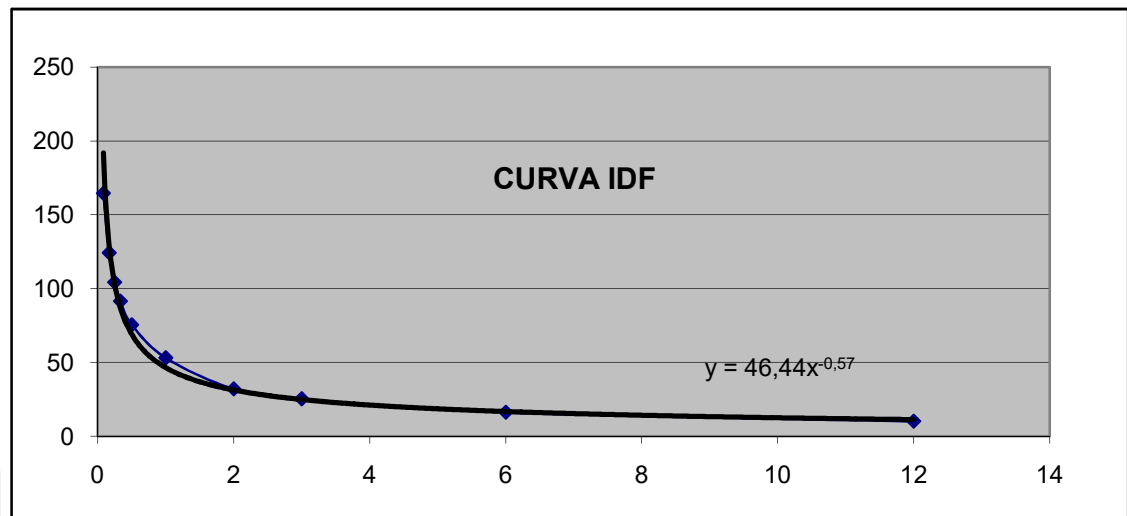
| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,27                             |



| CUENCA 2            |                         |                                     |                   |            |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                   |            |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I1/l <sub>d</sub> | Po inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,084                   | 1                                   | 9                 | 15         | 339   | 0,079 | C     | 1,56   |
| Cv                  | PMDA                    | Yt                                  | β <sub>m</sub>    | Δ50        |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10              | 0,25       |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |          |       |      |                 |      |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------|-------|------|-----------------|------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | Po final | Imáx  | Id   | β <sup>PM</sup> | Fint |
| 1,02           | 0,31             | 0,12             | 0,21              | 49,14    | 85,27 | 5,17 | 3,276           | 16,5 |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,31     | 89,73    |
| 24       | 7,59     |

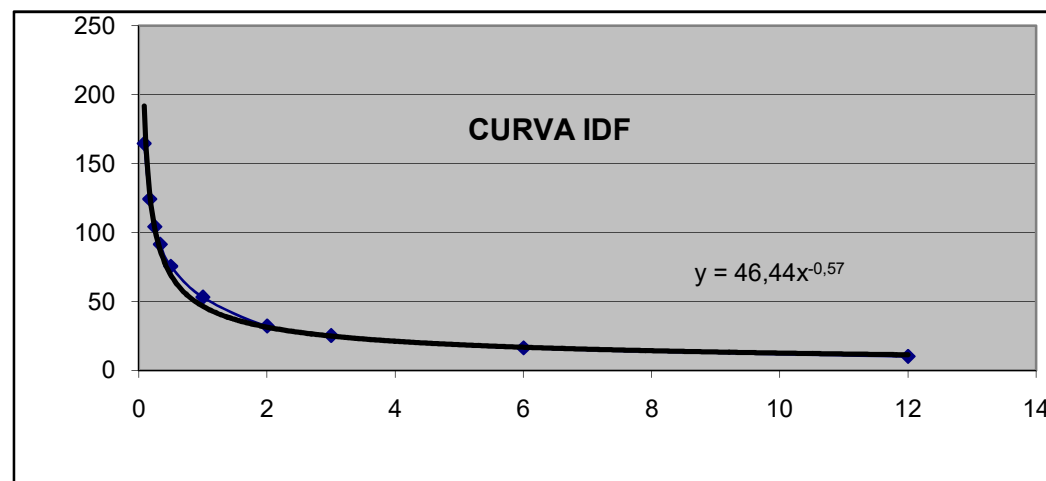


| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,43                             |

| CUENCA 3            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,013                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 123   | 0,114 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,19             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 108,06           | 5,17           | 3,276           | 20,91            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,19     | 118,66   |
| 24       | 7,59     |

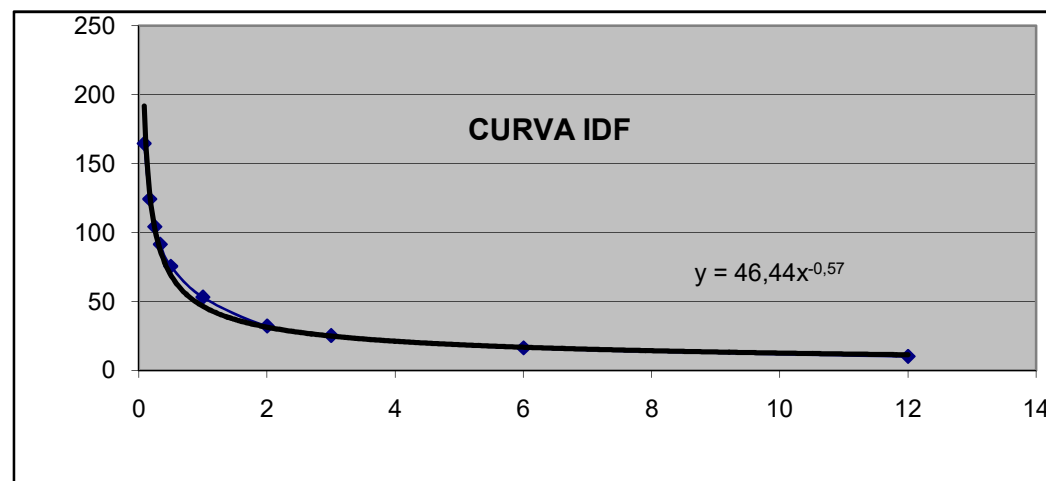


| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,08                             |

| CUENCA 4            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,099                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 416   | 0,129 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,31             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 86,07            | 5,17           | 3,276           | 16.66            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,31     | 90,70    |
| 24       | 7,59     |

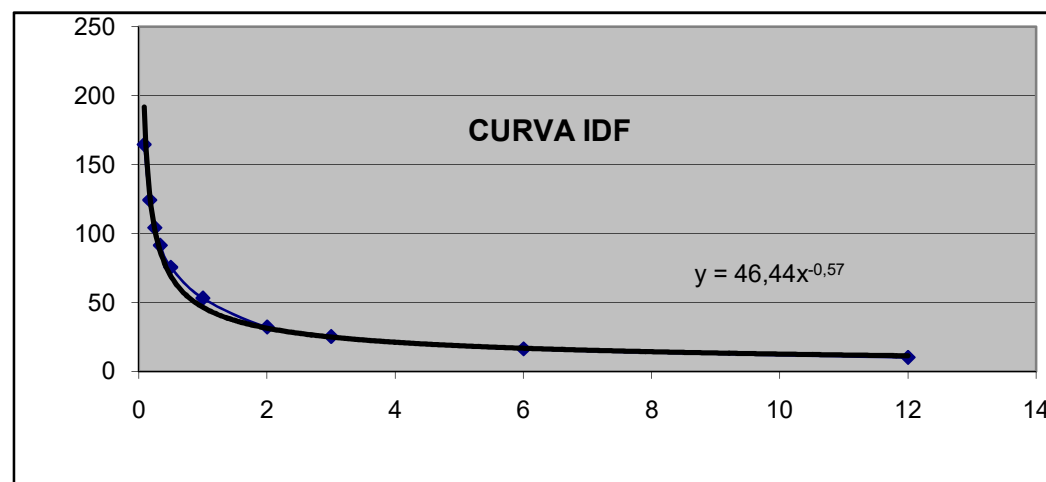


| CAUDAL PUNTA (m³/s) |
|---------------------|
| 0,51                |

| CUENCA 5            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,013                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 186   | 0,168 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,21             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 103,66           | 5,17           | 3,276           | 20,06            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,21     | 112,87   |
| 24       | 7,59     |

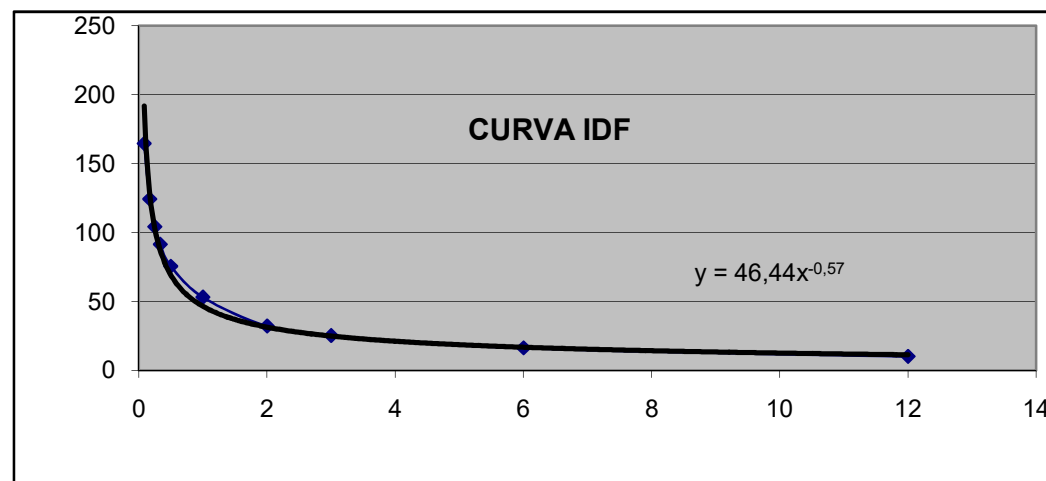


| CAUDAL PUNTA (m <sup>3</sup> /s) |
|----------------------------------|
| 0,11                             |

| CUENCA 6            |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| DATOS DE PARTIDA    |                         |                                     |                                |                        |       |       |       |        |
| P <sub>d</sub> (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | K <sub>a</sub> - A<1km <sup>2</sup> | I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> | P <sub>o</sub> inicial | L (m) | J     | Clase | Ft-500 |
| 124,03              | 0,044                   | 1                                   | 9                              | 15                     | 231   | 0,169 | C     | 1,56   |
| C <sub>v</sub>      | PMDA                    | Y <sub>t</sub>                      | β <sub>m</sub>                 | Δ50                    |       |       |       |        |
| 0,37                | 42                      | 2,95                                | 2,10                           | 0,25                   |       |       |       |        |

| CÁLCULOS       |                  |                  |                   |                      |                  |                |                 |                  |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|
| K <sub>T</sub> | T <sub>dif</sub> | n <sub>dif</sub> | Coef. Escorrentia | P <sub>o</sub> final | I <sub>máx</sub> | I <sub>d</sub> | β <sup>PM</sup> | F <sub>int</sub> |
| 1              | 0,23             | 0,12             | 0,21              | 49,14                | 99,44            | 5,17           | 3,276           | 19,24            |

| DURACIÓN | 500 años |
|----------|----------|
| 0,083    | 164,63   |
| 0,167    | 124,28   |
| 0,25     | 104,21   |
| 0,333    | 91,47    |
| 0,5      | 75,48    |
| 1        | 53,1     |
| 2        | 32,06    |
| 3        | 25,22    |
| 6        | 16,24    |
| 12       | 10,05    |
| 0,23     | 107,40   |
| 24       | 7,59     |



| CAUDAL PUNTA (m³/s) |
|---------------------|
| 0,26                |

### 3. SECCIONES DE CANALIZACIÓN

#### 3.1. Cálculo del canal

Para el cálculo de las secciones se han usado las ecuaciones de Manning-Strickler.

El caudal a través de un canal viene dado por:

$$Q = v * S = \left( \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \right) * S$$

Donde:

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)

S = Área de sección mojada (m<sup>2</sup>)

n = coeficiente de rugosidad

R<sub>H</sub> = Radio hidráulico

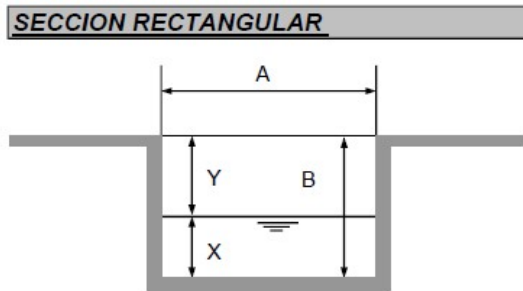
J = Pendiente longitudinal (mm/m)

El valor de n se ha obtenido de la siguiente tabla:

| <b>Coeficiente de Rugosidad n</b>        |         |
|------------------------------------------|---------|
| PVC, Cemento liso, Fibrocemento          | 0,01000 |
| Tablas en bruto                          | 0,01200 |
| Paredes unidas (ladrillo, sillería etc.) | 0,01300 |
| Paredes unidas (mampostería corriente)   | 0,01700 |
| Paredes rugosas (mampostería en bruto)   | 0,02000 |
| Paredes de piedra bien colocada          | 0,02200 |
| Paredes de Tierra                        | 0,02500 |
| Hormigón                                 | 0,01400 |
| Acero Corrugado                          | 0,02800 |

**Figura 1: Coeficiente de rugosidad, n**

Teniendo en cuenta el valor de n , el de la pendiente es 1,19%, y la superficie de nuestro canal de 1 m<sup>2</sup> obtenemos los siguientes datos.



Obtenemos la siguiente tabla:

| Y     | X    | S     | P     | R     | V     | Q     |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1,000 | 0,00 | 0,000 | 1,000 | 0,000 |       |       |
| 0,950 | 0,05 | 0,050 | 1,100 | 0,045 | 1,254 | 0,063 |
| 0,900 | 0,10 | 0,100 | 1,200 | 0,083 | 1,878 | 0,188 |
| 0,850 | 0,15 | 0,150 | 1,300 | 0,115 | 2,334 | 0,350 |
| 0,800 | 0,20 | 0,200 | 1,400 | 0,143 | 2,691 | 0,538 |
| 0,750 | 0,25 | 0,250 | 1,500 | 0,167 | 2,982 | 0,745 |
| 0,700 | 0,30 | 0,300 | 1,600 | 0,188 | 3,225 | 0,968 |
| 0,650 | 0,35 | 0,350 | 1,700 | 0,206 | 3,433 | 1,202 |
| 0,600 | 0,40 | 0,400 | 1,800 | 0,222 | 3,612 | 1,445 |
| 0,550 | 0,45 | 0,450 | 1,900 | 0,237 | 3,769 | 1,696 |
| 0,500 | 0,50 | 0,500 | 2,000 | 0,250 | 3,907 | 1,954 |
| 0,450 | 0,55 | 0,550 | 2,100 | 0,262 | 4,030 | 2,217 |
| 0,400 | 0,60 | 0,600 | 2,200 | 0,273 | 4,141 | 2,484 |
| 0,350 | 0,65 | 0,650 | 2,300 | 0,283 | 4,240 | 2,756 |
| 0,300 | 0,70 | 0,700 | 2,400 | 0,292 | 4,330 | 3,031 |
| 0,250 | 0,75 | 0,750 | 2,500 | 0,300 | 4,412 | 3,309 |
| 0,200 | 0,80 | 0,800 | 2,600 | 0,308 | 4,487 | 3,590 |
| 0,150 | 0,85 | 0,850 | 2,700 | 0,315 | 4,556 | 3,873 |
| 0,100 | 0,90 | 0,900 | 2,800 | 0,321 | 4,620 | 4,158 |
| 0,050 | 0,95 | 0,950 | 2,900 | 0,328 | 4,679 | 4,445 |
| 0,010 | 0,99 | 0,990 | 2,980 | 0,332 | 4,723 | 4,676 |
| 0,000 | 1,00 | 1,000 | 3,000 | 0,333 | 4,733 | 4,733 |

### 3.2. Cálculo tuberías D800

Para el cálculo de las secciones se ha usado el mismo método que con el canal, las ecuaciones de Manning-Strickler.

El caudal a través de un canal viene dado por:

$$Q = v * S = \left( \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}} \right) * S$$

Donde:

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/s)

S = Área de sección mojada (m<sup>2</sup>)

n = coeficiente de rugosidad

R<sub>H</sub> = Radio hidráulico

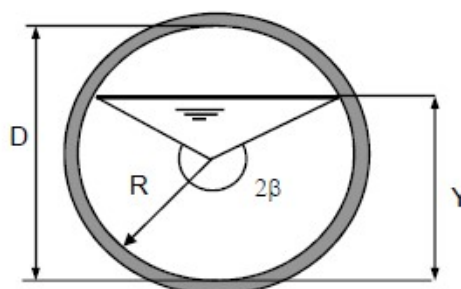
J = Pendiente longitudinal (mm/m)

El valor de n se ha obtenido de la siguiente tabla:

| Coeficiente de Rugosidad n               |         |
|------------------------------------------|---------|
| PVC, Cemento liso, Fibrocemento          | 0,01000 |
| Tablas en bruto                          | 0,01200 |
| Paredes unidas (ladrillo, sillería etc.) | 0,01300 |
| Paredes unidas (mampostería corriente)   | 0,01700 |
| Paredes rugosas (mampostería en bruto)   | 0,02000 |
| Paredes de piedra bien colocada          | 0,02200 |
| Paredes de Tierra                        | 0,02500 |
| Hormigón                                 | 0,01400 |
| Acero Corrugado                          | 0,02800 |

Figura 2: Coeficiente de rugosidad, n

Teniendo en cuenta el valor de n, el de la pendiente que es 0,05 mm/m, y la superficie de nuestra tuberías obtenemos los siguientes datos.





| Y     | $2\beta(y)$ rad | $2\beta(y)$ ° | S(y) | P(y) | Rh(y) | V(y) | Q(y)    |
|-------|-----------------|---------------|------|------|-------|------|---------|
| 0,800 | 6,28            | 360,00        | 0,50 | 2,51 | 0,20  | 5,46 | 2,74566 |
| 0,784 | 5,72            | 327,48        | 0,50 | 2,29 | 0,22  | 5,80 | 2,90132 |
| 0,768 | 5,48            | 313,85        | 0,50 | 2,19 | 0,23  | 5,93 | 2,94163 |
| 0,760 | 5,38            | 308,32        | 0,49 | 2,15 | 0,23  | 5,98 | 2,95025 |
| 0,752 | 5,29            | 303,28        | 0,49 | 2,12 | 0,23  | 6,02 | 2,95345 |
| 0,736 | 5,14            | 294,28        | 0,48 | 2,05 | 0,24  | 6,09 | 2,94686 |
| 0,720 | 5,00            | 286,26        | 0,48 | 2,00 | 0,24  | 6,14 | 2,92632 |
| 0,704 | 4,87            | 278,93        | 0,47 | 1,95 | 0,24  | 6,18 | 2,89446 |
| 0,688 | 4,75            | 272,11        | 0,46 | 1,90 | 0,24  | 6,20 | 2,85308 |
| 0,680 | 4,69            | 268,85        | 0,46 | 1,88 | 0,24  | 6,21 | 2,82924 |
| 0,672 | 4,64            | 265,69        | 0,45 | 1,85 | 0,24  | 6,22 | 2,80349 |
| 0,656 | 4,53            | 259,58        | 0,44 | 1,81 | 0,24  | 6,23 | 2,74677 |
| 0,640 | 4,43            | 253,74        | 0,43 | 1,77 | 0,24  | 6,23 | 2,68379 |
| 0,600 | 4,19            | 240,00        | 0,40 | 1,68 | 0,24  | 6,19 | 2,50371 |
| 0,560 | 3,96            | 227,16        | 0,38 | 1,59 | 0,24  | 6,12 | 2,29877 |
| 0,520 | 3,75            | 214,92        | 0,35 | 1,50 | 0,23  | 6,00 | 2,07684 |
| 0,480 | 3,54            | 203,07        | 0,31 | 1,42 | 0,22  | 5,86 | 1,84465 |
| 0,440 | 3,34            | 191,48        | 0,28 | 1,34 | 0,21  | 5,68 | 1,60816 |
| 0,400 | 3,14            | 180,00        | 0,25 | 1,26 | 0,20  | 5,46 | 1,37283 |
| 0,360 | 2,94            | 168,52        | 0,22 | 1,18 | 0,19  | 5,21 | 1,14365 |
| 0,320 | 2,74            | 156,93        | 0,19 | 1,10 | 0,17  | 4,93 | 0,92525 |
| 0,280 | 2,53            | 145,08        | 0,16 | 1,01 | 0,15  | 4,60 | 0,72194 |
| 0,240 | 2,32            | 132,84        | 0,13 | 0,93 | 0,14  | 4,24 | 0,53769 |
| 0,200 | 2,09            | 120,00        | 0,10 | 0,84 | 0,12  | 3,83 | 0,37611 |
| 0,160 | 1,85            | 106,26        | 0,07 | 0,74 | 0,10  | 3,36 | 0,24044 |
| 0,120 | 1,59            | 91,15         | 0,05 | 0,64 | 0,07  | 2,82 | 0,13346 |
| 0,080 | 1,29            | 73,74         | 0,03 | 0,51 | 0,05  | 2,19 | 0,05732 |
| 0,040 | 0,90            | 51,68         | 0,01 | 0,36 | 0,03  | 1,40 | 0,01318 |
| 0,008 | 0,40            | 22,96         | 0,00 | 0,16 | 0,01  | 0,49 | 0,00041 |

# **ANEJO 5**

## **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

## ÍNDICE

|                                         |   |
|-----------------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                    | 3 |
| 2. TALUDES A ADOPTAR.....               | 4 |
| 3. CAMBIOS DE VOLÚMEN.....              | 5 |
| 3.1. Esponjamiento.....                 | 6 |
| 4. MÉTODO DE CÁLCULO .....              | 7 |
| 5. APÉNDICE I: TABLAS DE CÁLCULOS ..... | 8 |

## 1. INTRODUCCIÓN

Se denomina movimiento de tierras al conjunto de operaciones a realizar sobre terrenos naturales, a fin de modificar las formas de la naturaleza o de aportar útiles en obras públicas, minería o industria. El fin último suele ser constituir una plataforma de trabajo o explanada.

Las operaciones o fases del movimiento de tierras en el caso más general abarcan:

- Desbroce.
- Excavación o arranque.
- Carga.
- Transporte o acarreo.
- Descarga.
- Extendido.
- Humectación o desecación.
- Compactación.
- Servicios auxiliares (refinos de taludes, saneos, etc).

El objeto del presente anejo es describir los movimientos de tierras que se producen en el presente Proyecto de construcción.

Dichos movimientos tienen como objetivo aprovechar los materiales excavados para que puedan ser utilizados en los rellenos requeridos, optimizando así el material destinado a vertedero de tierras. También de describir y cuantificar las actuaciones, en materia de movimientos de tierras, para definir los terraplenes y desmontes que configurarán nuestra obra.

La metodología seguida ha sido la de aplicar al terreno las diferentes secciones tipo definidas dando lugar a los perfiles transversales que definen la explanación a realizar y de los que se obtienen las mediciones. Dichos perfiles utilizados en el cálculo del movimiento de tierras se han generado con el programa informático AutoCAD Civil3D.

## 2. TALUDES A ADOPTAR

Los taludes empleados en los desmontes serán 2H: 1V.

Para los terraplenes el talud adoptado es 3H: 2V. Para la ejecución de los terraplenes se ha considerado en mediciones los trabajos necesarios para solapar adecuadamente el terraplén que se forme con las laderas que lo confinan mediante el escalonado de las mismas.

### 3. CAMBIOS DE VOLÚMEN

El material situado en banco, tiene una densidad determinada, que se verá alterada en las diferentes fases que constituye el movimiento de tierras. Por tanto, la densidad en las distintas fases se denomina aparente, da:

$$d_a = \frac{M}{V_a} \quad (1)$$

donde  $V_a$  es el volumen aparente y  $M$  la masa que se considera inalterada, salvo pérdidas de humedad del terreno original o aporte de agua en la compactación.

En la siguiente figura se recogen las variaciones de densidad y volúmenes aparentes considerando el peso constante.

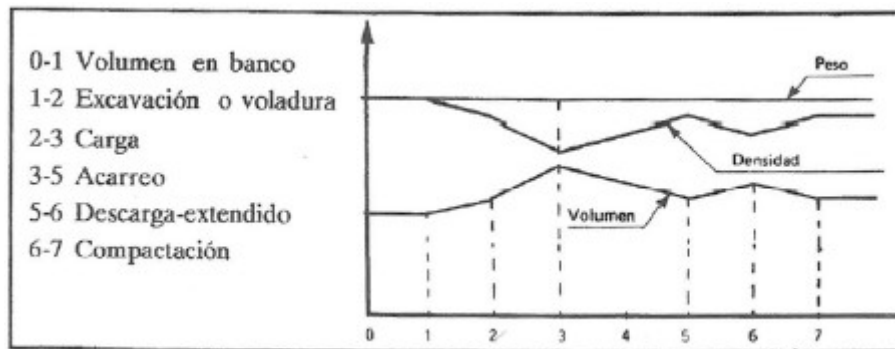


Figura 1 - Volúmen de desbroce

Aunque en la Figura 1 se recoge que al final del proceso la densidad del material compactado no llega a ser la original, debido a las energías de compactación cada vez mayores, es posible llegar a densidades del material compactado superiores a las del banco. Por tanto, como regla general hoy en día, el volumen de desmonte debe superar aproximadamente en un 10-15% al de terraplén.

Según esto, el factor de contracción después de compactar definido como:

$$F_h = \frac{V_D}{V_{DC}} = \frac{d_{DC}}{d_D} \quad (2)$$

donde  $V_D$  y  $d_D$  son el volumen y densidad del material original de desmonte;  $V_{DC}$  y  $d_{DC}$  son el volumen del material originado compactado, será superior a 1. De esta forma, se puede determinar si hay un volumen de tierra suficiente o no en el desmonte para acometer los terraplenes:

$$\Delta V = \frac{V_D(1-F_I)}{F_h} - V_T \quad (3)$$

donde  $F_I$  es el % de volumen de desmonte no aprovechable (suelos inadecuados).

- $V > 0$ : hay excedente de material, que hay que llevar a vertedero.
- $V = 0$ : situación ideal, en el que los volúmenes de desmonte y terraplén están compensados.
- $V < 0$ : no hay material suficiente y se necesita tierra de préstamos.

En nuestro caso, el volumen es mayor que cero, y por tanto, tendremos que llevar el material a vertedero como se ha tratado en el anejo nº 7.

En el apéndice A de este documento se muestran las tablas obtenidas por el programa AutoCAD Civil 3D donde se calculan el volumen de material de desmonte y de terraplén.

### 3.1. Esponjamiento.

Para el transporte de material, hay que determinar el esponjamiento del material excavado, es decir el incremento de volumen. Se denomina Factor de Esponjamiento a la relación de volúmenes antes,  $V_B$ , y después de la excavación,  $V_S$ :

$$F_W = \frac{V_B}{V_S} \quad (4)$$

El factor de esponjamiento así definido es  $< 1$ . Otra relación más interesante, y es en general la más utilizada, es el que se conoce como porcentaje de esponjamiento,  $S_W$  (%):

$$S_W = \frac{V_B - V_S}{V_S} \cdot 100 \quad (5)$$

Por tanto, si la masa  $M$  se considera constante, la densidad será:

$$S_W = \frac{d_B - d_S}{d_S} \cdot 100 \quad (6)$$

Es frecuente utilizar la siguiente relación:

$$V_S = \left( \frac{S_W}{100} + 1 \right) \cdot V_B \quad (7)$$

En la siguiente tabla vemos los cambios de densidades y valores de esponjamientos para el terreno en el que nos encontramos:

| MATERIAL        | $D_S$ (T/M <sup>3</sup> ) | $D_B$ (T/M <sup>3</sup> ) | $S_W$ (%) | $F_W$ |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|-----------|-------|
| Tierra vegetal  | 0,95                      | 1,37                      | 44        | 0,69  |
| Arena y arcilla | 1,6                       | 2,02                      | 26        | 0,79  |

#### 4. MÉTODO DE CÁLCULO

El cálculo de volúmenes de desmonte y terraplén se ha obtenido mediante el programa AutoCAD Civil 3D.

Este programa usa el método de “Área Final Media” para el cálculo de dicho volumen. Este método calcula el volumen entre dos secciones transversales; se halla la media de las áreas de sección transversal y se multiplica por la distancia entre secciones transversales para determinar el volumen.

El método se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$V = \left( \frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \quad (7)$$

donde V es el volumen, calculado a partir de las dos áreas finales A<sub>1</sub> y A<sub>2</sub>, y la distancia L entre las dos áreas.



## 5. APÉNDICE I: TABLAS DE CÁLCULOS

En las siguientes páginas se muestran los resultados obtenidos para el movimiento de tierras, obtenidos con el programa AutoCAD Civil 3D, siguiendo los criterios que se han descrito en los apartados anteriores. Los cálculos ya incluyen los coeficientes de esponjamiento.

| P.K.      | Área de<br>desmante<br>(m2) | Volumen<br>de<br>desmante<br>(m3) | Volumen<br>reutilizable<br>(m3) | Área de<br>terraplén<br>(m2) | Volumen<br>de<br>terraplén<br>(m3) | Vol.<br>desmante<br>acumul.<br>(m3) | Vol.<br>reutilizable<br>acumul.<br>(m3) | Vol.<br>terraplén<br>acumul.<br>(m3) | Vol. neto<br>acumul.<br>(m3) |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 0+000.000 | 14.40                       | 0.00                              | 0.00                            | 0.00                         | 0.00                               | 0.00                                | 0.00                                    | 0.00                                 | 0.00                         |
| 0+020.000 | 8.76                        | 231.59                            | 231.59                          | 0.00                         | 0.00                               | 231.59                              | 231.59                                  | 0.00                                 | 231.59                       |
| 0+040.000 | 3.66                        | 124.18                            | 124.18                          | 0.00                         | 0.00                               | 355.76                              | 355.76                                  | 0.00                                 | 355.76                       |
| 0+060.000 | 1.01                        | 46.71                             | 46.71                           | 0.60                         | 5.97                               | 402.47                              | 402.47                                  | 5.97                                 | 396.50                       |
| 0+080.000 | 0.92                        | 19.32                             | 19.32                           | 0.75                         | 13.48                              | 421.79                              | 421.79                                  | 19.45                                | 402.35                       |
| 0+100.000 | 0.85                        | 17.76                             | 17.76                           | 0.85                         | 16.01                              | 439.55                              | 439.55                                  | 35.45                                | 404.10                       |
| 0+120.000 | 1.73                        | 25.80                             | 25.80                           | 0.08                         | 9.32                               | 465.35                              | 465.35                                  | 44.78                                | 420.58                       |
| 0+140.000 | 2.93                        | 46.59                             | 46.59                           | 0.02                         | 1.04                               | 511.94                              | 511.94                                  | 45.81                                | 466.13                       |
| 0+160.000 | 3.64                        | 65.78                             | 65.78                           | 0.00                         | 0.26                               | 577.72                              | 577.72                                  | 46.07                                | 531.65                       |
| 0+180.000 | 4.93                        | 85.76                             | 85.76                           | 0.00                         | 0.05                               | 663.48                              | 663.48                                  | 46.12                                | 617.36                       |
| 0+200.000 | 6.02                        | 109.53                            | 109.53                          | 0.00                         | 0.00                               | 773.01                              | 773.01                                  | 46.12                                | 726.89                       |
| 0+220.000 | 6.74                        | 128.23                            | 128.23                          | 0.00                         | 0.00                               | 901.23                              | 901.23                                  | 46.12                                | 855.12                       |
| 0+240.000 | 7.26                        | 141.55                            | 141.55                          | 0.00                         | 0.00                               | 1042.78                             | 1042.78                                 | 46.12                                | 996.66                       |
| 0+260.000 | 4.32                        | 116.98                            | 116.98                          | 0.00                         | 0.00                               | 1159.77                             | 1159.77                                 | 46.12                                | 1113.65                      |
| 0+280.000 | 1.06                        | 54.16                             | 54.16                           | 0.40                         | 4.04                               | 1213.93                             | 1213.93                                 | 50.16                                | 1163.77                      |
| 0+300.000 | 0.66                        | 17.23                             | 17.23                           | 1.22                         | 16.22                              | 1231.16                             | 1231.16                                 | 66.38                                | 1164.78                      |
| 0+320.000 | 1.67                        | 23.27                             | 23.27                           | 0.06                         | 12.81                              | 1254.43                             | 1254.43                                 | 79.19                                | 1175.23                      |
| 0+340.000 | 0.00                        | 16.99                             | 16.99                           | 0.00                         | 0.65                               | 1271.41                             | 1271.41                                 | 79.84                                | 1191.57                      |
| 0+360.000 | 0.00                        | 0.00                              | 0.00                            | 0.00                         | 0.00                               | 1271.41                             | 1271.41                                 | 79.84                                | 1191.57                      |
| 0+380.000 | 85.88                       | 1053.04                           | 1053.04                         | 0.00                         | 0.00                               | 2324.46                             | 2324.46                                 | 79.84                                | 2244.62                      |
| 0+400.000 | 106.37                      | 1922.41                           | 1922.41                         | 0.00                         | 0.00                               | 4246.87                             | 4246.87                                 | 79.84                                | 4167.02                      |
| 0+420.000 | 108.50                      | 2148.61                           | 2148.61                         | 0.00                         | 0.00                               | 6395.47                             | 6395.47                                 | 79.84                                | 6315.63                      |
| 0+440.000 | 104.35                      | 1987.90                           | 1987.90                         | 0.00                         | 0.00                               | 8383.37                             | 8383.37                                 | 79.84                                | 8303.53                      |

|           |        |         |         |        |         |          |          |          |          |
|-----------|--------|---------|---------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 0+460.000 | 97.70  | 1886.15 | 1886.15 | 0.00   | 0.00    | 10269.52 | 10269.52 | 79.84    | 10189.68 |
| 0+480.000 | 98.65  | 1834.42 | 1834.42 | 0.00   | 0.00    | 12103.94 | 12103.94 | 79.84    | 12024.10 |
| 0+500.000 | 108.80 | 2059.92 | 2059.92 | 0.00   | 0.00    | 14163.86 | 14163.86 | 79.84    | 14084.02 |
| 0+520.000 | 104.00 | 2127.99 | 2127.99 | 0.00   | 0.00    | 16291.85 | 16291.85 | 79.84    | 16212.01 |
| 0+540.000 | 70.95  | 1749.52 | 1749.52 | 0.00   | 0.00    | 18041.37 | 18041.37 | 79.84    | 17961.53 |
| 0+560.000 | 40.81  | 1117.65 | 1117.65 | 0.00   | 0.00    | 19159.02 | 19159.02 | 79.84    | 19079.18 |
| 0+580.000 | 18.00  | 588.16  | 588.16  | 0.00   | 0.00    | 19747.19 | 19747.19 | 79.84    | 19667.35 |
| 0+600.000 | 0.64   | 186.41  | 186.41  | 1.37   | 13.72   | 19933.59 | 19933.59 | 93.56    | 19840.03 |
| 0+620.000 | 0.00   | 6.38    | 6.38    | 23.52  | 248.94  | 19939.97 | 19939.97 | 342.50   | 19597.47 |
| 0+640.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 44.99  | 727.92  | 19939.97 | 19939.97 | 1070.42  | 18869.55 |
| 0+660.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 79.79  | 1247.84 | 19939.97 | 19939.97 | 2318.26  | 17621.72 |
| 0+680.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 105.23 | 1850.25 | 19939.97 | 19939.97 | 4168.50  | 15771.47 |
| 0+700.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 91.10  | 1963.36 | 19939.97 | 19939.97 | 6131.86  | 13808.11 |
| 0+720.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 63.09  | 1541.94 | 19939.97 | 19939.97 | 7673.80  | 12266.17 |
| 0+740.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 34.49  | 975.77  | 19939.97 | 19939.97 | 8649.57  | 11290.40 |
| 0+760.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 15.57  | 500.55  | 19939.97 | 19939.97 | 9150.13  | 10789.85 |
| 0+780.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 6.82   | 223.87  | 19939.97 | 19939.97 | 9374.00  | 10565.97 |
| 0+800.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 10.51  | 173.28  | 19939.97 | 19939.97 | 9547.28  | 10392.69 |
| 0+820.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 12.14  | 221.09  | 19939.97 | 19939.97 | 9768.37  | 10171.60 |
| 0+840.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 5.81   | 179.53  | 19939.97 | 19939.97 | 9947.90  | 9992.07  |
| 0+860.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 14.20  | 200.16  | 19939.97 | 19939.97 | 10148.06 | 9791.91  |
| 0+880.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 16.14  | 303.38  | 19939.97 | 19939.97 | 10451.45 | 9488.52  |
| 0+900.000 | 0.00   | 0.00    | 0.00    | 3.63   | 197.70  | 19939.97 | 19939.97 | 10649.14 | 9290.83  |
| 0+920.000 | 4.79   | 47.95   | 47.95   | 0.07   | 37.07   | 19987.92 | 19987.92 | 10686.21 | 9301.71  |
| 0+940.000 | 15.47  | 202.60  | 202.60  | 0.00   | 0.74    | 20190.52 | 20190.52 | 10686.95 | 9503.57  |
| 0+960.000 | 3.73   | 192.65  | 192.65  | 0.10   | 0.99    | 20383.17 | 20383.17 | 10687.94 | 9695.22  |
| 0+980.000 | 0.00   | 37.31   | 37.31   | 6.31   | 64.12   | 20420.47 | 20420.47 | 10752.06 | 9668.41  |

|           |      |      |      |       |        |          |          |          |         |
|-----------|------|------|------|-------|--------|----------|----------|----------|---------|
| 1+000.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 9.41  | 157.25 | 20420.47 | 20420.47 | 10909.31 | 9511.16 |
| 1+020.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.33  | 157.41 | 20420.47 | 20420.47 | 11066.72 | 9353.75 |
| 1+040.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 8.66  | 149.89 | 20420.47 | 20420.47 | 11216.60 | 9203.87 |
| 1+060.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 17.62 | 262.79 | 20420.47 | 20420.47 | 11479.40 | 8941.07 |
| 1+080.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36.35 | 539.74 | 20420.47 | 20420.47 | 12019.13 | 8401.34 |
| 1+100.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 46.89 | 832.40 | 20420.47 | 20420.47 | 12851.53 | 7568.94 |
| 1+120.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.64 | 965.22 | 20420.47 | 20420.47 | 13816.75 | 6603.73 |
| 1+140.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.51 | 991.44 | 20420.47 | 20420.47 | 14808.19 | 5612.28 |
| 1+160.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 488.66 | 20420.47 | 20420.47 | 15296.85 | 5123.63 |
| 1+180.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00   | 20420.47 | 20420.47 | 15296.85 | 5123.63 |
| 1+200.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00   | 20420.47 | 20420.47 | 15296.85 | 5123.63 |
| 1+220.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00   | 20420.47 | 20420.47 | 15296.85 | 5123.63 |
| 1+225.525 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00  | 0.00   | 20420.47 | 20420.47 | 15296.85 | 5123.63 |



## **ANEJO 6:**

# **ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES**

## ÍNDICE

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....      | 4  |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....                | 5  |
| 3. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL APLICABLE.....       | 6  |
| 3.1. Prevención ambiental .....                  | 6  |
| 3.2. Contaminación atmosférica .....             | 6  |
| 3.3. Aguas continentales .....                   | 7  |
| 3.4. Suelos .....                                | 8  |
| 3.5. Residuos .....                              | 8  |
| 3.6. Vertidos .....                              | 8  |
| 3.7. Montes y aprovechamientos forestales.....   | 8  |
| 3.8. Flora y fauna.....                          | 8  |
| 3.9. Carreteras .....                            | 9  |
| 4. INVENTARIO AMBIENTAL.....                     | 10 |
| 4.1. Introducción .....                          | 10 |
| 4.2. Clima .....                                 | 10 |
| 4.3. Aire .....                                  | 11 |
| 4.4. Ruido .....                                 | 12 |
| 4.5. Vegetación .....                            | 12 |
| 4.6. Fauna .....                                 | 13 |
| 4.6.1. Amenazas .....                            | 13 |
| 4.7. Medio socioeconómico .....                  | 13 |
| 4.7.1. Evolución de la población .....           | 13 |
| 4.7.2. Actividades socioeconómicas .....         | 14 |
| 5. IDENTIFICACION Y VALORACIÓN DE IMPACTOS ..... | 15 |
| 5.1. Medio físico .....                          | 15 |
| 5.1.1. Aire y ruido .....                        | 15 |
| 5.1.2. Geología y geotecnia.....                 | 15 |

|        |                                         |    |
|--------|-----------------------------------------|----|
| 5.1.3. | Edafología .....                        | 15 |
| 5.1.4. | Hidrología .....                        | 16 |
| 5.1.5. | Fauna .....                             | 17 |
| 5.2.   | Patrimonio cultural .....               | 17 |
| 5.3.   | Medio socioeconómico .....              | 17 |
| 5.3.1. | Sistema demográfico .....               | 17 |
| 5.3.2. | Sistema territorial .....               | 18 |
| 5.3.3. | Sistema económico .....                 | 18 |
| 6.     | MEDIDAS PREVENTIVAS .....               | 19 |
| 7.     | INDICADORES DE SEGUIMIENTO .....        | 19 |
| 7.1.   | Protección de la calidad del aire ..... | 19 |



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

La zona objeto del Proyecto de Construcción del canal, se encuentra en la población de Santiago de Calatrava, al suroeste de la provincia de Jaén. Al tratarse de una construcción nueva y en medio de una zona agrícola, los impactos serán elevados.

El trazado genera una serie de impactos descritos y evaluados, que pueden ser disminuidos mediante la adopción de diversas medidas, que según el momento de su aplicación serán preventivas (si poseen carácter cautelar), o correctoras (si pretenden eliminar o paliar las consecuencias de un impacto ya generado).

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto de la realización de la infraestructura que se propone con el presente proyecto es la creación de un encauzamiento de la escorrentía actualmente inexistente, para así evitar inundaciones en la calle “Camino Valenzuela”, la cual queda anegada del barro arrastrado por la lluvia.

Al tratarse de un proyecto de nueva construcción, los impactos serán elevados. Aún así, se hará únicamente una valoración cualitativa y no un estudio a fondo de todos y cada unos de los valores cuantitativos de los impactos ambientales.

### 3. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL APLICABLE

En lo que se refiere a la adecuación de la actuación con la Ordenación del Territorio, hay que decir que la Ley 1/94 de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, señala que la planificación territorial se realizará a través de los siguientes instrumentos:

- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.
- Planes de Ordenación del Territorio de ámbito subregional.
- Actividades de planificación que tendrán la consideración de planes con incidencia en la Ordenación del Territorio, contenidos en el anexo I de la presente Ley. En lo que afecta al estudio, en el punto 1 se recoge: *“Planificación de ámbito regional y subregional de la red de carreteras”*.

A continuación se relaciona, de manera no exhaustiva, la normativa con incidencia en este ámbito en planificación, gestión urbanística y medioambiental municipal y referida a los diferentes componentes del paisaje.

#### 3.1. Prevención ambiental

Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto 1302/1986, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA 20/7/2007).

#### 3.2. Contaminación atmosférica

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo.

- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1800/1995, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, por el que se establecen nuevas normas sobre limitación a las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan las condiciones para el control de los límites de emisión de SO<sup>2</sup> en la actividad del refino de petróleo.
- Real decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

### **3.3. Aguas continentales**

- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 julio, se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. (BOE, 24/7/2001).
- Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 1315/92, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de dominio Público Hidráulico.

- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

### **3.4. Suelos**

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

### **3.5. Residuos**

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de envases.
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, de residuos tóxicos y peligrosos.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

### **3.6. Vertidos**

- Decreto 334/94, de 4 de octubre, que regula los procedimientos para la tramitación de autorizaciones de vertido al dominio público marítimo terrestre.

### **3.7. Montes y aprovechamientos forestales**

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, que aprueba el Reglamento de Montes.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.

### **3.8. Flora y fauna**

- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la Conservación y el Uso Sostenible de la Flora y la Fauna Silvestres y sus Hábitats. (BOJA núm. 60, de 27 de marzo de 2012).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 4/89, de 3 de marzo, de conservación de la Naturaleza y de la Flora y la Fauna Silvestres.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre que modifica la Ley 4/1989.
- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, del Consejo relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna silvestres.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de Sanidad Vegetal.

- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, sobre especies objeto de caza y pesca y su protección.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de Febrero, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Directiva 79/409/CE del Consejo de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las Aves Silvestres.
- Directiva 2009/147/CE Relativa a la conservación de las aves silvestres.

### **3.9. Carreteras**

- Ley 25/88, de 29 de julio, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE nº 228, de 23 de septiembre).
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía (BOJA de 26 de julio de 2001).

## 4. INVENTARIO AMBIENTAL

### 4.1. Introducción

En este apartado se realiza un inventario de las variables ambientales que pueden ser afectadas por la actuación proyectada.

Para la elección del trazado más favorable, se han considerado todos los elementos presentes en el entorno con el fin de minimizar los posibles efectos negativos.

### 4.2. Clima

Esta población tiene un clima mediterráneo continental de inviernos muy fríos.

Los veranos son cortos, muy calientes, áridos y mayormente despejados y los inviernos son fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 2 °C a 36°C y rara vez baja a menos de -3 °C o sube a más de 40 °C.

Santiago de Calatrava tiene una variación considerable de lluvia mensual por estación. La temporada de lluvia dura 9 meses, aunque normalmente se acumulan en el mes de Noviembre con una acumulación total promedio de 60 mililitros.

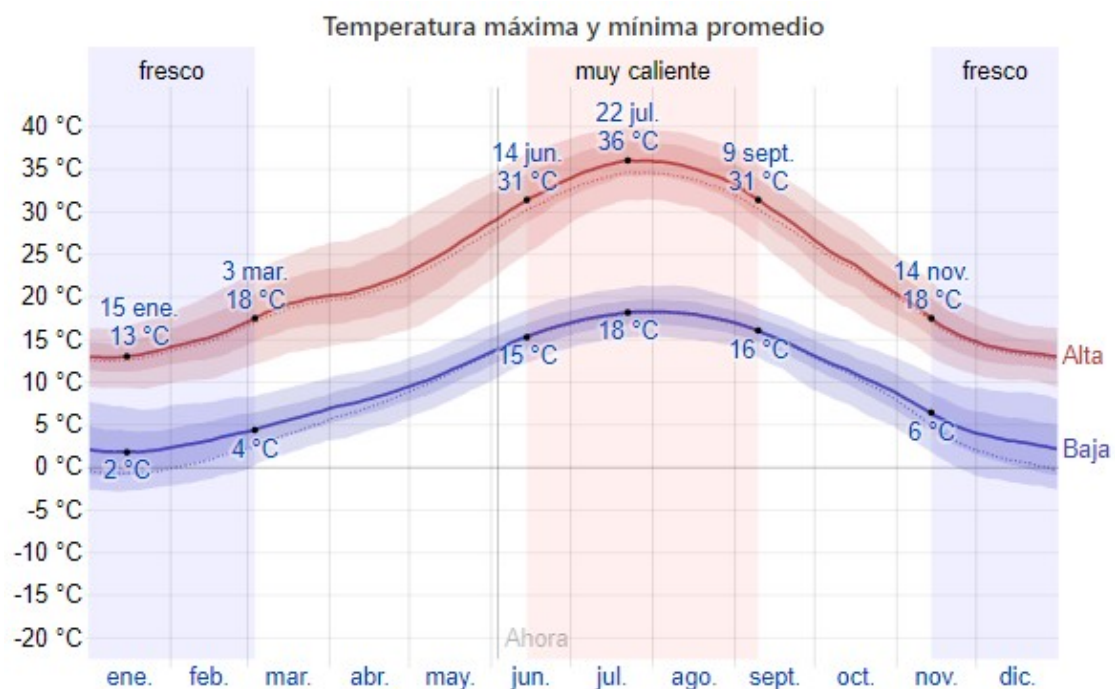


Figura 1 – Temperatura promedio

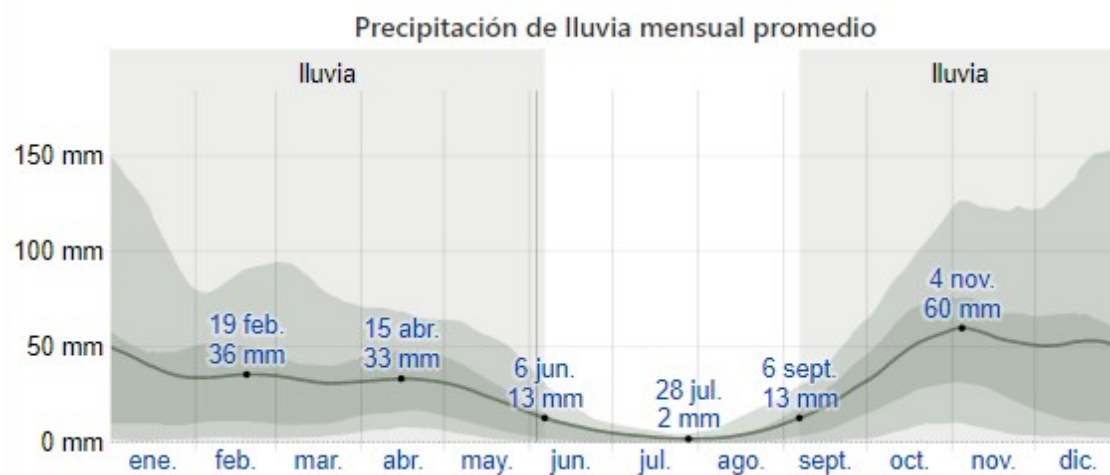


Figura 2 - Precipitación mensual promedio

### 4.3. Aire

Los contaminantes atmosféricos son aquellas sustancias o compuestos que pueden causar daños o molestias a las personas dependiendo de los niveles en los que se encuentren presentes en el aire. Hay varios tipos de contaminantes: los *primarios* (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, CO y CO<sub>2</sub>, hidrocarburos, sulfuro de hidrógeno, fluoruro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno y plomo) y los *secundarios* que son aquellos que se pueden formar a partir de los primarios por oxidación fotoquímica. Principalmente son derivados de los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos.

A raíz de la Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente, conocida como Directiva Marco, se establece la obligatoriedad de evaluar la calidad del aire en todo el territorio y llevar a cabo una zonificación del mismo en función de la calidad del aire existente. La Ley 7/94, de Protección Ambiental, y el Decreto 74/96, por el que se aprueba el Reglamento del Aire, crearon la *Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de Andalucía*.

La aplicación del umbral de alerta contemplado en la propuesta de Directiva del Ozono, origina que una concentración de 240 µg/m<sup>3</sup>. Respecto a las partículas en suspensión, la Directiva 1999/30/CE establece un valor límite más restrictivo, pero aplicable a las partículas en suspensión antropogénicas, no considerándose superación del límite cuando se demuestre que se excede por causas naturales. En Andalucía, un porcentaje importante de las partículas atmosféricas en suspensión corresponden a fuentes naturales, como las debidas a la resuspensión atmosférica o transporte desde regiones áridas.



Por tanto, y mientras no se resten estos aportes naturales, se estarán comparando valores de partículas totales, incluyendo también las de origen natural, con un valor límite válido sólo para las de origen antropogénico.

A continuación se muestra una tabla con los datos de la calidad del aire para el mes de junio de 2020.

**Tabla de Calidad del Aire**

Provincia: JAEN

| Municipio                | Estación                 | SO2       | CO        | NO2       | Partículas | O3        | Global    |
|--------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| BAIEN                    | BAIEN                    | BUENA     | BUENA     | BUENA     | ADMISIBLE  | ADMISIBLE | ADMISIBLE |
| JAEN                     | LAS FUENTEZUELAS         | BUENA     | BUENA     | BUENA     |            | ADMISIBLE | ADMISIBLE |
| JAEN                     | RONDA DEL VALLE          | Sin Datos | Sin Datos | Sin Datos | Sin Datos  | Sin Datos | Sin Datos |
| VILLANUEVA DEL ARZOBISPO | VILLANUEVA DEL ARZOBISPO |           | BUENA     | BUENA     | BUENA      | ADMISIBLE | ADMISIBLE |

**Evolución de la Calidad del Aire**

Provincia: JAEN

| Municipio                | Estación                 | Situación Anterior | Situación Actual | Evolución     |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|------------------|---------------|
| BAIEN                    | BAIEN                    | ADMISIBLE          | ADMISIBLE        | PEOR          |
| JAEN                     | LAS FUENTEZUELAS         | ADMISIBLE          | ADMISIBLE        | PEOR          |
| JAEN                     | RONDA DEL VALLE          | Sin Datos          | Sin Datos        | NO DISPONIBLE |
| VILLANUEVA DEL ARZOBISPO | VILLANUEVA DEL ARZOBISPO | ADMISIBLE          | ADMISIBLE        | PEOR          |

**Tabla 1 - Calidad del aire y evolución. Fuente: Consejería de Medioambiente de la Junta de Andalucía.**

#### 4.4. Ruido

Cualquier construcción conlleva necesariamente un impacto acústico. En este proyecto, habrá más impacto durante la ejecución de los trabajos que durante la explotación del mismo. Su magnitud dependerá de diversos factores relacionados con la propia situación del trazado, el modo y medios de construcción, las características del proyecto y los potenciales usuarios de la misma.

El ruido producido durante el proceso de demolición y el ruido que se va a producir durante la fase de construcción variará obviamente según la operación concreta que se realiza.

Durante la fase de explotación, los niveles de ruido dependerán de la época, ya que la obra está situada en medio de una zona agrícola, el cual tendrá más afluencia de tractores y personal durante los meses de recogida de aceituna.

#### 4.5. Vegetación

El tapiz vegetal de la zona de afección se encuentra fuertemente alterado por su marcada vocación agrícola respecto a las condiciones originales. Esto se debe a la continua intervención del hombre que, a lo largo de la historia ha tenido lugar en esta zona, tales como, labores agrícolas, pastoreo y la construcción de viviendas.

El elemento dominante de la vegetación lo forman los cultivos de secano, los de regadío y los olivares los cuales solo afectan al principio y final de nuestro proyecto.

## 4.6. Fauna

Para realizar el análisis faunístico, se utilizarán como referencia de la fauna los datos presentes de los vertebrados, por ser éste el grupo más fácilmente identificable y encontrarse.

Es importante señalar que el inventario faunístico aquí recogido, es un inventario de fauna potencial en el corredor, es decir, en función del biotopo presente y el conocimiento de especies existentes en los alrededores, se han identificado las especies que posiblemente pueden encontrarse en el área de estudio.

### 4.6.1. Amenazas

- Peces: Alteración de los cauces fluviales por obras hidráulicas. Contaminación de los cauces por vertidos urbanos e industriales. La extracción de áridos, canteras y el lavado de mineral, suponen serios impactos sobre los frezaderos y las zonas de refugio. La introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras, en los ríos españoles es la principal amenaza.
- Anfibios: Destrucción de puntos de agua permanentes. Contaminación. Introducción de peces. Enfermedades emergentes. Atropellos en algunos puntos.
- Reptiles: La transformación del hábitat, la excesiva contaminación en zonas industriales y agrícolas. A ello se suma la recolección para la tenencia o venta como mascotas y la introducción de especies exóticas.
- Mamíferos: Pérdida y transformación de hábitats naturales. Uso indiscriminado y abusivo de insecticidas.
- Aves: Reducción del hábitat por intensificación de los cultivos, Implantación de regadío en zonas esteparias, pesticidas y plaguicidas, eliminación de márgenes en cultivos, deforestación, electrocución y atropello.

## 4.7. Medio socioeconómico

La provincia de Jaén tiene actualmente unos 105.000 habitantes, siendo la capital menos poblada de Andalucía.

Santiago de Calatrava es un pequeño municipio de la comarca Metropolitana de Jaén con un total de 699 habitantes.

Se trata de un municipio fundamentalmente agrícola cuya economía se basa en el olivo.

### 4.7.1. Evolución de la población

La provincia Jaén experimentó su máximo poblacional a mitad del siglo XX, a partir de la cual se observa una regresión demográfica que se hace más acusada entre los

años 50 y 70. La emigración masiva de los jóvenes jiennenses de las zonas rurales fue la causa principal de este declive, que se salva fundamentalmente por las altas tasas de natalidad de la época.

La tasa de crecimiento permaneció constante hasta 2010 momento en el cual comenzó a disminuir hasta que todavía en el año 2020 sigue en una pendiente negativa suave debido al paro de la provincia.

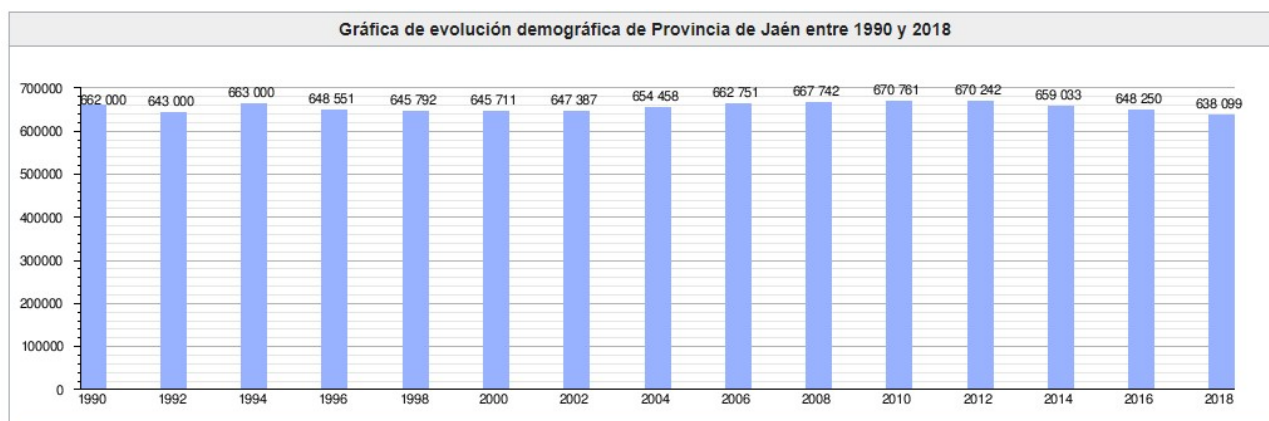


Figura 3 - Evolución demográfica en Jaén

#### 4.7.2. Actividades socioeconómicas

La provincia de Jaén, con 550 000 ha de olivar, representa más del 25% de la superficie española y el 42% de la andaluza, produciendo en torno al 50% del total nacional de aceites de oliva, y más del 20% de todo el mundo. Desde una perspectiva interna, el 78% de la superficie agrícola de la provincia se destina al cultivo del olivar, que es mayoritariamente de aceituna para almazara. En el año 2012, más del 43% de la superficie provincial se encontraba cultivada de olivar. Por otro lado, el concepto de «aceites y derivados» representa más del 90% de la producción final agrícola de la provincia, porcentaje que adquiere una importancia manifiesta si se considera que el sector agrario en el conjunto de actividades económicas supone alrededor del 20%.

La caza tiene una importante influencia en la economía de la provincia. Jaén es una de las provincias más potentes de España en este sector, lo que se manifiesta con los siguientes datos: 873 cotos de caza (de los cuales 196 para caza mayor) y más de 33 000 licencias de caza. Mueve unos 200 millones de euros anuales, lo que supone el 16% del volumen de negocio en Andalucía. Los cuatro parques naturales de la provincia recogen gran parte de las monterías que se llevan a cabo en la provincia.

## **5. IDENTIFICACION Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

### **5.1. Medio físico**

#### **5.1.1. Aire y ruido**

Los niveles de contaminación actuales se verán incrementados con toda probabilidad durante la fase de construcción.

En la fase de construcción los impactos previstos radican principalmente en la contaminación por polvo. Con motivo de los movimientos de tierras, transporte de materiales, excavaciones y erosión eólica que pueden ocasionar niveles de inmisión elevados de partículas en suspensión y sedimentables, lo que provocará una pérdida de la calidad del aire en la zona de obra.

Esta pérdida se verá incrementada por el aumento de las emisiones procedentes de los motores de la maquinaria, si bien su contribución al efecto total es menos significativa que la anterior.

Serán zonas especialmente conflictivas dentro del ámbito de estudio las que se encuentran próximas a zonas de interés ecológico o zonas de asentamientos humanos.

Los impactos producidos durante la fase de explotación radican en el incremento en los niveles de inmisión producidos por las emisiones (partículas y gases) provenientes de la circulación de vehículos (combustión). Este aumento sólo podría valorarse cuantitativamente, de una manera exacta, realizando mediciones “in situ” durante la explotación. Por ello, en esta fase el impacto sólo será valorado cualitativamente.

#### **5.1.2. Geología y geotecnia**

La actuación susceptible de producir mayor impacto durante la realización de las obras será la ejecución de terraplenes, ya que supondrán un incremento de los materiales en disposición de ser arrastrados por escorrentía. En el caso de desmontes, estos efectos serán menores al estar constituidos por sustratos más compactos de mayor estabilidad.

Estas afecciones tendrán lugar principalmente durante la fase de obras, corrigiéndose en fase de servicio mediante la adopción de las medidas necesarias (plantaciones, drenaje, etc.), por lo que se considera un impacto moderado.

#### **5.1.3. Edafología**

Los principales efectos sobre este elemento del medio son los siguientes:

- Contaminación por mantenimiento de maquinaria

El vertido de sustancias contaminantes químicas, sólidas o gaseosas durante la fase de obra, puede tener incidencia a lo largo de todo el trazado, provocando la contaminación por acumulación de contaminantes, ya sea por vía hidrológica o por vía atmosférica. Cabe señalar como zonas más propensas a este tipo de contaminación, las correspondientes a instalaciones auxiliares, en las cuales se prevé realizar las tareas de mantenimiento de maquinaria. Impacto moderado.

- Destrucción del suelo por ocupación del terreno

El suelo ocupado por el trazado a su comienzo y su final corresponde a cultivos y eriales, además la superficie a ocupar será mínima

- Compactación del suelo en fase de obras

Las superficies que soporten temporalmente depósitos de materiales, tránsito y paro de la maquinaria, sufrirán una compactación del suelo, alterando la estructura del mismo y modificando la permeabilidad y aireación.

- Pérdida de calidad de los suelos del entorno

En fase de explotación, los humos y metales pesados emitidos por el tráfico de manera constante, se depositan en los terrenos cercanos, contaminando los suelos en el entorno de la vía. Este efecto tendrá un carácter compatible, puesto que ya existía antes de realizar la actuación.

#### 5.1.4. Hidrología

La importancia de los efectos sobre las aguas se debe, principalmente, a que rara vez son locales, es decir, no se circunscriben a la zona concreta donde se producen, sino que pueden llegar a transmitirse a zonas muy alejadas (por ejemplo, en el caso de un acuífero).

Los efectos sobre las aguas, desde un punto de vista físico (sobre los caudales, régimen de circulación, etc.), se pueden resumir en:

- Modificación del régimen de circulación de las aguas superficiales.

Acciones como los movimientos de tierra ocasionan un efecto negativo sobre los cursos de agua superficiales, dado que su régimen de circulación puede quedar modificado o incluso interrumpido para permitir la actuación.

La magnitud de la alteración dependerá del número de cauces interceptados, de la categoría de los mismos y de la duración de la alteración.

- Alteraciones en el régimen de las aguas subterráneas.

Las acciones del Proyecto susceptibles de generar impacto en la hidrología subterránea, se centran en la construcción y asfaltado, así como los posibles vertidos accidentales.

Puesto que son actuaciones puntuales, se puede considerar, globalmente, que el impacto es compatible.

#### **5.1.5. Fauna**

Los impactos más significativos durante la fase de construcción serán de tierras.

Las principales afecciones derivadas de estas acciones pueden resumirse en:

- **Destrucción o alteración de hábitats.**

Los trabajos de construcción (desbroce y despeje, movimientos de tierras, transporte y descarga de materiales, etc.) supondrán la eliminación de la vegetación del área a ocupar así como de la fauna asociada a la misma, fundamentalmente de aquella con baja movilidad, reptiles y anfibios (algunos podrán reconstruir sus dominios vitales en zonas próximas), ya que las especies con capacidad de desplazamiento (avifauna) podrán establecerse en otras áreas las zonas funcionales perdidas. Este impacto se considera compatible, dado que la vía ya existe y sólo se trata de una mejora, por lo que el terreno a ocupar no es hábitat importante para la fauna.

- **Ruido**

El ruido ocasionado por los vehículos durante el movimiento de tierras y maquinaria provocará en los vertebrados una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares serán compensados en ciertas especies por la habitación.

Impacto compatible.

- **Efecto barrera**

La franja de ocupación implica un efecto barrera sobre la fauna terrestre, interceptando corredores faunísticos con lo que se limitan las migraciones o pueden aislarse o dividirse poblaciones de interés.

### **5.2. Patrimonio cultural**

La actuación del proyecto no presenta incidencias o afecciones sobre los elementos de interés cultural (arqueológicos, históricos o etnológicos), sin embargo se recomienda llevar a cabo un control y seguimiento de cualquier actuación que pudiera afectarle. Impacto moderado.

### **5.3. Medio socioeconómico**

#### **5.3.1. Sistema demográfico**

- **Dinamismo económico temporal**

La fase de construcción de la obra va a generar puestos de trabajo susceptibles de ser ocupados por la población demandante de empleo en este sector. Ello se traduce en un impacto positivo.

#### **5.3.2. Sistema territorial**

- Corte de carreteras y caminos de servicios

La ocupación de terrenos durante la fase de obra será una acción muy puntual, no constituye un efecto negativo. Este impacto se considera compatible.

- Alteración de redes de distribución de electricidad, agua y telefonía.

Durante la fase de construcción estas redes se verán afectadas, provocándose cortes de las mismas. Este impacto es moderado.

#### **5.3.3. Sistema económico**

La ejecución de los trabajos implica una serie de trabajos que ocasionarán un incremento en la demanda de mano de obra; parte de estos puestos serán cubiertos por trabajadores locales, lo que se traduce en un impacto positivo.

## 6. MEDIDAS PREVENTIVAS

## 7. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

### 7.1. Protección de la calidad del aire

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo</b>                              | Mantener el aire libre de polvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Indicador</b>                             | Presencia de polvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Frecuencia</b>                            | Diaria los periodos secos y en todo el periodo estival                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Valor umbral</b>                          | Presencia importante de polvo por observación visual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Momentos de análisis del valor umbral</b> | En periodo de sequía prolongada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Medida</b>                                | Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El director Ambiental puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.<br>Información a proporcionar por el contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie |

|                                              |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo</b>                              | Minimizar la presencia de polvo en la vegetación                                                                              |
| <b>Indicador</b>                             | Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras                                                            |
| <b>Frecuencia</b>                            | Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire                                                            |
| <b>Valor umbral</b>                          | Apreciación visual                                                                                                            |
| <b>Momentos de análisis del valor umbral</b> | De 7 a 15 días después del comienzo del periodo seco (ausencia de lluvias).                                                   |
| <b>Medida</b>                                | En caso de que fuera necesario, el Director Ambiental podrá dictar el lavado de la vegetación que hubiera resultado afectada. |



|                                              |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo</b>                              | Evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de NOx, CO, SO2 y PM10 sobre la salud humana y el medio ambiente en su conjunto. |
| <b>Indicador</b>                             | Presencia de estas sustancias en valores superiores a los admisibles.                                                           |
| <b>Frecuencia</b>                            | Diaria durante los periodos secos y en todo el periodo estival.                                                                 |
| <b>Valor umbral</b>                          | Los recogidos en los Anexos VII, VIII, IX, X y XI de la Directiva 1999/3 O/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999.              |
| <b>Momentos de análisis del valor umbral</b> | En periodos de sequía prolongada.                                                                                               |
| <b>Medida</b>                                | Incremento de la humectación en superficies polvorientas.                                                                       |

## 7.2. Protección de las aguas.

|                                              |                                                                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo</b>                              | Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.        |
| <b>Indicador</b>                             | Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados. |
| <b>Frecuencia</b>                            | Control semanal mínimo en las obras de drenaje.                                          |
| <b>Valor umbral</b>                          | Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por el agua                      |
| <b>Momentos de análisis del valor umbral</b> | Comienzo y final de las obras de drenaje                                                 |
| <b>Medida</b>                                | Revisión de las medidas tomadas                                                          |

|                     |                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Objetivo</b>     | Tratamiento y gestión de residuos.                                                        |
| <b>Indicador</b>    | Presencia de aceites combustibles. Cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados. |
| <b>Frecuencia</b>   | Control mensual en fase de construcción                                                   |
| <b>Valor umbral</b> | Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.             |
| <b>Medida</b>       | Sanción previa.                                                                           |

## **ANEJO 7:**

### **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

## ÍNDICE

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                                                                      | 3  |
| 2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD'S GENERADOS.....                                                      | 4  |
| 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....                                                            | 17 |
| 4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACION DE<br>LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA. .... | 19 |
| 5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN .....                                                                       | 22 |
| 6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN<br>U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.....        | 23 |
| 7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS<br>PARTICULARES .....                             | 24 |
| 8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....                                                    | 27 |

## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de RCDs, conforme a lo dispuesto en el art. 4.1.a), con el siguiente contenido:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En función de estos contenidos se ha redactado el presente Documento.

## 2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD'S GENERADOS

Según el artículo 4 de Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se tiene que estimar el volumen de los residuos de construcción y demolición que se generará en obra en el Estudio de Gestión de Residuos.

### 2.1. Residuos procedentes de la demolición.

A partir de la medición obtenida del presupuesto del proyecto los previsibles RCD's que se generarán en la obra serán los reflejados en la **tabla N°1**.

Según el listado de residuos que aparece en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación de los RCD's descritos corresponde a la **tabla N°2**.

En esta obra el movimiento de tierras procedente de la excavación en desbroce y desmontes y será reutilizado en su mayor parte para la formación de terraplenes propios de la obra. Las tierras sobrantes irán a un Gestor autorizado.

**TABLA N°1**

| <b>Estimación de residuos en OBRA</b>                                                               |           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|
| <b>MEDICIONES DEL PROYECTO QUE GENEREN RESIDUOS: DEMOLICIONES</b>                                   |           |    |
| Excavación en emplazamiento para obras de drenaje                                                   | 465,46    | m³ |
| Excavación en desmonte y zanjas                                                                     | 18.483,22 | m³ |
| Excavación de firme existente                                                                       | 0,53      | m³ |
| <b>RESIDUOS DIRECTOS DE LA EXCAVACIÓN</b>                                                           |           |    |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación no reutilizadas (a Gestor autorizado) | 3.273,17  | m³ |

| <b>A.1.: RCDs Nivel II</b>                                                                        |                               |                                        |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                   | <b>t</b>                      | <b>d</b>                               | <b>V</b>                 |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RCD                                                  | Toneladas de cada tipo de RCD | Densidad tipo (entre 1,50 y 0,50 t/m³) | Volumen de Residuos (m³) |
| <b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>                                                       |                               |                                        |                          |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 4.909,76                      | 1,50                                   | 3273,17                  |

| <b>A.2.: RCDs Nivel II</b>                                                |                               |                                        |                          |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|                                                                           | <b>t</b>                      | <b>d</b>                               | <b>V</b>                 |
| <b>Evaluación del peso por tipología de RCD en Residuos de DEMOLICIÓN</b> | Toneladas de cada tipo de RCD | Densidad tipo (entre 1,50 y 0,50 t/m³) | Volumen de Residuos (m³) |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                                          |                               |                                        |                          |
| 1. Asfalto                                                                | 0,69                          | 1,30                                   | 0,53                     |
| 2. Madera                                                                 | 0,00                          | 0,60                                   | 0,00                     |
| 3. Metales                                                                | 0,00                          | 1,50                                   | 0,00                     |
| 4. Papel                                                                  | 0,00                          | 0,90                                   | 0,00                     |
| 5. Plástico                                                               | 0,00                          | 0,90                                   | 0,00                     |
| 6. Vidrio                                                                 | 0,00                          | 1,50                                   | 0,00                     |
| 7. Yeso                                                                   | 0,00                          | 1,20                                   | 0,00                     |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                   | <b>0,69</b>                   |                                        | <b>0,53</b>              |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                                             |                               |                                        |                          |
| 1. Arena Grava y otros áridos                                             | 0,00                          | 1,50                                   | 0,00                     |
| 2. Hormigón                                                               | 0,00                          | 1,50                                   | 0,00                     |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos                                 | 0,00                          | 1,50                                   | 0,00                     |
| 4. Piedra                                                                 | 0,00                          | 1,50                                   | 0,00                     |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                   | <b>0,00</b>                   |                                        | <b>0,00</b>              |
| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>                             |                               |                                        |                          |
| 1. Basuras                                                                | 0,00                          | 0,90                                   | 0,00                     |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros                                      | 0,00                          | 0,50                                   | 0,00                     |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                   | <b>0,00</b>                   |                                        | <b>0,00</b>              |

**TABLA N°2 - LISTA MAM DEMOLICIÓN**

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

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

| Tratamiento          | Destino                  | Cantidad    | Peso        |
|----------------------|--------------------------|-------------|-------------|
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 3.273,17 m³ | 4.909,76 Tn |
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 m³     | 0,00 Tn     |
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 m³     | 0,00 Tn     |

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

| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b> |          |                                                             |
|----------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|
| <b>1. Asfalto</b>                |          |                                                             |
| <b>X</b>                         | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01     |
| <b>2. Madera</b>                 |          |                                                             |
| <b>O</b>                         | 17 02 01 | Madera                                                      |
| <b>3. Metales</b>                |          |                                                             |
| <b>O</b>                         | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón                                        |
| <b>X</b>                         | 17 04 02 | Aluminio                                                    |
| <b>O</b>                         | 17 04 03 | Plomo                                                       |
| <b>O</b>                         | 17 04 04 | Zinc                                                        |
| <b>O</b>                         | 17 04 05 | Hierro y Acero                                              |
| <b>O</b>                         | 17 04 06 | Estaño                                                      |
| <b>O</b>                         | 17 04 06 | Metales mezclados                                           |
| <b>O</b>                         | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |
| <b>4. Papel</b>                  |          |                                                             |
| <b>O</b>                         | 20 01 01 | Papel                                                       |
| <b>5. Plástico</b>               |          |                                                             |

| Tratamiento | Destino                 | Cantidad | Peso    |
|-------------|-------------------------|----------|---------|
| Reciclado   | Planta de reciclaje RCD | 0,530 m³ | 0,69 Tn |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|             |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|             |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|             |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,000 m³ | 0,00 Tn |



|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>X</b> | 17 02 03 | Plástico |
|----------|----------|----------|

#### 6. Vidrio

|          |          |        |
|----------|----------|--------|
| <b>O</b> | 17 02 02 | Vidrio |
|----------|----------|--------|

#### 7. Yeso

|          |          |                                                                                 |
|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>O</b> | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |
|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|

|           |                        |          |         |
|-----------|------------------------|----------|---------|
| Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|-----------|------------------------|----------|---------|

|           |                        |          |         |
|-----------|------------------------|----------|---------|
| Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|-----------|------------------------|----------|---------|

|           |                        |          |         |
|-----------|------------------------|----------|---------|
| Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|-----------|------------------------|----------|---------|

| RCD: Naturaleza pétreo                    |          |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Arena Grava y otros áridos             |          |                                                                                                                    |
| <b>O</b>                                  | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07                            |
| <b>O</b>                                  | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla                                                                                        |
| 2. Hormigón                               |          |                                                                                                                    |
| <b>O</b>                                  | 17 01 01 | Hormigón                                                                                                           |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos |          |                                                                                                                    |
| <b>O</b>                                  | 17 01 02 | Ladrillos                                                                                                          |
| <b>O</b>                                  | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos                                                                                       |
| <b>O</b>                                  | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |
| 4. Piedra                                 |          |                                                                                                                    |
| <b>O</b>                                  | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03                                                    |

| Tratamiento           | Destino                 | Cantidad | Peso |
|-----------------------|-------------------------|----------|------|
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00     | 0,00 |
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00     | 0,00 |
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 0,00     | 0,00 |
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00     | 0,00 |
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00     | 0,00 |
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 0,00     | 0,00 |
| Reciclado             |                         | 0,00     | 0,00 |

| RCD: Potencialmente peligrosos y otros      |          |                                                                                              |
|---------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Basuras</b>                           |          |                                                                                              |
| o                                           | 20 02 01 | Residuos biodegradables                                                                      |
| o                                           | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales                                                               |
| <b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b> |          |                                                                                              |
| o                                           | 17 01 06 | mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| o                                           | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 |
| o                                           | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla                                         |
| o                                           | 17 03 03 | Alquitrán de hulla y productos alquitranados                                                 |
| o                                           | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    |
| o                                           | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's                          |
| o                                           | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                                              |
| o                                           | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          |
| o                                           | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto                                             |
| o                                           | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's                            |
| o                                           | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                                 |
| o                                           | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                                    |
| o                                           | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               |

| Tratamiento            | Destino                 | Cantidad | Peso   |
|------------------------|-------------------------|----------|--------|
| Reciclado / Vertedero  | Planta de reciclaje RSU | 0,00     | 0,00   |
| Reciclado / Vertedero  | Planta de reciclaje RSU | 0,00     | 0,00   |
| Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RPs   | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000   | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000   | 0,0000 |

|   |          |                                                              |                        |                          |        |        |
|---|----------|--------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------|--------|
| o | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03    | Reciclado              | Gestor autorizado RNPs   | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's                         | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RPs    | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas         | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 15 02 02 | Absorventes contaminados (trapos,...)                        | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)          | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 16 01 07 | Filtros de aceite                                            | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 20 01 21 | Tubos fluorescentes                                          | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas                                    | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 16 06 03 | Pilas botón                                                  | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado               | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices                              | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados                      | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes                                  | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 15 01 11 | Aerosoles vacíos                                             | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 16 06 01 | Baterías de plomo                                            | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua                                       | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| o | 17 09 04 | RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03           | Depósito / Tratamiento | Restauración / Vertedero | 0,0000 | 0,0000 |

## 2.2. Residuos procedentes de la construcción

A partir de la medición obtenida del presupuesto del anteproyecto los previsibles RCDs que se generarán en la obra serán los reflejados en la **tabla N°3**.

Según el listado de residuos que aparece en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación de los RCDs descritos en el apartado anterior corresponde a la **tabla N°4**

La maquinaria utilizada en la misma deberá realizar su mantenimiento (cambio de aceites, de hidráulicos, etc,) en un taller autorizado.

Como en esta obra se presentan residuos peligrosos se procederá a su retirada selectiva y se asegurará su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

**TABLA N°3**

| <b>Estimación de residuos en OBRA</b>                 |          |       |
|-------------------------------------------------------|----------|-------|
| <b>MEDICIÓN PARA ESTIMAR RESIDUOS de CONSTRUCCIÓN</b> |          |       |
| m² de Calzada                                         | 3.321,00 | m²    |
| m² de Canal de Hormigón                               | 1.107,00 | m²    |
| m de Tubo de Drenaje o 10 m de Cuneta Revestida       | 183,97   | m     |
| m² de Tablero de Estructura / Solera                  |          | m²    |
| m de Calzada para pintar                              | -        | m     |
| m de Canalización para Instalaciones                  | -        | m     |
| Plazo de Obra                                         | 6,00     | meses |

| <b>A.1.: RCDs Nivel II</b>                                                                        |                               |                                 |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                   | <b>t</b>                      | <b>d</b>                        | <b>V</b>                  |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RCD                                                  | Toneladas de cada tipo de RCD | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³<br>Volumen de Residuos |
| <b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>                                                       |                               |                                 |                           |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 0,00                          | 1,50                            | 0,00                      |

| <b>A.2.: RCDs Nivel II</b>                                                            |                               |                                 |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
|                                                                                       | <b>t</b>                      | <b>d</b>                        | <b>V</b>                  |
| <b>Evaluación Teórica del peso por tipología de RCD, en Residuos por CONSTRUCCIÓN</b> | Toneladas de cada tipo de RCD | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³<br>Volumen de Residuos |
| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>                                                      |                               |                                 |                           |
| 1. Asfalto                                                                            | 0,65                          | 1,30                            | 0,50                      |
| 2. Madera                                                                             | 3,84                          | 0,60                            | 6,41                      |
| 3. Metales                                                                            | 0,55                          | 1,50                            | 0,37                      |
| 4. Papel                                                                              | 0,30                          | 0,90                            | 0,33                      |
| 5. Plástico                                                                           | 1,74                          | 0,90                            | 1,93                      |
| 6. Vidrio                                                                             | 0,00                          | 1,50                            | 0,00                      |
| 7. Yeso                                                                               | 0,00                          | 1,20                            | 0,00                      |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                               | <b>7,08</b>                   |                                 | <b>9,54</b>               |
| <b>RCD: Naturaleza pétreo</b>                                                         |                               |                                 |                           |
| 1. Arena Grava y otros áridos                                                         | 2,04                          | 1,50                            | 1,36                      |
| 2. Hormigón                                                                           | 89,09                         | 1,50                            | 59,40                     |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos                                             | 0,25                          | 1,50                            | 0,17                      |
| 4. Piedra                                                                             | 0,00                          | 1,50                            | 0,00                      |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                               | <b>91,39</b>                  |                                 | <b>60,93</b>              |
| <b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>                                         |                               |                                 |                           |
| 1. Basuras                                                                            | 3,24                          | 0,90                            | 3,60                      |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros                                                  | 6,02                          | 0,50                            | 12,04                     |
| <b>TOTAL estimación</b>                                                               | <b>9,26</b>                   |                                 | <b>15,64</b>              |



**TABLA N°4 - LISTA MAM CONSTRUCCIÓN**

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

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

| Tratamiento          | Destino                  | Volumen | Peso    |
|----------------------|--------------------------|---------|---------|
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 m³ | 0,00 Tn |
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 m³ | 0,00 Tn |
| Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero | 0,00 m³ | 0,00 Tn |

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

| <b>RCD: Naturaleza no pétreo</b> |          |                                                             |
|----------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------|
| <b>1. Asfalto</b>                |          |                                                             |
| <b>x</b>                         | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01     |
| <b>2. Madera</b>                 |          |                                                             |
| <b>x</b>                         | 17 02 01 | Madera                                                      |
| <b>3. Metales</b>                |          |                                                             |
| <b>O</b>                         | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón                                        |
| <b>X</b>                         | 17 04 02 | Aluminio                                                    |
| <b>O</b>                         | 17 04 03 | Plomo                                                       |
| <b>O</b>                         | 17 04 04 | Zinc                                                        |
| <b>O</b>                         | 17 04 05 | Hierro y Acero                                              |
| <b>O</b>                         | 17 04 06 | Estaño                                                      |
| <b>O</b>                         | 17 04 06 | Metales mezclados                                           |
| <b>O</b>                         | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |
| <b>4. Papel</b>                  |          |                                                             |
| <b>x</b>                         | 20 01 01 | Papel                                                       |
| <b>5. Plástico</b>               |          |                                                             |

| Tratamiento | Destino                 | Volumen  | Peso    |
|-------------|-------------------------|----------|---------|
| Reciclado   | Planta de reciclaje RCD | 0,498 m³ | 0,65 Tn |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 6,408 m³ | 3,84 Tn |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,021 m³ | 0,03 Tn |
|             |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|             |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|             |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   |                         | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs  | 0,332 m³ | 0,30 Tn |

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>x</b> | 17 02 03 | Plástico |
|----------|----------|----------|

#### 6. Vidrio

|          |          |        |
|----------|----------|--------|
| <b>O</b> | 17 02 02 | Vidrio |
|----------|----------|--------|

#### 7. Yeso

|          |          |                                                                                 |
|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>O</b> | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 |
|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------|

#### RCD: Naturaleza pétreo

#### 1. Arena Grava y otros áridos

|          |          |                                                                                         |
|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>X</b> | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 |
| <b>x</b> | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla                                                             |

#### 2. Hormigón

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>x</b> | 17 01 01 | Hormigón |
|----------|----------|----------|

#### 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos

|          |          |                                                                                                                    |
|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>x</b> | 17 01 02 | Ladrillos                                                                                                          |
| <b>O</b> | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos                                                                                       |
| <b>O</b> | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |

#### 4. Piedra

|          |          |                                                                 |
|----------|----------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>O</b> | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |
|----------|----------|-----------------------------------------------------------------|

#### RCD: Potencialmente peligrosos y otros

#### 1. Basuras

|          |          |                                |
|----------|----------|--------------------------------|
| <b>x</b> | 20 02 01 | Residuos biodegradables        |
| <b>O</b> | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales |

|           |                        |          |         |
|-----------|------------------------|----------|---------|
| Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 1,934 m³ | 1,74 Tn |
|-----------|------------------------|----------|---------|

|           |                        |          |         |
|-----------|------------------------|----------|---------|
| Reciclado | Gestor autorizado RNPs | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|-----------|------------------------|----------|---------|

| Reciclado   | Gestor autorizado RNPs | 0,000 m³ | 0,00 Tn |
|-------------|------------------------|----------|---------|
| Tratamiento | Destino                | Volumen  | Peso    |

|           |                         |      |      |
|-----------|-------------------------|------|------|
| Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 0,55 | 0,82 |
| Reciclado | Planta de reciclaje RCD | 0,82 | 1,23 |

|                       |                         |       |       |
|-----------------------|-------------------------|-------|-------|
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 59,40 | 89,09 |
|-----------------------|-------------------------|-------|-------|

|                       |                         |      |      |
|-----------------------|-------------------------|------|------|
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,02 | 0,02 |
| Reciclado             | Planta de reciclaje RCD | 0,00 | 0,00 |
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD | 0,00 | 0,00 |

| Reciclado   |         | 0,00    | 0,00 |
|-------------|---------|---------|------|
| Tratamiento | Destino | Volumen | Peso |

|                       |                         |      |      |
|-----------------------|-------------------------|------|------|
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 1,26 | 1,13 |
| Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU | 0,00 | 0,00 |



| <b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b> |          |                                                                                              |
|---------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ○                                           | 17 01 06 | mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| ○                                           | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas                 |
| ○                                           | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla                                         |
| ○                                           | 17 03 03 | Alquitran de hulla y productos alquitranados                                                 |
| ○                                           | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas                                    |
| ○                                           | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's                          |
| ○                                           | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto                                              |
| ○                                           | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas                          |
| ○                                           | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto                                             |
| ○                                           | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's                            |
| ○                                           | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio                                 |
| ○                                           | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's                                    |
| ○                                           | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's                               |
| ○                                           | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03                                    |
| ○                                           | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's                                                         |
| ○                                           | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas                                         |
| ○                                           | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas                                 |
| ○                                           | 15 02 02 | Absorventes contaminados (trapos,...)                                                        |

|                        |                         |        |        |
|------------------------|-------------------------|--------|--------|
| Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RPs   | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RNP's | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito Seguridad     | Gestor autorizado RPs   | 0,0000 | 0,0000 |
| Reciclado              |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |
| Depósito / Tratamiento |                         | 0,0000 | 0,0000 |

|   |          |                                                     |                        |                          |        |        |
|---|----------|-----------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------|--------|
| O | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,...) | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 16 01 07 | Filtros de aceite                                   | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 20 01 21 | Tubos fluorescentes                                 | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas                           | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 16 06 03 | Pilas botón                                         | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado      | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices                     | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados             | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| X | 07 07 01 | Sobrantes de desenchufantes                         | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0184 | 0,0276 |
| X | 15 01 11 | Aerosoles vacíos                                    | Depósito / Tratamiento |                          | 0,3009 | 0,4514 |
| O | 16 06 01 | Baterías de plomo                                   | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua                              | Depósito / Tratamiento |                          | 0,0000 | 0,0000 |
| O | 17 09 04 | RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03  | Depósito / Tratamiento | Restauración / Vertedero | 0,0000 | 0,0000 |

### 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

El objetivo es intentar prevenir y minimizar la producción de residuos de construcción y demolición en principio. Y, en todo caso, para aquellos residuos que no se puedan evitar, se pretende en primera instancia reutilizarlos en obra, como primera alternativa antes de valorizarlos en lo posible, es decir, aprovechar todos los recursos que puedan contener. Por último, si no queda otra solución, eliminarlos de forma segura.

Entre las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto se encuentran:

- Potenciar los procesos constructivos eficientes en los que se disminuya el uso de recursos materiales y la generación de residuos en la obra.
- Fomentar las tecnologías limpias y la gestión avanzada de los residuos.
- Formar e informar a las empresas y sus trabajadores en las diferentes políticas de prevención de residuos.
- A nivel de fabricantes de materiales, se deben de desarrollar políticas con respecto a la prevención de:
  - o Construcción de materiales orientada a la recuperación de los mismos.
  - o Prevención cualitativa.
  - o Diseños en los mismos para múltiples usos.
- A nivel de empresas constructoras y todos los miembros de las cadenas de suministro debe implementar la educación y aprendizaje dentro de sus organizaciones, con el objetivo de mejorar las prácticas en gestión de residuos, como son:
  - o Poner énfasis creciente sobre la mejor gestión en obra con el fin de prevenir deterioro de los materiales fuera de carga y almacenado.
  - o La clasificación correcta de los materiales.
- A nivel de promotores y contratistas deben desarrollar códigos de prácticas a nivel nacional para incluir:
  - o Demolición selectiva y/o separación de residuos;
  - o No mezclar residuos peligrosos con los que no lo son, incluyendo el almacenamiento y la recogida selectiva;
  - o Prevención de la contaminación;
- A nivel de especificaciones de construcción deben dar preferencia a:
  - o Materiales primarios y productos reciclables;
  - o Los materiales derivados de la construcción y demolición que reúnan

todos los requisitos técnicos pertinentes;

- Los Promotores y contratistas deben preparar Planes de Gestión Medioambiental conforme a la certificación ISO 14001.
- Un Plan de Gestión Medioambiental debe tener en cuenta el Análisis del Ciclo de Vida y la disposición temporal de los trabajos de construcción. El proyecto debe cubrir el proceso de construcción entero, siendo añadido en cada nivel por el equipo del proyecto, el constructor y el contratista de la demolición, etc.

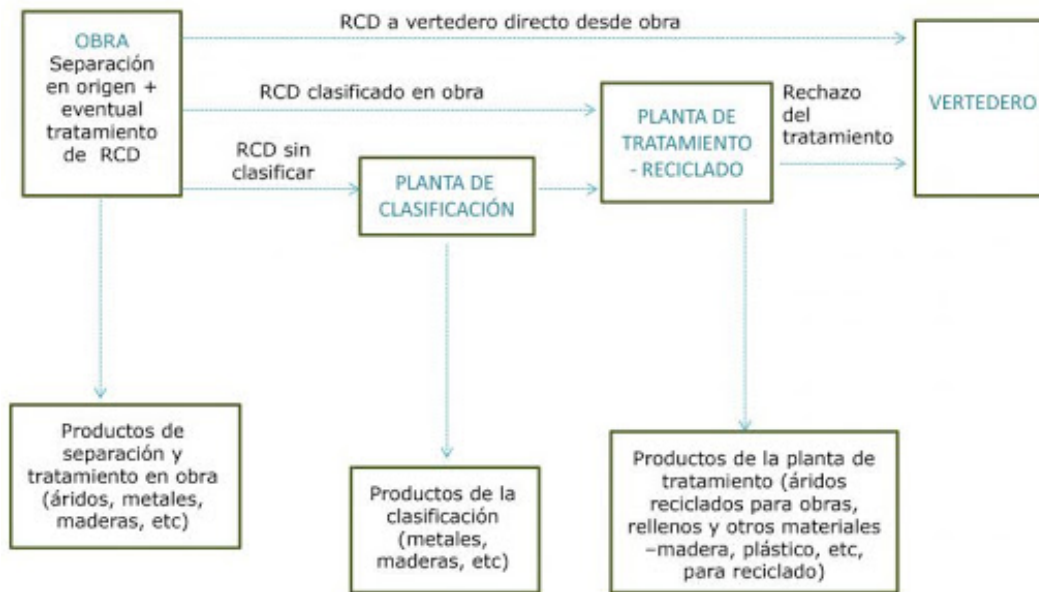
A continuación se presentan un conjunto de medidas destinadas a lograr una gestión de los residuos conforme establece el R.D 105/2008.

Las medidas se ordenan en tres grupos, atendiendo a estas tres fases:

- Fase Previa: entre la adjudicación de la obra y antes del inicio de la obra.
- Fase de obra: durante la ejecución de la obra.
- Fase final: final de obras hasta la recepción de la obra por parte del Promotor.

#### 4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

A continuación, se muestra un esquema mostrando las diferentes operaciones con la que se puede tratar un RCD's:



- **REUTILIZACIÓN:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente. Dejaría por lo tanto de ser un residuo.
- **VALORIZACIÓN:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente. En todo caso, estarán incluidos en este concepto los procedimientos enumerados en el anexo 1 de la ORDEN MAM/30412002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

- R1: Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R2: Recuperación o regeneración de disolventes.
- R3: Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
- R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

- R6: Regeneración de ácidos o de bases.
- R7: Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R8: Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
- R9: Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R10: Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas anteriormente.
- R12: Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas anteriormente.
- R13: Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

• **RECICLADO:** la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía. Es una forma de valorizar como ya hemos visto.

• **ELIMINACION:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

A continuación, se muestran los procedimientos enumerados en el anexo 1 de la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- D1: Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2: Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D3: Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
- D4: Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
- D5: Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio

ambiente, etc.).

- D6: Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- D7: Vertido en el mar, incluido la inserción en el lecho marino.
- D8: Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados anteriormente.
- D9: Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre anteriormente (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
- D10: Incineración en tierra.
- D11: Incineración en el mar.
- D12: Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D13: Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas anteriormente.
- D14: Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas anteriormente.
- D15: Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas anteriormente (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

## 5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN

Las medidas para la separación de los residuos generados en la obra vienen establecidas en el R.D. 105/2008, en concreto en su art. 5, obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, en su punto 5, indicando que:

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

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Hormigón                    | 80,00 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 40,00 T |
| Metales                     | 2,00 T  |
| Madera                      | 1,00 T  |
| Vidrio                      | 1,00 T  |
| Plásticos                   | 0,50 T  |
| Papel y cartón              | 0,50 T  |

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

*Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre la obligación recogida en el presente apartado.”*



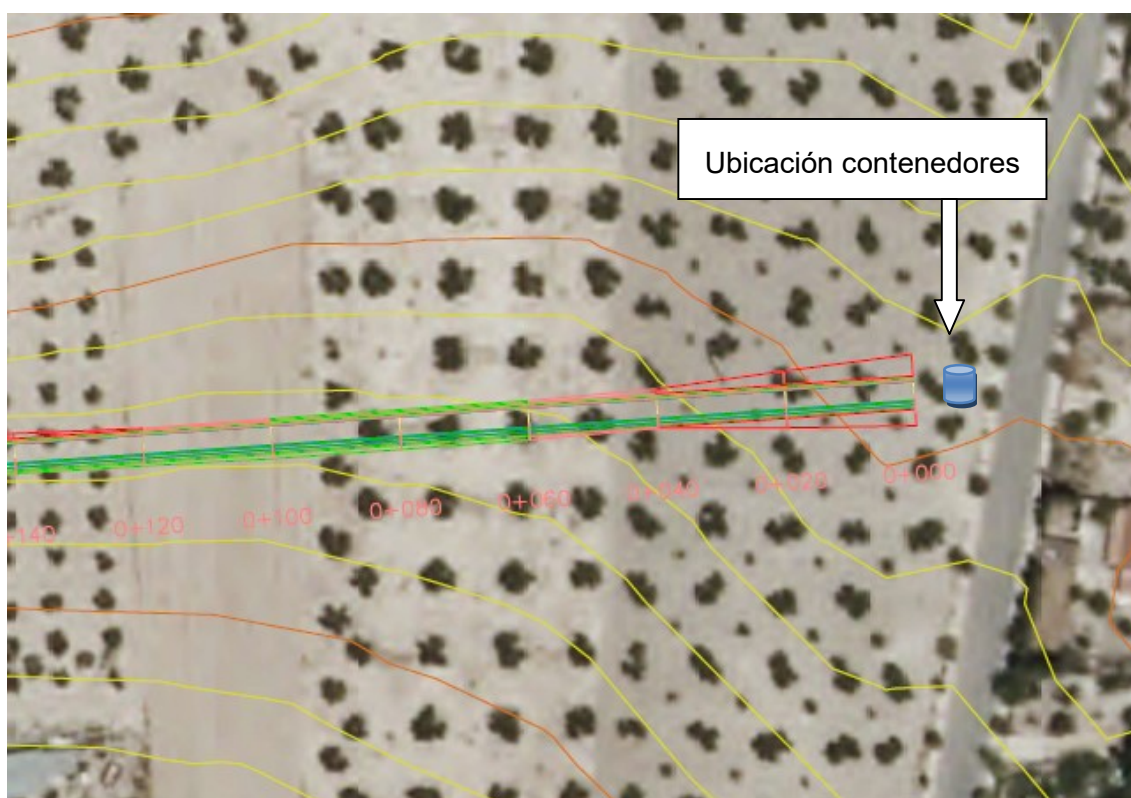
## 6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

La situación de los acopios y/o contenedores de los distintos RCD's (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...) se realizará al comienzo de la obra antes del P.K. 0+000.

En nuestro caso las instalaciones de almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de residuos serán mediante una serie de acopios/contenedores de los distintos RCDs, efectuando su separación manualmente en:

- Acopios/contenedores de mezcla de materiales de construcción (hormigón, metales, maderas).
- Acopios/contenedores de plástico.

A continuación se muestra el plano de situación de los contenedores de RCD's.



## **7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **7.1. Carácter General**

Prescripciones que se han de considerar como incluidas en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### *Gestión de residuos de construcción y demolición*

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

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

### **7.2. Carácter Particular**

El depósito temporal de los residuos de construcción y demolición, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m<sup>3</sup>, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

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

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

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase.

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

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso, se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

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

En ningún caso se abandonarán, durante la fase de construcción y una vez finalizadas las obras, chatarra ni residuos procedentes del mantenimiento de saquinaria.

Se considerará que las empresas adjudicatarias del contrato de obras ostentarán la condición de “productor de RCD's” conforme al R.D. 105/2008.

Los materiales para la formación del paquete de firme deberán proceder de canteras legalizadas con planes de restauración aprobados. Los terraplenes se formarán con los materiales procedentes de la excavación propia de la obra o de préstamos autorizados.

## **8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS**

La Gestión a valorar en este Estudio corresponde al proceso de separación, eliminación y transporte de los RCDs generados, incluyendo la separación y acopio en contenedores y canon de Gestor o vertedero, y el transporte a las instalaciones de gestión o vertido.

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

| TÍTULO DEL PROYECTO:                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| CANAL PARA DERIVACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA |

| DISTRIBUCIÓN DE RCD'S<br>NIVEL II | Volumen Agrupado |              |          |                    |                     |           |
|-----------------------------------|------------------|--------------|----------|--------------------|---------------------|-----------|
|                                   | Demolición       | Construcción | TOTAL    | Tipo de Transporte | Destino             | Nº Viajes |
| Hormigón                          | 0,00 m³          | 59,40 m³     | 59,40 m³ | Camión de 16 t     | Gestor Autor. RCDs  | 6         |
| Madera                            | 0,00 m³          | 6,41 m³      | 6,41 m³  | Camión de 16 t     | Gestor Autor. RDC's | 1         |
| Plástico                          | 0,00 m³          | 1,93 m³      | 1,93 m³  | Camión de 16 t     | Gestor Autor. RDC's | 1         |
| Papel y Cartón                    | 0,00 m³          | 0,33 m³      | 0,33 m³  | Camión de 16 t     | Gestor Autor. RDC's | 1         |
| Mezcla                            | 0,53 m³          | 2,40 m³      | 2,93 m³  | Camión de 16 t     | Gestor Autor. RCDs  | 1         |
| SP's                              | 0,00 m³          | 12,04 m³     | 12,04 m³ | Camión de 16 t     | Gestor Autor. RCDs  | 1         |

| A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs |                |            |          |                                                               |                    |            |
|-----------------------------------------------------|----------------|------------|----------|---------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
| Tipología RCDs                                      | Estimación (t) |            |          | Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/t) |                    | Importe    |
|                                                     | Construcción   | Demolición | TOTAL    | CANON                                                         | DESTINO            |            |
| A1 RCDs Nivel I                                     |                |            |          |                                                               |                    |            |
| Tierras y pétreos de la excavación                  | 0,00           | 4.909,76   | 4.909,76 | 1,00 €/t                                                      | Gestor Autor. RCDs | 4.909,76 € |

| A2 RCDs Nivel II |         |        |         |           |                     |          |
|------------------|---------|--------|---------|-----------|---------------------|----------|
| Hormigón         | 89,09 t | 0,00 t | 89,09 t | 6,00 €/t  | Gestor Autor. RCDs  | 534,56 € |
| Plástico         | 1,74 t  | 0,00 t | 1,74 t  | 6,00 €/Tn | Gestor Autor. RDC's | 10,44 €  |

|                |        |        |        |           |                        |          |
|----------------|--------|--------|--------|-----------|------------------------|----------|
| Papel y Cartón | 1,74 t | 0,00 t | 1,74 t | 6,00 €/Tn | Gestor Autor.<br>RDC's | 10,44 €  |
| Mezcla         | 3,49 t | 0,69 t | 4,18 t | 4,00 €/t  | Gestor Autor.<br>RCDs  | 16,73 €  |
| SP's           | 6,02 t | 0,00 t | 6,02 t | 30,00 €/t | Gestor Autor.<br>RCDs  | 180,55 € |

| B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN                 |             |                 |             |                                                   |           |                    |
|------------------------------------------------|-------------|-----------------|-------------|---------------------------------------------------|-----------|--------------------|
| B1.- Transporte                                | Precios (€) | TOTAL           |             | Distancia (mínima 45 km en contenedor)            |           | Importe            |
|                                                |             | Gestor<br>RCD's | Vertedero   | Gestor RCD's                                      | Vertedero |                    |
| Transporte con Camión de 16 t                  | t/km        | t               | t           | <b>Torredonjimeno (Transportista profesional)</b> |           | 8.297,49 €         |
|                                                | 0,13 €      | 4.909,76 t      | 0,00 t      | 13,00 km                                          |           |                    |
| Transporte con Contenedor de 4 m³              | 1 Cont/km   | Nº Unidades     | Nº Unidades |                                                   |           | - €                |
|                                                | 0,90 €      | 0 Uds           | 0 Uds       | 13,00 Km                                          |           |                    |
| Transporte con Sacas de 1 m³                   | 1 Saca/km   | Nº Unidades     | Nº Unidades |                                                   |           | - €                |
|                                                | 0,90 €      | 0 Uds           | 0 Uds       | 13,00 Km                                          |           |                    |
| <b>B2.- Coste por alquiler de Contenedores</b> |             |                 |             |                                                   |           | - €                |
| <b>B3.- Costes de gestión y separación</b>     |             |                 |             |                                                   |           | 2.654,73 €         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>     |             |                 |             |                                                   |           | <b>16.614,70 €</b> |





## **ANEJO 8:**

### **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                          | 4  |
| 1.1. Antecedentes y objeto del estudio. ....                  | 4  |
| 1.2. Características de la obra. ....                         | 5  |
| 1.2.1. Descripción de la obra. ....                           | 5  |
| 1.2.2. Plazo de ejecución y presupuesto. ....                 | 5  |
| 1.2.3. Unidades constructivas que componen la obra.....       | 5  |
| 1.2.4. Marco jurídico.....                                    | 6  |
| 1.3. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción..... | 8  |
| 1.3.1. Equipos de trabajo y maquinaria.....                   | 9  |
| 1.3.2. Identificación de riesgos.....                         | 10 |
| 1.4. Prevención de riesgos. ....                              | 11 |
| 1.4.1. Protecciones individuales. ....                        | 11 |
| 1.4.2. Protecciones colectivas.....                           | 12 |
| 1.4.3. Formación. ....                                        | 13 |
| 1.4.4. Medición preventiva y primeros auxilios.....           | 13 |
| 1.5. Prevención de riesgos de daños a terceros.....           | 14 |
| 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES.....                              | 15 |
| 2.1. Condiciones generales.....                               | 15 |
| 2.2. Disposiciones Legales de Aplicación. ....                | 18 |
| 2.3. Condiciones de los Medios de Protección.....             | 18 |
| 2.3.1. Protecciones personales.....                           | 19 |
| 2.3.2. Protecciones colectivas.....                           | 20 |
| 2.3.3. Señalización provisional de obra (tráfico). ....       | 22 |
| 2.4. Prevención Específica de Riesgos.....                    | 23 |
| 2.5. Servicio de Prevención. ....                             | 28 |
| 2.5.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud.....             | 28 |
| 2.5.2. Servicio Médico. ....                                  | 28 |

|       |                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|
| 2.6.  | Vigilante de Seguridad y Comité de Seguridad y Salud ..... | 28 |
| 2.7.  | Instalaciones Médicas .....                                | 29 |
| 2.8.  | Instalaciones de Higiene y Bienestar .....                 | 29 |
| 2.9.  | Plan de Seguridad y Salud .....                            | 31 |
| 2.10. | Penalizaciones .....                                       | 31 |
| 3.    | PLANOS .....                                               | 32 |
| 4.    | PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SyS .....                       | 33 |
| 4.1.  | Cuadro de precios .....                                    | 33 |
| 4.2.  | Mediciones y presupuesto .....                             | 34 |

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes y objeto del estudio.

El presente Estudio se ha cumplimentado conforme a las exigencias del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de Octubre y en él se pretenden estudiar y analizar la totalidad de los riesgos existentes y señalar las medidas preventivas necesarias con objeto de evitar accidentes laborales o enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra “CANAL DERIVACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA” en todas sus fases y en los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Así mismo se indican las instalaciones mínimas necesarias para la higiene y bienestar de los trabajadores intervinientes en la obra.

Dicho Decreto establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de edificación y obras públicas que cumplan alguno de los supuestos siguientes (Disposición Transitoria):

- a) Tener presupuesto igual o superior a 450.759,07 € (75.000.000 pta según el texto original).
- b) Tener una punta de mano de obra de veinte o más trabajadores, en obras cuya duración estimada sea superior a 30 días laborables.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada sea superior a 500.
- d) Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado el cumplimiento de al menos el supuesto a) se produce la formalización del presente Estudio

El Estudio de Seguridad y Salud deberá ser utilizado por el contratista como punto de partida para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, según lo exigido en el Real Decreto 1627/1997 adaptando las previsiones contempladas en él a su propio sistema de ejecución de la obra.

Dicho Plan será presentado por el contratista antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de todos los técnicos directores intervinientes en la misma.

## **1.2. Características de la obra.**

### **1.2.1. Descripción de la obra.**

El presente Estudios de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto de construcción de “CANAL PARA DERIVACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA”

Este consiste en la construcción de un canal abierto de hormigón prefabricado que lleve las aguas pluviales fuera de la población de Santiago de Calatrava, una red de tuberías de 80 cm de diámetro que conectan y un camino agrario de 3 m de ancho y un espesor de 25 cm de zahorra con acabado en un doble riego.

### **1.2.2. Plazo de ejecución y presupuesto.**

Se estima una duración aproximada de 6 meses y un Presupuesto de Ejecución Material de 6.061,19 €.

### **1.2.3. Unidades constructivas que componen la obra.**

- Movimientos de tierra
  - Desbroces y excavación de tierra vegetal
  - Tala y retirada de arboles
  - Excavaciones por medios mecánicos
  - Terraplenes y rellenos
  - Zanjas
  - Pozos y catas
- Estructuras y obras de fábrica
  - Cimentaciones superficiales
  - Acabados
- Firmes y pavimentos
  - Extendido de zahorra
- Servicios afectados
  - Cortes y desvíos de carriles
- Actividades diversas
  - Replanteo
  - Señalización y balizamiento
  - Obras de fábrica y de drenaje

#### 1.2.4. Marco jurídico

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.

Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra.

Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E.del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de Riesgos Laborales.
- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)

- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- 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.
- 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.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

### **1.3. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción**

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud.



### 1.3.1. Equipos de trabajo y maquinaria

Las máquinas y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquellos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

- Maquinaria para movimiento de tierra
  - Bulldozers y tractores
  - Palas cargadoras
  - Traíllas
  - Motoniveladoras
  - Retroexcavadoras
  - Rodillos vibrantes
  - Pisones
  - Camiones y dúmpers
  - Motovolquetes
- Medios de hormigonado
  - Camión hormigonera
  - Bomba autopropulsada de hormigón
  - Vibradores
  - Plataformas de trabajo
- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
  - Extendedora de aglomerado asfáltico
  - Compactador de neumáticos
  - Rodillo vibrante autopropulsado
  - Camión basculante
  - Fresadora
- Acopios y almacenamiento
  - Acopio de tierras y áridos
  - Instalaciones auxiliares
  - Instalaciones eléctricas provisionales de obra
- Maquinaria y herramientas diversas
  - Camión grúa
  - Grúa móvil
  - Compresores
  - Cortadora de pavimento

- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fijaclavos
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Maquinillos elevadores de cargas
- Herramientas manuales

### 1.3.2. Identificación de riesgos

En demoliciones:

- Picaduras
- Golpes y atrapamientos por restos de la demolición
- Atropellos por máquinas o vehículos
- Colisiones de máquinas y vehículos
- Vuelcos de máquinas y vehículos
- Polvo por circulación de vehículos
- Ruidos
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel

En desbroce y movimiento de tierras y excavaciones en zanja:

- Picaduras
- Golpes y atrapamiento por árboles
- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos de máquinas y vehículos
- Caídas a distinto nivel
- Desprendimientos
- Polvo
- Ruido
- Emanaciones
- Incendios

En afirmados y reposición de caminos:

- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Colisiones y vuelcos
- Por utilización de productos bituminosos
- Polvo

- Ruidos
- Salpicaduras

Riesgos eléctricos:

Interferencias con líneas de alta tensión.

- Derivados de maquinaria, conducciones, cuadros, grupos electrógenos, etc. que utilizan o producen electricidad.

Riesgos de incendios:

- En almacenes, vehículos, encofrados de madera, etc.

#### **1.4. Prevención de riesgos.**

##### **1.4.1. Protecciones individuales.**

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes de neopreno
- Guantes de soldador
- Guantes dieléctricos
- Botas de agua
- Botas de cuero
- Bota chiruca con puntera reforzada y plantilla anticlavo
- Botas de seguridad
- Botas de seguridad de cuero
- Botas dieléctricas
- Monos o buzos: Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Trajes de agua
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Gafas para oxicorte
- Pantalla de soldador
- Mascarillas antipolvo
- Protector de manos
- Protectores auditivos

- Polainas de soldador
- Manguitos de soldador
- Mandiles de soldador
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Cinturón antivibratorio
- Chalecos Reflectantes.

#### 1.4.2. Protecciones colectivas

- Pórticos protectores de líneas eléctricas
- Vallas de limitación y protección
- Señalización interior de la obra
- Señalización exterior de la obra
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria
- Cinta de balizamiento
- Guarda cuerpos
- Iluminación de emergencia
- Pasillo de seguridad
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad
- Protección tráfico rodado
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Jalones de señalización
- Redes
- Soportes y anclajes de redes
- Tubo de sujeción cinturón de seguridad
- Anclajes para tubo
- Balizamiento luminoso
- Cuadro eléctrico con protección diferencial
- Extintores
- Interruptores diferenciales
- Transformadores de seguridad
- Tomas de tierra
- Válvulas antirretroceso
- Riegos

- Carteles anunciadores: desprendimientos, prohibido el paso, circule por la derecha, etc.
- Barandillas y quitamiedos

En las zonas conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal.

Deberán señalizarse las conducciones eléctricas.

Las zanjas, hoyos, desagües, etc. deben protegerse con vallas o barandillas y señalizarse adecuadamente. Si su profundidad es mayor de 1,5 metros se deben estudiar las posibles alteraciones del terreno antes de comenzar la excavación. Igualmente debe consultarse el Anejo Geológico del Proyecto por si fuera necesario realizar instalaciones de bombeo. En todo caso deberán instalarse escaleras de mano cada 15 metros máximo.

En las cercanías de líneas eléctricas no se trabajará con maquinaria cuya parte más saliente puede quedar a menos de dos metros de las mismas, salvo si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario cortocircuitar la línea y ponerla a tierra mediante una toma de tierra de cobre de 25 mm<sup>2</sup> de sección mínima, conectada con una pica bien húmeda.

#### **1.4.3. Formación.**

A la contratación de cada trabajador y periódicamente, se le informará de las medidas de seguridad e higiene que deberá adoptar en el trabajo, así como de la obligación que tiene de cumplirlas.

Antes de comenzar el trabajo deberá comprobarse que cada operario conoce perfectamente el uso de las herramientas, útiles y maquinaria que se le facilite, y que las maneja sin peligro para sí mismo y para las personas del entorno. En otro caso debe facilitársele la enseñanza y las normas necesarias para garantizar dicho fin.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### **1.4.4. Medición preventiva y primeros auxilios**

##### **Botiquines.-**

Los botiquines se revisarán mensualmente, y se repondrá de inmediato los elementos usados.

Cada botiquín contendrá como mínimo, agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrofílico, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidos, agujas para inyectables y termómetro clínico.

Estará atendido y bajo la responsabilidad de un operario previamente adiestrado.

#### Asistencia a accidentados.-

Los accidentados serán trasladados, dependiendo de su gravedad, al ambulatorio más cercano o a cualquiera de los hospitales de Jaén, Linares o Úbeda, para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

#### Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

### **1.5. Prevención de riesgos de daños a terceros**

Se analizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones de limitación de velocidad en la carretera, a las distancias reglamentarias del entronque con ellas, desprendimientos, prohibido el paso, circular por la derecha, etc.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones, se establecerá el oportuno servicio de interrupción de tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

## **2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES**

### **2.1. Condiciones generales**

El constructor o contratista estará obligado a conocer perfectamente todos los documentos que forman parte del Estudio de Seguridad y Salud y tiene la obligación de realizar todas las obras de acuerdo a lo descrito en ellos y a las instrucciones que le dicte la Dirección Facultativa durante el transcurso de las obras.

Además de las especificaciones del presente Estudio, el contratista deberá poner inexcusablemente todos los medios necesarios para cumplir los preceptos de la vigente normativa existente de Seguridad y Salud, que se encuentran especificadas en el Anejo de Normativa Aplicada del Proyecto.

Cumplirá igualmente, todas las disposiciones generales vigentes que sean de aplicación.

Si el contratista tuviera dudas acerca de la interpretación de las distintas disposiciones, consultará a la Dirección Facultativa, quien analizará y resolverá dichas dudas.

La responsabilidad del contratista principal se extiende desde el momento del replanteo general hasta la total terminación y recepción definitiva de las obras. Su responsabilidad se extiende también a los trabajos realizados por las distintas subcontratas o gremios que pudieran intervenir.

Cualquier modificación en el proyecto de ejecución, será comunicado con suficiente antelación al técnico director del Plan de Seguridad a fin de que éste analice si se produce algún incremento de riesgos derivados de la nueva ejecución y dicte, en su caso, las medidas necesarias complementarias.

La interpretación del estudio y Plan de Seguridad corresponde exclusivamente a la Dirección Facultativa contratada para esa función. No podrá pues el contratista hacer por sí la menor alteración en las previsiones de los mismos, sin la previa autorización de la Dirección.

El personal que intervenga en la ejecución de las obras e instalaciones previstas en el Estudio y Plan de Seguridad, tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesaria, adecuadas a las dificultades y riesgos derivados de la ejecución.

Las órdenes a impartir por la dirección facultativa en la obra las dará, en presencia del Vigilante de Seguridad siempre que se solicite, al Constructor o trabajador de mayor cualificación presente en el momento en la obra, en caso de ausencia de aquel, mediante comunicación escrita en el libro de incidencias y visitas facilitado por el Colegio Oficial, que estará en todo momento en la obra, firmando en el mismo el Contratista o su representante como enterado del contenido. Caso de no estar disponible por cualquier causa el libro de incidencias en ese momento en la obra, la orden se dará igualmente por escrito para transcribirla posteriormente al libro de incidencias.

Los materiales y equipos a utilizar en la obra serán los definidos y con las cualidades especificadas en la documentación del Estudio y Plan de Seguridad.

Las marcas comerciales que se incluyen en la definición de unidades de obra, fundamentalmente en el presupuesto, tienen un carácter orientativo y a efectos de composición de precios, de forma que las ofertas de los concursantes sean equiparables económicamente. No obstante, el Constructor podrá proponer otros similares en características de diferente marca o fabricante.

En todo caso, al comienzo de las obras y con suficiente antelación para que el ritmo de ejecución de las mismas no sea afectado, el Constructor presentará un muestrario completo de la totalidad de materiales y medios a utilizar en la obra, tanto de los especificados en el Estudio de Seguridad como de las variantes u opciones similares que él proponga. A ellos adjuntará documentación detallada, suministrada por el fabricante, de las características técnicas, ensayos de laboratorio, homologaciones, cartas de colores, garantías, etc., que permitan evaluar la calidad e idoneidad técnica. Si la documentación no se presenta o es juzgada incompleta, la Dirección Facultativa aprobará o no expresamente cada uno de los materiales a utilizar, cuya muestra y documentación será guardada como referencia, rechazándose el recibo de materiales que no se ajusten a la misma.

El hecho de que la Dirección Facultativa apruebe las muestras de materiales o medios e inspecciones la recepción y colocación de los mismos, no exime al Adjudicatario, constructor o contratista, de la responsabilidad sobre la calidad de la



obra ejecutada, para lo que establecerá los controles que crea oportunos para la recepción de los materiales en obra, ensayos y control de la ejecución.

La Dirección Facultativa, en los casos que determine, exigirá garantías a los proveedores, oficios o gremios, sobre los equipos suministrados u obra realizada. Garantías que se materializan con póliza de seguros, aval bancario o documento suficiente a juicio de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa, podrá ordenar la realización de análisis o pruebas prácticas de todo tipo que en cada caso resulten pertinentes, así como designar las personas o laboratorios que deban realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta del Constructor hasta un porcentaje máximo del presupuesto de ejecución material del proyecto contratado, según se indique en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato. Si se superara esa cantidad, y fuese necesario a juicio de la Dirección de Obra la realización de más ensayos, su importe deberá abonarse por la Propiedad al Contratista si el resultado es positivo, siendo a cargo del Contratista tanto los costos de los ensayos como los de las medidas que se adopten en caso de que el resultado de los análisis fuera negativo.

El Constructor es el único responsable de todos los accidentes que por su impericia o descuido sobrevinieran en las medidas generales de protección de la obra, así como de cuanto estipula la normativa vigente de Seguridad y Salud, todo ello durante la ejecución material de las obras, desde el momento del replanteo general de las mismas hasta su total terminación y recepción definitiva. Así mismo, le serán de obligatorio cumplimiento todas las órdenes, sugerencias, indicaciones y ordenanzas municipales correspondientes en todo lo que respecta a la seguridad de las personas, tanto del interior del recinto de la obra como del exterior.

El Constructor de la obra no podrá en ningún momento alegar ausencia, ignorancia o no haber recibido orden o indicación en alguna parte determinada de la obra, ya que con carácter general todo lo expuesto se ordena e indica para todas y cada una de las partes que integran y completan estas obras.

Corresponden también al Contratista los gastos de guardería de la obra hasta la recepción definitiva de la misma, siendo responsable de las reclamaciones que surgiesen con motivo de derecho de patente de los materiales e instalaciones a su cargo.

En caso de discrepancia entre el Pliego de Condiciones, la Memoria y las especificaciones en la definición de cada partida en las Mediciones y Presupuesto

prevalecerá el criterio más restrictivo o exigente en cuanto a previsiones técnicas de calidad en el Estudio de Seguridad y Plan de Seguridad.

Los documentos indicados contienen, además, las descripción general y la localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los medios de protección y las instrucciones para la adopción, medición y abono de las medidas de seguridad e higiene, y componen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

## **2.2. Disposiciones Legales de Aplicación.**

Siendo tan variadas y amplias las normas aplicables a la Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la ejecución de las obras se establecerán los principios que siguen. En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico, predominará la más moderna sobre la más antigua.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de Enero).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/97, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Estatuto de los Trabajadores.

## **2.3. Condiciones de los Medios de Protección**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán respuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### **2.3.1. Protecciones personales.**

Los útiles que deben emplearse son:

- Cascos:

Uso obligatorio para todos los trabajadores y visitantes.

- Gafas.

Deberán usarse con todas las operaciones en las que puedan desprenderse partículas agresivas o polvo, muy especialmente en los trabajos con martillos neumáticos.

- Mascarillas antipolvo.

En los trabajos de cantería, barrenado, gunitado, descarga de material pulverulento, así como en todos aquellos en los que el nivel de polvo sea apreciable.

- Pantallas contra protección de partículas.

En amolado o corte de material metálicos.

- Cinturones de seguridad.

Si hubiera que trabajar a nivel superior al del suelo, y si no existe otro tipo de protección.

- Mandil de cuero.

En los trabajos de soldadura y amolado o corte de materiales metálicos.

- Monos.

Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.

- Trajes de agua.

Muy especialmente en aquellos trabajos que no pueden suspenderse en condiciones meteorológicas adversas. Su color será amarillo vivo.

- Botas de agua.

En las mismas circunstancias que los trajes de agua, y cuando haya de trabajarse en suelos enfangados o mojados.

- Botas de seguridad.

Para todo el personal que maneje cargas pesadas.

- Botas aislantes.

Para el personal que trabaje en conducciones eléctricas.

- De acuerdo con la legislación vigente, y cuando las circunstancias lo aconsejen, se usarán además, PROTECTORES AUDITIVOS, GUANTES DE GOMA FINA, GUANTES DE CUERO Y GUANTES DIELECTRICOS.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normativas vigentes especificadas anteriormente.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

### **2.3.2. Protecciones colectivas**

Los elementos de protección colectiva relativos al tráfico, se ajustarán a lo dispuesto en la Instrucción 8-3 I.C. sobre Señalización de Obras (Orden de 31 de Agosto de 1987) MOPU, así como a la norma Señalización Móvil de Obras (Junio 1997) MOPU.

- Avisadores en máquinas.

Las máquinas que se empleen en la obra dispondrán de avisadores ópticos activos durante su funcionamiento y avisadores acústicos durante los recorridos marcha atrás.

- Pórticos limitados de gálibo.

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

- Pasillos de seguridad.

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones, embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Señales de seguridad.

Estarán de acuerdo con la normativa vigente, Real Decreto 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se dispondrá sobre soportes o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.

- Topes de desplazamiento de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Redes.

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstos.

- Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Interruptores, relés diferenciales.

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para el alumbrado de 30 mA y para la fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el dispare del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal del defecto.

- Puestas a tierra.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Barandillas.

Estarán fijamente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o lateral.

La altura será como mínimo de 90 centímetros sobre el piso, y el hueco existente entre barandillas y rodapié estará protegido por un larguero longitudinal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes cortantes o punzantes, que puedan causar heridas.

El rodapié tendrá una altura mínima de 20 centímetros.

- Extintores.

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Medios auxiliares de topografía.

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

### **2.3.3. Señalización provisional de obra (tráfico).**

Vendrá regulada por la Instrucción 8.3-I.C. sobre Señalización de Obras, que se adjunta en los Planos de este Anejo. Los croquis de señalización estarán autorizados por la Dirección de Obra.

Las señales se dispondrán sobre soportes que garanticen su estabilidad.

## 2.4. Prevención Específica de Riesgos.

### ➤ Picaduras nocivas (víboras, alacranes, etc.)

El personal que recorra la traza virgen irá equipado con casco y ropa de trabajo. El calzado será especial, botas de cuero de media caña, que se sujete bien al pie y evite la picadura de alacranes y víboras. Para evitar picaduras y lesiones en mano, usarán guantes, del tipo látex, con soporte de algodón.

### ➤ Golpes y atrapamientos por demoliciones.

El equipo de protección personal será análogo al descrito en apartados anteriores, específicamente botas y guantes.

Usarán cuerdas auxiliares cuando se necesite derribar paredes para evitar equilibrio inestable, que puedan dar lugar a movimientos inesperados. Se mantendrán las distancias a las demoliciones en el momento de las mismas, cercando la zona si fuera necesario.

### ➤ Atropellos por máquinas o vehículos.

Se señalizarán los tajos con carteles de seguridad para evitar la presencia de personas y advertir de los riesgos.

En los tajos de compactación de aglomerado y tierras, se colocarán carteles adosados a las máquinas y portátiles, prohibiendo la presencia de personal.

En la frente de las extendedoras, según al avance, se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personal en este frente, para evitar atropellos por los camiones marcha atrás.

En los cruces con carreteras y caminos se señalizarán las zonas de trabajo, los desvíos y los trabajos en calzada o borde de la misma.

El personal que trabaje en enlaces y cruces utilizarán chalecos reflectantes siempre que sea necesario.

### ➤ Colisiones y vuelcos de máquinas y camiones.

Las pistas, cruces e incorporaciones a vías públicas se señalizarán según normativa vigente. Cualquier señalización que afecte a vía pública será autorizada por la Dirección facultativa u Organismos autónomos pertinentes.

Los tajos de carga y descarga se señalizarán, marcando espacios para maniobras y aparcamientos.

Los bordes de pista que presenten riesgos de vuelcos se protegerán adecuadamente.

Cuando la descarga de camiones se haga a vertederos deberán colocarse topes.

- Polvo por circulación, viento, etc.

Las pistas y trazas por donde circulen vehículos y máquinas se regarán periódicamente con cuba de agua.

El personal en ambiente de polvo usará mascarillas o gafas antipolvo.

- Atrapamientos.

Las máquinas que giran: retroexcavadoras, grúas, etc. llevarán carteles indicativos, prohibiendo permanecer bajo el radio de acción de la máquina.

Para el manejo de grandes piezas suspendidas, tubos, vigas, encofrados, etc., se utilizarán cuerdas auxiliares, guantes y calzado de seguridad.

Para el manejo de material de menores dimensiones y pesos: barandillas, biondas, señales, etc., se utilizarán guantes.

Los ganchos que se utilicen en los elementos auxiliares de elevación llevarán siempre pestillo de seguridad.

Todas las instalaciones y máquinas de taller llevarán sus transmisiones mecánicas protegidas.

En las cintas transportadoras de longitud importante se colocarán señales avisadoras de peligro. Asimismo irán dotadas de bocina avisadora de puesta en funcionamiento y cables de freno de emergencia; una vez pulsado este freno, la cinta no podrá funcionar de nuevo hasta no rearmar el circuito eléctrico.

- Caídas a distinto nivel.

Se utilizarán escaleras de mano con dispositivos antideslizantes para el acceso a plataformas de encofrados, muros, interiores de excavaciones, etc.

Las excavaciones se señalizarán con cordón de balizamiento.



Los encofrados dispondrán de plataformas de trabajo protegidas.

Para el saneo de taludes se usarán tochos de ferralla de redondo 25 m/m hincados, como puntos de anclaje de las cuerdas auxiliares.

En los viaductos y resto de pasos superiores e inferiores, se colocarán barandillas provisionales si no se dispone de las definitivas cuando la fase de ejecución lo requiera.

➤ Caídas al mismo nivel.

El personal deberá utilizar botas de seguridad adecuadas al trabajo que realiza. El foso de taller será abierto con tablonos.

Para el cruce de zanjas se pondrán paralelas. Las máquinas llevarán en los accesos a cabinas placas antideslizantes. Las cintas de las instalaciones llevarán pasarelas protegidas. En todos los trabajadores de altura es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

➤ Caídas de objetos.

Todo el personal de la obra usará casco. Cuando se trabaje en altura con riesgo de caída de objetos y pueda haber o pasar trabajadores por planos inferiores se acotará una zona a nivel del suelo.

Los acopios de tubos cerca de las excavaciones, zanjas, etc. estarán calzados.

En los trabajos con grúas, especialmente si son repetitivos, se situarán carteles que recuerden la prohibición de circular o permanecer bajo cargas suspendidas.

Las plataformas de trabajo y bordes de estructuras al vacío llevarán barandillas con su rodapié.

Si hay desprendimientos en taludes, se usarán redes o malla metálica.

Cuando el personal deba caminar por ferralla deberán habilitarse pasarelas de madera.

➤ Electrocutaciones.

Los cuadros eléctricos de distribución se instalarán con interruptor diferencial de media sensibilidad (30 mA) y toma a tierra.

Las máquinas eléctricas de mano y la red de alumbrado irán protegidas con interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA). Cada una de las máquinas eléctricas dispondrá de toma a tierra.

Los electricistas tendrán a su disposición guantes dieléctricos.

➤ Eczemas, causticaciones.

El personal que trabaja en lugares húmedos o con agua, en hormigonado de cimientos, soleras, fosos, etc. utilizará botas de agua y guantes.

Igualmente el personal de taller en contacto con aceites llevará guantes.

Los encargados de los líquidos desencofrantes llevarán guantes, gafas y mascarilla.

➤ Proyección de partículas.

Se usarán gafas:

- En los trabajos de taller mecánico, piedra de esmeril, desbarbadoras.
- Para abrir rozas, cajetines, etc. con puntero y maza, martillo picador o martillo y cincel.
- Al abatir árboles y para evitar proyecciones de astillas o golpes en los ojos con ramas.
- Al realizar demoliciones para evitar proyecciones de astillas o golpes en los ojos con ramas.
- Al realizar demoliciones para evitar proyecciones y golpes sobre los ojos.
- En los trabajos de gunitado.
- Al realizar trabajos de limpieza con aire a presión.

➤ Quemadura.

Los soldadores utilizarán el equipo completo de protección.

Los operarios encargados de la bituminadora utilizarán específicamente mandil y guantes.

Los trabajadores encargados del extendido de aglomerado usarán calzado de seguridad que atenúe el calor que llega al pie.

➤ Incendio, explosiones.

Los barracones de oficinas, almacén general, almacén de fungibles, talleres, instalaciones, servicios para el personal, etc., dispondrán de extintores de incendios según el tipo de fuego previsible.

Los equipos oxiacetilénicos llevarán incorporadas válvulas antirretroceso.

➤ Vibraciones, lumbalgias.

Los operadores de máquinas de movimiento de tierras, los conductores de volquetes, los operadores de compactadores, especialmente los vibrantes, y los trabajadores que utilicen martillos rompedores, llevarán cinturón antivibratorio.

➤ Pinchazos y cortes.

Todo el personal llevará calzado de seguridad, que deberá llevar plantilla anticlavos, en los trabajos con encofrados de madera y en los de ferralla.

➤ Interferencia con líneas eléctricas, teléfonos, alumbrado.

Si la interferencia se produce por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores del riesgo.

➤ Riesgos.

Todas las máquinas y camiones dispondrán de silencioso adecuado que amortigüe el ruido.

Cuando no sea posible reducir o anular el ruido de la fuente, el personal llevará protecciones acústicas.

➤ Derrumbamientos de excavaciones.

Los taludes adecuados al tipo de terreno o en su caso las entibaciones necesarias para evitar derrumbamientos no se definen ni dimensionan, por estimar que deben formar parte del proyecto de ejecución.

➤ Intoxicaciones por humos, pinturas, etc.

Cuando en el taller existan concentraciones de humos por soldaduras se dispondrá de ventilación y los operarios utilizarán mascarilla.

En las pinturas, sobre todo a pistola, los operarios utilizarán mascarilla.

➤ Radiaciones.

Las soldaduras han de llevar pantalla adecuada al trabajo que realicen.

➤ Interferencias con servicio de agua y alcantarillado.

Es fundamental la utilización de botas cuando se está trabajando en las zanjas, así como casco y guantes, aumentando las precauciones si dichos trabajos se realizan en zona urbana y en proximidad de líneas eléctricas, intercalando pantallas si fuera necesario en el lado donde pueda producirse el contacto.

Dichas zanjas deberán señalizarse adecuadamente para información de los ciudadanos, acotando la zona de trabajo y acopios de materiales para evitar todo tipo de peligro.

## **2.5. Servicio de Prevención.**

### **2.5.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud.**

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

### **2.5.2. Servicio Médico.**

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

## **2.6. Vigilante de Seguridad y Comité de Seguridad y Salud**

La empresa constructora, tendrá nombrado o nombrará un Vigilante de Seguridad que será, o un técnico del Servicio Técnico de Seguridad y Salud, o un monitor de seguridad o socorrista. El Vigilante de Seguridad tendrá a su cargo los cometidos que siguen:

- Promover el interés o cooperación de los operarios en orden a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Comunicar por orden jerárquico, o, en su caso, directamente el empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo, y proponer las medidas que, a su juicio, puedan adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y comunicar a la Empresa la existencia de

riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.

- Prestar, como cualquier monitor de seguridad o socorrista, los primeros auxilios en los accidentes. Asimismo, tomará las medidas oportunas, en caso necesario, para que los accidentados reciban la inmediata asistencia sanitaria que su estado o situación pudiera requerir.

Si el contratista en cualquier momento cumplierse las condiciones que pide la normativa vigente que regula la constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo, o bien porque lo pidiera el Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación, se constituirá el correspondiente Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo con sus específicas atribuciones.

## **2.7. Instalaciones Médicas**

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

El contenido del botiquín será el especificado en la normativa vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En sitio visible del botiquín, se tendrá el número de teléfono del servicio de ambulancias más próximo, para casos de emergencia.

Se dispondrá en obra una camilla plegable para transporte de heridos.

## **2.8. Instalaciones de Higiene y Bienestar**

Se habilitarán barracones que alberguen los locales más adelante enumerados, estos barracones podrán ser prefabricados o contruidos expresamente para la obra, siempre que cumplan las condiciones señaladas. El número de barracones se adecuará al número de trabajadores existentes en cada fase de la obra pudiendo ser complementados, en fase avanzada de la obra, mediante la habilitación de locales en los propios edificios en construcción.

En función del número máximo de personal trabajando simultáneamente se establecen las siguientes limitaciones mínimas en el momento de mayor número de trabajadores coincidentes:

### Aseos

Se instalarán locales que alberguen al menos 1 ducha y 1 lavabo por cada diez trabajadores o fracción y 1 inodoro o placa turca por cada 25 trabajadores o fracción.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 x 1,20 m con altura no inferior a 2,30 m. Estarán dotadas de puerta que impidan la visibilidad desde el exterior y provistas de cierre interior y 1 percha.

Los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y terminados con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes.

Las duchas y lavabos estarán dotados de agua caliente.

Se deberán instalar como complementos, jaboneras, toalleros, portarrollos y toallas o secadores de agua caliente, en función del número de cabinas o lavabos, que estarán siempre en perfecto uso.

Las cabinas de inodoros tendrán ventilación al exterior y no estarán comunicadas directamente con vestuarios y comedores.

Todos los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada y dispondrán de sifón en el desagüe. Si no hubiera posibilidad de desagüe a colector, se instalará pozo séptico con absolutas garantías higiénicas.

La superficie necesaria la dará una adecuada distribución de las cabinas y lavabos con espacios suficientes para la circulación del personal.

### Vestuarios

La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m<sup>2</sup> por trabajador. La altura mínima será de 2,30 m.

El vestuario estará dotado de 1 taquilla o armario individual con llave por trabajador y bancos o sillas.

Tendrá aislamiento térmico y calefacción en invierno así como ventilación al exterior.

Los suelos, paredes y techos serán continuos e impermeables, en tonos claros y acabados con materiales que permitan una fácil limpieza.

### Comedores

La superficie será como mínima de 1,50 m<sup>2</sup> por cada trabajador para obtener la superficie total necesaria.

Dispondrá de mesas, bancos o sillas y cocina o placas calienta-comidas y recipientes para desperdicios.

Las encimeras de la mesas serán de material fácilmente limpiable, con laminados plásticos o similar.

Tendrá ventilación suficiente, aislamiento térmico y calefacción en invierno.

## **2.9. Plan de Seguridad y Salud**

El presente Estudio de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que será cumplimentado, de acuerdo a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan, será presentado por el contratista o constructor principal, y antes del inicio de las obras, a la aprobación expresa de todos los Técnicos Directores intervinientes en la misma.

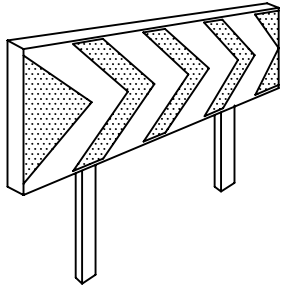
## **2.10. Penalizaciones**

El presente Estudio de Seguridad y Salud, constituye un primer documento que será cumplimentado, de acuerdo a lo especificado por el Real Decreto 1627/1997, con el correspondiente Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan, será presentado por el contratista o constructor principal, y antes del inicio de las obras, a la aprobación expresa de todos los Técnicos Directores intervinientes en la misma.

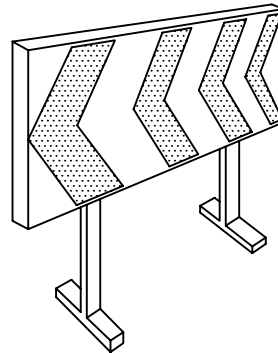
### 3. PLANOS



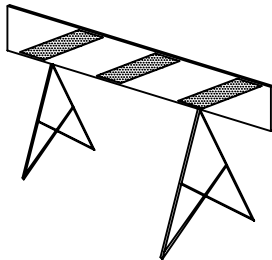
## SEÑALIZACION 1



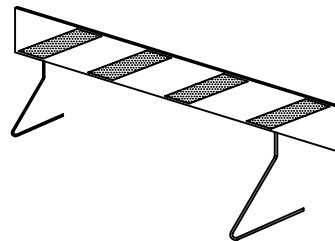
PANELES DIRECCIONALES  
PARA CURVAS



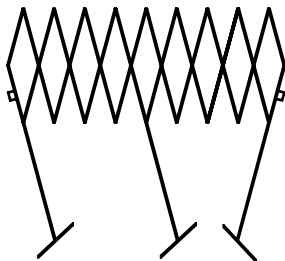
PANELES DIRECCIONALES  
PARA OBRAS



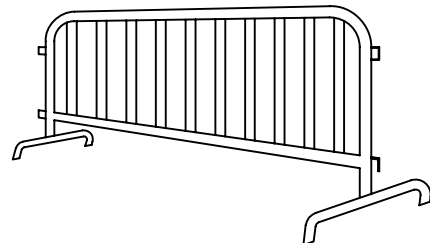
VALLA DE OBRAS MODELO 2



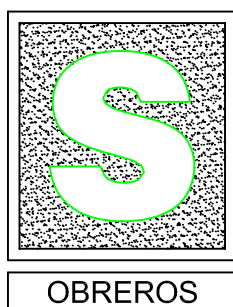
VALLA DE OBRAS MODELO 1



VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

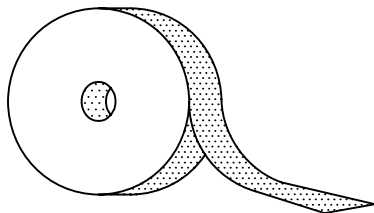
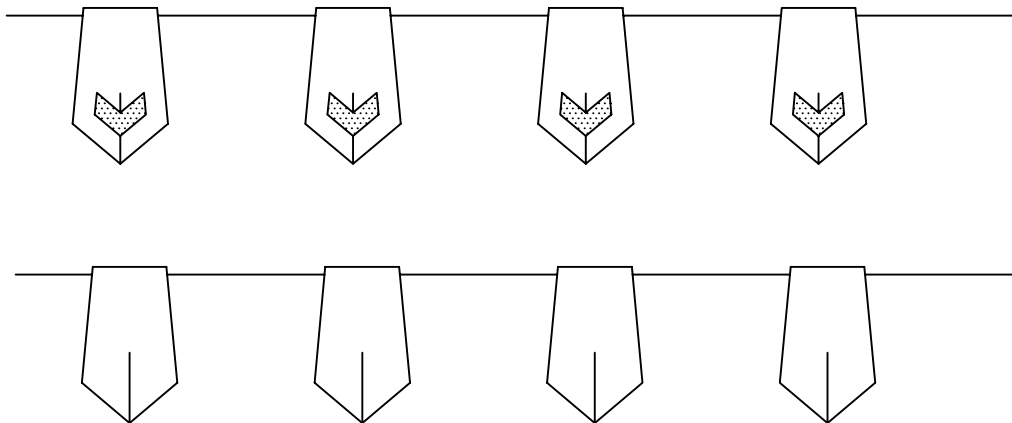


- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

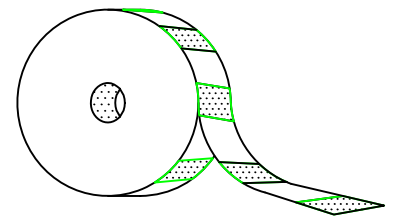
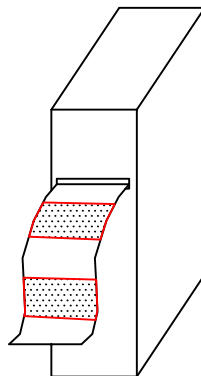
*OBREROS EN VIA*

## SEÑALIZACION 2

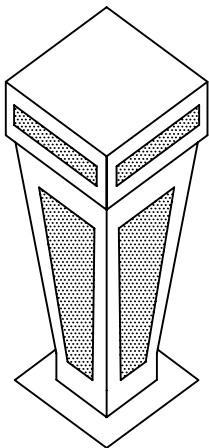
### CORDON BALIZAMIENTO



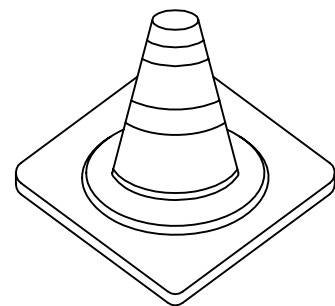
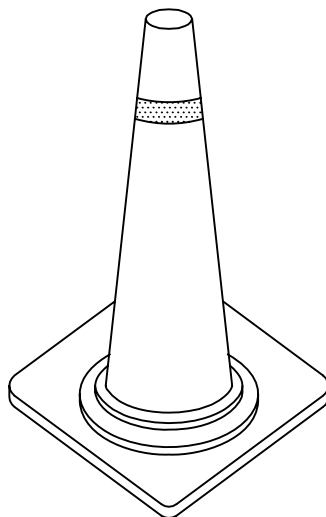
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



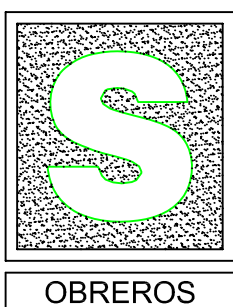
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



HITO LUMINOSO

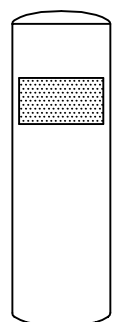
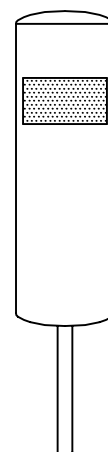


CONOS



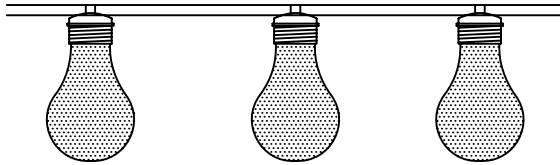
- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

*OBREROS EN VIA*

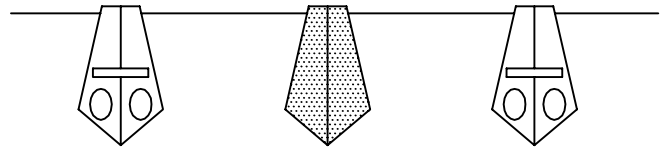


HITOS DE PVC

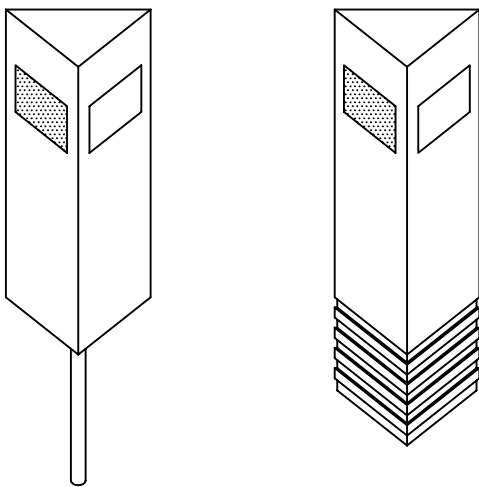
## SEÑALIZACION 3



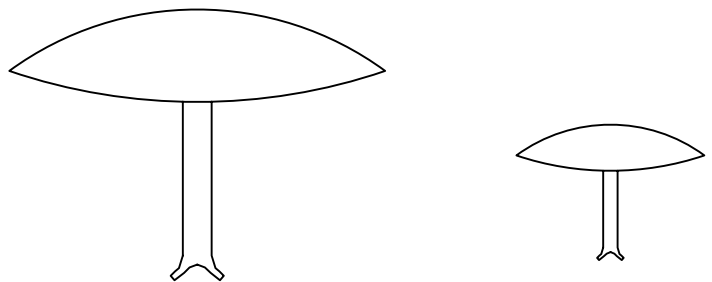
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



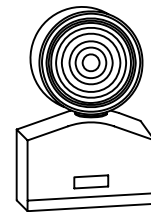
CORDON DE BALIZAMIENTO  
NORMAL Y REFLECTANTE



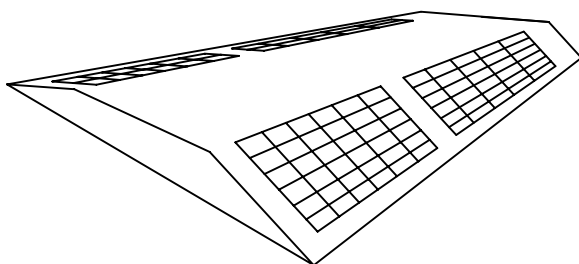
HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION  
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



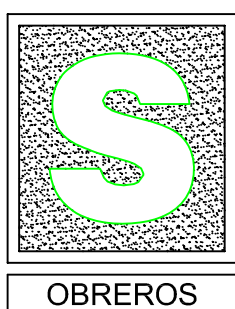
CLAVOS DE DESACELERACION



LAMPARA AUTONOMA FIJA  
INTERMITENTE

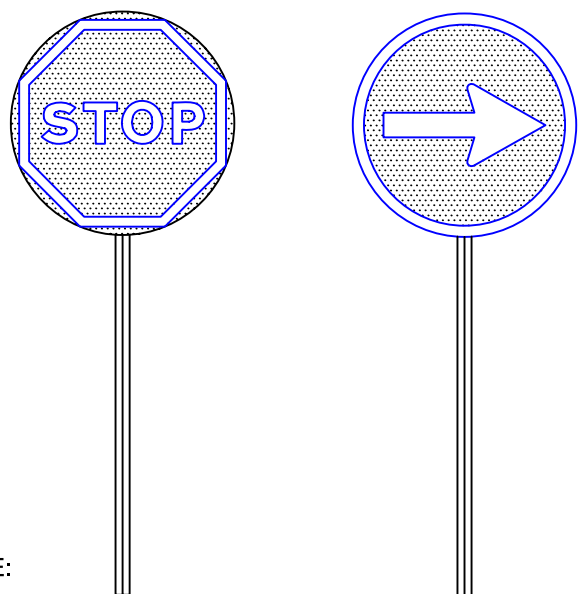


CAPTAFARO HORIZONTAL  
"OJOS DE GATO"



- LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:

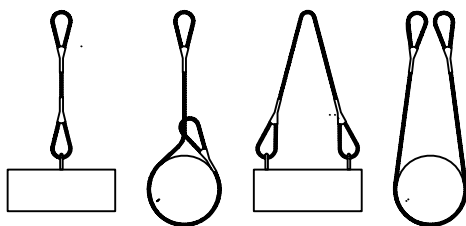
*OBREROS EN VIA*



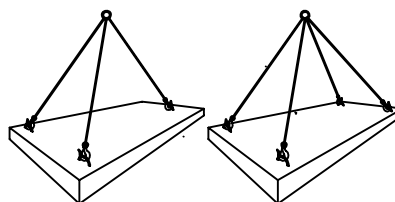
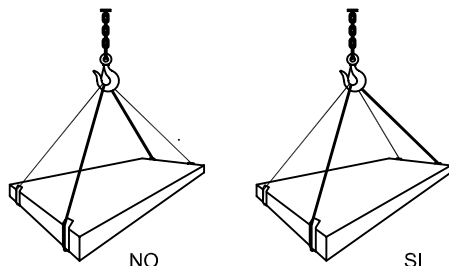
PALETAS MANUALES  
DE SEÑALIZACION

## ELEMENTOS DE SUSTENTACION Y AMARRE 1

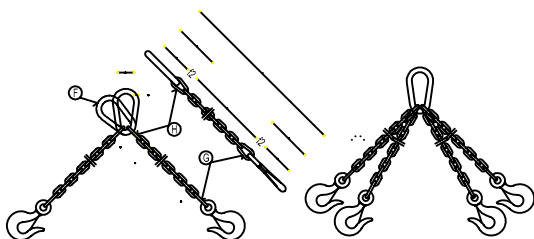
FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



CARGAS HORIZONTALES  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)



ESLINGAS DE CADENAS DE DOS  
RAMALES, NORMA DIN 695

| CADENA<br>DE<br>CARGA | CADENA<br>DE<br>ARRASTRE<br>DIN 689 | CARGA UTIL                  |                             |                              | $X_1$<br>mm. | $Y_1$<br>mm. | Longitud<br>de la cade-<br>na termina-<br>da para<br>$K=1000$ mm.<br>$L_1$<br>mm. | ESLABON F    |              |              | ESLABONES G H |              |              |
|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
|                       |                                     | $\alpha = 45^\circ$<br>Kgs. | $\alpha = 90^\circ$<br>Kgs. | $\alpha = 120^\circ$<br>Kgs. |              |              |                                                                                   | $f_1$<br>mm. | $d_1$<br>mm. | $w_1$<br>mm. | $f_2$<br>mm.  | $f_3$<br>mm. | $d_2$<br>mm. |
| 5                     | 62                                  | 150                         | 110                         | 80                           | 80           | 77           | 1157                                                                              | 55           | 11           | 30           | 18            | 22           | 6            |
| 6                     | 62                                  | 230                         | 180                         | 125                          | 83           | 92           | 1175                                                                              | 66           | 13           | 36           | 21            | 26           | 7            |
| 7                     | 82                                  | 330                         | 250                         | 185                          | 107          | <b>107</b>   | 1214                                                                              | 77           | 16           | 42           | 25            | 30           | 9            |
| 8                     | 82                                  | 500                         | 400                         | 275                          | 110          | 122          | 1232                                                                              | 88           | 18           | 48           | 28            | 34           | 10           |
| 10                    | 113                                 | 850                         | 650                         | 475                          | 148          | 157          | 1305                                                                              | 110          | 22           | 60           | 35            | 47           | 13           |
| 13                    | 133                                 | 1450                        | 1100                        | 800                          | 179          | 200          | 1379                                                                              | 145          | 25           | 78           | 46            | 55           | 16           |
| 16                    | 167                                 | 2250                        | 1750                        | 1250                         | 223          | 245          | 1468                                                                              | 175          | 35           | 96           | 56            | 70           | 19           |
| 18                    | 211                                 | 2700                        | 2100                        | 1500                         | 274          | 276          | 1550                                                                              | 200          | 40           | 108          | 63            | 76           | 21           |
| 20                    | 211                                 | 3400                        | 2650                        | 1900                         | 281          | 305          | 1586                                                                              | 220          | 45           | 120          | 70            | 85           | 25           |
| 23                    | 236                                 | 4500                        | 3500                        | 2500                         | 317          | 354          | 1671                                                                              | 255          | 51           | 138          | 81            | 99           | 27           |
| 26                    | 265                                 | 5800                        | 4500                        | 3200                         | 356          | 398          | 1754                                                                              | 285          | 57           | 156          | 91            | 113          | 31           |
| 28                    | 299                                 | 6800                        | 5200                        | 3750                         | 397          | 430          | 1827                                                                              | 310          | 63           | 168          | 98            | 120          | 35           |
| 30                    | 299                                 | 7700                        | 6000                        | 4250                         | 404          | 460          | 1864                                                                              | 330          | 66           | 180          | 105           | 130          | 38           |
| 33                    | 334                                 | 9000                        | 7000                        | 5000                         | 449          | 503          | 1952                                                                              | 360          | 72           | 200          | 115           | 143          | 40           |
| 36                    | 373                                 | 11000                       | 8700                        | 6250                         | 499          | 536          | 2035                                                                              | 380          | 78           | 215          | 126           | 156          | 43           |
| 39                    | 422                                 | 13500                       | 10500                       | 7500                         | 559          | 570          | 2129                                                                              | 400          | 87           | 235          | 137           | 170          | 47           |
| 42                    | 422                                 | 15000                       | 12000                       | 8500                         | 569          | 600          | 2169                                                                              | 420          | 93           | 250          | 147           | 180          | 49           |
| 45                    | 472                                 | 18000                       | 14000                       | 10000                        | 632          | 635          | 2267                                                                              | 440          | 100          | 270          | 160           | 195          | 54           |
| 48                    | 528                                 | 20000                       | 15400                       | 11000                        | 698          | 665          | 2363                                                                              | 460          | 105          | 290          | 170           | 205          | 58           |
| 51                    | 528                                 | 22500                       | 17500                       | 12500                        | 708          | 700          | 2408                                                                              | 480          | 110          | 305          | 180           | 220          | 62           |
| 54                    | 592                                 | 25000                       | 19500                       | 14000                        | 782          | 730          | 2512                                                                              | 500          | 120          | 325          | 190           | 230          | 65           |
| 57                    | 592                                 | 28000                       | 21700                       | 15500                        | 792          | 765          | 2557                                                                              | 520          | 125          | 340          | 200           | 245          | 69           |
| 60                    | 592                                 | 30000                       | 24000                       | 17000                        | 802          | 800          | 2602                                                                              | 540          | 130          | 360          | 210           | 260          | 73           |

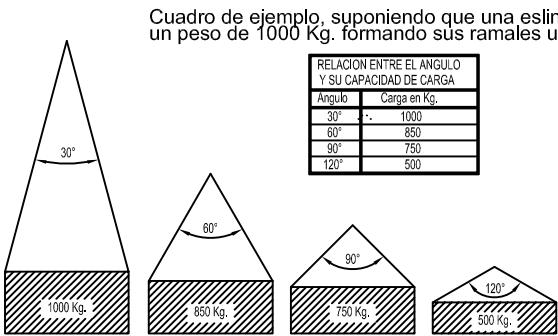
Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiples del paso t, segun DIN 766.

Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho.

Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

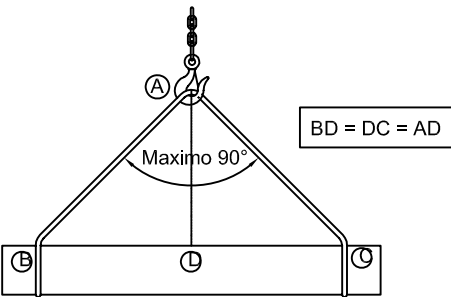
## ELEMENTOS DE SUSTENTACION Y AMARRE 2

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

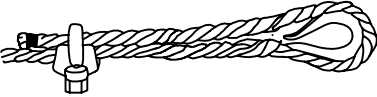
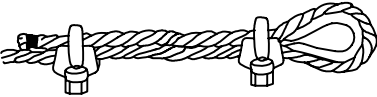
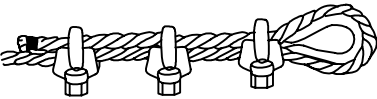


La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°.  
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

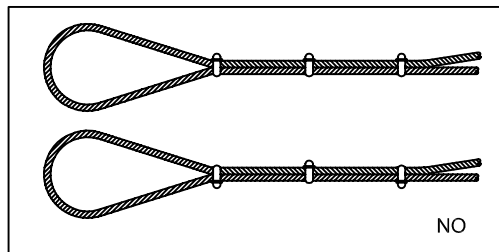
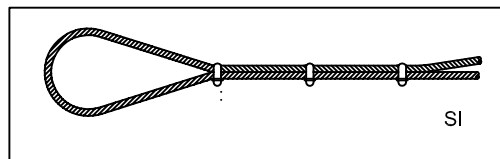


### COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS (Metodo de instalacion de las grapas)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PRIMERA OPERACION |  <p>APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</p> |
| SEGUNDA OPERACION |  <p>APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.</p>                                                                                                                                                                                 |
| TERCERA OPERACION |  <p>APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.</p>                                                                                     |

## ELEMENTOS DE SUSTENTACION Y AMARRE 3

Forma correcta de construccion de una Gaza :



### GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.  
Una orientación la da la tabla siguiente:

| DIAMETRO DEL CABLE (mm) | Nº DE PERRILLOS | DISTANCIA ENTRE PERRILLOS |
|-------------------------|-----------------|---------------------------|
| Hasta 12                | 3               | 6 diametros               |
| de 12 a 20              | 4               | 6 diametros               |
| de 20 a 25              | 5               | 6 diametros               |
| de 25 a 35              | 6               | 6 diametros               |

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.

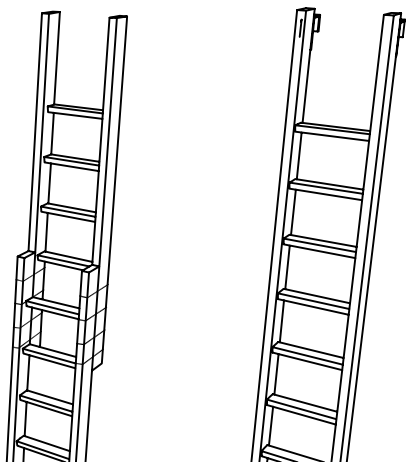
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

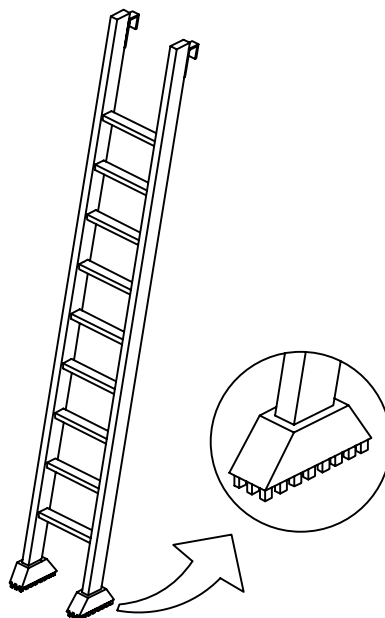
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

## ESCALERAS 1

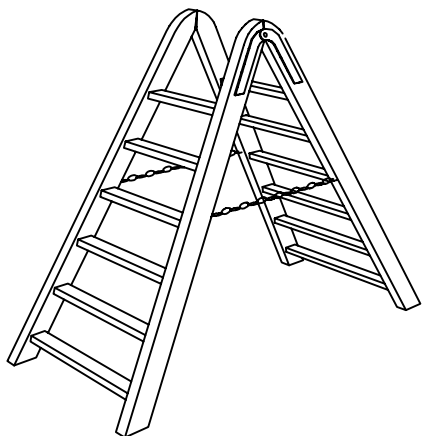
### PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



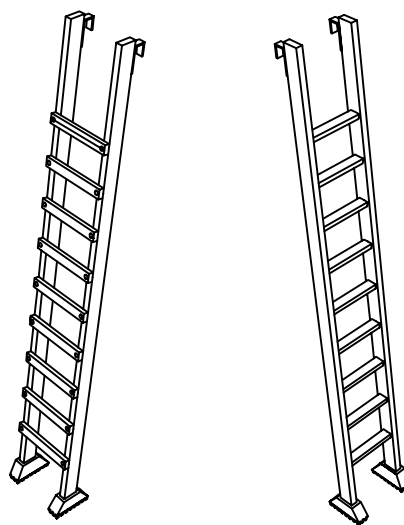
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

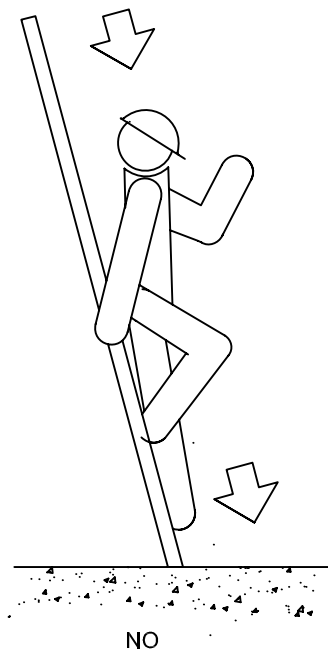


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

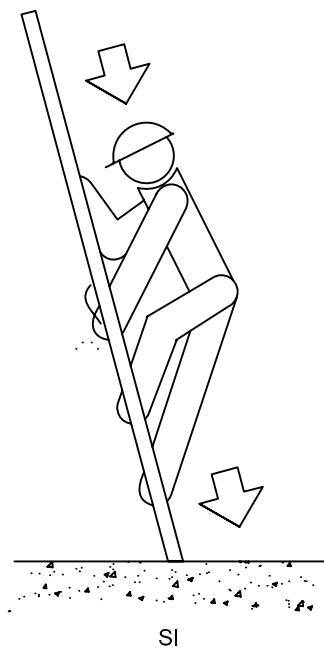


LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

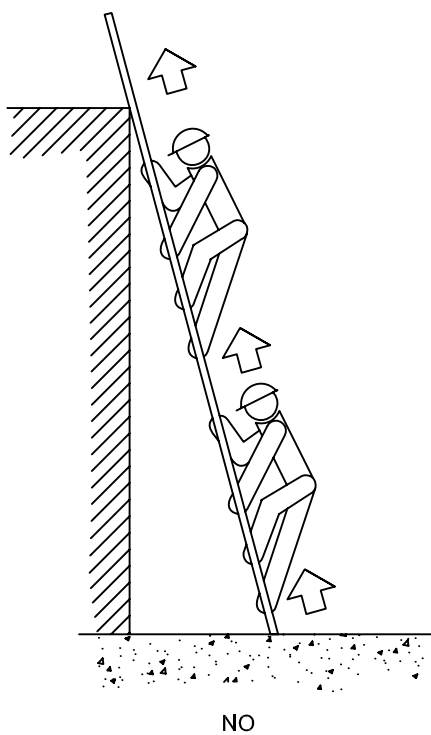
## ESCALERAS 2



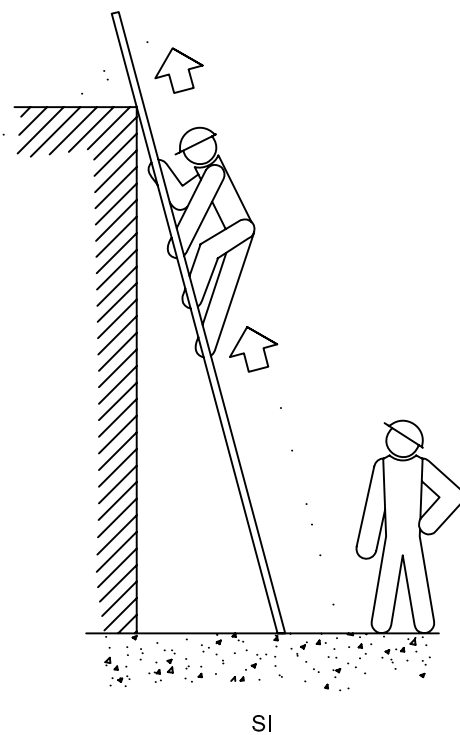
NO



SI



NO

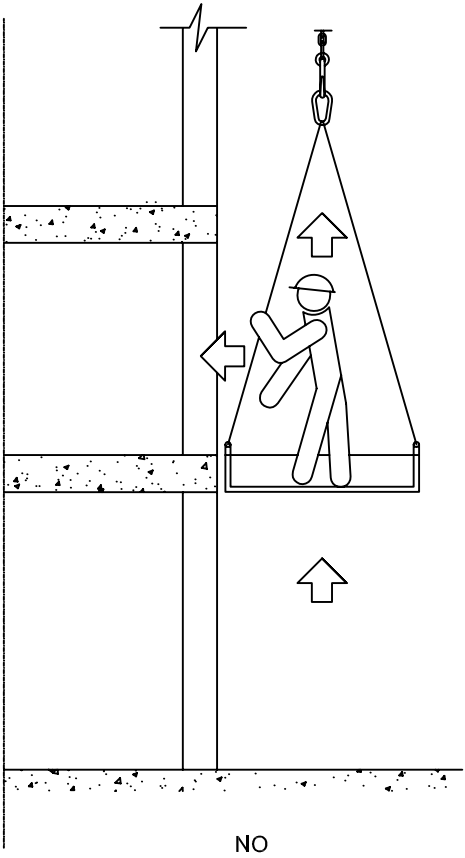
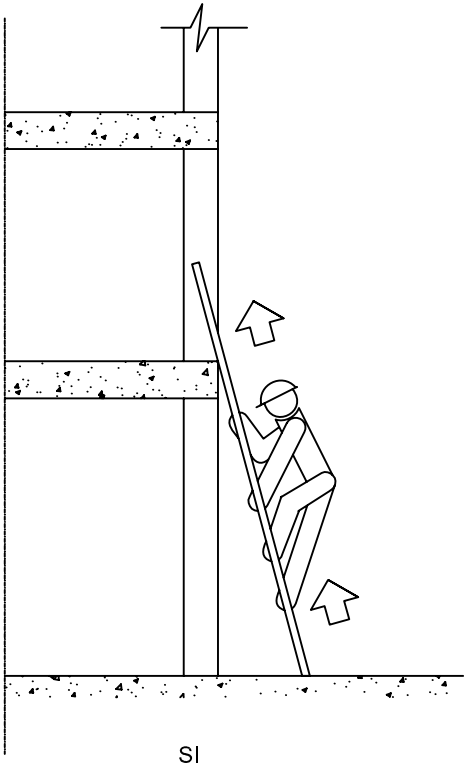


SI

ESCALERAS DE MANO  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
EN SU SUBIDA Y BAJADA)

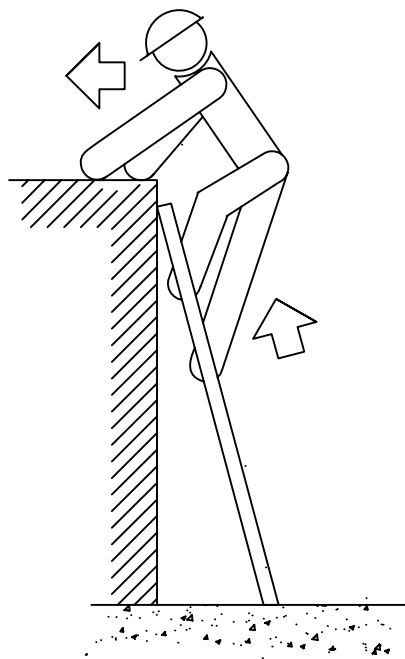


ESCALERAS 3

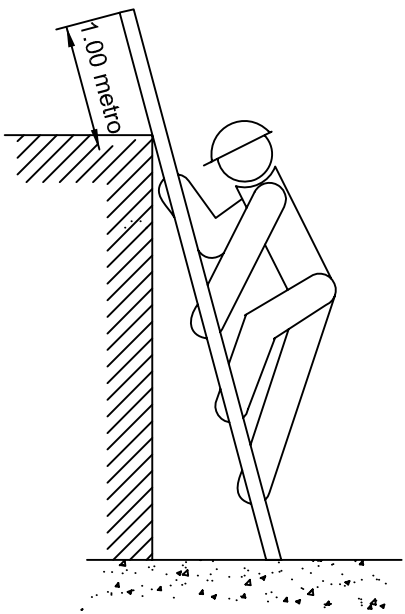


ESCALERAS DE MANO  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
EN SUBIDAS A PLANTAS)

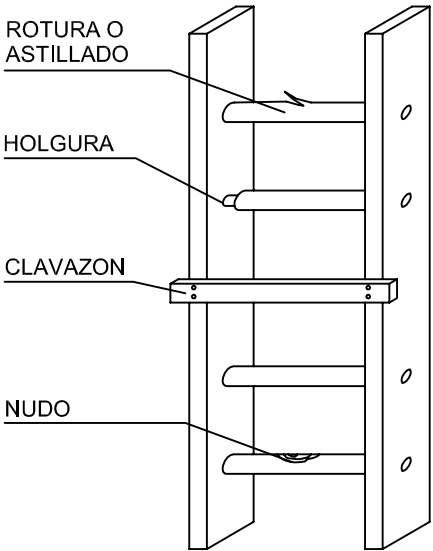
ESCALERAS 4



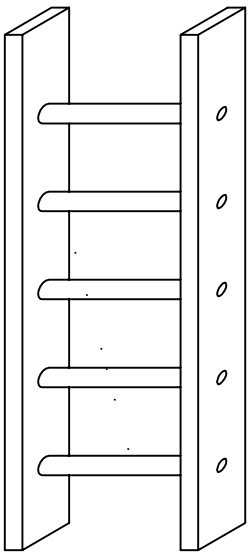
NO



SI



NO

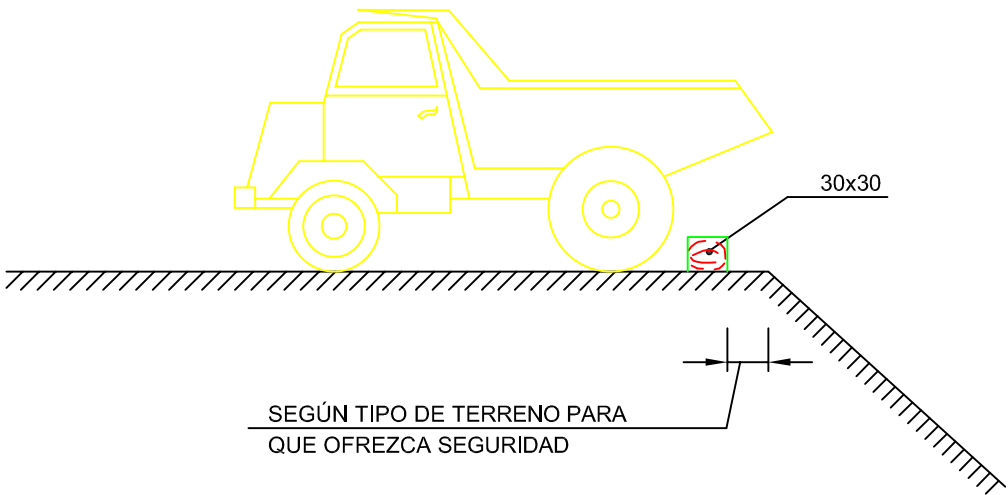
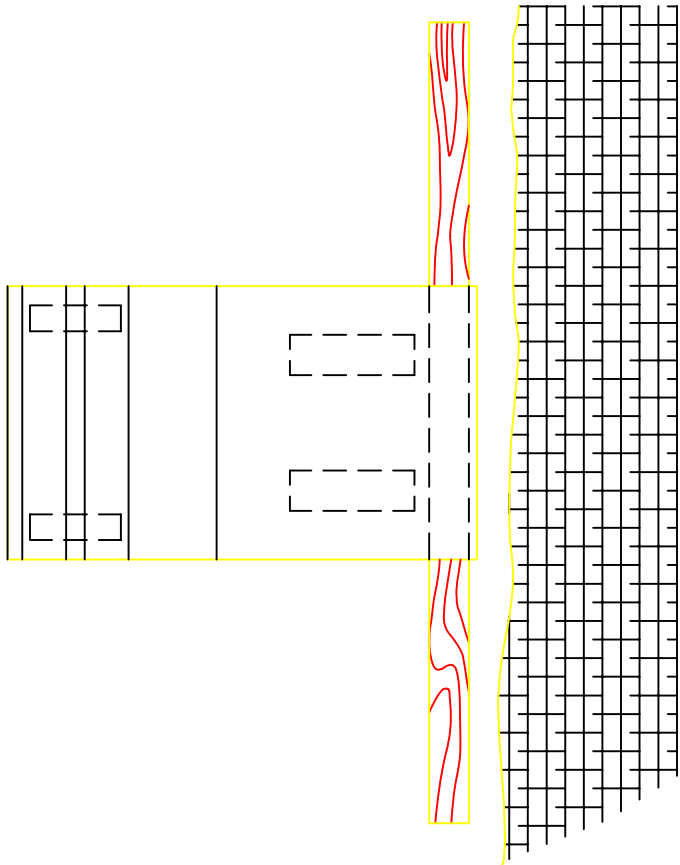


SI

ESCALERAS DE MANO  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)

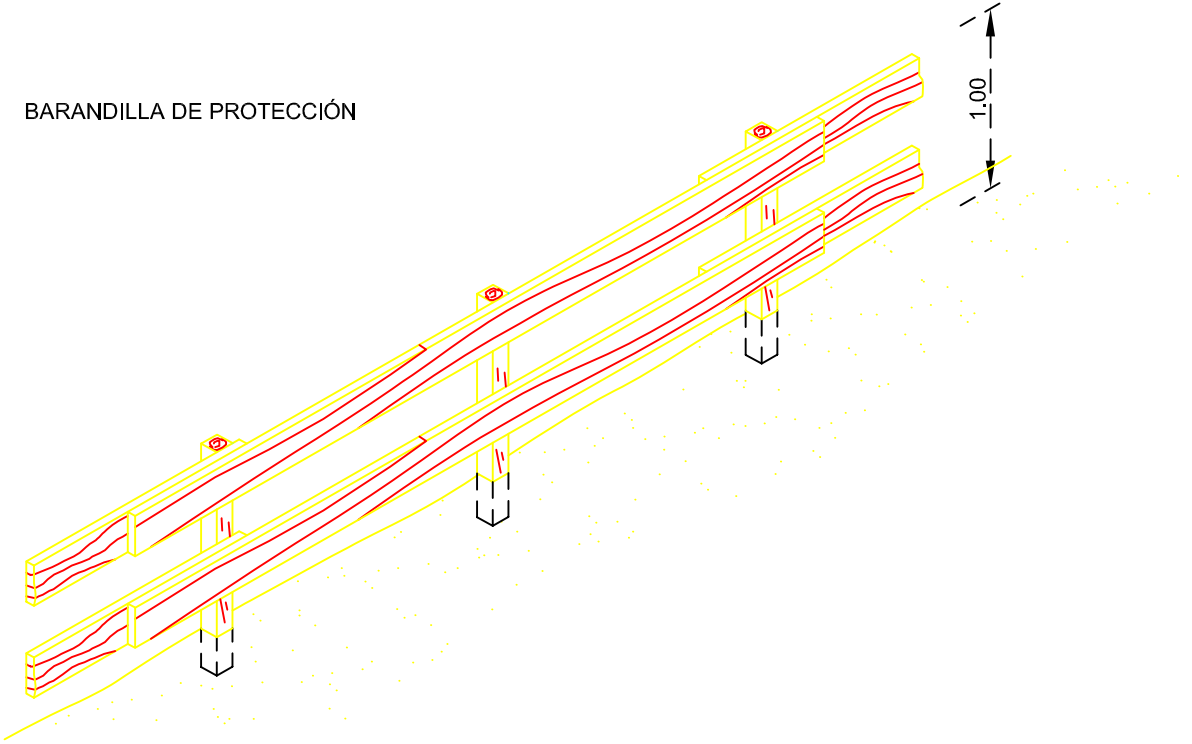
PROTECCIONES COLECTIVAS 1

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



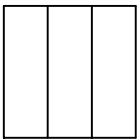
PROTECCIONES COLECTIVAS 2

BARANDILLA DE PROTECCIÓN

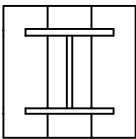


PROTECCIÓN TIPO PARA ARQUETA Y HUECOS

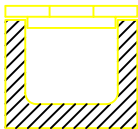
ARQUETAS PEQUEÑAS



CARA SUPERIOR

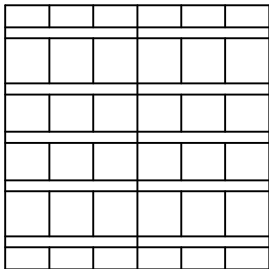


CARA INFERIOR

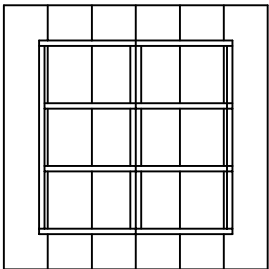


SECCIÓN

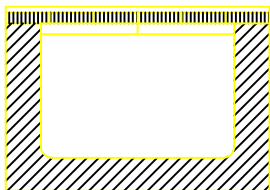
ARQUETAS GRANDES



CARA SUPERIOR



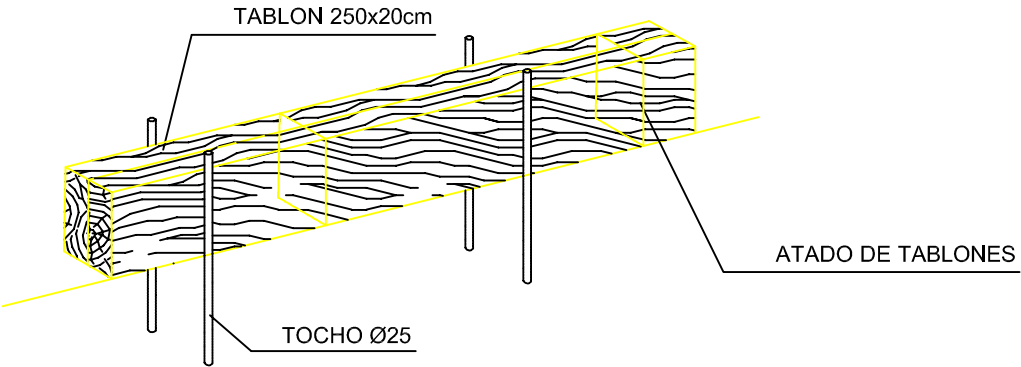
CARA INFERIOR



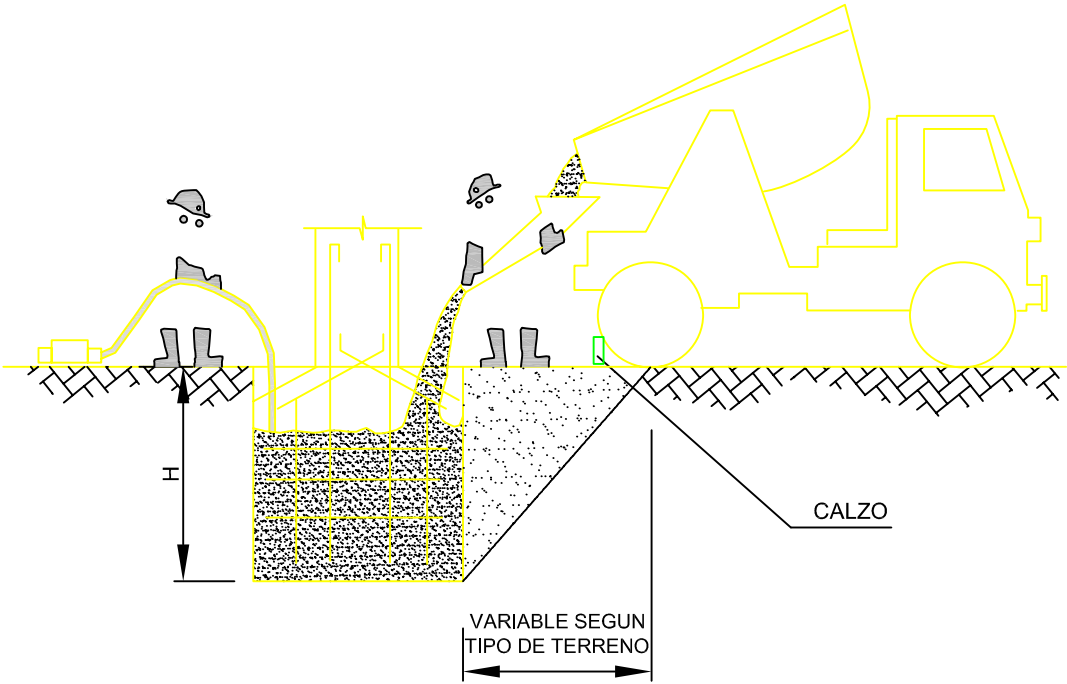
SECCIÓN

PROTECCIONES COLECTIVAS 3

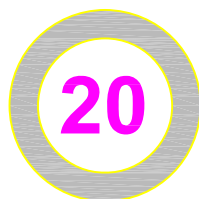
DETALLE CALZO



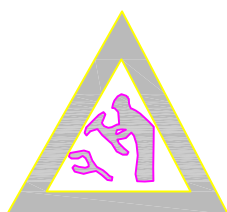
HORMIGONADO DE CIMENTACIONES



## PROTECCIONES COLECTIVAS 4

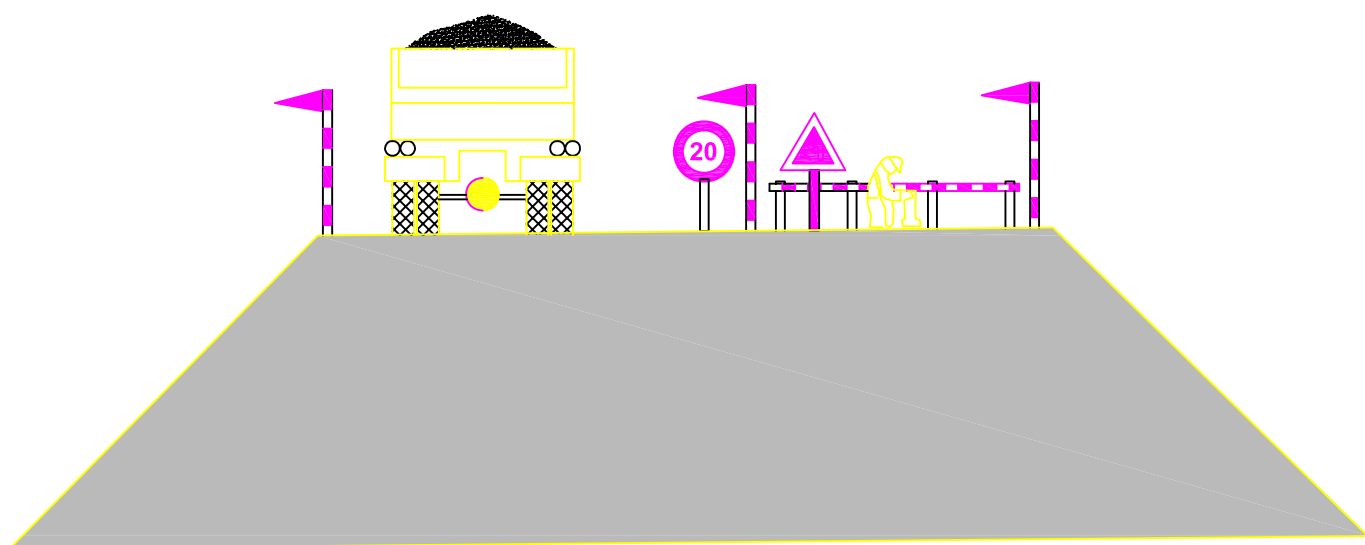


LIMITACION VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO

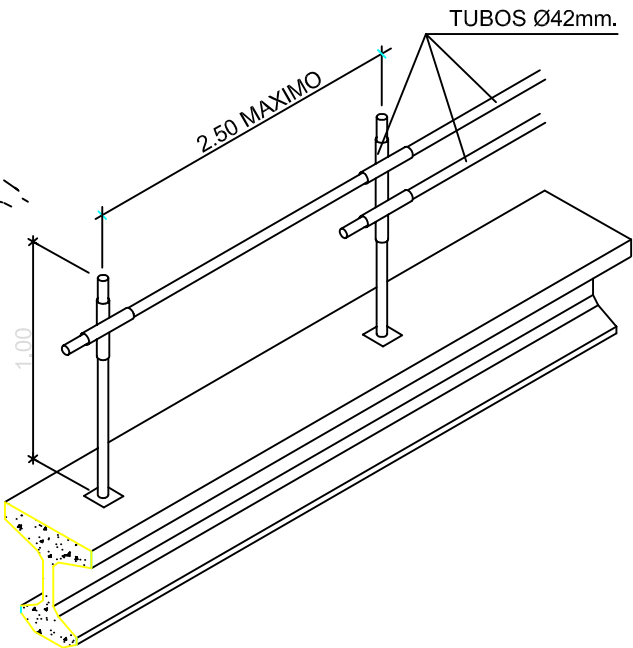
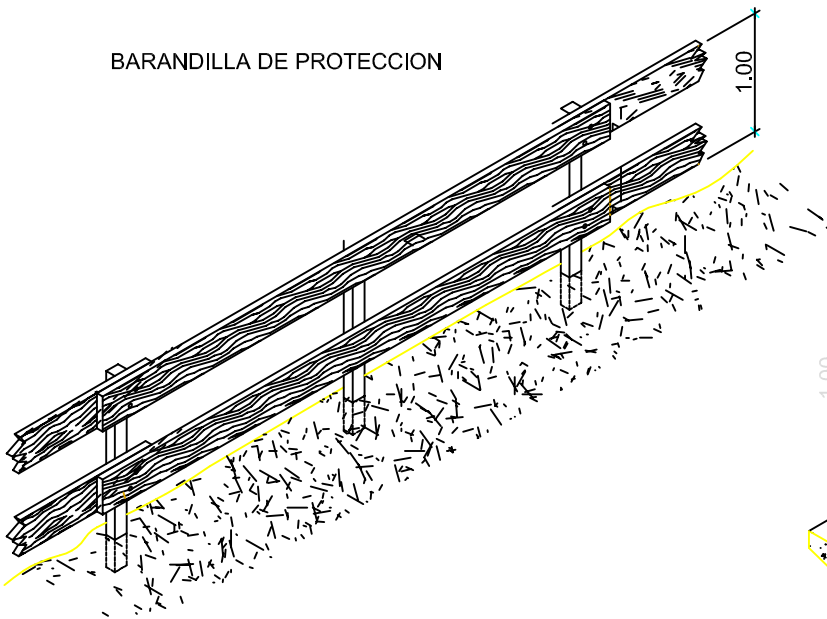
EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



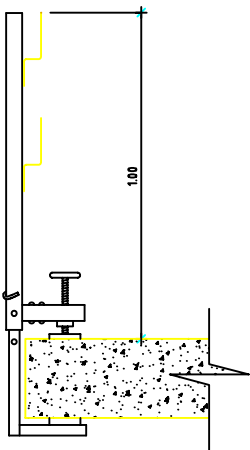
PROTECCIONES COLECTIVAS 5

MODELO DE LINEA DE ANCLAJE  
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

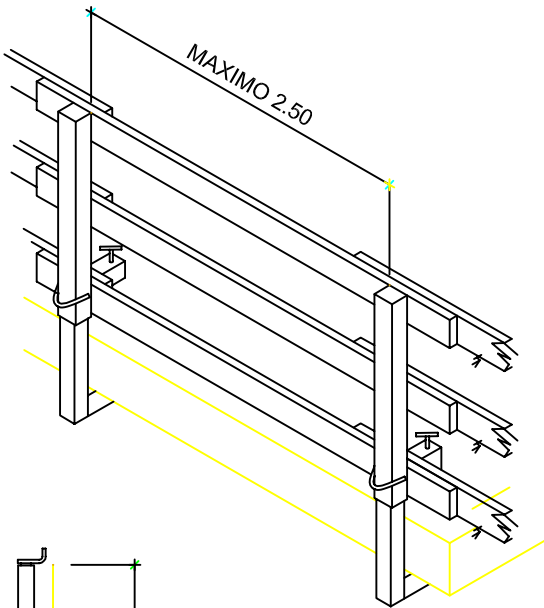
BARANDILLA DE PROTECCION



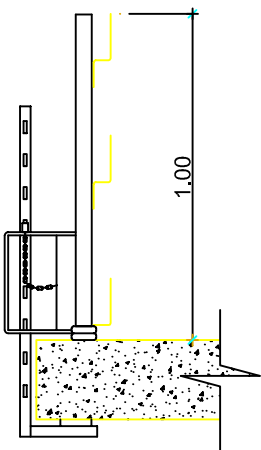
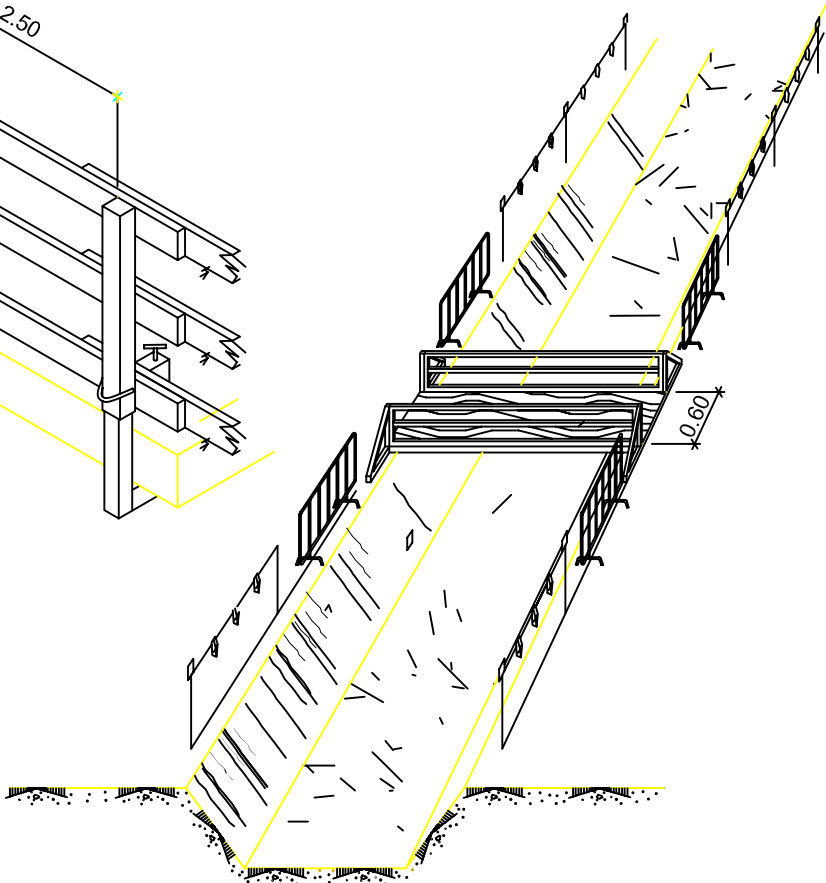
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



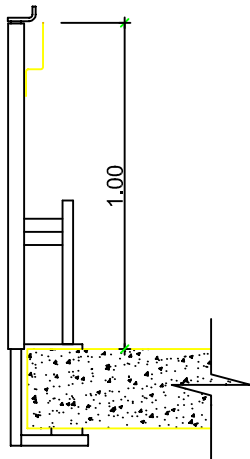
TIPO-1



PASO EN ZANJAS



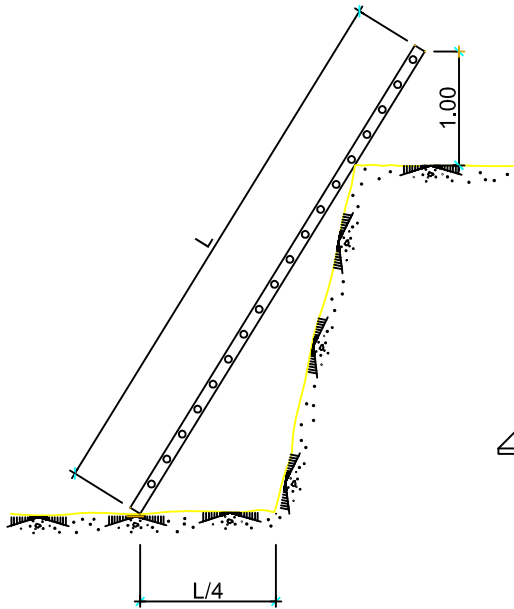
TIPO-2



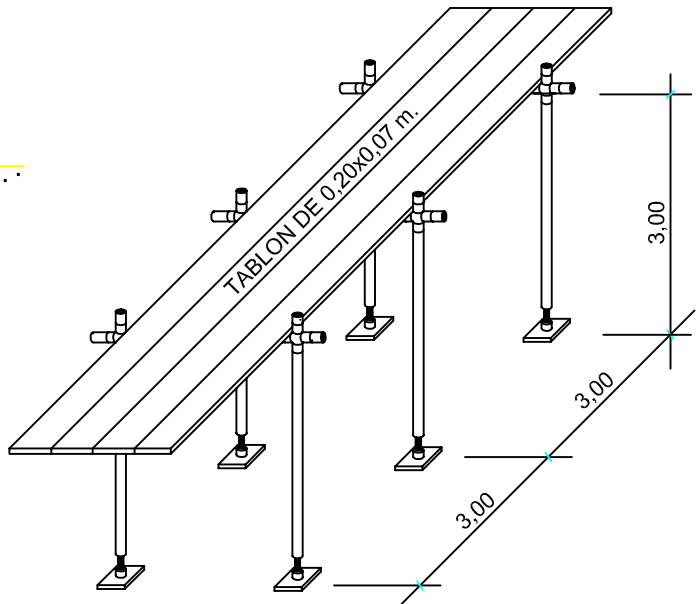
TIPO-3

PROTECCIONES COLECTIVAS 6

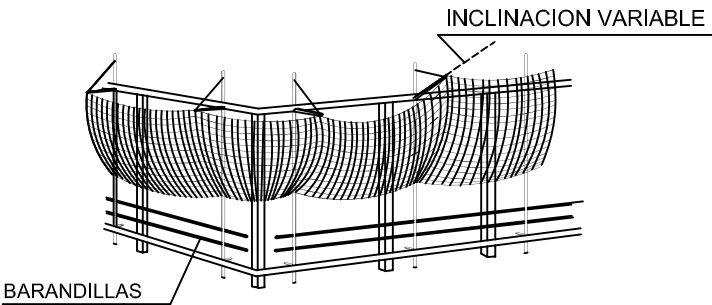
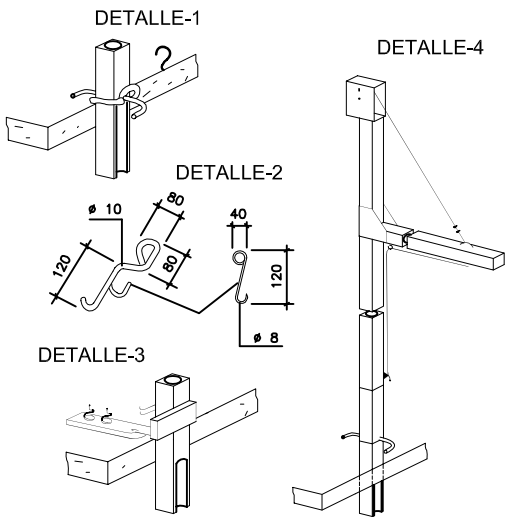
ESCALERAS DE MANO



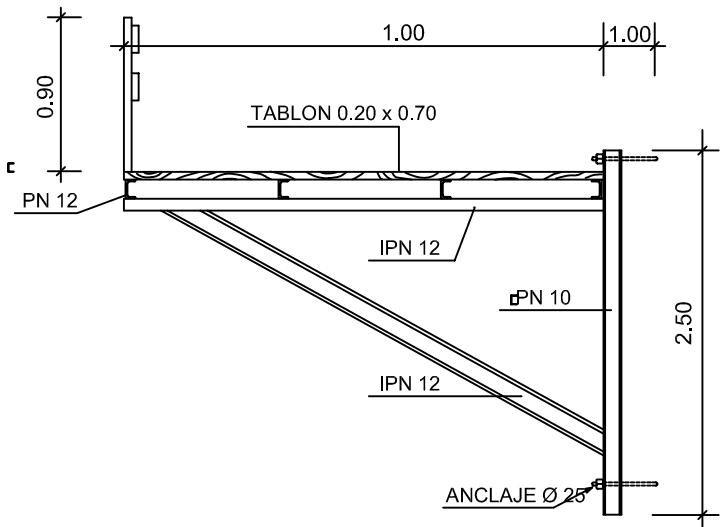
PASILLO DE SEGURIDAD



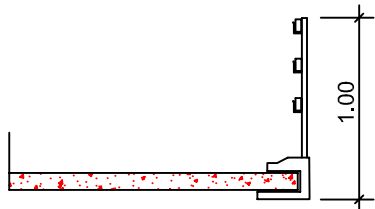
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO TIPO HORCA



PLATAFORMA DE TRABAJO



BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS



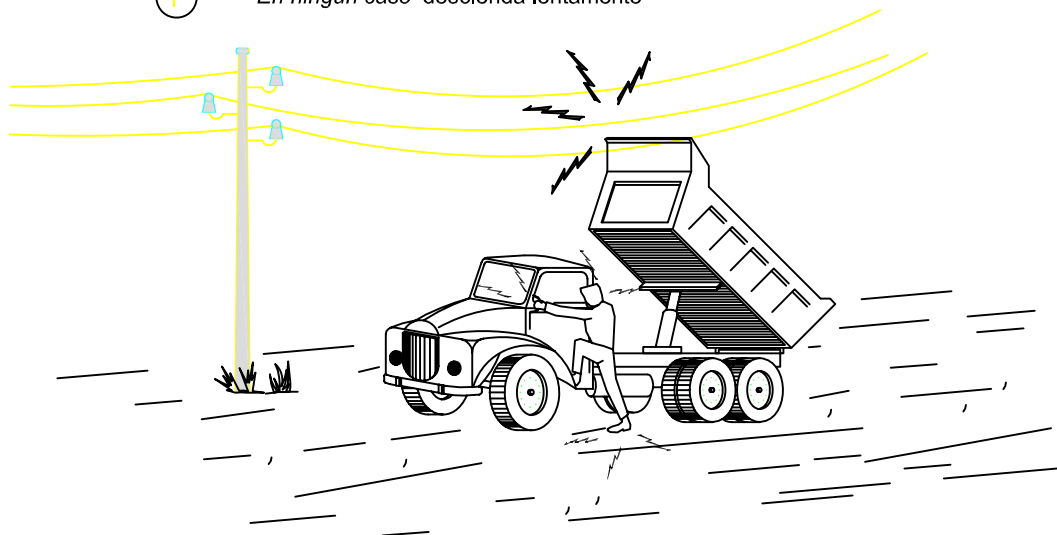


## PROTECCIONES ELECTRICAS 1

### ¡ ATENCIÓN AL BASCULANTE !

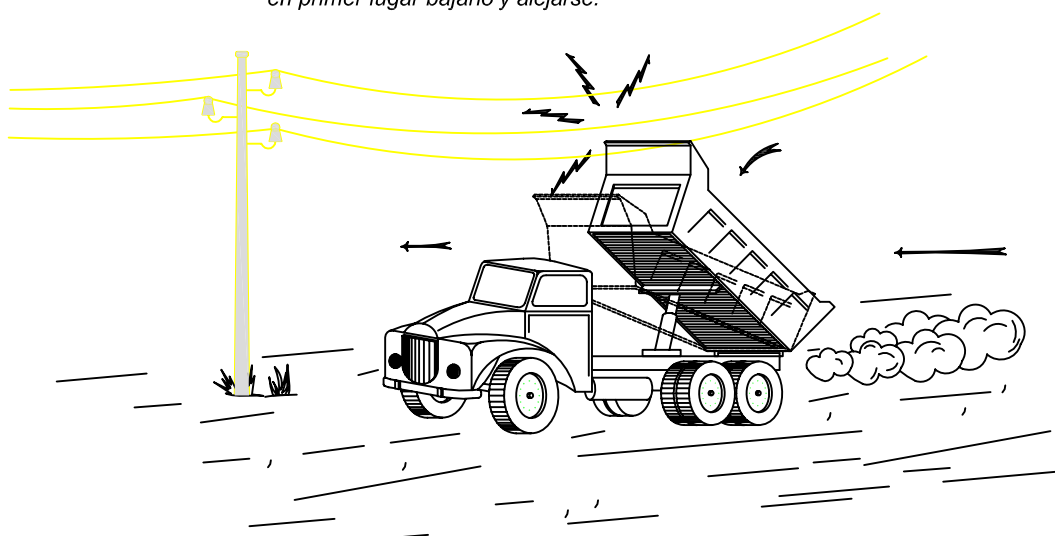
1º

*En ningún caso descienda lentamente*



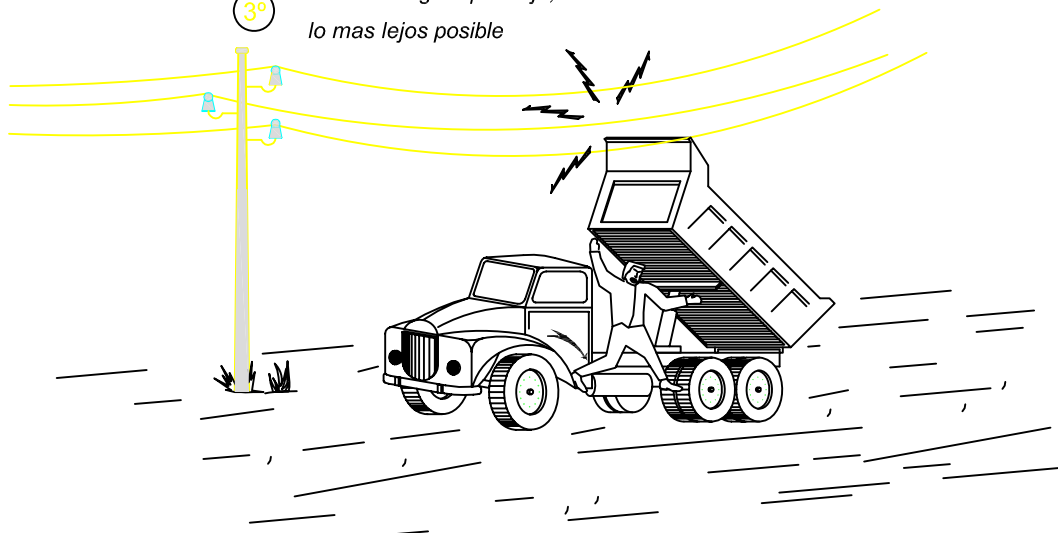
2º

*Si contacta NO ABANDONE LA CABINA, intente en primer lugar bajarlo y alejarse.*



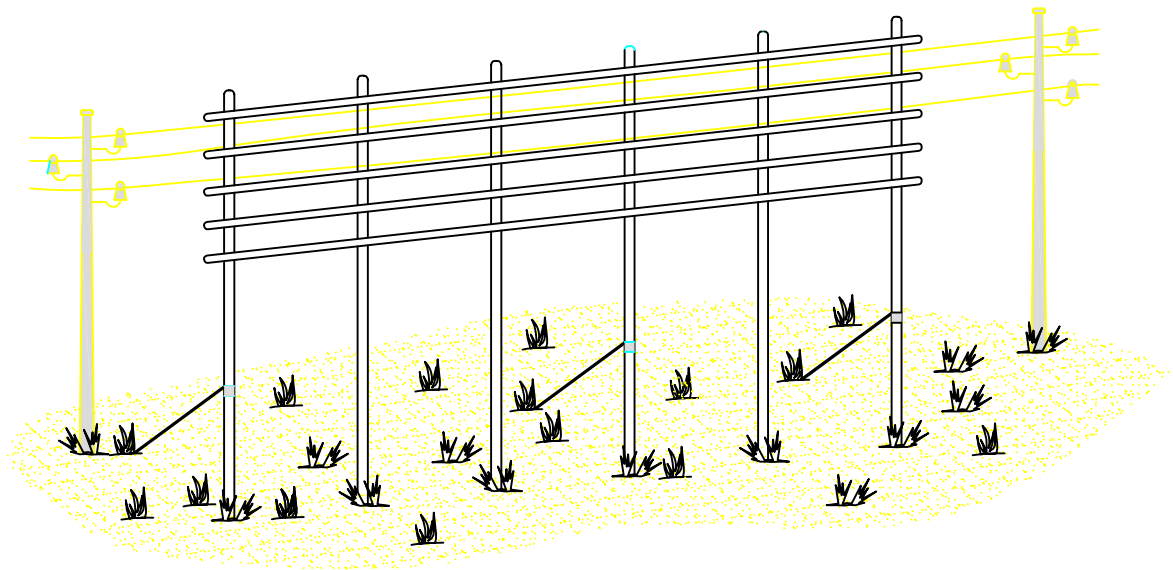
3º

*Si no consigue que baje, SALTE del camion lo mas lejos posible*

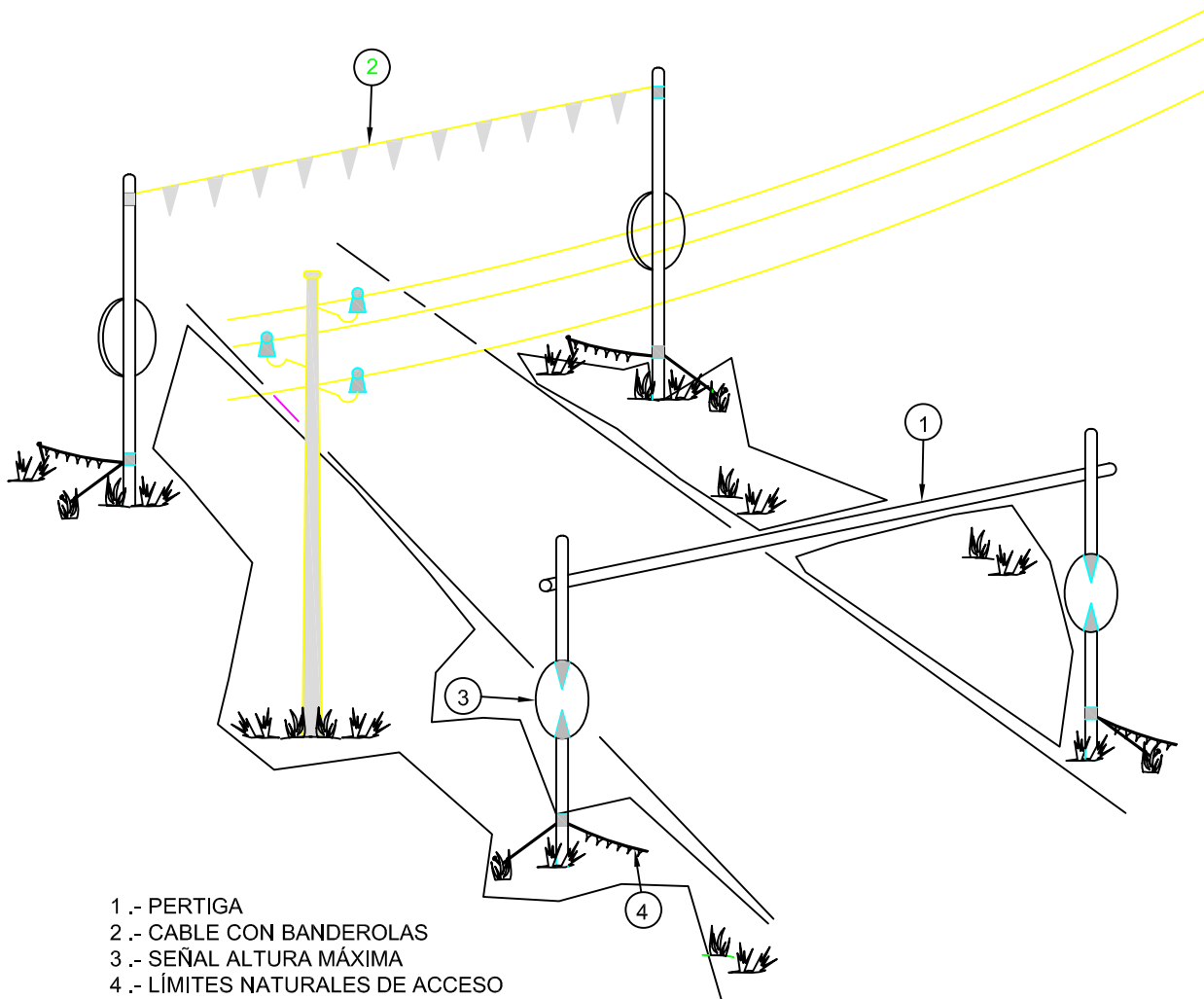


## PROTECCIONES ELECTRICAS 2

### BARRERA DE PROTECCIÓN

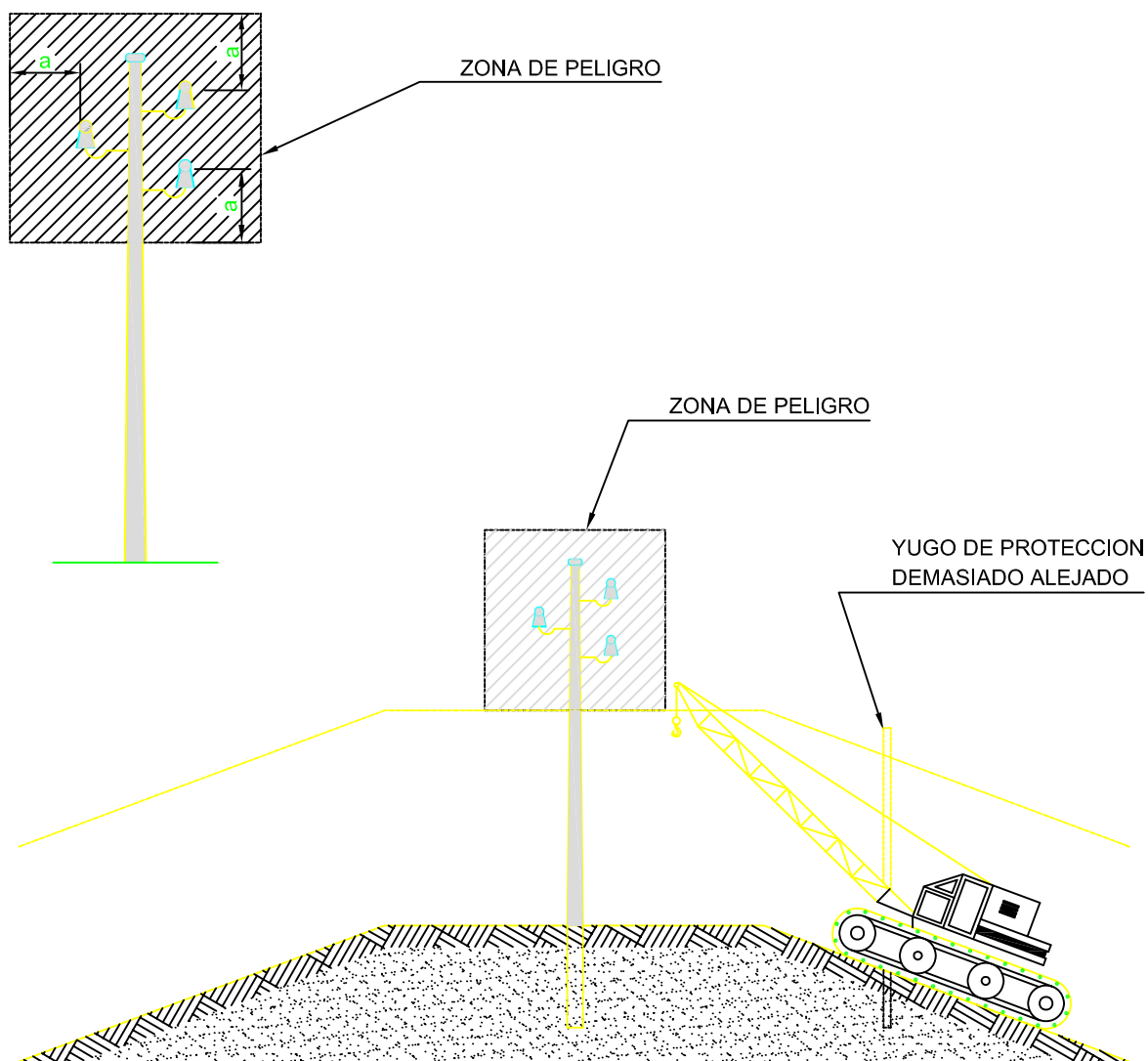


### PASO BAJO LÍNEAS AÉREAS EN TENSIÓN



## PROTECCIONES ELECTRICAS 3

### PASO BAJO LINEAS AÉREAS EN Tensión (Depresiones del terreno ò terraplenes)



$a = 3.00 \text{ m. ; PARA } T < 66.000 \text{ Voltios}$

$a = 5.00 \text{ m. ; PARA } T > 66.000 \text{ Voltios}$

#### NOTA:

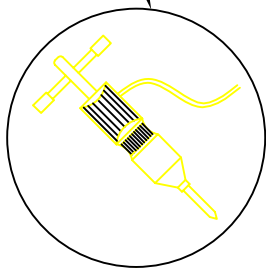
Es necesario tener muy presente en los yugos de protección las depresiones del terreno ó terraplenes, dado que una protección demasiado alejada puede ser totalmente ineficaz.

# PROTECCIONES ELECTRICAS 4

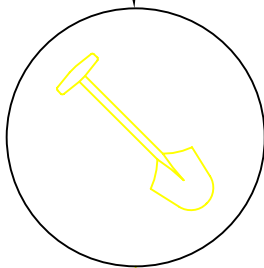
DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES  
EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES  
DE ELECTRICIDAD.

EXCAVACIÓN CON MÁQUINA HASTA  
LLEGAR A 1,00 m. SOBRE LA TUBERIA

CON MARTILLO PERFORADOR HASTA  
3,00 m. SOBRE LA TUBERIA

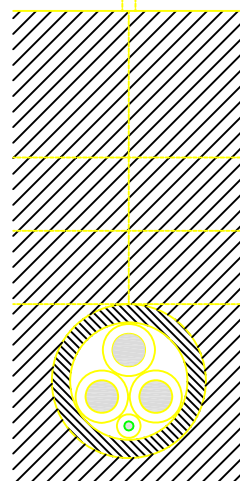
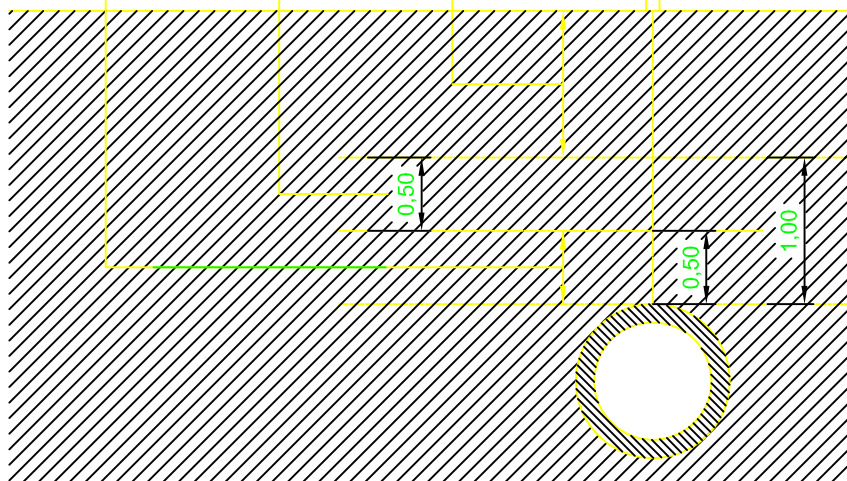


## EXCAVACIÓN MANUAL



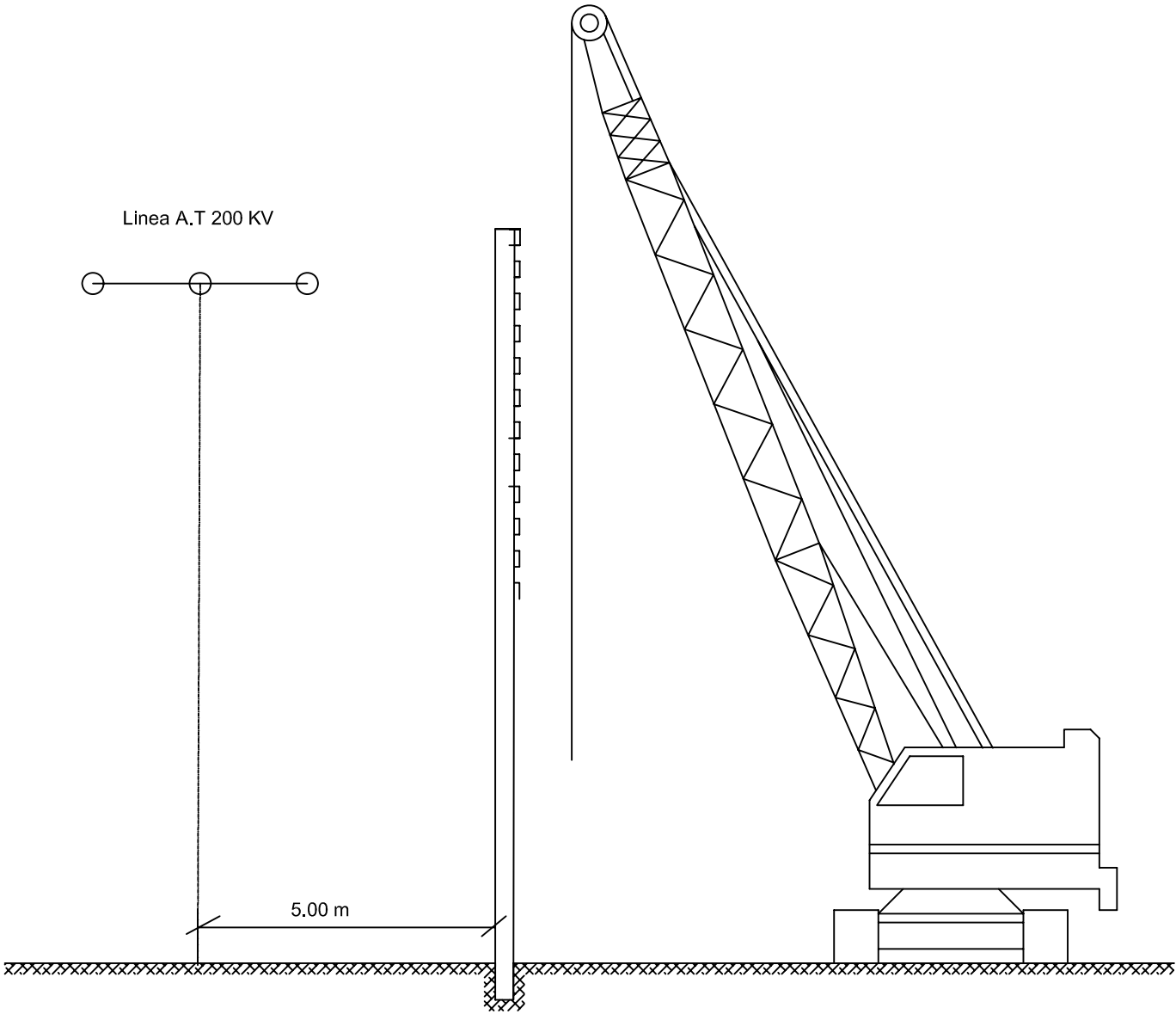
PELIGRO  
CABLES CON  
TENSION

PELIGRO  
CABLES CON  
TENSION



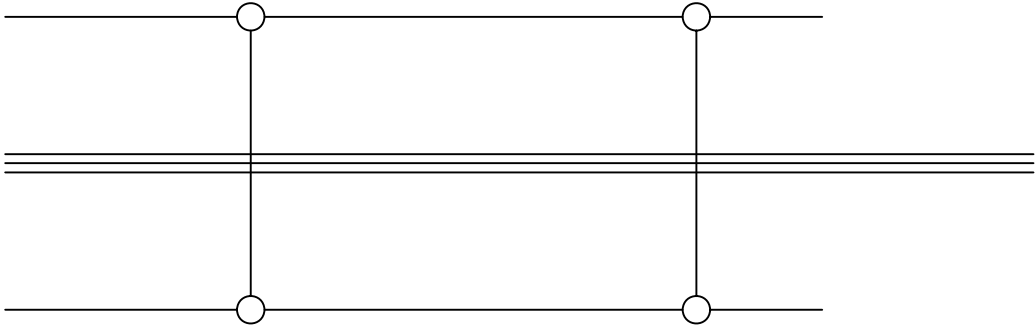
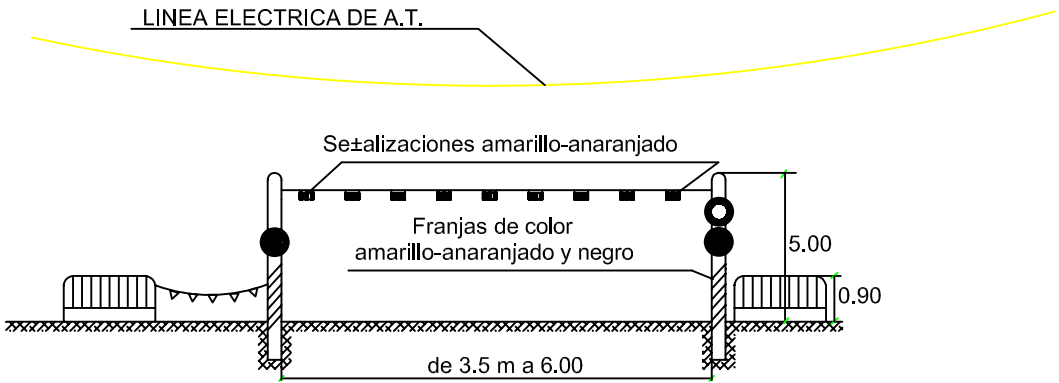
PROTECCIONES ELECTRICAS 5

APANTALLAMIENTO JUNTO A LINEAS ELECTRICAS EN TENSION

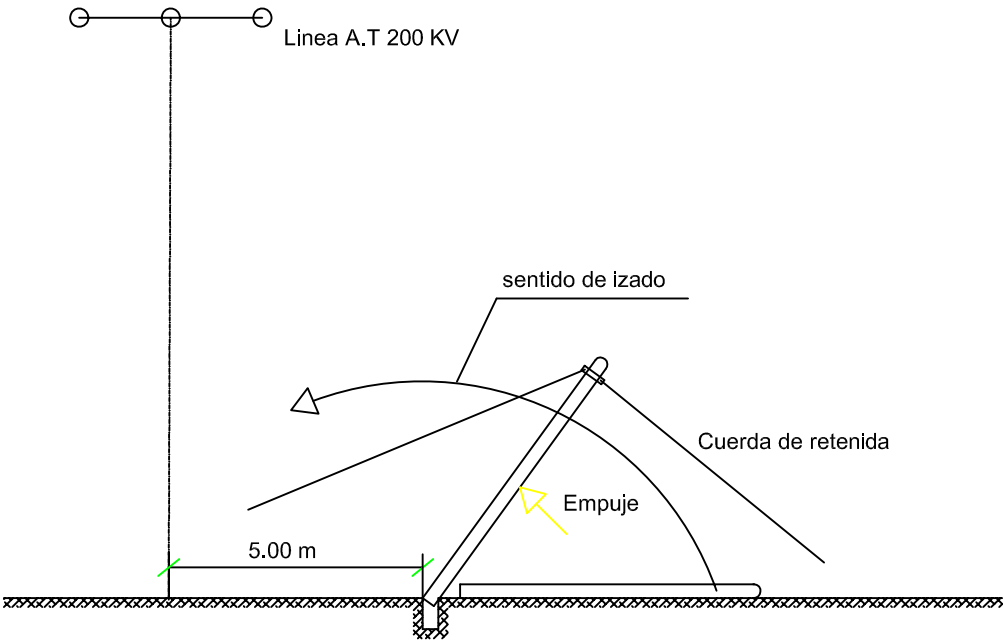


# PROTECCIONES ELECTRICAS 6

## PASO BAJO LINEA ELECTRICA DE A.T.

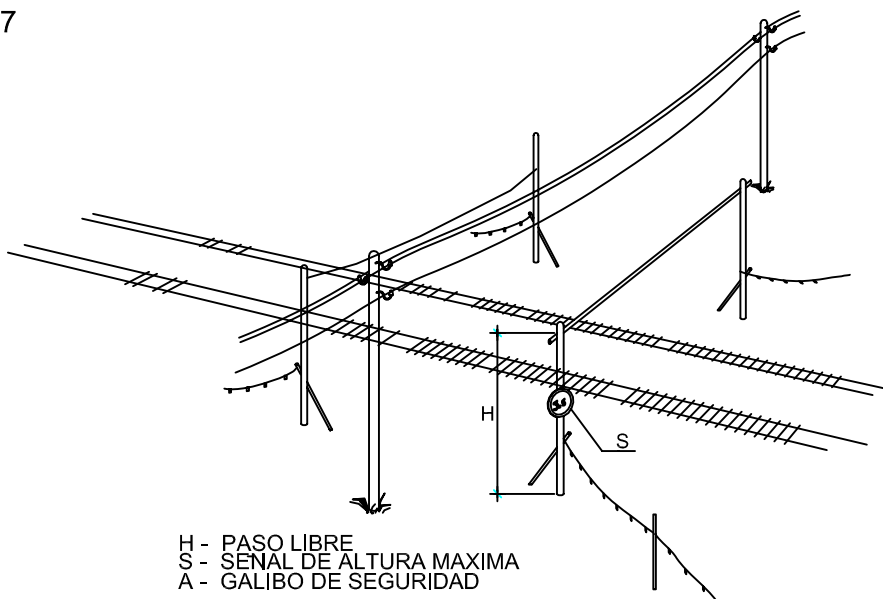
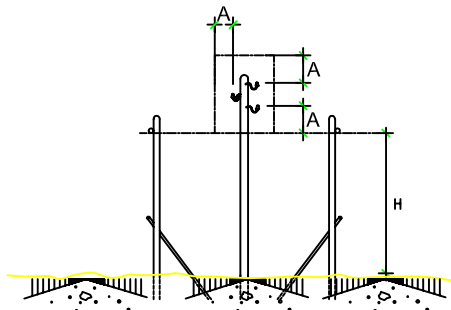


## DETALLE DE POSICIONAMIENTO DE POSTES



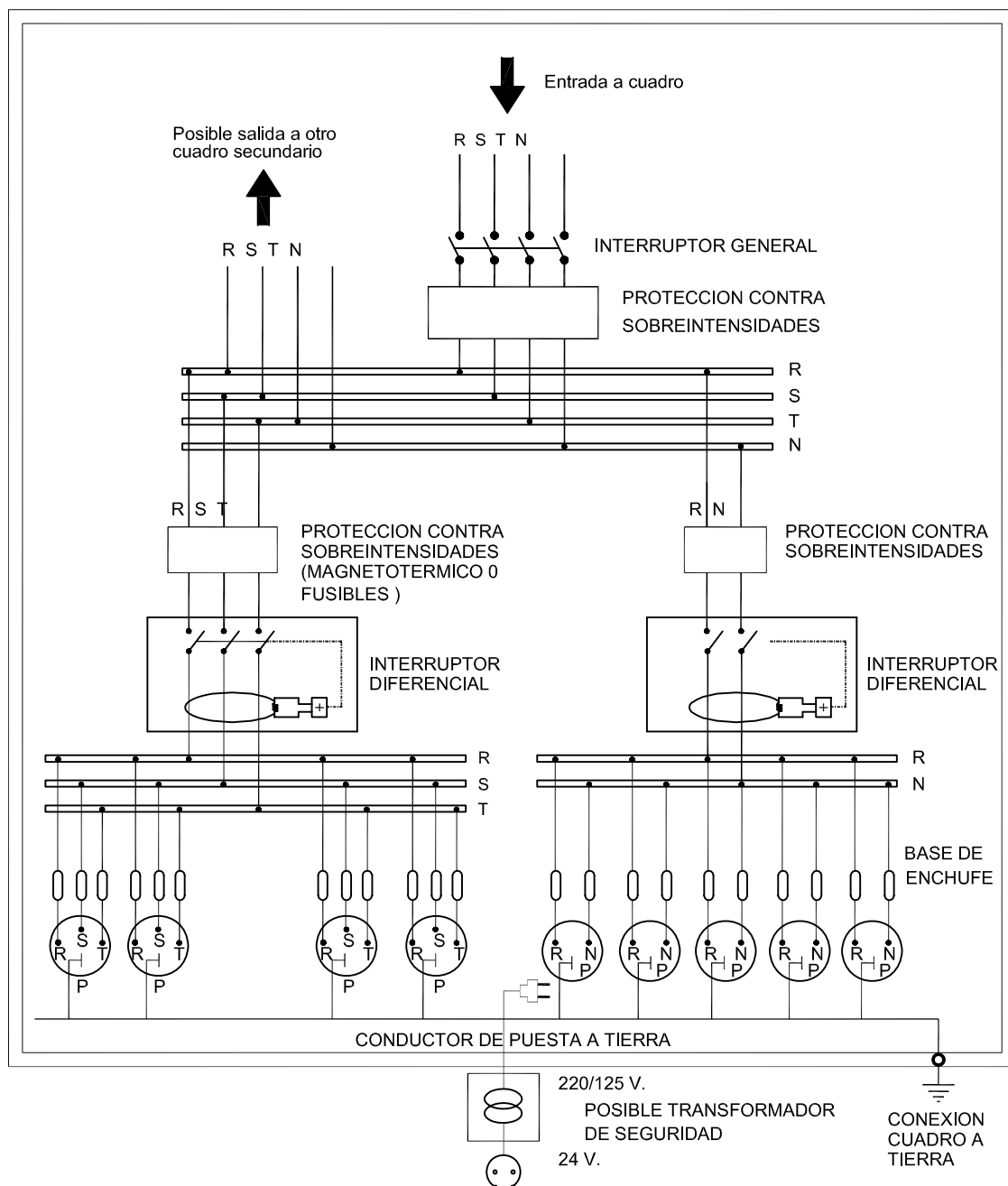
## PROTECCIONES ELECTRICAS 7

### PORTICOS DE BALIZAMIENTO EN LINEAS AEREAS ELECTRICAS



H - PASO LIBRE  
S - SEÑAL DE ALTURA MAXIMA  
A - GALIBO DE SEGURIDAD

### CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION

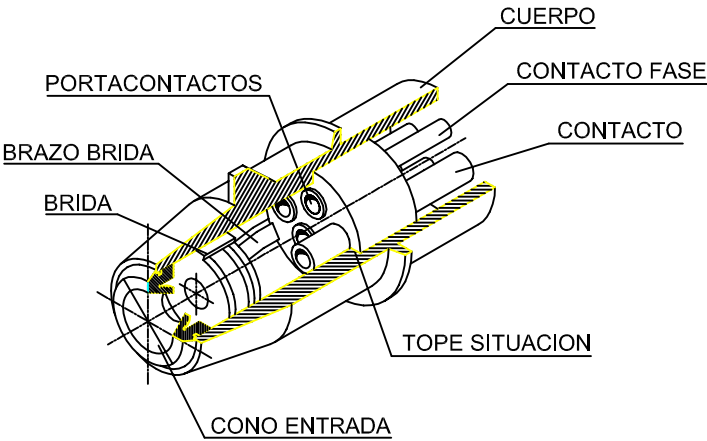


NOTA.- La sensibilidad del rel. diferencial estar relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA. ( $I \leq 300\text{mA.}$ )

PROTECCIONES ELECTRICAS 8

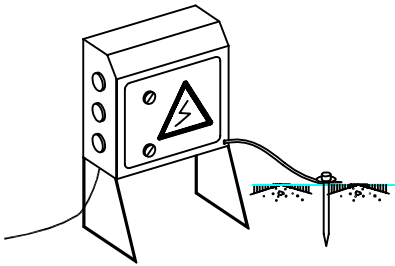
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE (CLAVIJA)  
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)

|       |                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 16 A. | 20/25 V.<br>40/50 V.<br>110/130 V.<br>220/240 V.<br>380/415 V.<br>500 V.<br>750 V. |
| 32 A. | 20/25 V.<br>40/50 V.<br>110/130 V.<br>220/240 V.<br>380/415 V.<br>500 V.<br>750 V. |



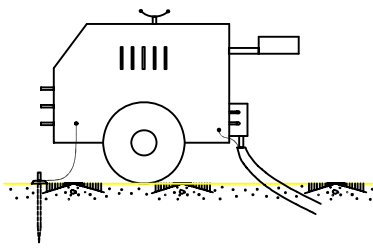
PROTECCIONES ELECTRICAS  
(NORMAS GENERALES)

EN CUADRO GENERAL PORTATIL



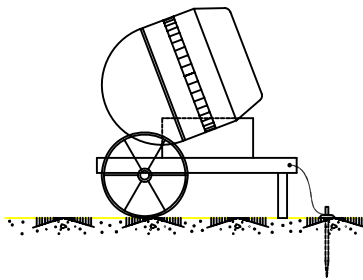
NOTA:  
IMPRESINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE  
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN GRUPO ELECTROGENO

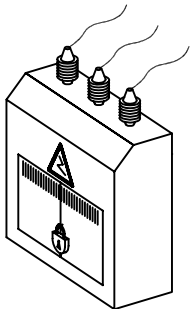


NOTA:  
IMPRESINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA  
Y CABLE DE MASA  
EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



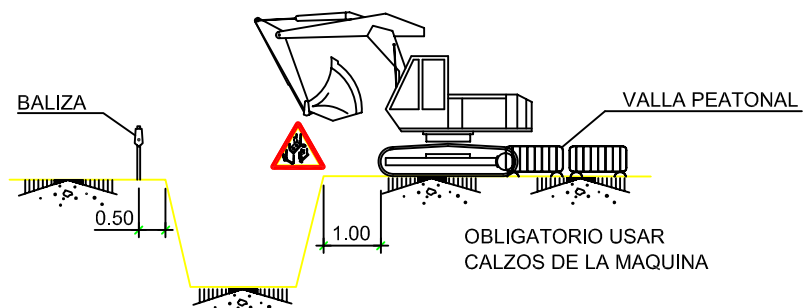
EN CUADRO GENERAL FIJO



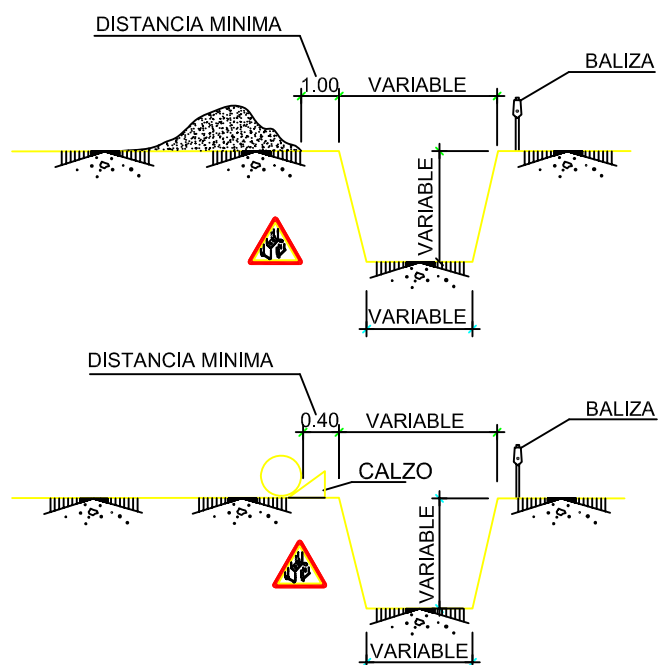


## PROTECCIONES EN ZANJAS 1

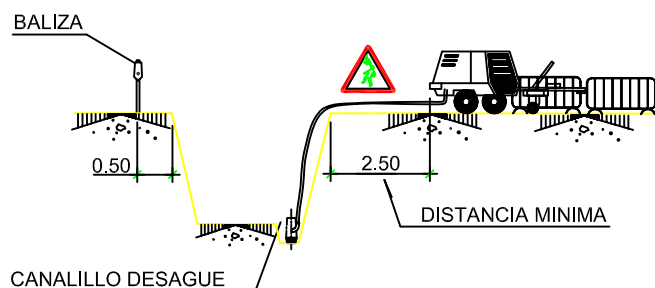
### EXCAVACION



### ACOPIOS



### AGOTAMIENTOS



#### NOTA:

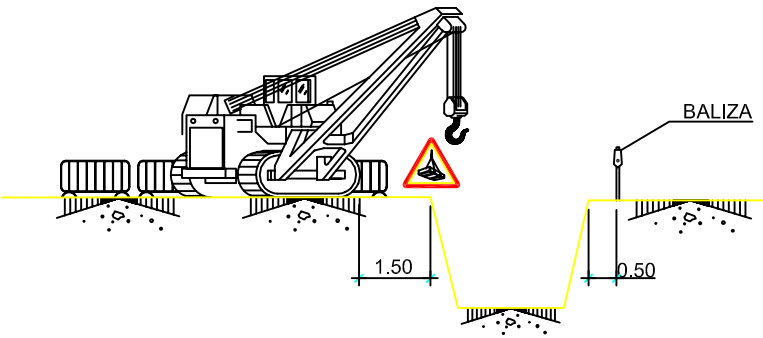
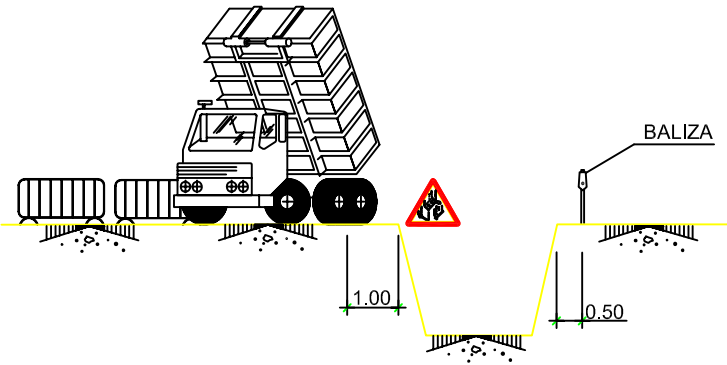
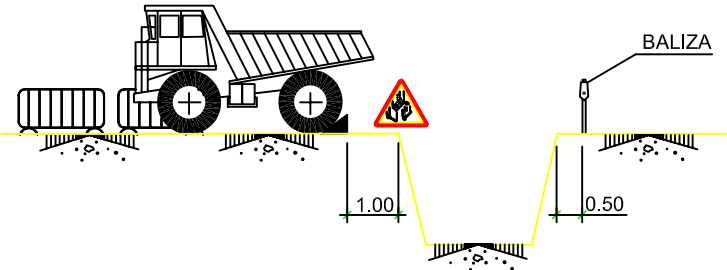
SE ENTIBARAN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.

LOS PRECIOS DE ENTIBACION Y AGOTAMIENTO, ESTAN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

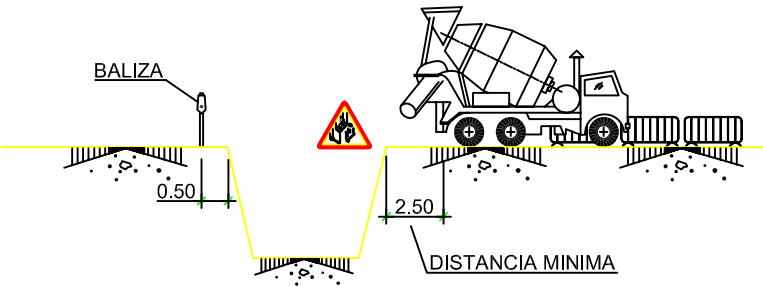
POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARAN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

PROTECCIONES EN ZANJAS 2

CARGA Y DESCARGA



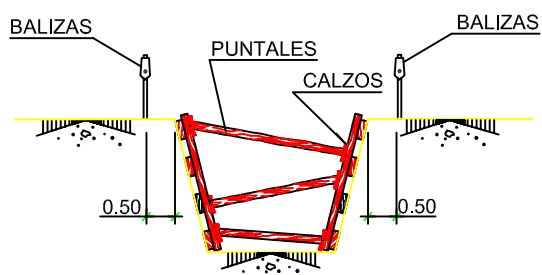
ELEMENTOS VIBRATORIOS



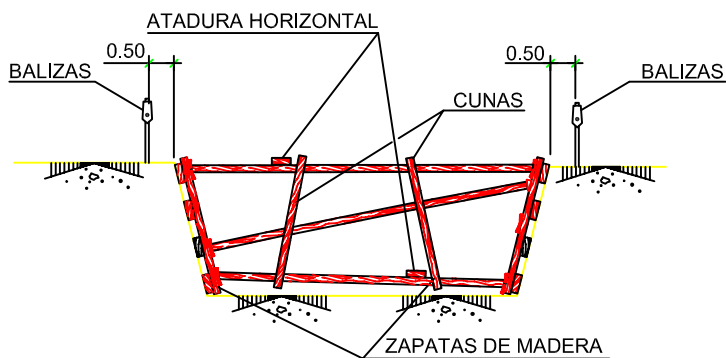
## PROTECCIONES EN ZANJAS 3

### POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION

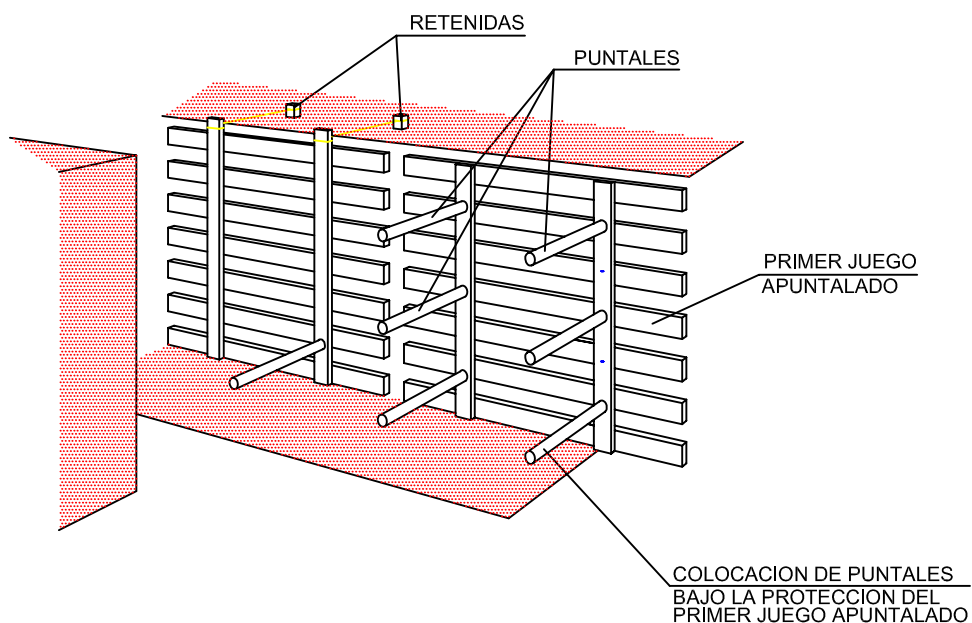
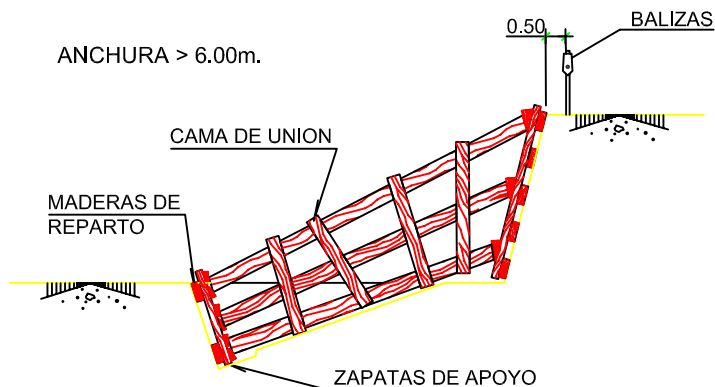
ANCHURA < 3.00m.



ANCHURA < 6.00m.

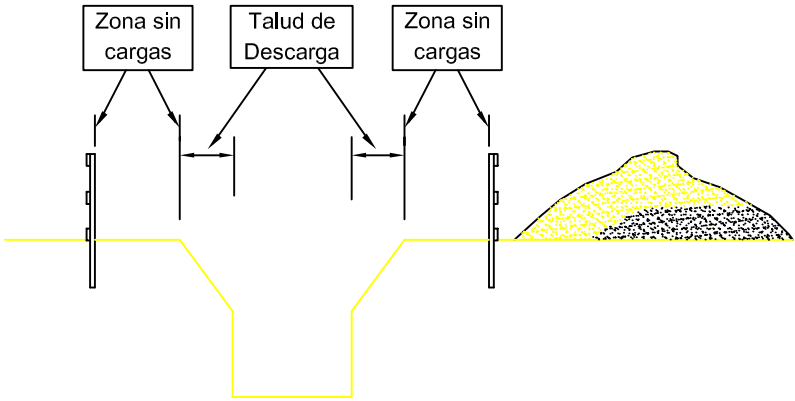
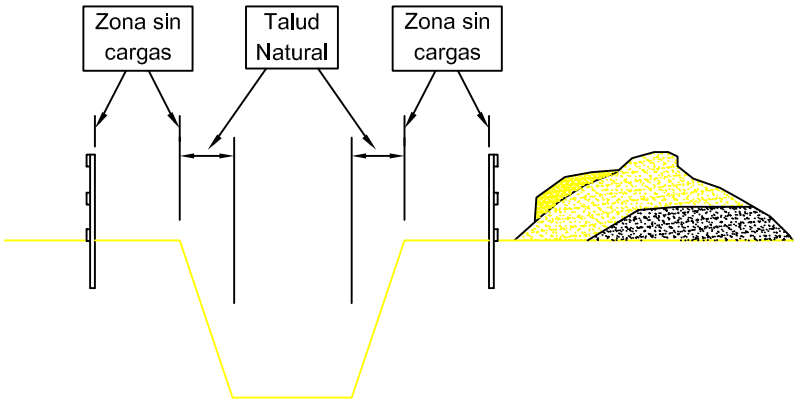
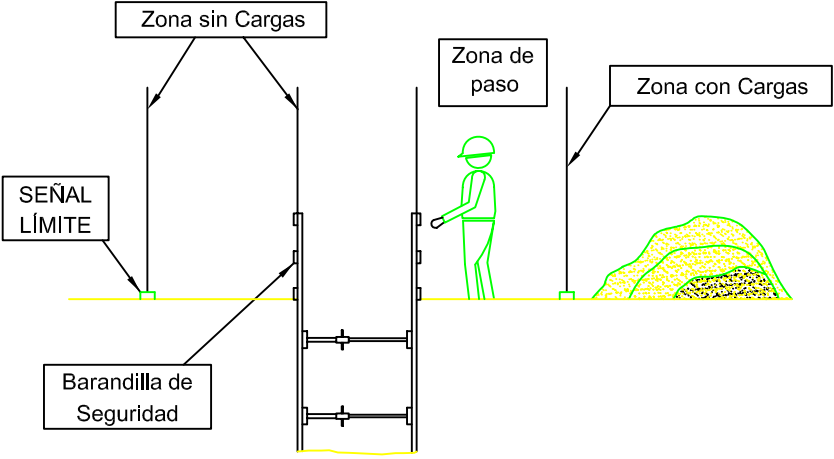


ANCHURA > 6.00m.

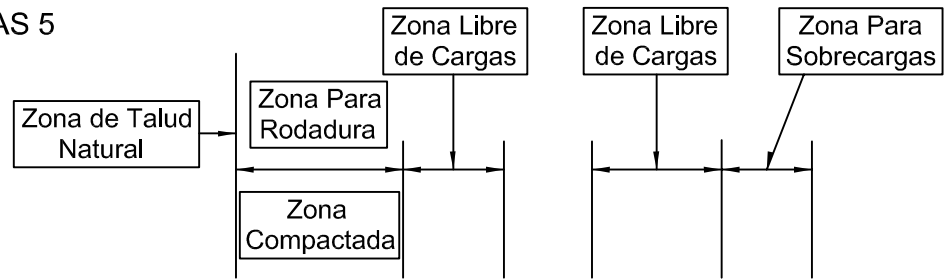


LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION: DESPUES LOS MAS BAJOS.

PROTECCIONES EN ZANJAS 4



# PROTECCIONES EN ZANJAS 5



Pie Derecho para Anclaje de Cinturón de Seguridad

Tramo de Barandilla desmontada únicamente en el lugar del Vertido

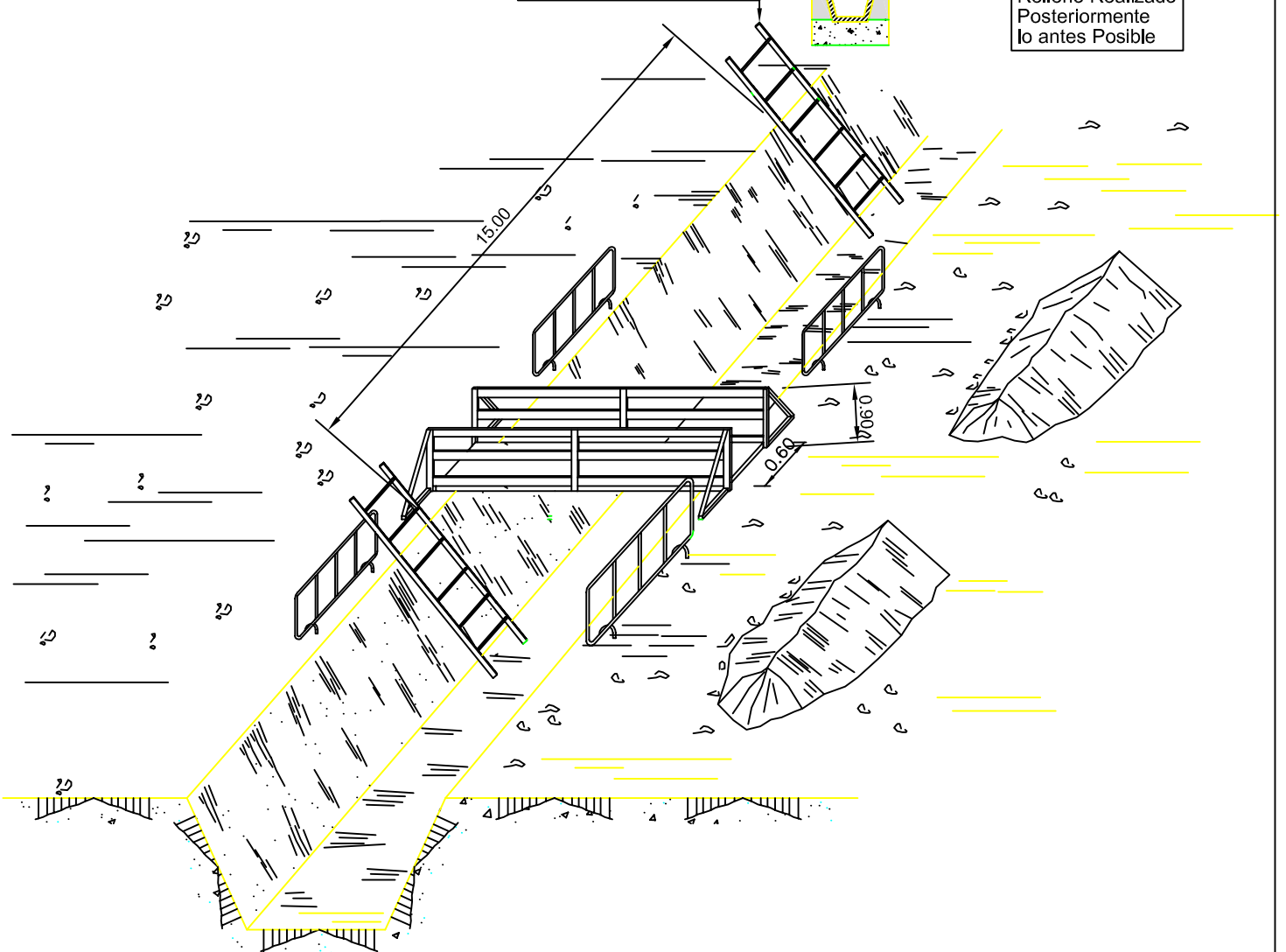
2.00 m.

- \* Mientras se realiza el Hormigonado por detrás del Tajo, se procede tras el Fraguado al cierre de la Zanja.
- \* Tramo abierto, el estrictamente necesario para instalar Tramo de Tubería y Hormigonar el Tramo anterior.
- \* Cuanto menor tiempo permanezca abierta la zanja, mayor seguridad, pese a ello, puede necesitar entibación.

Puede sustituirse por un punto seguro del Medio Natural, ó por otro realizado para tal fin

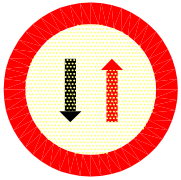
ESCALERA DE ACCESO

Relleno Realizado Posteriormente lo antes Posible



SEÑALES DE REGLAMENTACION, PRIORIDAD Y DE OBLIGACION 1

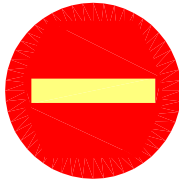
SEGUN LA INSTRUCCION DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACION DE OBRAS)



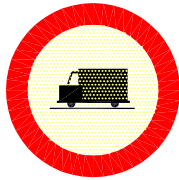
TR-5  
PRIORIDAD AL  
SENTIDO CONTRARIO



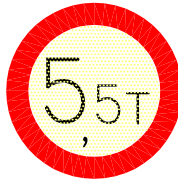
TR-6  
PRIORIDAD RESPECTO  
AL SENTIDO CONTRARIO



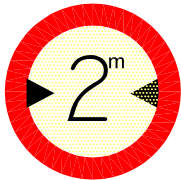
TR-101  
ENTRADA PROHIBIDA



TR-106  
ENTRADA PROHIBIDA A  
VEHICULOS DESTINADOS AL  
TRANSPORTE DE MERCANCIAS



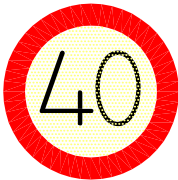
TR-201  
LIMITACION DE PESO



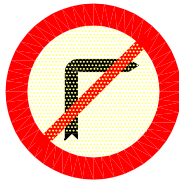
TR-204  
LIMITACION DE ANCHURA



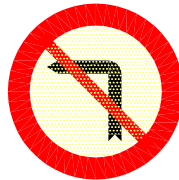
TR-205  
LIMITACION ALTURA



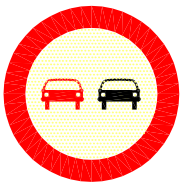
TR-301  
VELOCIDAD MAXIMA



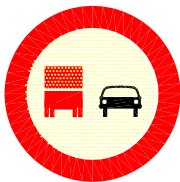
TR-302  
GIRO A LA DERECHA  
PROHIBIDO



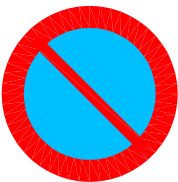
TR-303  
GIRO A LA IZQUIERDA  
PROHIBIDO



TR-305  
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO



TR-306  
ADELANTAMIENTO  
PROHIBIDO A CAMIONES



TR-305  
ESTACIONAMIENTO  
PROHIBIDO



TR-400A  
SENTIDO OBLIGATORIO



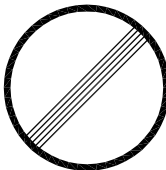
TR-400B  
SENTIDO OBLIGATORIO



TR-401A  
PASO OBLIGATORIO



TR-401B  
PASO OBLIGATORIO



TR-500  
FIN DE PROHIBICIONES



TR-501  
FIN DE LIMITACION  
DE VELOCIDAD



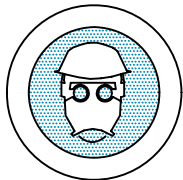
TR-502  
FIN DE PROHIBICION  
DE ADELANTAMIENTO



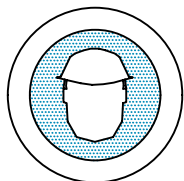
TR-503  
FIN DE PROHIBICION DE  
ADELANTAMIENTO PARA  
CAMIONES

SEÑALES DE REGLAMENTACION, PRIORIDAD Y DE OBLIGACION 2

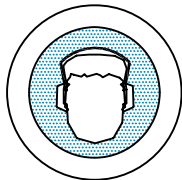
OTRAS



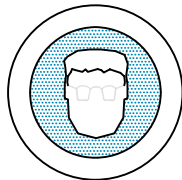
USO MASCARILLA



USO CASCO



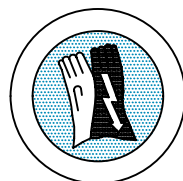
USO PROTECTORES  
AUDITIVOS



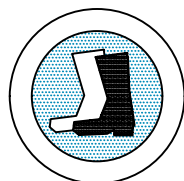
USO GAFAS



USO GUANTES



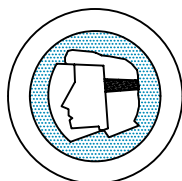
USO GUANTES  
DIELECTRICOS



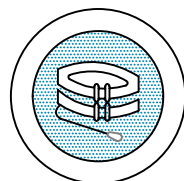
USO BOTAS



USO BOTAS  
DIELECTRICOS



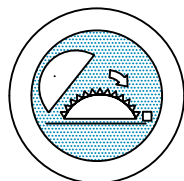
USO DE PANTALLA



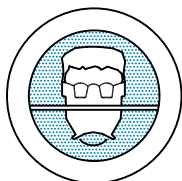
USO CINTURON  
DE SEGURIDAD



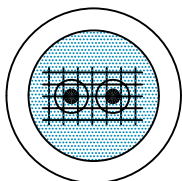
USO CALZADO  
ANTIESTATICO



USO DE PROTECTOR  
AJUSTABLE



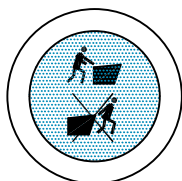
USO DE GAFAS  
O PANTALLAS



USO DE PROTECTOR  
FIJO

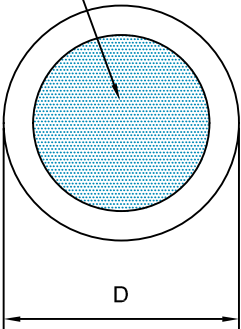


OBLIGACION  
LAVARSE LAS MANOS



EMPUJAR  
NO ARRASTRAR

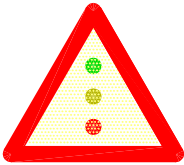
TRAZOS DEL DIBUJO EN BLANCO



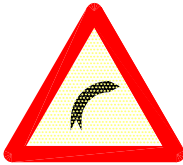
| DIMENSIONES EN mm              |       |
|--------------------------------|-------|
| TIPO DE CARRETERA              | D     |
| AUTOPISTA, AUTOVIA, VIA RAPIDA | 1.200 |
| CTRA. CONVENCIONAL CON ARCEN   | 900   |
| CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCEN   | 600   |

SEÑALES DE PELIGRO 1

SEGUN LA INSTRUCCION DE CARRETERAS 8.3-IC (SEÑALIZACION DE OBRAS)



TP-3  
SEMAFOROS



TP-13A  
CURVA PELIGROSA  
HACIA LA DERECHA



TP-13B  
CURVA PELIGROSA  
HACIA LA IZQUIERDA



TP-14A  
CURVAS PELIGROSAS  
HACIA LA DERECHA



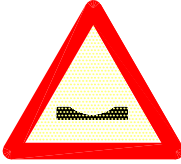
TP-14B  
CURVAS PELIGROSAS  
HACIA LA IZQUIERDA



TP-15  
PERFIL IRREGULAR



TP-15A  
RESALTO



TP-15B  
BADEN



TP-17  
ESTRECHAMIENTO DE  
CALZADA



TP-17A  
ESTRECHAMIENTO DE  
LA CALZADA POR  
LA DERECHA



TP-17B  
ESTRECHAMIENTO DE  
LA CALZADA POR  
LA IZQUIERDA



TP-18  
OBRAS



TP-19  
PAVIMENTO DESLIZANTE



TP-26  
DESPRENDIMIENTOS



TP-25  
CIRCULACION EN LOS  
DOS SENTIDOS



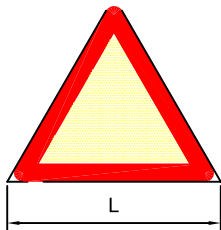
TP-28  
PROYECCION  
DE GRAVILLA



TP-30  
ESCALON LATERAL



TP-50  
OTROS PELIGROS



| DIMENSIONES EN mm              |       |
|--------------------------------|-------|
| TIPO DE CARRETERA              | L     |
| AUTOPISTA, AUTOVIA, VIA RAPIDA | 1.750 |
| CTRA. CONVENCIONAL CON ARCEN   | 1.350 |
| CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCEN   | 900   |



SEÑALES DE PELIGRO 2

OTRAS



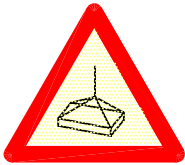
RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



RIESGO CARGAS  
SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACION



RIESGO ELECTRICO



CAIDAS A DISTINTO  
NIVEL



CAIDAS AL MISMO  
NIVEL



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



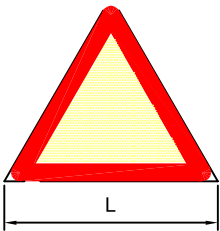
RADIACIONES LASER



TIERRAS PUESTAS



PELIGRO GENERICO



| DIMENSIONES EN mm              |       |
|--------------------------------|-------|
| TIPO DE CARRETERA              | L     |
| AUTOPISTA, AUTOVIA, VIA RAPIDA | 1.750 |
| CTRA. CONVENCIONAL CON ARCEN   | 1.350 |
| CTRA. CONVENCIONAL SIN ARCEN   | 900   |

## SEÑALES DE PROHIBICION



AGUA NO POTABLE



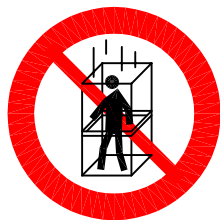
PROHIBIDO APAGAR  
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER  
FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO  
A LOS PEATONES



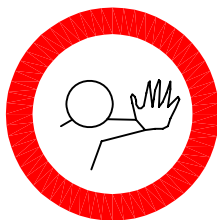
PROHIBIDA LA  
ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO  
A TODA PERSONA  
AJENA A LA OBRA



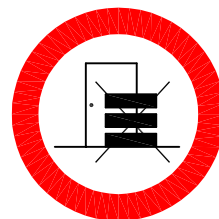
PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES  
EN CARRETILLA



PROHIBIDO  
DEPOSITAR  
MATERIALES



PROHIBIDO EL PASO  
A CARRETILLAS



PROHIBIDO PISAR  
SUELO NO SEGURO



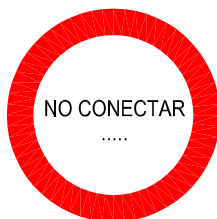
PROHIBIDO EL PASO



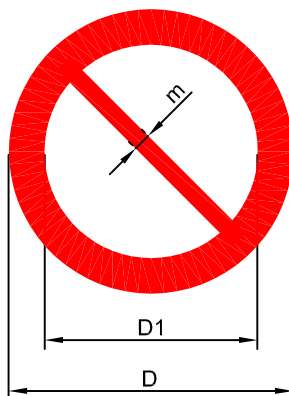
NO CONECTAR  
SE ESTA TRABAJANDO



NO MANIOBRAR  
TRABAJOS EN TENSION

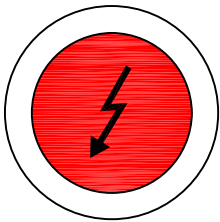


NO CONECTAR

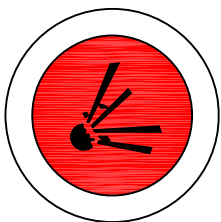


| DIMENSIONES EN mm |     |    |
|-------------------|-----|----|
| D                 | D1  | m  |
| 594               | 420 | 44 |
| 420               | 297 | 31 |
| 297               | 210 | 17 |
| 210               | 148 | 16 |
| 148               | 105 | 11 |
| 106               | 94  | 8  |

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



RIESGO ELECTRICO



RIESGO EXPLOSION



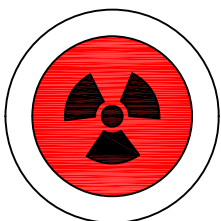
RIESGO DE  
INCENDION



RIESGO ELECTRICO



RIESGO DE  
INTOXICACION



RIESGO DE  
RADIACION



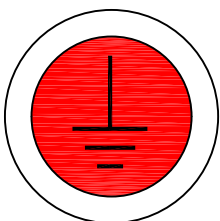
RIESGO ELECTRICO



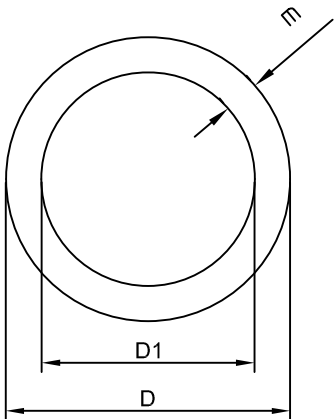
RIESGO ELECTRICO  
(TRABAJOS)



RIESGO CORROSION

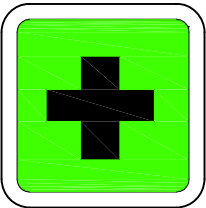


TIERRAS PUESTAS

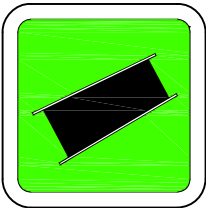


| DIMENSIONES EN mm |     |    |
|-------------------|-----|----|
| D                 | D1  | m  |
| 594               | 534 | 30 |
| 420               | 378 | 21 |
| 297               | 287 | 15 |
| 210               | 188 | 11 |
| 148               | 132 | 8  |
| 106               | 95  | 5  |

SEÑALES SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION 1



EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



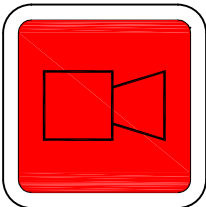
CAMILLA DE SOCORRO



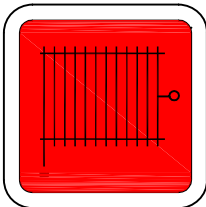
EXTINTOR



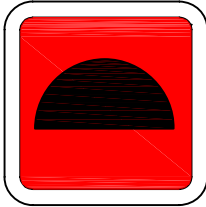
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



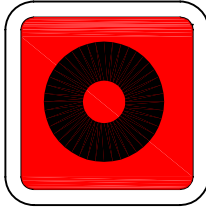
AVISADOR SONORO



BOCA DE INCENDIO



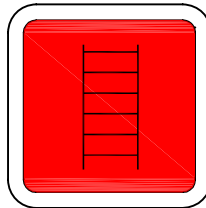
MATERIAL CONTRA INCENDIO



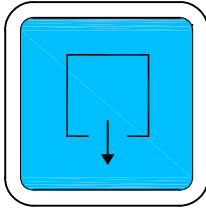
PULSADOR DE ALARMA



CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



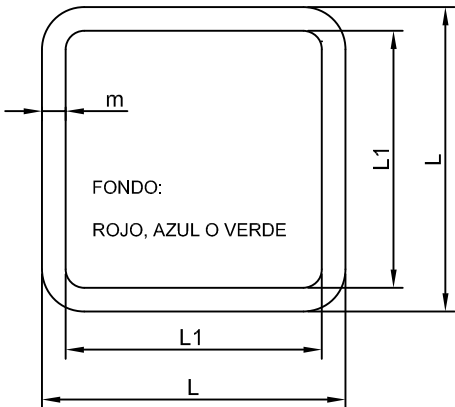
ESCALERA DE INCENDIO



INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL

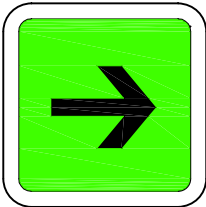


SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR

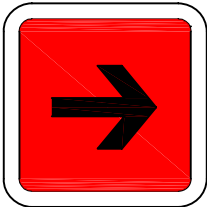


| DIMENSIONES EN mm |     |    |
|-------------------|-----|----|
| L                 | L1  | m  |
| 594               | 534 | 30 |
| 420               | 378 | 21 |
| 297               | 287 | 15 |
| 210               | 188 | 11 |
| 148               | 132 | 8  |
| 106               | 95  | 5  |

SEÑALES SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE EXTINCION 2



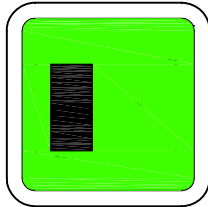
VIAS DE EVACUACION



LOCALIZACION SALIDAS  
CONTRA INCENDIOS



LAVA OJOS



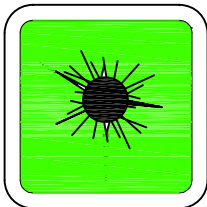
SALIDA DE SOCORRO  
DESLIZAR PARA ABRIR



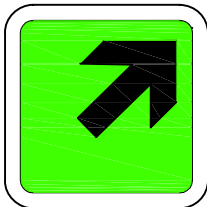
SALIDA DE SOCORRO  
EMPUJAR LA BARRA  
PARA ABRIR



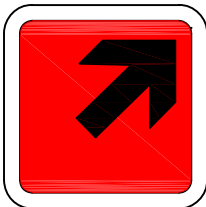
SALIDA A UTILIZAR  
EN CASO DE EMERGENCIA



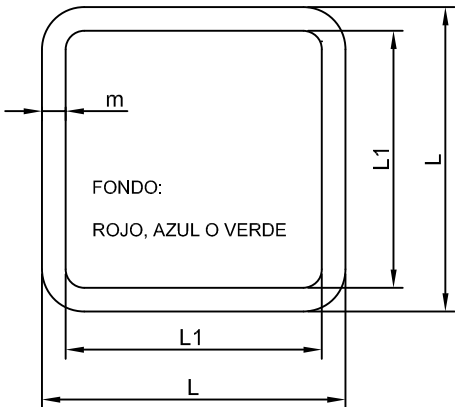
ROMPER PARA PASAR



VIAS DE EVACUACION



LOCALIZACION SALIDAS  
CONTRA INCENDIOS



| DIMENSIONES EN mm |     |    |
|-------------------|-----|----|
| L                 | L1  | m  |
| 594               | 534 | 30 |
| 420               | 378 | 21 |
| 297               | 287 | 15 |
| 210               | 188 | 11 |
| 148               | 132 | 8  |
| 106               | 95  | 5  |

## **4. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE Sys**

### **4.1. Cuadro de precios**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                       | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PRECIO |
|----------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 34SI1900                                     | UD | <b>DE CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO</b><br>DE CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,66   |
|                                              |    | UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |
| 34SI1010                                     | UD | <b>DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO,</b><br>DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES, VISORES DE VÍDRIO NEUTRO, TRATADOS, TEMPLADOS E INASTILLABLES, PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                     | 11,14  |
|                                              |    | ONCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 34SI0510                                     | UD | <b>DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON D</b><br>DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA HUMOS SOLDADURA. HOMOLOGADA SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                            | 12,08  |
|                                              |    | DOCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| 34SI2010                                     | UD | <b>DE CINTURON DE SEGURIDAD DE CAID</b><br>DE CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA CON ARNES Y CINCHAS DE FIBRA DE POLIESTER, ANILLAS DE ACERO ESTAMPADO CON RESISTENCIA A LA TRACCION SUPERIOR A 115 KG/MM2. HEBILLAS CON MORDIENTES DE ACERO TROQUELADO, CUERDA DE LONGITUD OPCIONAL Y MOSQUETON DE ACERO ESTAMPADO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. | 43,85  |
|                                              |    | CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| 34SI1770                                     | UD | <b>DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FAB</b><br>DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADOS DE SILICONA MOLDEABLE DE USO INDEPENDIENTE O UNIDOS POR UNA BANDA DE LONGITUD AJUSTABLE COMPATIBLE CON EL CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                 | 9,15   |
|                                              |    | NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 34XX0001AH                                   | UD | <b>IMPERMEABLE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11,47  |
|                                              |    | ONCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| 34XX0002AH                                   | UD | <b>MONO O BUZO DE TRABAJO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12,10  |
|                                              |    | DOCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| 34SI6020                                     | UD | <b>DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PA</b><br>DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADAS EN PVC. CON FORRO INTERIOR, PUNTERA Y TALONERA CON DOBLE CAPA REFORZADA. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                | 12,89  |
|                                              |    | DOCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| 34SI7020                                     | UD | <b>DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD C</b><br>DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADO EN SERRAJE Y LONA DE ALGODON TRANSPIRABLE, PUNTERA Y PLANTILLA METALICA Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                           | 14,27  |
|                                              |    | CATORCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |
| 34SI4010                                     | UD | <b>DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION</b><br>DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION PARA CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES ABRASIVOS FABRICADO EN NITRILLO-VINILO CON REFUERZO EN DEDOS PULGARES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                                                     | 3,59   |
|                                              |    | TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                     | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PRECIO |
|--------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 34SS0010                                   | UD | <b>DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE</b><br>DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 1,35 M., CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACERDO CON LA O.M. DE 31-8-1987, VALORADO SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                       | 21,04  |
|                                            |    | VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| 34SS0510                                   | UD | <b>DE SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE</b><br>DE SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1.20 M., CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LA O.M. DE 31-8-1987 VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                       | 27,94  |
|                                            |    | VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 34XX0003AH                                 | UD | <b>CARTEL RIESGO CON SOPORTE</b><br>CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO E INCLUIDA LA COLOCACION                                                                                                                                                                                                                     | 4,37   |
|                                            |    | CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| 34XX0004AH                                 | UD | <b>CARTEL RIESGO SIN SOPORTE</b><br>CARTEL INDICATIVO DE RIESGO SIN SOPORTE METALICO, UN SOLO USO, INCLUSO COLOCACION.                                                                                                                                                                                                             | 1,69   |
|                                            |    | UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| 34SS8410                                   | M. | <b>DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLEC</b><br>DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 MM.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                        | 3,96   |
|                                            |    | TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |
| 34SS8510                                   | M. | <b>DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENT</b><br>DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50 M. X 1.10 M. INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS; SEGUN O.G.H.T. (O.M. 9-MARZO-1971) VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA. | 1,39   |
|                                            |    | UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| 34SS8110                                   | UD | <b>DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELU</b><br>DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA SIN PILAS; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                              | 8,45   |
|                                            |    | OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| 34SS8310                                   | UD | <b>DE HITO DE BALIZAMIENTO REFLECTA</b><br>DE HITO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (PIQUETAS) DE 10X28 CM. INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                              | 3,10   |
|                                            |    | TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| 34XX0006AH                                 | UD | <b>HORAS DE CAMION DE RIEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 39,22  |
|                                            |    | TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| 34XX0007AH                                 | UD | <b>HORAS DE SEÑALISTA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 19,59  |
|                                            |    | DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |



# CUADRO DE PRECIOS 1

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                    | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PRECIO |
|-------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
| 34SC5020                                  | UD | DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE P<br>DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C.E. DE 12<br>KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO<br>P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN O.G.S.H.T. (O.M.-MAR-<br>ZO-1971). VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES.<br>MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. | 41,40  |

CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1****ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

| <b>CÓDIGO</b>                              | <b>UD</b> | <b>RESUMEN</b>                                                                                                                                                                                                                                            | <b>PRECIO</b> |
|--------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 04 INST. HIGIENE-BIENESTAR</b> |           |                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| 34XX0009AH                                 | UD        | <b>MES DE ALQUILER DE LOCAL</b><br>MES DE ALQUILER DE LOCAL O BARRACON MODULAR PREFABRICADO PARA<br>INSTALACION DE COMEDOR, VESTUARIOS Y ASEOS DEL PERSONAL DE OBRA,<br>QUE REUNA LAS SUFICIENTES CONDICIONES DE HABITABILIDAD E HIGIENE.                 | 150,26        |
|                                            |           | CIENTO CINCUENTA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                            |               |
| 34XX0014AH                                 | UD        | <b>HORA DE LIMPIEZA INSTALACIONES</b><br>HORA DE MANO DE OBRA EN LIMPIEZA Y CONSERVACION DE INSTALACIONES<br>DE HIGIENE Y BIENESTAR.                                                                                                                      | 19,59         |
|                                            |           | DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                           |               |
| 34XX0013AH                                 | UD        | <b>P.A. MOBILIARIO BARRACONES</b><br>PARTIDA ALZADA POR MOBILIARIO DE BARRACONES PARA COMEDOR Y VES-<br>TUARIOS, QUE INCLUYA TODO MATERIAL INDISPENSABLE PARA USO DEL PER-<br>SONAL, COMO CALIENTACOMIDAS, RADIADORES, TAQUILLAS, BANCOS, ME-<br>SAS,.... | 601,01        |
|                                            |           | SEISCIENTOS UN EUROS con UN CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                      |               |

**CUADRO DE PRECIOS 1****ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

| CÓDIGO                                 | UD | RESUMEN                                                                                                                              | PRECIO |
|----------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA</b> |    |                                                                                                                                      |        |
| 34XX0015AH                             | UD | <b>BOTIQUIN INSTALADO EN OBRA</b><br>BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA.                                                                 | 127,41 |
|                                        |    | CIENTO VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS                                                                                  |        |
| 34XX0016AH                             | UD | <b>REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO</b><br>REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO PARA BOTIQUIN EN EL TRANCURSO DE LA OBRA.                | 19,11  |
|                                        |    | DIECINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS                                                                                                   |        |
| 34WM0100                               | UD | <b>DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA</b><br>DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 12 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR. | 19,11  |
|                                        |    | DIECINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS                                                                                                   |        |

**CUADRO DE PRECIOS 1****ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

| CÓDIGO                                   | UD | RESUMEN                                                | PRECIO |
|------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES</b> |    |                                                        |        |
| 34XX0017AH                               | UD | REUNION MENSUAL DEL COMITE                             | 63,71  |
|                                          |    | REUNION MENSUAL DEL COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE      |        |
|                                          |    | SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS         |        |
| 34XX0018AH                               | UD | HORA DE FORMACION EN SEGURIDAD                         | 6,37   |
|                                          |    | HORA DE FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO |        |
|                                          |    | SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS                |        |

# CUADRO DE PRECIOS 2

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                       | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PRECIO       |
|----------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |
| 34SI1900                                     | UD | <b>DE CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO</b><br>DE CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,66         |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>1,66</b>  |
| 34SI1010                                     | UD | <b>DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO,</b><br>DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES, VISORES DE VÍ-<br>DRIO NEUTRO, TRATADOS, TEMPLADOS E INASTILLABLES, PARA TRABAJOS CON<br>RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA<br>UNIDAD EN OBRA.                                                                                                            |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 11,14        |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>11,14</b> |
| 34SI0510                                     | UD | <b>DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON D</b><br>DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL<br>INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA HUMOS SOL-<br>DADURA. HOMOLOGADA SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                                      |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12,08        |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12,08</b> |
| 34SI2010                                     | UD | <b>DE CINTURON DE SEGURIDAD DE CAID</b><br>DE CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA CON ARNES Y CINCHAS DE FIBRA DE<br>POLIESTER, ANILLAS DE ACERO ESTAMPADO CON RESISTENCIA A LA TRAC-<br>CION SUPERIOR A 115 KG/MM2. HEBILLAS CON MORDIENTES DE ACERO TRO-<br>QUELADO, CUERDA DE LONGITUD OPCIONAL Y MOSQUETON DE ACERO ES-<br>TAMPADO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 43,85        |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>43,85</b> |
| 34SI1770                                     | UD | <b>DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FAB</b><br>DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADOS DE SILICONA MOLDEABLE DE<br>USO INDEPENDIENTE O UNIDOS POR UNA BANDA DE LONGITUD AJUSTABLE<br>COMPATIBLE CON EL CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R.<br>MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                          |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9,15         |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>9,15</b>  |
| 34XX0001AH                                   | UD | <b>IMPERMEABLE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>11,47</b> |
| 34XX0002AH                                   | UD | <b>MONO O BUZO DE TRABAJO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12,10</b> |
| 34SI6020                                     | UD | <b>DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PA</b><br>DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HOR-<br>MIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADAS EN PVC. CON<br>FORRO INTERIOR, PUNTERA Y TALONERA CON DOBLE CAPA REFORZADA. MEDI-<br>DA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                     |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12,89        |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>12,89</b> |
| 34SI7020                                     | UD | <b>DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD C</b><br>DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICA-<br>DO EN SERRAJE Y LONA DE ALGODON TRANSPIRABLE, PUNTERA Y PLANTILLA<br>METALICA Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R.<br>MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                  |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 14,27        |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>14,27</b> |
| 34SI4010                                     | UD | <b>DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION</b><br>DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION PARA CARGA Y DESCARGA DE MATE-<br>RIALES ABRASIVOS FABRICADO EN NITRIL-VINILO CON REFUERZO EN DEDOS<br>PULGARES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                                                                 |              |
|                                              |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,59         |
|                                              |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>3,59</b>  |

**CUADRO DE PRECIOS 2**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

| CÓDIGO                                     | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PRECIO       |
|--------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |
| 34SS0010                                   | UD | <b>DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE</b><br>DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 1,35 M., CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACERDO CON LA O.M. DE 31-8-1987, VALORADO SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                       |              |
|                                            |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,85         |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 19,19        |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>21,04</b> |
| 34SS0510                                   | UD | <b>DE SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE</b><br>DE SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1.20 M., CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LA O.M. DE 31-8-1987 VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                       |              |
|                                            |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,85         |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 26,09        |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>27,94</b> |
| 34XX0003AH                                 | UD | <b>CARTEL RIESGO CON SOPORTE</b><br>CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO E INCLUIDA LA COLOCACION                                                                                                                                                                                                                     |              |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,37         |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>4,37</b>  |
| 34XX0004AH                                 | UD | <b>CARTEL RIESGO SIN SOPORTE</b><br>CARTEL INDICATIVO DE RIESGO SIN SOPORTE METALICO, UN SOLO USO, INCLUSO COLOCACION.                                                                                                                                                                                                             |              |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,69         |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>1,69</b>  |
| 34SS8410                                   | M. | <b>DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLEC</b><br>DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 MM.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                        |              |
|                                            |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2,77         |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,19         |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3,96</b>  |
| 34SS8510                                   | M. | <b>DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENT</b><br>DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50 M. X 1.10 M. INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS; SEGUN O.G.H.T. (O.M. 9-MARZO-1971) VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA. |              |
|                                            |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,74         |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,65         |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>1,39</b>  |
| 34SS8110                                   | UD | <b>DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELU</b><br>DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA SIN PILAS; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                              |              |
|                                            |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,92         |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7,53         |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>8,45</b>  |
| 34SS8310                                   | UD | <b>DE HITO DE BALIZAMIENTO REFLECTA</b><br>DE HITO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (PIQUETAS) DE 10X28 CM. INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                              |              |
|                                            |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1,85         |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,25         |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3,10</b>  |

# CUADRO DE PRECIOS 2

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO     | UD | RESUMEN                         | PRECIO       |
|------------|----|---------------------------------|--------------|
| 34XX0006AH | UD | HORAS DE CAMION DE RIEGO        |              |
|            |    | Maquinaria.....                 | 37,00        |
|            |    | Resto de obra y materiales..... | 2,22         |
|            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>39,22</b> |
| 34XX0007AH | UD | HORAS DE SEÑALISTA              |              |
|            |    | Mano de obra.....               | 18,48        |
|            |    | Resto de obra y materiales..... | 1,11         |
|            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>       | <b>19,59</b> |

## CUADRO DE PRECIOS 2

### ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                    | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PRECIO       |
|-------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |
| 34SC5020                                  | UD | DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE P<br>DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C.E. DE 12<br>KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO<br>P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN O.G.S.H.T. (O.M.-MAR-<br>ZO-1971). VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES.<br>MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. |              |
| Resto de obra y materiales.....           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 41,40        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>41,40</b> |



# CUADRO DE PRECIOS 2

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                     | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                            | PRECIO        |
|--------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 04 INST. HIGIENE-BIENESTAR</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| 34XX0009AH                                 | UD | MES DE ALQUILER DE LOCAL<br>MES DE ALQUILER DE LOCAL O BARRACON MODULAR PREFABRICADO PARA<br>INSTALACION DE COMEDOR, VESTUARIOS Y ASEOS DEL PERSONAL DE OBRA,<br>QUE REUNA LAS SUFICIENTES CONDICIONES DE HABITABILIDAD E HIGIENE.                 |               |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                    | 150,26        |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>150,26</b> |
| 34XX0014AH                                 | UD | HORA DE LIMPIEZA INSTALACIONES<br>HORA DE MANO DE OBRA EN LIMPIEZA Y CONSERVACION DE INSTALACIONES<br>DE HIGIENE Y BIENESTAR.                                                                                                                      |               |
|                                            |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                  | 18,48         |
|                                            |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                    | 1,11          |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>19,59</b>  |
| 34XX0013AH                                 | UD | P.A. MOBILIARIO BARRACONES<br>PARTIDA ALZADA POR MOBILIARIO DE BARRACONES PARA COMEDOR Y VES-<br>TUARIOS, QUE INCLUYA TODO MATERIAL INDISPENSABLE PARA USO DEL PER-<br>SONAL, COMO CALIENTACOMIDAS, RADIADORES, TAQUILLAS, BANCOS, ME-<br>SAS,.... |               |
|                                            |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>601,01</b> |

**CUADRO DE PRECIOS 2****ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

| CÓDIGO                                 | UD | RESUMEN                                                                                                                                 | PRECIO        |
|----------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA</b> |    |                                                                                                                                         |               |
| 34XX0015AH                             | UD | <b>BOTIQUIN INSTALADO EN OBRA</b><br>BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA.                                                                    |               |
|                                        |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                         | 127,41        |
|                                        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                               | <b>127,41</b> |
| 34XX0016AH                             | UD | <b>REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO</b><br>REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO PARA BOTIQUIN EN EL TRANCURSO DE<br>LA OBRA.                |               |
|                                        |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                         | 19,11         |
|                                        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                               | <b>19,11</b>  |
| 34WM0100                               | UD | <b>DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA</b><br>DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 12 MESES. MEDIDA LA<br>UNIDAD POR TRABAJADOR. |               |
|                                        |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                         | 19,11         |
|                                        |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                               | <b>19,11</b>  |

**CUADRO DE PRECIOS 2****ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

| CÓDIGO                                   | UD | RESUMEN                                                                                  | PRECIO |
|------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES</b> |    |                                                                                          |        |
| 34XX0017AH                               | UD | REUNION MENSUAL DEL COMITE<br>REUNION MENSUAL DEL COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE          |        |
|                                          |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                       | 63,71  |
| 34XX0018AH                               | UD | HORA DE FORMACION EN SEGURIDAD<br>HORA DE FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO |        |
|                                          |    | TOTAL PARTIDA.....                                                                       | 6,37   |

## 4.2. Mediciones y presupuesto

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                       | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 34SI1900                                     | <b>UD DE CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO</b><br>DE CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                                                                                                                                                             | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 12,00    | 1,66   | 19,92   |
| 34SI1010                                     | <b>UD DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO,</b><br>DE GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES, VISORES DE VIDRIO NEUTRO, TRATADOS, TEMPLADOS E INASTILLABLES, PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                     | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 6,00     | 11,14  | 66,84   |
| 34SI0510                                     | <b>UD DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON D</b><br>DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA HUMOS SOLDADURA. HOMOLOGADA SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                                            | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 6,00     | 12,08  | 72,48   |
| 34SI2010                                     | <b>UD DE CINTURON DE SEGURIDAD DE CAID</b><br>DE CINTURON DE SEGURIDAD DE CAIDA CON ARNES Y CINCHAS DE FIBRA DE POLIESTER, ANILLAS DE ACERO ESTAMPADO CON RESISTENCIA A LA TRACCION SUPERIOR A 115 KG/MM2. HEBILLAS CON MORDIENTES DE ACERO TROQUELADO, CUERDA DE LONGITUD OPCIONAL Y MOSQUETON DE ACERO ESTAMPADO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. | 3   |          |         |        | 3,00      |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 3,00     | 43,85  | 131,55  |
| 34SI1770                                     | <b>UD DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FAB</b><br>DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADOS DE SILICONA MOLDEABLE DE USO INDEPENDIENTE O UNIDOS POR UNA BANDA DE LONGITUD AJUSTABLE COMPATIBLE CON EL CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                 | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 12,00    | 9,15   | 109,80  |
| 34XX0001AH                                   | <b>UD IMPERMEABLE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 12,00    | 11,47  | 137,64  |
| 34XX0002AH                                   | <b>UD MONO O BUZO DE TRABAJO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 12,00    | 12,10  | 145,20  |
| 34SI6020                                     | <b>UD DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PA</b><br>DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADAS EN PVC. CON FODRO INTERIOR, PUNTERA Y TALONERA CON DOBLE CAPA REFORZADA. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                                | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 12,00    | 12,89  | 154,68  |
| 34SI7020                                     | <b>UD DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD C</b><br>DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADO EN SERRAJE Y LONA DE ALGODON TRANSPIRABLE, PUNTERA Y PLANTILLA METALICA Y PISO RESISTENTE A LA ABRASION, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.                                                                                           | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 4,00     | 14,27  | 57,08   |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                           | RESUMEN                                                                                                                                                                                                             | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| 34SI4010                                         | UD DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION<br>DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION PARA CARGA Y DESCARGA DE MATERIA-<br>LES ABRASIVOS FABRICADO EN NITRILO-VINILO CON REFUERZO EN DEDOS PUL-<br>GARES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. | 12  |          |         |        | 12,00     |          |        |         |
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           | 12,00    | 3,59   | 43,08   |
| TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES..... |                                                                                                                                                                                                                     |     |          |         |        |           |          |        | 938,27  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 34SS0010                                   | <b>UD DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE</b><br>DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 1,35 M., CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACERDO CON LA O.M. DE 31-8-1987, VALORADO SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                      | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 4,00     | 21,04  | 84,16   |
| 34SS0510                                   | <b>UD DE SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE</b><br>DE SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 1.20 M., CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LA O.M. DE 31-8-1987 VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                                      | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 4,00     | 27,94  | 111,76  |
| 34XX0003AH                                 | <b>UD CARTEL RIESGO CON SOPORTE</b><br>CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, CON SOPORTE METALICO E INCLUIDA LA COLOCACION                                                                                                                                                                                                                    | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 4,00     | 4,37   | 17,48   |
| 34XX0004AH                                 | <b>UD CARTEL RIESGO SIN SOPORTE</b><br>CARTEL INDICATIVO DE RIESGO SIN SOPORTE METALICO, UN SOLO USO, INCLUSO COLOCACION.                                                                                                                                                                                                            | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 4,00     | 1,69   | 6,76    |
| 34SS8410                                   | <b>M. DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLEC</b><br>DE CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, SOBRE SOPORTE DE ACERO DE DIAMETRO 10 MM.; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                       | 20  |          |         |        | 20,00     |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 20,00    | 3,96   | 79,20   |
| 34SS8510                                   | <b>M. DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIEN</b><br>DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50 M. X 1.10 M. INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS; SEGUN O.G.H.T. (O.M. 9-MARZO-1971) VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA. | 10  |          |         |        | 10,00     |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 10,00    | 1,39   | 13,90   |
| 34SS8110                                   | <b>UD DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELU</b><br>DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA SIN PILAS; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                             | 3   |          |         |        | 3,00      |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 3,00     | 8,45   | 25,35   |
| 34SS8310                                   | <b>UD DE HITO DE BALIZAMIENTO REFLECTA</b><br>DE HITO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (PIQUETAS) DE 10X28 CM. INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.                                                             | 4   |          |         |        | 4,00      |          |        |         |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 4,00     | 3,10   | 12,40   |
| 34XX0006AH                                 | <b>UD HORAS DE CAMION DE RIEGO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 30  |          |         |        | 30,00     |          |        |         |

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES****ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

| CÓDIGO                                          | RESUMEN               | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|-------------------------------------------------|-----------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------|
|                                                 |                       |     |          |         |        |           | 30,00    | 39,22  | 1.176,60 |
| 34XX0007AH                                      | UD HORAS DE SEÑALISTA | 30  |          |         |        | 30,00     |          |        |          |
|                                                 |                       |     |          |         |        |           | 30,00    | 19,59  | 587,70   |
| TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS ..... |                       |     |          |         |        |           |          |        | 2.115,31 |



| CÓDIGO                                               | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE      |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        |              |
| 34SC5020                                             | UD DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE P<br>DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C.E. DE 12 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN O.G.S.H.T. (O.M.-MARZO-1971). VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. | 2   |          |         |        | 2,00      |          |        |              |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 2,00     | 41,40  | 82,80        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        | <b>82,80</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 04 INST. HIGIENE-BIENESTAR</b>            |                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| 34XX0009AH                                            | UD MES DE ALQUILER DE LOCAL<br>MES DE ALQUILER DE LOCAL O BARRACON MODULAR PREFABRICADO PARA INSTALACION DE COMEDOR, VESTUARIOS Y ASEOS DEL PERSONAL DE OBRA, QUE REUNA LAS SUFICIENTES CONDICIONES DE HABITABILIDAD E HIGIENE.        | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |                 |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 6,00     | 150,26 | 901,56          |
| 34XX0014AH                                            | UD HORA DE LIMPIEZA INSTALACIONES<br>HORA DE MANO DE OBRA EN LIMPIEZA Y CONSERVACION DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.                                                                                                          | 30  |          |         |        | 30,00     |          |        |                 |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 30,00    | 19,59  | 587,70          |
| 34XX0013AH                                            | UD P.A. MOBILIARIO BARRACONES<br>PARTIDA ALZADA POR MOBILIARIO DE BARRACONES PARA COMEDOR Y VESTUARIOS, QUE INCLUYA TODO MATERIAL INDISPENSABLE PARA USO DEL PERSONAL, COMO CALIENTACOMIDAS, RADIADORES, TAQUILLAS, BANCOS, MESAS,.... | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                 |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           | 1,00     | 601,01 | 601,01          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 INST. HIGIENE-BIENESTAR.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        | <b>2.090,27</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                            | RESUMEN                                                                                                                          | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA</b>            |                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        |               |
| 34XX0015AH                                        | UD BOTIQUIN INSTALADO EN OBRA<br>BOTIQUIN REGLAMENTARIO DE OBRA.                                                                 | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 127,41 | 127,41        |
| 34XX0016AH                                        | UD REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO<br>REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO PARA BOTIQUIN EN EL TRANSCURSO DE LA OBRA.               | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 1,00     | 19,11  | 19,11         |
| 34WM0100                                          | UD DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA<br>DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 12 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR. | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |               |
|                                                   |                                                                                                                                  |     |          |         |        |           | 6,00     | 19,11  | 114,66        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 05 MEDICINA PREVENTIVA.....</b> |                                                                                                                                  |     |          |         |        |           |          |        | <b>261,18</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

| CÓDIGO                                              | RESUMEN                                                                                     | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES</b>            |                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        |                 |
| 34XX0017AH                                          | UD REUNION MENSUAL DEL COMITE<br>REUNION MENSUAL DEL COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE          | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |                 |
|                                                     |                                                                                             |     |          |         |        |           | 6,00     | 63,71  | 382,26          |
| 34XX0018AH                                          | UD HORA DE FORMACION EN SEGURIDAD<br>HORA DE FORMACION EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO | 6   | 5,00     |         |        | 30,00     |          |        |                 |
|                                                     |                                                                                             |     |          |         |        |           | 30,00    | 6,37   | 191,10          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 06 FORMACION Y REUNIONES.....</b> |                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | <b>573,36</b>   |
| <b>TOTAL.....</b>                                   |                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        | <b>6.061,19</b> |

## **ANEJO 9:**

### **EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES**

## ÍNDICE

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                | 3 |
| 2. TERRENOS AFECTADOS.....          | 4 |
| 3. MEDICIÓN DE EXPROPIACIONES ..... | 5 |
| 4. RESUMEN.....                     | 6 |

## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este Anejo es determinar las parcelas que son afectadas por la construcción de las obras definidas en el presente proyecto. Una vez determinadas todas ellas se valorará la cuantía de la expropiación a la que serán sometidas en función de la superficie ocupada y del tipo de aprovechamiento que exista en cada una de ellas.

Asimismo, se indicarán qué parcelas serán ocupadas temporalmente, valorando esta ocupación como se expresa en apartados posteriores.

De acuerdo con la OC 22/07 sobre Instrucciones complementarias para tramitación de proyectos, para adelantar el inicio del expediente expropiatorio, una vez redactado el correspondiente Proyecto de Trazado, y aprobado provisionalmente, se someterá al trámite de información pública previsto en el artículo 19.1 de la Ley de Expropiación Forzosa, incluyendo la relación individualizada de bienes y derechos afectados.

## **2. TERRENOS AFECTADOS.**

Para la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, hay dos tipos de afección: la expropiación y la ocupación temporal.

En la expropiación se incluyen los terrenos ocupados tanto por el canal como por los desmontes y terraplenes calculados.

La ocupación temporal será principalmente para la colocación de los contenedoras para la gestión de residuos y posible colocación de la caseta de obra y punto de acopio, cuya capacidad no superará los 50 m<sup>2</sup>.

Los terrenos afectados son exclusivamente de uso agrícola del olivar.



### 3. MEDICIÓN DE EXPROPIACIONES

A continuación, se identifica cada parcela con su número según el Catastro vigente y con su correspondiente parcela. En cuanto al orden, se ha comenzado por el origen de la obra (P.K. 0+000).

Se ha medido el área de expropiación con el programa AutoCAD 2018.

Los precios son los establecidos por el BOJA núm. 104 de 2 de junio.

| Parcela | Polígono | Superficie (m2) | Terreno     | Intensidad Productiva | Precio (€/m2) | Presupuesto |
|---------|----------|-----------------|-------------|-----------------------|---------------|-------------|
| 1       | 1        | 386,07          | Olivar seco | 3                     | 1,37          | 528,92 €    |
| 2       | 1        | 294,93          | Olivar seco | 3                     | 1,37          | 404,05 €    |
| 3       | 1        | 168,48          | Labor seco  | 1                     | 0,8           | 134,78 €    |
| 4       | 1        | 203,21          | Olivar seco | 1                     | 2,01          | 408,45 €    |
| 6       | 1        | 255,29          | Olivar seco | 1                     | 2,01          | 513,12 €    |
| 7       | 1        | 271,76          | Labor seco  | 1                     | 0,8           | 217,41 €    |
| 8       | 1        | 412,19          | Olivar seco | 2                     | 1,65          | 680,11 €    |
| 9       | 1        | 322,21          | Olivar seco | 1                     | 2,01          | 647,64 €    |
| 2       | 8        | 2.024,60        | Olivar seco | 1                     | 2,01          | 4.069,44 €  |
| 279     | 8        | 698,98          | Olivar seco | 2                     | 1,65          | 1.153,31 €  |
| 1       | 8        | 3.197,11        | Olivar seco | 2                     | 1,65          | 5.275,24 €  |
| 83      | 8        | 478,95          | Olivar seco | 1                     | 2,01          | 962,69 €    |
| 85      | 8        | 3.875,73        | Olivar seco | 2                     | 1,65          | 6.394,95 €  |
| 87      | 8        | 403,42          | Olivar seco | 2                     | 1,65          | 665,64 €    |
| 86      | 8        | 740,38          | Olivar seco | 1                     | 2,01          | 1.488,15 €  |
| 267     | 8        | 1.529,63        | Olivar seco | 2                     | 1,65          | 2.523,89 €  |

#### 4. RESUMEN

| Nº parcelas expropiadas | Superficie total (m2) | Indemnización (€) |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| 16                      | 15.262,92             | 26.067,80 €       |

El importe de las expropiaciones y ocupaciones temporales asciende a VENTISEIS MIL SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (26.067,80 €).

Cabe recordar que la cantidad determinada anteriormente es para uso y conocimiento de la administración que solicite el proyecto y no entrará en el presupuesto del proyecto.

Los planos de la superficie a expropiar se adjuntan en el **DOCUMENTO N°2.- PLANOS.**

# **ANEJO 10:**

## **PLAN DE OBRA**

## ÍNDICE

|                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN.....      | 3 |
| 2. UNIDADES DE OBRA ..... | 4 |
| 3. DIAGRAMA DE GANTT..... | 5 |

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo, se realizará un plan de los trabajos a realizar en el presente proyecto.

El objetivo del mismo es tener una idea aproximada de la secuencia que seguirán las actividades principales de la obra y cumplir lo marcado en el Artículo 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

En el artículo mencionado que trata sobre el contenido de los proyectos, en el primer punto, apartado e, se indica que es necesario introducir en los mismos un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y del coste.

Para la realización del plan de obra comentado se seguirán los siguientes pasos:

1. Identificación de los hitos de la obra.
2. Se plantearán las distintas unidades de obra que componen el proyecto.
3. Con ayuda de las mediciones realizadas para los mismos, se determinará la cantidad de trabajo a realizar en cada unidad de obra.
4. Se propondrán una serie de rendimientos subyugados a la maquinaria o a la mano de obra planteada para cada uno de los trabajos.
5. Se definirán aproximadamente los tiempos necesarios para la realización de cada una de las unidades de obra.
6. Se ordenarán de tal manera que no exista interrupción entre las distintas unidades de obra y además, se coordinarán las distintas relaciones existentes entre las mismas.

Una vez realizados todos los pasos que se han comentado, se llevará a cabo la definición gráfica del plan de obra en un diagrama de barras. En el diagrama de barras, se colocarán las unidades de obra a realizar en la izquierda, en una columna, ordenadas por su orden de ejecución. En la parte superior se definirán los meses transcurridos desde el inicio hasta el final en una fila. Cada unidad de obra, estará representada por una barra que se desarrollará a lo largo del tiempo y que definirá el tiempo de ejecución necesario de la misma.

Se complementará el diagrama de Gantt con una cuantificación económica mensual del Presupuesto de Ejecución Material por mes y su acumulado, además del porcentaje de realización de la obra.

## 2. UNIDADES DE OBRA

En este apartado se definen cada una de las unidades de obra que se van a tener en cuenta a la hora de realizar el plan de obra.

1. Acta de replanteo
2. Trabajos previos
3. Desmonte
4. Terraplén
5. Sistema de conducción y cuneta
6. Excavación en cajeros
7. Zahorra
8. Drenaje
9. Doble tratamiento
10. Señalización y Balizamiento
11. Gestión de los residuos
12. Estudio de seguridad y salud

### 3. DIAGRAMA DE GANTT

El Gráfico de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar, y en las columnas la escala de tiempos que se manejen, mientras la duración y situación en el tiempo de cada actividad se representan mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente.

Este gráfico será de uso constante a lo largo de la ejecución del proyecto, y será una herramienta básica de seguimiento y control de la buena evolución de las obras.

En el siguiente diagrama se van a representar los periodos de ejecución de las distintas unidades, pudiéndose comprobar la superposición de algunas tareas.

A continuación se adjunta el diagrama de GANTT en el que se reflejan las distintas unidades de obra junto con sus presupuestos totales, y el presupuesto parcial y acumulado cada mes de ejecución de la obra.

|    |                                | Mes 1       |    |    |         | Mes 2       |    |    |          | Mes 3        |    |    |          | Mes 4        |    |          |         | Mes 5        |    |          |          | Mes 6        |    |         |          |
|----|--------------------------------|-------------|----|----|---------|-------------|----|----|----------|--------------|----|----|----------|--------------|----|----------|---------|--------------|----|----------|----------|--------------|----|---------|----------|
| Nº | Actividad                      | 1s          | 2s | 3s | 4s      | 1s          | 2s | 3s | 4s       | 1s           | 2s | 3s | 4s       | 1s           | 2s | 3s       | 4s      | 1s           | 2s | 3s       | 4s       | 1s           | 2s | 3s      | 4s       |
| 1  | Acta de Replanteo              |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          |          |              |    |         |          |
| 2  | Trabajos Preliminares          |             |    |    | 9388,51 |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          |          |              |    |         |          |
| 3  | Desmante                       |             |    |    |         |             |    |    | 50570,09 | 12642,52     |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          |          |              |    |         |          |
| 4  | Terraplén                      |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    | 16245,25 | 10830,17     |    |          |         |              |    |          |          |              |    |         |          |
| 6  | Sistema de conducción + cuneta |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    | 18029,87 | 6031,16 |              |    |          |          |              |    |         |          |
| 5  | Excavación en cajeros          |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          | 7361,55 |              |    |          |          |              |    |         |          |
| 7  | Zahorra                        |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    | 17094,85 |          |              |    |         |          |
| 8  | Canal                          |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          | 94274,28 | 94274,28     |    |         |          |
| 9  | Doble tratamiento              |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          |          |              |    | 8136,45 |          |
| 10 | Señalización y Balizamiento    |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          |          |              |    |         | 14603,48 |
| 11 | Seguridad y Salud              |             |    |    | 1010,19 |             |    |    | 1010,19  |              |    |    | 1010,19  |              |    |          | 1010,19 |              |    |          | 1010,19  |              |    |         | 1010,24  |
| 12 | Gestión de Residuos            |             |    |    | 2769,11 |             |    |    | 2769,11  |              |    |    | 2769,11  |              |    |          | 2769,11 |              |    |          | 2769,11  |              |    |         | 2769,15  |
| 18 | Fin de Obra                    |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          |          |              |    |         |          |
|    |                                |             |    |    |         |             |    |    |          |              |    |    |          |              |    |          |         |              |    |          |          |              |    |         |          |
|    | PEM Mensual                    | 13.167,81 € |    |    |         | 54.349,39 € |    |    |          | 32.667,07 €  |    |    |          | 32.639,34 €  |    |          |         | 128.541,14 € |    |          |          | 120.793,60 € |    |         |          |
|    | PEM Acumulado                  | 13.167,81 € |    |    |         | 67.517,20 € |    |    |          | 100.184,27 € |    |    |          | 132.823,61 € |    |          |         | 261.364,75 € |    |          |          | 382.158,35 € |    |         |          |
|    | PEC Mensual                    | 15.669,69 € |    |    |         | 64.675,77 € |    |    |          | 38.873,81 €  |    |    |          | 38.840,81 €  |    |          |         | 152.963,96 € |    |          |          | 143.744,38 € |    |         |          |
|    | PEC Acumulado                  | 15.669,69 € |    |    |         | 80.345,47 € |    |    |          | 119.219,28 € |    |    |          | 158.060,10 € |    |          |         | 311.024,05 € |    |          |          | 454.768,44 € |    |         |          |
|    | PBL Mensual                    | 18.960,33 € |    |    |         | 78.257,69 € |    |    |          | 47.037,31 €  |    |    |          | 46.997,39 €  |    |          |         | 185.086,39 € |    |          |          | 173.930,70 € |    |         |          |
|    | PBL Acumulado                  | 18.960,33 € |    |    |         | 97.218,02 € |    |    |          | 144.255,33 € |    |    |          | 191.252,72 € |    |          |         | 376.339,10 € |    |          |          | 550.269,81 € |    |         |          |
|    | % Acumulado                    | 3%          |    |    |         | 18%         |    |    |          | 26%          |    |    |          | 35%          |    |          |         | 68%          |    |          |          | 100%         |    |         |          |



## **ANEJO 11:**

### **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## ÍNDICE

|                                                                           |   |
|---------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. ASPECTOS GENERALES .....                                               | 3 |
| 2. COSTES DIRECTOS.....                                                   | 4 |
| 2.1. Mano de obra .....                                                   | 4 |
| 2.1.1. Retribuciones según el convenio vigente de carácter salarial ..... | 5 |
| 2.2. Materiales .....                                                     | 6 |
| 2.3. Maquinaria.....                                                      | 6 |
| 3. COSTES INDIRECTOS.....                                                 | 8 |
| 4. TABLAS Y LISTADOS.....                                                 | 9 |
| 4.1. Listado de mano de obra, maquinaria y materiales.....                | 9 |
| 4.2. Cuadro de descompuestos. ....                                        | 9 |
| 4.3. Cuadro de precios auxiliares. ....                                   | 9 |

## 1. ASPECTOS GENERALES

En el presente anejo se justificarán los precios que forman parte del Capítulo de Presupuestos en sus Cuadros nº 1 y nº 2. Estos costes se clasifican en Costes Directos y Costes Indirectos.

La determinación de los precios de las unidades de obra se realiza a partir de los precios de los elementos que lo forman, los cuales se agrupan bajo los siguientes conceptos:

- Mano de obra.
- Maquinaria.
- Materiales.
- Costes indirectos.

A partir de los cuadros en los que se establecen los costes para los elementos englobados en cada uno de estos apartados se efectúa la determinación de los precios de cada unidad, teniendo en cuenta los rendimientos de los equipos para evaluar la incidencia de la mano de obra, maquinaria y los materiales en cada precio.

Los precios que figuran en el presente Proyecto han sido obtenidos del Banco de Precios de Diputación de Jaén.

## 2. COSTES DIRECTOS

Los costes directos se obtienen a partir de la valoración de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen o son empleados directamente en la ejecución de cada unidad de obra. Son:

- Mano de Obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Materiales a precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

### 2.1. Mano de obra

Para el estudio de los costes de la mano de obra que se deben aplicar en el presente proyecto, se ha seguido el contenido del convenio colectivo de la construcción en la provincia de Jaén publicado en el B.O.E.

En consecuencia se calculan los costes de la mano de obra en sus distintas categorías mediante la fórmula siguiente:

$$C = 1,4 \times A + B \quad (1)$$

Siendo:

C = En € / hora, expresa el coste horario para la empresa.

A = En € / hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B = En € / hora, es la retribución total del trabajador, con carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que se realizan como consecuencia de la actividad laboral, dietas, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo y desgaste de herramientas.

Para el cálculo de los costes horarios de la mano de obra se aplica el convenio colectivo de la construcción actualmente vigente en la provincia de Jaén.

### 2.1.1. Retribuciones según el convenio vigente de carácter salarial

- Salario base: Según la tabla incluida en el Convenio, los salarios base diarios son los siguientes:

| Nivel                   | Salario base/día |
|-------------------------|------------------|
| VI - Encargado          | 33,33 €          |
| VII - Capataz           | 32,96 €          |
| VIII - Oficial de 1ª    | 31,33 €          |
| IX – Oficial de 2ª      | 30,78 €          |
| X – Ayudante            | 30,41 €          |
| XI – Peón especializado | 29,95 €          |
| XII – Peón ordinario    | 29,53 €          |

- En el Convenio Colectivo se señala que las cuantías indicadas se devengarán por jornada laboral, entendiendo en ella incluida los festivos, en proporción a los días realmente trabajados.
- Plus de asistencia y actividad: En el Convenio se señala que se devengará por cada día efectivamente trabajado. El Convenio establece para el año 2.020 un número de horas trabajadas de 1.736, que se distribuirán en jornadas semanales ordinarias de 40 horas, de lunes a viernes. Por tanto la jornada diaria ordinaria se cifra en 8 horas, y el número de días trabajados será igual a 217 días/año. La cuantía de este plus, según la citada tabla salarial del Convenio será igual a 9,72 €/día para todas las categorías.
- Gratificaciones extraordinarias: El Convenio indica que serán dos las gratificaciones extraordinarias, devengándose en los meses de Junio y Diciembre. Las cuantías de cada una de ellas, para cada categoría profesional, serán, según la tabla salarial del Convenio, las siguientes:

| Nivel                   | Extra de Junio | Extra de Diciembre |
|-------------------------|----------------|--------------------|
| VI - Encargado          | 1.625,27 €     | 1.625,27 €         |
| VII - Capataz           | 1.612,95 €     | 1.612,95 €         |
| VIII - Oficial de 1ª    | 1.588,69 €     | 1.588,69 €         |
| IX – Oficial de 2ª      | 1.512,86 €     | 1.512,86 €         |
| X – Ayudante            | 1.496,35 €     | 1.496,35 €         |
| XI – Peón especializado | 1.475,59 €     | 1.475,59 €         |
| XII – Peón ordinario    | 1,457,85 €     | 1,457,85 €         |

- Vacaciones: Tendrán una duración de 30 días naturales en todos los casos, dentro de los cuales habrá 21 días laborables (168 horas). La retribución fijada por este concepto, es para las diferentes categorías, está incluida en el apartado anterior para cada gratificación extraordinaria.

## 2.2. Materiales

Los costes correspondientes a los materiales se han obtenido mediante una serie de consultas a los posibles suministradores que existen en la zona del Proyecto.

En los precios de los materiales se consigna el precio a pie de obra de los materiales básicos estando comprendidos en el mismo:

- Adquisición.
- Transporte.
- Impuestos.
- Mermas.
- Almacenaje y varios.

## 2.3. Maquinaria

El coste directo de cada una de las máquinas es la suma de:

- a) Coste intrínseco relacionado directamente al valor de la máquina.
- b) Coste complementario, dependiente de personal y consumos.

El primer sumando está formado por:

- Intereses.
- Seguros y otros gastos fijos.

- Reposición del capital invertido.
- Reparaciones generales y conservación.

El segundo sumando no es proporcional al valor de la máquina, aunque si dependiente de la misma, y estará constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos (combustible, lubricantes, etc).

Sumando los términos del coste del día de puesta a disposición de la máquina y la mano de obra, se tiene el coste diario de la máquina sin entrar en funcionamiento.

Sumando los términos del coste de la hora de funcionamiento y los consumos, se tiene el coste horario de la máquina funcionando.

El coste total de la hora se obtiene:

$$\text{Coste de la hora} = \frac{\text{Coste diario}}{8,1} + \text{Coste horario} \quad (2)$$

### 3. COSTES INDIRECTOS

Para estimación de los Costes Indirectos se han adoptado los criterios explicados en la normativa del M.O.P.U. al respecto (artículos 9, 10, 11 y 12 de la O.M. de 12 de Junio de 1.968).

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos que no sean imputables a unidades de obra, como oficinas a pie de obra, almacenes, carteles, señalización de la obra, así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito a la obra y el personal laboral que no intervenga directamente en la ejecución de ninguna unidad de obra.

También se consideran como costes indirectos los necesarios para el desarrollo del Plan de Control de Calidad de Producción, tales como personal de inspección, material de campo y ensayos, así como los derivados del material, equipos e instalaciones para la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores no implicados directamente en la ejecución de las unidades de obra, que deba adoptar la empresa constructora.

El porcentaje total de coste indirecto en relación con el coste directo, lo fijamos conforme a la experiencia en obras de este tipo y presupuesto:

$$K = K_1 + K_2 = \frac{\text{Gastos Generales}}{\text{Coste directo}} + 1 \quad (3)$$

Donde

- K1: porcentaje que representan los gastos generales de obra sobre el coste directo.
- K2: porcentaje de imprevistos que para las obras terrestres se estima en 1%, de acuerdo con el artículo 12 de la OM de 12 de junio de 1968.

Por tanto se adopta por estar próximo al 6%.



## **4. TABLAS Y LISTADOS**

**4.1. Listado de mano de obra, maquinaria y materiales.**

**4.2. Cuadro de descompuestos.**

**4.3. Cuadro de precios auxiliares.**

**LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO | UD | RESUMEN                       | PRECIO |
|--------|----|-------------------------------|--------|
| O00001 | h  | OFICIAL 1ª                    | 20,58  |
| O00017 | h  | OFICIAL 1ª CERRAJERO-CHAPISTA | 20,58  |
| O00060 | h  | AYUDANTE                      | 20,00  |
| O00061 | h  | AYUDANTE ESPECIALISTA         | 21,50  |
| O00070 | h  | PEÓN ESPECIAL                 | 19,50  |
| O00080 | h  | PEÓN ORDINARIO                | 18,96  |

**LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO | UD | RESUMEN                              | PRECIO |
|--------|----|--------------------------------------|--------|
| M00010 | h  | PALA CARGADORA DE NEUMÁTICOS         | 59,80  |
| M00050 | h  | RETROEXCAVADORA MIXTA                | 48,30  |
| M00070 | h  | RETROEXCAVADORA                      | 67,85  |
| M00071 | h  | RETROEXCAVADORA CON MARTILLO         | 73,60  |
| M00110 | h  | MOTONIVELADORA 130 CV                | 58,65  |
| M00125 | h  | RULO VIBRATORIO 10/12 t              | 48,30  |
| M00126 | h  | RODILLO VIBRANTE MANUAL              | 9,20   |
| M00127 | h  | COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS            | 60,95  |
| M00144 | h  | CARRO HINCADOR DE POSTES             | 13,22  |
| M00145 | h  | CAMIÓN BASCULANTE 10 t               | 41,40  |
| M00146 | h  | CAMIÓN BASCULANTE 16 t               | 48,30  |
| M00148 | h  | CAMIÓN CISTERNA                      | 37,95  |
| M00149 | h  | CAMIÓN CISTERNA DE RIEGOS ASFÁLTICOS | 42,55  |
| M00185 | h  | EXTENDEDORA DE AGLOMERADO            | 82,80  |
| M00195 | h  | PLANTA DE AGLOMERADO                 | 815,47 |
| M00201 | h  | HORMIGONERA MANUAL 400 l             | 4,60   |
| M00220 | h  | VIBRADOR                             | 10,35  |

**LISTADO DE MATERIALES (Pres)****Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>UD</b> | <b>RESUMEN</b>                                | <b>PRECIO</b> |
|---------------|-----------|-----------------------------------------------|---------------|
| P00001        | Ud        | PEQUEÑO MATERIAL                              | 10,00         |
| P00010        | t         | CEMENTO PORTLAND CEM II / A / 32,5            | 85,20         |
| P00100        | t         | EMULSIÓN BITUMINOSA                           | 350,00        |
| P00175        | t         | BETÚN 35/50                                   | 330,00        |
| P00200        | m³        | AGUA POTABLE                                  | 0,31          |
| P00210        | m³        | ARENA GRUESA                                  | 9,60          |
| P00230        | m³        | ZAHORRA DE MACHAQUEO ZA 0/32                  | 9,80          |
| P00246        | m³        | GRAVILLA TAMAÑO 18-25 mm                      | 9,80          |
| P00286        | m³        | ÁRIDOS PARA RIEGOS                            | 9,00          |
| P00287        | t         | ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS                     | 5,50          |
| P00288        | t         | ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS                       | 5,50          |
| P00426        | kg        | REJILLA D-400                                 | 170,78        |
| P00710        | m³        | MADERA PINO EN TABLÓN                         | 130,90        |
| P00711        | m³        | MADERA PINO EN TABLA                          | 132,88        |
| P00791        | l         | DESENCOFRANTE                                 | 0,30          |
| P00921        | m         | TUBO HORMIGÓN VIBRADO D =80 cm                | 26,87         |
| P34113        | m         | Canal drenaje hormigón polímero prefabricado  | 126,08        |
| P45000        | m         | POSTE DE ACERO GALVANIZADO 80 x 40 x 2 mm     | 4,50          |
| P45006        | Ud        | SEÑAL TRIANGULAR 135 cm RETRORREFLECTANTE RA2 | 99,17         |
| P45205        | Ud        | SEÑAL STOP 90 cm RETRORREFLECTANTE RA2        | 120,00        |
| P45601        | kg        | PINTURA ACRÍLICA                              | 1,65          |
| P45605        | kg        | MICROESFERAS DE VIDRIO                        | 0,60          |
| P45701        | m         | BARRERA DOBLE ONDA GALVANIZADA                | 12,10         |
| P45701FM      | m         | FALDÓN METÁLICO PARA PROTECCIÓN DE MOTORISTAS | 12,50         |
| P45760        | Ud        | JUEGO DE TORNILLERÍA GALVANIZADA              | 3,96          |
| P45790        | Ud        | CAPTAFARO A DOS CARAS                         | 3,12          |
| P45793        | m         | POSTE C-120 DE 1,50 m DE LONGITUD             | 12,50         |
| P45794        | Ud        | SEPARADOR VALLA-POSTE                         | 10,16         |
| P45794FM      | Ud        | SISTEMA DE SUJECIÓN AL POSTE                  | 8,30          |
| Q002          | Ud        | REPERCUSIÓN DE ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO       | 10,00         |

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                    | CANTIDAD       | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE     |
|-------------------------------------------|----------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 001 TRABAJOS PRELIMINARES</b> |                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |          |             |
| 03CP0001                                  | m <sup>2</sup> |    | <b>DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |          |             |
|                                           |                |    | DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, COMPRENDIENDO: EXTRACCION Y RETIRADA DE TODOS LOS ÁRBOLES, TOCONES, PLANTAS, MALEZA, BROZA O CUALQUIER OTRO ELEMENTO INDESEABLE, EXCAVACIÓN DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL EN UNA PROFUNDIDAD DE 50 cm Y RETIRADA DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA. |        |          |             |
| M00110                                    | 0,002          | h  | MOTONIVELADORA 130 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 58,65  | 0,12     |             |
| M00010                                    | 0,002          | h  | PALA CARGADORA DE NEUMÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 59,80  | 0,12     |             |
| M00146                                    | 0,005          | h  | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 48,30  | 0,24     |             |
| O00080                                    | 0,004          | h  | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 18,96  | 0,08     |             |
| O%10                                      | 10,000         | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,10   | 0,01     |             |
| %6                                        | 6,000          | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,60   | 0,04     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                 |                |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |          | <b>0,61</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMUESTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                    | CANTIDAD  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE     |
|-------------------------------------------|-----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          |             |
| <b>03CD0031</b>                           | <b>m³</b> |    | <b>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |          |             |
|                                           |           |    | EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL. |        |          |             |
| M00070                                    | 0,020     | h  | RETROEXCAVADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 67,85  | 1,36     |             |
| M00146                                    | 0,030     | h  | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 48,30  | 1,45     |             |
| O00080                                    | 0,020     | h  | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18,96  | 0,38     |             |
| O%10                                      | 10,000    | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,40   | 0,04     |             |
| %6                                        | 6,000     | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,20   | 0,19     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                 |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>3,42</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

|                           |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      |             |
|---------------------------|-----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|
| <b>03CT0001</b>           | <b>m³</b> |    | <b>TERRAPLÉN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      |             |
|                           |           |    | TERRAPLÉN CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 30 cm COMO MÁXIMO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS AL 95% DEL ENSAYO PROCTOR NORMAL, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL COMPACTADO. |       |      |             |
| P00200                    | 0,200     | m³ | AGUA POTABLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,31  | 0,06 |             |
| M00110                    | 0,004     | h  | MOTONIVELADORA 130 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 58,65 | 0,23 |             |
| M00148                    | 0,002     | h  | CAMIÓN CISTERNA                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 37,95 | 0,08 |             |
| M00125                    | 0,025     | h  | RULO VIBRATORIO 10/12 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 48,30 | 1,21 |             |
| O00080                    | 0,004     | h  | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18,96 | 0,08 |             |
| O%10                      | 10,000    | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,10  | 0,01 |             |
| %6                        | 6,000     | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,70  | 0,10 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |      | <b>1,77</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                           |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      |             |
|---------------------------|-----------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|
| <b>03CD0032</b>           | <b>m³</b> |   | <b>EXCAVACIÓN EN CAJEOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |      |             |
|                           |           |   | EXCAVACIÓN EN CAJEOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES, Y CORTE PREVIO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL. |       |      |             |
| M00070                    | 0,025     | h | RETROEXCAVADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 67,85 | 1,70 |             |
| M00146                    | 0,028     | h | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 48,30 | 1,35 |             |
| O00080                    | 0,020     | h | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 18,96 | 0,38 |             |
| O%10                      | 10,000    | % | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,40  | 0,04 |             |
| O%1                       | 1,000     | % | ÚTILES Y HERRAMIENTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,40  | 0,00 |             |
| %MA03                     | 3,000     | % | MEDIOS AUXILIARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,50  | 0,11 |             |
| %6                        | 6,000     | % | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,60  | 0,22 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      | <b>3,80</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMUESTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                | CANTIDAD  | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE     |
|-------------------------------------------------------|-----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 003 DRENAJE, CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS</b> |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          |             |
| <b>37EW0001</b>                                       | <b>m³</b> |    | <b>EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE O. F. Y ESTRUCTURAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |        |          |             |
|                                                       |           |    | EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA, REALIZADA POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUYENDO: ENTIBACIÓN Y/O AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES SOBREPANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA Y REFINO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL NATURAL. |        |          |             |
| Q002                                                  | 0,007     | Ud | REPERCUSIÓN DE ENTIBACIÓN Y AGOTAMIENTO                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10,00  | 0,07     |             |
| M00070                                                | 0,030     | h  | RETROEXCAVADORA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 67,85  | 2,04     |             |
| M00146                                                | 0,030     | h  | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 48,30  | 1,45     |             |
| O00080                                                | 0,030     | h  | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18,96  | 0,57     |             |
| O%10                                                  | 10,000    | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,60   | 0,06     |             |
| %6                                                    | 6,000     | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4,20   | 0,25     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                             |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>4,44</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                           |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      |             |
|---------------------------|-----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|
| <b>03CZ0051</b>           | <b>m³</b> |   | <b>RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |      |             |
|                           |           |   | RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS, EN TONGADAS DE 20 cm DE ESPESOR, INCLUYENDO: EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTADO HASTA ALCANZAR EL 95% DEL PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE EXCAVACIÓN TEÓRICA LLENA. |       |      |             |
| M00050                    | 0,020     | h | RETROEXCAVADORA MIXTA                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 48,30 | 0,97 |             |
| M00126                    | 0,050     | h | RODILLO VIBRANTE MANUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,20  | 0,46 |             |
| M00148                    | 0,010     | h | CAMIÓN CISTERNA                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 37,95 | 0,38 |             |
| O00080                    | 0,050     | h | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 18,96 | 0,95 |             |
| O%10                      | 10,000    | % | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,00  | 0,10 |             |
| %6                        | 6,000     | % | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2,90  | 0,17 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      | <b>3,03</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

|                           |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |      |              |
|---------------------------|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|--------------|
| <b>37DC0020</b>           | <b>m</b> |    | <b>CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR (30+30) x 30 cm</b>                                                                                                                                                                                                                  |       |      |              |
|                           |          |    | CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 DE DIMENSIONES (30+30) x 30 cm y 10 cm DE ESPESOR COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN Y PERILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN Y P.P. DE JUNTAS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA. |       |      |              |
| 37EW0001                  | 0,072    | m³ | EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE O. F. Y ESTRUCTURAS                                                                                                                                                                                                    | 4,44  | 0,32 |              |
| A006                      | 0,072    | m³ | HORMIGÓN HM-20 / P / 20 / IIa                                                                                                                                                                                                                                       | 51,40 | 3,70 |              |
| O00001                    | 0,200    | h  | OFICIAL 1ª                                                                                                                                                                                                                                                          | 20,58 | 4,12 |              |
| O00080                    | 0,200    | h  | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                      | 18,96 | 3,79 |              |
| O%1                       | 1,000    | %  | ÚTILES Y HERRAMIENTAS                                                                                                                                                                                                                                               | 7,90  | 0,08 |              |
| O%10                      | 10,000   | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                             | 8,00  | 0,80 |              |
| %6                        | 6,000    | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                   | 12,80 | 0,77 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |      | <b>13,58</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|                           |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |              |
|---------------------------|----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>37PC0080</b>           | <b>m</b> |    | <b>CAÑO D =80 cm DE HORMIGÓN EN MASA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |       |              |
|                           |          |    | OBRA DE FÁBRICA TIPO CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR Y DE HORMIGÓN EN MASA CLASE N, RECUBIERTO CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN EN MASA HM-20, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN DE LOS TUBOS, TRANSPORTE A OBRA, COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN Y REJUNTADO INTERIOR DE LOS TUBOS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA. |       |       |              |
| P00921                    | 1,000    | m  | TUBO HORMIGÓN VIBRADO D =80 cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 26,87 | 26,87 |              |
| A006                      | 0,461    | m³ | HORMIGÓN HM-20 / P / 20 / IIa                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 51,40 | 23,70 |              |
| M00220                    | 0,125    | h  | VIBRADOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10,35 | 1,29  |              |
| O00001                    | 0,550    | h  | OFICIAL 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20,58 | 11,32 |              |
| O00060                    | 0,550    | h  | AYUDANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20,00 | 11,00 |              |
| O00080                    | 0,300    | h  | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 18,96 | 5,69  |              |
| O%10                      | 10,000   | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 28,00 | 2,80  |              |
| %6                        | 6,000    | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 82,70 | 4,96  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       | <b>87,63</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCUESTOS

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD        | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---------------------------|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>37PW0080</b>           |          | <b>Ud</b> | <b>FRENTE PARA CAÑO D =80 cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |          |               |
|                           |          |           | FRENTE DE OBRA DE FÁBRICA PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR, DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL CUERPO DE ALETAS, IMPOSTA, TÍMPANOS Y 2 BALIZAS TRONCOCÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA. |        |          |               |
| 37PE0011                  | 5,010    | m²        | ENCOFRADO E-1 Y DESENCOFRADO EN ALZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 43,25  | 216,68   |               |
| A006                      | 1,183    | m³        | HORMIGÓN HM-20 / P / 20 / IIa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 51,40  | 60,81    |               |
| P45601                    | 0,432    | kg        | PINTURA ACRÍLICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,65   | 0,71     |               |
| P45605                    | 0,288    | kg        | MICROESFERAS DE VIDRIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,60   | 0,17     |               |
| M00220                    | 0,010    | h         | VIBRADOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10,35  | 0,10     |               |
| O00001                    | 0,100    | h         | OFICIAL 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20,58  | 2,06     |               |
| O00080                    | 0,110    | h         | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 18,96  | 2,09     |               |
| O%10                      | 10,000   | %         | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4,20   | 0,42     |               |
| %6                        | 6,000    | %         | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 283,00 | 16,98    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>300,02</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

|                           |        |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        |               |
|---------------------------|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>37PW1080</b>           |        | <b>Ud</b> | <b>POZO PARA CAÑO D =80 cm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |        |               |
|                           |        |           | POZO PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR , DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL POZO Y 2 BALIZAS TRONCOCÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA. |        |        |               |
| 37PE0011                  | 3,892  | m²        | ENCOFRADO E-1 Y DESENCOFRADO EN ALZADOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 43,25  | 168,33 |               |
| A006                      | 2,044  | m³        | HORMIGÓN HM-20 / P / 20 / IIa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 51,40  | 105,06 |               |
| P45601                    | 0,432  | kg        | PINTURA ACRÍLICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,65   | 0,71   |               |
| P45605                    | 0,288  | kg        | MICROESFERAS DE VIDRIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,60   | 0,17   |               |
| M00220                    | 0,010  | h         | VIBRADOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10,35  | 0,10   |               |
| O00001                    | 0,100  | h         | OFICIAL 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20,58  | 2,06   |               |
| O00080                    | 0,110  | h         | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18,96  | 2,09   |               |
| O%10                      | 10,000 | %         | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4,20   | 0,42   |               |
| %6                        | 6,000  | %         | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 278,90 | 16,73  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |        | <b>295,67</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                           |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |        |               |
|---------------------------|-------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>37RE0002</b>           |       | <b>Ud</b> | <b>REJILLA D-400 PARA PASO DE VEHÍCULOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |        |               |
|                           |       |           | REJILLA RESISTENTE PARA PASO DE VEHÍCULOS O PARA CUBRIR ARQUETAS REGISTRABLES DE 100 cm DE ANCHURA MÍNIMA, DE ACERO S-275-JR EN PERFILES IPN-100, SEPARADOS ENTRE EXTREMOS 3 cm MEDIANTE UNIÓN SOLDADA TRANSVERSALMENTE CON PLETINA DE ACERO CADA METRO DE 2 cm DE ANCHO POR 4 mm DE ESPESOR, SOBRE MARCO DE PERFIL DE ACERO L-120 (120 x 120 x 12 mm), INCLUYENDO: CORTE Y ELABORACIÓN, MONTAJE, LIJADO, BISAGRAS PARA APERTURA, GARRAS DE ANCLAJE HORMIGONADAS, IMPRIMACIÓN CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, PINTURA POSTERIOR DEFINITIVA Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE COLOCADA Y TERMINADA. |        |        |               |
| P00426                    | 1,000 | kg        | REJILLA D-400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 170,78 | 170,78 |               |
| P00001                    | 0,300 | Ud        | PEQUEÑO MATERIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10,00  | 3,00   |               |
| O00017                    | 1,000 | h         | OFICIAL 1ª CERRAJERO-CHAPISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 20,58  | 20,58  |               |
| O00061                    | 1,000 | h         | AYUDANTE ESPECIALISTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 21,50  | 21,50  |               |
| O%1                       | 1,000 | %         | ÚTILES Y HERRAMIENTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 42,10  | 0,42   |               |
| %6                        | 6,000 | %         | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 216,30 | 12,98  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |        | <b>229,26</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS



**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                    | CANTIDAD | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|---------------------------|----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| B08030                    |          | m  | <b>CANAL DRENAJE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO</b><br>CANAL DE DRENAJE FORMADO POR PIEZAS DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADAS. DE DIMENSIONES 1X1 METRO, COLOCADAS SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P//20/IIa, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PEQUEÑO MATERIAL, MONTADO Y NIVELADO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. |        |          |               |
| O00001                    | 0,220    | h  | OFICIAL 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20,58  | 4,53     |               |
| O%1                       | 1,000    | %  | ÚTILES Y HERRAMIENTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4,50   | 0,05     |               |
| O00070                    | 0,220    | h  | PEÓN ESPECIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 19,50  | 4,29     |               |
| P34113                    | 1,000    | m  | Canal drenaje hormigón polímero prefabricado                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 126,08 | 126,08   |               |
| A006                      | 0,450    | m³ | HORMIGÓN HM-20 / P / 20 / IIa                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 51,40  | 23,13    |               |
| %6                        | 6,000    | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 158,10 | 9,49     |               |
| O%10                      | 10,000   | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8,90   | 0,89     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |          | <b>168,46</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                     | CANTIDAD  | UD | RESUMEN                                                                                              | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|----------------------------|-----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 004 FIRMES</b> |           |    |                                                                                                      |        |          |              |
| <b>23CP0008</b>            | <b>m³</b> |    | <b>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO</b>                                                         |        |          |              |
|                            |           |    | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALZADA, INCLUSO LIMPIEZA Y DESPEJE DE ESCOMBROS. |        |          |              |
| M00071                     | 0,096     | h  | RETROEXCAVADORA CON MARTILLO                                                                         | 73,60  | 7,07     |              |
| M00050                     | 0,050     | h  | RETROEXCAVADORA MIXTA                                                                                | 48,30  | 2,42     |              |
| M00145                     | 0,050     | h  | CAMIÓN BASCULANTE 10 t                                                                               | 41,40  | 2,07     |              |
| O00001                     | 0,200     | h  | OFICIAL 1ª                                                                                           | 20,58  | 4,12     |              |
| O%10                       | 10,000    | %  | CAPATAZ                                                                                              | 4,10   | 0,41     |              |
| O%1                        | 1,000     | %  | ÚTILES Y HERRAMIENTAS                                                                                | 4,50   | 0,05     |              |
| %MA03                      | 3,000     | %  | MEDIOS AUXILIARES                                                                                    | 16,10  | 0,48     |              |
| %6                         | 6,000     | %  | Costes indirectos                                                                                    | 16,60  | 1,00     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |           |    |                                                                                                      |        |          | <b>17,62</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

|                           |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |      |             |
|---------------------------|-----------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|-------------|
| <b>28RE0050</b>           | <b>m²</b> |   | <b>RIEGO DE IMPRIMACIÓN</b>                                                                                                                                                                                                                                    |        |      |             |
|                           |           |   | RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C50BF4 IMP CON UNA DOTACIÓN DE 0,5 kg/m² DE LIGANTE RESIDUAL (1 kg/m² DE EMULSIÓN), COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA Y APLICACIÓN DEL LIGANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA. |        |      |             |
| P00100                    | 0,001     | t | EMULSIÓN BITUMINOSA                                                                                                                                                                                                                                            | 350,00 | 0,35 |             |
| M00149                    | 0,003     | h | CAMIÓN CISTERNA DE RIEGOS ASFÁLTICOS                                                                                                                                                                                                                           | 42,55  | 0,13 |             |
| %6                        | 6,000     | % | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                              | 0,50   | 0,03 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |      | <b>0,51</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

|                           |          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
|---------------------------|----------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>28MA0013</b>           | <b>t</b> |   | <b>MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 surf S o AC22 bin S</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
|                           |          |   | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE SEMIDENSA TIPO AC22 surf S o AC22 bin S EN CAPA DE RODADURA O INTERMEDIA RESPECTIVAMENTE, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN DE MATERIALES, FABRICACIÓN DE LA MEZCLA, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN AL 98% DE LA DENSIDAD DE REFERENCIA, SEGÚN EL ART. 542 DEL PG-3. MEDIDO EL PESO REALMENTE EJECUTADO. |        |       |              |
| P00287                    | 0,530    | t | ÁRIDO GRUESO PARA MEZCLAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5,50   | 2,92  |              |
| P00288                    | 0,425    | t | ÁRIDO FINO PARA MEZCLAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5,50   | 2,34  |              |
| P00010                    | 0,045    | t | CEMENTO PORTLAND CEM II / A / 32,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 85,20  | 3,83  |              |
| P00175                    | 0,045    | t | BETÚN 35/50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 330,00 | 14,85 |              |
| A570                      | 1,000    | t | TRANSPORTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,42   | 2,42  |              |
| M00195                    | 0,006    | h | PLANTA DE AGLOMERADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 815,47 | 4,89  |              |
| M00185                    | 0,030    | h | EXTENDEDORA DE AGLOMERADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 82,80  | 2,48  |              |
| M00125                    | 0,030    | h | RULO VIBRATORIO 10/12 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 48,30  | 1,45  |              |
| M00127                    | 0,030    | h | COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 60,95  | 1,83  |              |
| O00080                    | 0,065    | h | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 18,96  | 1,23  |              |
| O%10                      | 10,000   | % | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1,20   | 0,12  |              |
| %6                        | 6,000    | % | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 38,40  | 2,30  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |          |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       | <b>40,66</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|                           |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |       |              |
|---------------------------|-----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>28BG0001</b>           | <b>m³</b> |    | <b>ZAHORRA DE MACHAQUEO ZA 0/32</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |       |              |
|                           |           |    | ZAHORRA CON HUSO ZA 0/32 PROCEDENTE DE MACHAQUEO PARA BASE GRANULAR, NO PLÁSTICA Y CON LAS ESPECIFICACIONES SEGÚN ART. 510 DEL PG-3, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, EXTENDIDO EN TONGADAS DE ESPESOR NO SUPERIOR A 30 cm, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DEL MATERIAL GRANULAR AL 100% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL COMPACTADO. |       |       |              |
| P00230                    | 1,250     | m³ | ZAHORRA DE MACHAQUEO ZA 0/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 9,80  | 12,25 |              |
| P00200                    | 0,180     | m³ | AGUA POTABLE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,31  | 0,06  |              |
| A520                      | 1,000     | m³ | TRANSPORTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3,38  | 3,38  |              |
| M00110                    | 0,020     | h  | MOTONIVELADORA 130 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 58,65 | 1,17  |              |
| M00125                    | 0,020     | h  | RULO VIBRATORIO 10/12 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 48,30 | 0,97  |              |
| M00148                    | 0,020     | h  | CAMIÓN CISTERNA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 37,95 | 0,76  |              |
| O00080                    | 0,040     | h  | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 18,96 | 0,76  |              |
| O%10                      | 10,000    | %  | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,80  | 0,08  |              |
| %6                        | 6,000     | %  | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 19,40 | 1,16  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |       | <b>20,59</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO             | CANTIDAD       | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------------|----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| 28TS0001           | m <sup>2</sup> |                | <b>DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO</b><br>DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO FORMADO POR UN RIEGO CON GRAVILLA BICAPA CONSTITUIDO POR 15 l/m <sup>2</sup> DE ÁRIDO DE DIVERSAS GRANULOMETRÍAS (A 12/6 Y A 4/2) Y 2,2 kg/m <sup>2</sup> DE EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C69B2 TRG, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN DE LOS ÁRIDOS Y LA EMULSIÓN, EXTENDIDO DEL LIGANTE EN DOS CAPAS Y EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE LOS ÁRIDOS EN DOS FASES SEGÚN P.P.T.P. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA. |        |          |         |
| P00286             | 0,015          | m <sup>3</sup> | ÁRIDOS PARA RIEGOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 9,00   | 0,14     |         |
| P00100             | 0,002          | t              | EMULSIÓN BITUMINOSA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 350,00 | 0,70     |         |
| M00010             | 0,003          | h              | PALA CARGADORA DE NEUMÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 59,80  | 0,18     |         |
| M00146             | 0,003          | h              | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 48,30  | 0,14     |         |
| M00127             | 0,003          | h              | COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 60,95  | 0,18     |         |
| M00149             | 0,003          | h              | CAMIÓN CISTERNA DE RIEGOS ASFÁLTICOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 42,55  | 0,13     |         |
| O00080             | 0,040          | h              | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 18,96  | 0,76     |         |
| O%10               | 10,000         | %              | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 0,80   | 0,08     |         |
| %6                 | 6,000          | %              | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,30   | 0,14     |         |
| TOTAL PARTIDA..... |                |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |          | 2,45    |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCUENTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                          | CANTIDAD | UD        | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|-------------------------------------------------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 005 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b> |          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
| <b>36SV0003</b>                                 |          | <b>Ud</b> | <b>SEÑAL TRIANGULAR 135 cm DE LADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |          |               |
|                                                 |          |           | SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. |        |          |               |
| P45006                                          | 1,000    | Ud        | SEÑAL TRIANGULAR 135 cm RETRORREFLECTANTE RA2                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 99,17  | 99,17    |               |
| P45000                                          | 3,000    | m         | POSTE DE ACERO GALVANIZADO 80 x 40 x 2 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,50   | 13,50    |               |
| A006                                            | 0,150    | m³        | HORMIGÓN HM-20 / P / 20 / IIa                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 51,40  | 7,71     |               |
| P00001                                          | 2,000    | Ud        | PEQUEÑO MATERIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10,00  | 20,00    |               |
| O00080                                          | 0,400    | h         | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 18,96  | 7,58     |               |
| O%10                                            | 10,000   | %         | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7,60   | 0,76     |               |
| %6                                              | 6,000    | %         | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 148,70 | 8,92     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                       |          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |          | <b>157,64</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|                           |        |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        |               |
|---------------------------|--------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>36SV0202</b>           |        | <b>Ud</b> | <b>SEÑAL STOP 90 cm DE DOBLE APOTEMA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |        |               |
|                           |        |           | SEÑAL DE STOP OCTOGONAL DE 90 cm DE DOBLE APOTEMA RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA. |        |        |               |
| P45205                    | 1,000  | Ud        | SEÑAL STOP 90 cm RETRORREFLECTANTE RA2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 120,00 | 120,00 |               |
| P45000                    | 3,000  | m         | POSTE DE ACERO GALVANIZADO 80 x 40 x 2 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4,50   | 13,50  |               |
| A006                      | 0,150  | m³        | HORMIGÓN HM-20 / P / 20 / IIa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 51,40  | 7,71   |               |
| P00001                    | 2,000  | Ud        | PEQUEÑO MATERIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10,00  | 20,00  |               |
| O00080                    | 0,400  | h         | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18,96  | 7,58   |               |
| O%10                      | 10,000 | %         | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7,60   | 0,76   |               |
| %6                        | 6,000  | %         | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 169,60 | 10,18  |               |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |        | <b>179,73</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

|                           |        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |       |              |
|---------------------------|--------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>36BP0001M</b>          |        | <b>m</b> | <b>BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |       |              |
|                           |        |          | BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA GALVANIZADA CON MARCADO CE, NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 A W1 E ÍNDICE DE SEVERIDAD CLASE A, SUJETA CON POSTE HINCADO C-120 DE 1,50 m DE LONGITUD CADA 4 m CON SEPARADORES ESTÁNDAR, P.P. DE TORNILLERÍA, FIJACIONES Y CAPTAFAROS CADA 8 m, ALINEADA, INCLUSO ABATIMIENTO Y TOPE FINAL DE BARRERA, PIEZAS ESPECIALES PARA TRAMOS CURVOS Y P.P. DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA MOTORISTAS EN CURVAS EXTERIORES DE RADIO INFERIOR A 200 m, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA. |       |       |              |
| P45701                    | 1,000  | m        | BARRERA DOBLE ONDA GALVANIZADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12,10 | 12,10 |              |
| P45793                    | 0,375  | m        | POSTE C-120 DE 1,50 m DE LONGITUD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 12,50 | 4,69  |              |
| P45794                    | 0,250  | Ud       | SEPARADOR VALLA-POSTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10,16 | 2,54  |              |
| P45760                    | 0,250  | Ud       | JUEGO DE TORNILLERÍA GALVANIZADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3,96  | 0,99  |              |
| P45790                    | 0,125  | Ud       | CAPTAFARO A DOS CARAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,12  | 0,39  |              |
| P45701FM                  | 0,080  | m        | FALDÓN METÁLICO PARA PROTECCIÓN DE MOTORISTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12,50 | 1,00  |              |
| P45794FM                  | 0,020  | Ud       | SISTEMA DE SUJECCIÓN AL POSTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,30  | 0,17  |              |
| M00146                    | 0,038  | h        | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 48,30 | 1,84  |              |
| M00144                    | 0,020  | h        | CARRO HINCADOR DE POSTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 13,22 | 0,26  |              |
| O00001                    | 0,040  | h        | OFICIAL 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 20,58 | 0,82  |              |
| O00060                    | 0,040  | h        | AYUDANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 20,00 | 0,80  |              |
| O00080                    | 0,040  | h        | PEÓN ORDINARIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 18,96 | 0,76  |              |
| O%10                      | 10,000 | %        | CAPATAZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,40  | 0,24  |              |
| %6                        | 6,000  | %        | Costes indirectos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 26,60 | 1,60  |              |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |       | <b>28,20</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                           | CANTIDAD | UD | RESUMEN                                 | PRECIO             | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|--------------------------------------------------|----------|----|-----------------------------------------|--------------------|----------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 006 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |          |    |                                         |                    |          |                 |
| 39SH0003JR                                       |          | Ud | ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD (6 MESES)     |                    |          |                 |
|                                                  |          |    | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (X MESES). |                    |          |                 |
|                                                  |          |    |                                         | Sin descomposición |          |                 |
|                                                  |          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>               |                    |          | <b>6.061,19</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL SESENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                        | CANTIDAD | UD | RESUMEN                                                         | PRECIO             | SUBTOTAL | IMPORTE          |
|-----------------------------------------------|----------|----|-----------------------------------------------------------------|--------------------|----------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 007 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD</b> |          |    |                                                                 |                    |          |                  |
| 39PA001RCD                                    |          | Ud | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD                                       |                    |          |                  |
|                                               |          |    | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. |                    |          |                  |
|                                               |          |    |                                                                 | Sin descomposición |          |                  |
|                                               |          |    | <b>TOTAL PARTIDA</b> .....                                      |                    |          | <b>16.614,70</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO             | CANTIDAD       | UD | RESUMEN                                                                                              | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------------|----------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|
| A520               | m <sup>3</sup> |    | <b>TRANSPORTE</b><br>TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO DE CUALQUIER MATERIAL EMPLEADO EN OBRA |        |          |         |
| M00146             | 0,070          | h  | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                               | 48,30  | 3,38     |         |
| TOTAL PARTIDA..... |                |    |                                                                                                      |        |          | 3,38    |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

|                    |       |   |                                                                                                      |       |      |      |
|--------------------|-------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|------|
| A570               | t     |   | <b>TRANSPORTE</b><br>TRANSPORTE A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO DE CUALQUIER MATERIAL EMPLEADO EN OBRA |       |      |      |
| M00146             | 0,050 | h | CAMIÓN BASCULANTE 16 t                                                                               | 48,30 | 2,42 |      |
| TOTAL PARTIDA..... |       |   |                                                                                                      |       |      | 2,42 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## **ANEJO 12:**

### **NORMATIVA APLICADA**



## ÍNDICE

|                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------|---|
| 1. NORMATIVA APLICADA.....                                    | 3 |
| 1.1. Drenaje.....                                             | 3 |
| 1.2. Firmes .....                                             | 3 |
| 1.3. Señalización .....                                       | 3 |
| 1.4. Repercusiones en la circulación y remates de obras ..... | 3 |
| 1.5. Seguridad y salud .....                                  | 3 |
| 1.6. Expropiaciones .....                                     | 4 |
| 1.7. Generales.....                                           | 4 |

## **1. NORMATIVA APLICADA**

Se ha empleado en la redacción del proyecto de construcción la normativa vigente en materia de normativas y las recomendaciones para el planeamiento y proyecto de carreteras urbanas que a continuación se detalla:

### **1.1. Drenaje**

- Máximas lluvias diarias en la España peninsular, 1999
- Instrucción 5.2.-IC “Drenaje Superficial” 14-05-1990

### **1.2. Firmes**

- Instrucción 6.1.-I.C. y 6.2.-I.C. de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firmes, aprobada por O.M. de 23 de Mayo de 1989 (B.O.E. 30/06/89).

### **1.3. Señalización**

- Instrucción 8.1-IC “Señalización Vertical” (28-12-99)
- O.C. nº300/89 P.P.-Señalización, Balizamiento y Defensas y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Catálogo de Señales de Circulación

### **1.4. Repercusiones en la circulación y remates de obras**

- Instrucción 8.3-IC “Señalización de obra” (31-08-87)
- Orden Circular 301/89 T Sobre señalización de obra.
- “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas”, del Ministerio de Fomento-1998
- “Señalización móvil de obras”, del Ministerio de Fomento-1998

### **1.5. Seguridad y salud**

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (O.M. 9/3/1971) (B.O.E. 16/3/1971).
- Plan Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9/3/1971) (B.O.E. 11/3/1971).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11/3/1971) (B.O.E. 16/3/1971).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20/5/1952) (B.O.E. 15/6/1952).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17/5/74) (B.O.E. 29/5/1974).

## 1.6. Expropiaciones

- Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954 (B.O.E. 17-12-54).
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa, aprobado por Decreto de 26 de abril de 1957 (B.O.E. 20-06-57).

## 1.7. Generales

- PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales Para Obras de Carreteras y Puentes y sus correspondientes actualizaciones hasta la FOM/891/2004, por la que se actualizan determinados artículos del PG-3 relativos a firmes y pavimentos (B.O.E. 6-4-2004).
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (D.G.C. - M.O.P.U. 1978).
- O.C. 1-99 Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía 1999, de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía, así como su posterior revisión del año 2007.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), R.D. 1247/2008 de 18 de Julio.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre.
- Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas tipo generales de Revisión de Precios de los Contratos de Obra, completado por el Real Decreto 2167/1981, de 20 de Agosto. En tanto le sea aplicable en función de la Disposición Transitoria Segunda de la Ley 30/2007 de
- Contratos del Sector Público.



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN  
DE CANAL PARA DERIVACIÓN DE  
LA ESCORRENTÍA EN LA  
POBLACIÓN DE SANTIAGO DE  
CALATRAVA**

**Alumno:** Marta Clotilde Rodríguez Martín

**Tutor:** Francisco José Pérez Latorre

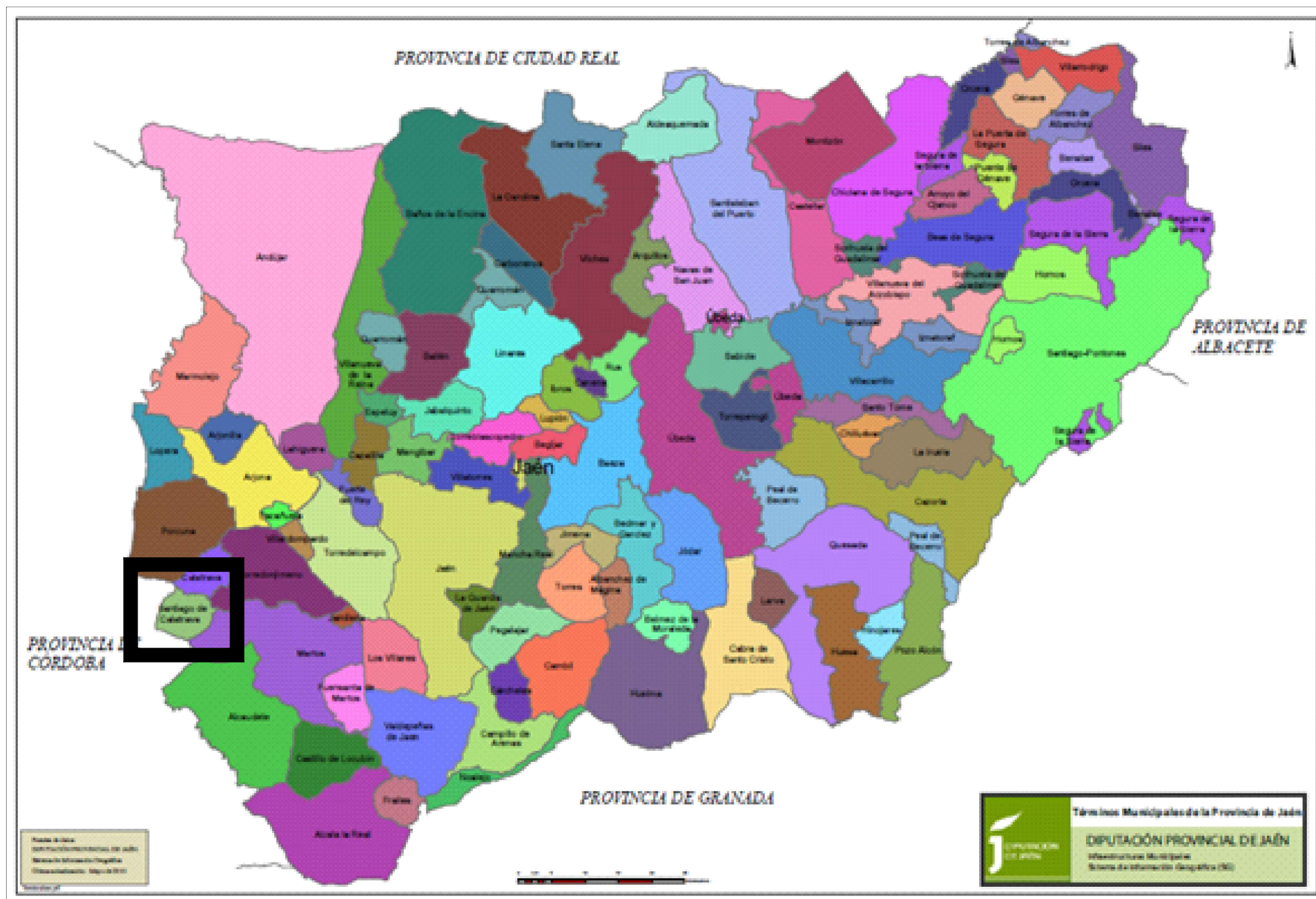
**Depto.:** Ingeniería Mecánica y Minera

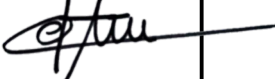
**Junio, 2020**

## DOCUMENTO N°2 – PLANOS

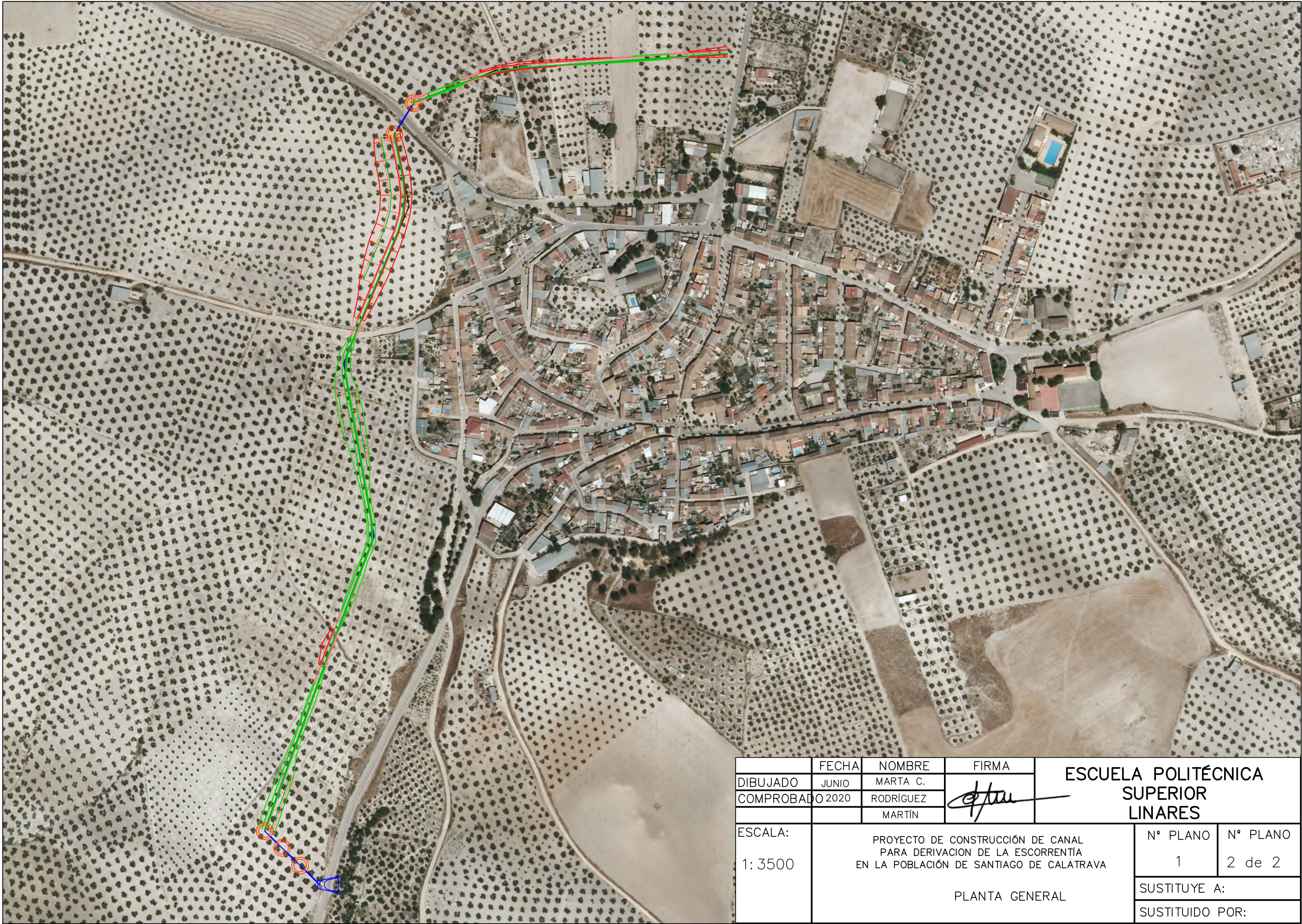
## ÍNDICE

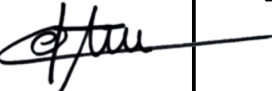
1. Situación.
2. Trazado en planta.
3. Perfil longitudinal.
4. Sección tipo.
5. Secciones transversales.
6. Detalles constructivos drenaje.
7. Cuencas hidrológicas.
8. Expropiaciones e indemnizaciones.
9. Señalización y balizamiento.



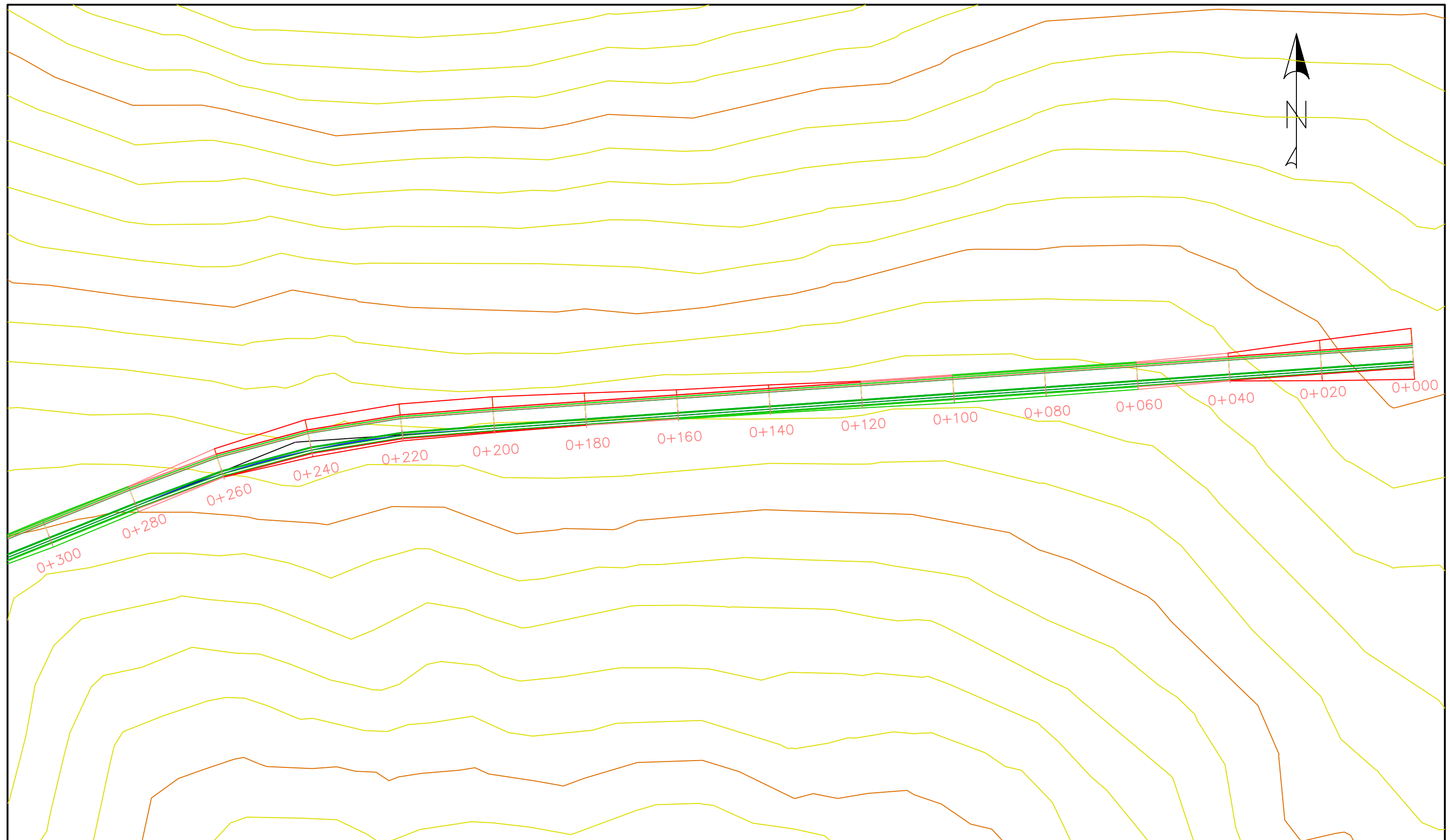
|                    |                                                                                                                                                |           |                                                                                       |                                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                    | FECHA                                                                                                                                          | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES                                   |
| DIBUJADO           | JUNIO                                                                                                                                          | MARTA C.  |  |                                                                              |
| COMPROBADO         | 2020                                                                                                                                           | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                                                              |
|                    |                                                                                                                                                | MARTÍN    |                                                                                       |                                                                              |
| ESCALA:<br><br>1:6 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>SITUACIÓN GEOGRÁFICA |           |                                                                                       | <div>Nº PLANO<br/>1</div> <div>SUSTITUYE A:</div> <div>SUSTITUIDO POR:</div> |





|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       |                                            |          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|
|            | FECHA                                                                                                                                    | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |          |
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                                                    | MARTA C.  |  |                                            |          |
| COMPROBADO | 2020                                                                                                                                     | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |          |
|            |                                                                                                                                          | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |          |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>PLANTA GENERAL |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº PLANO |
| 1: 3500    |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | 1                                          | 2 de 2   |
|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |          |
|            |                                                                                                                                          |           | SUSTITUIDO POR:                                                                       |                                            |          |

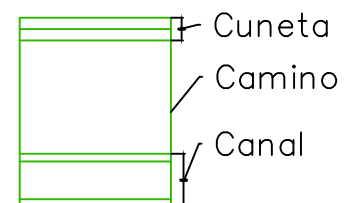


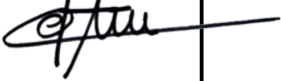


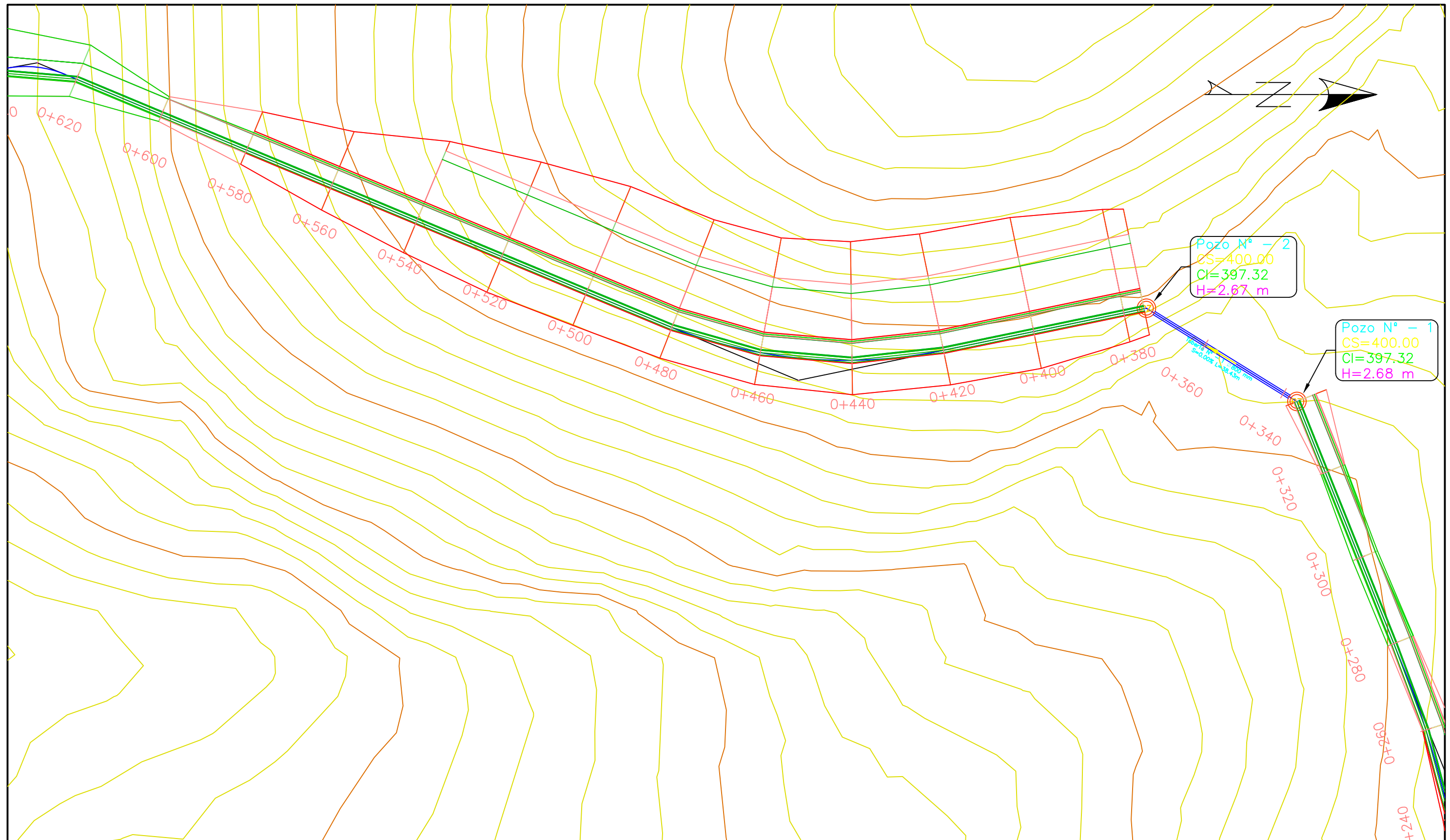
## LEYENDA

- Curvas nivel menores
- Curvas nivel mayores
- Terraplén
- Desmante

### ESQUEMA SECCIÓN



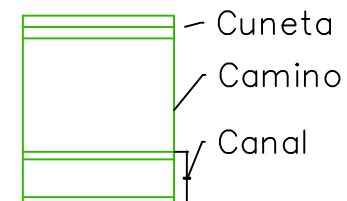
|                      |                                                                                                                                             |           |                                                                                       |                                            |                       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
|                      | FECHA                                                                                                                                       | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                       |
| DIBUJADO             | JUNIO                                                                                                                                       | MARTA C.  |  |                                            |                       |
| COMPROBADO           | O 2020                                                                                                                                      | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                       |
|                      |                                                                                                                                             | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                       |
| ESCALA:<br><br>1:800 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>TRAZADO EN PLANTA |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>2                          | Nº HOJA<br><br>1 DE 4 |
|                      |                                                                                                                                             |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                       |
|                      |                                                                                                                                             |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                       |

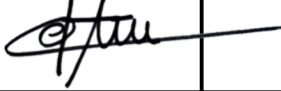


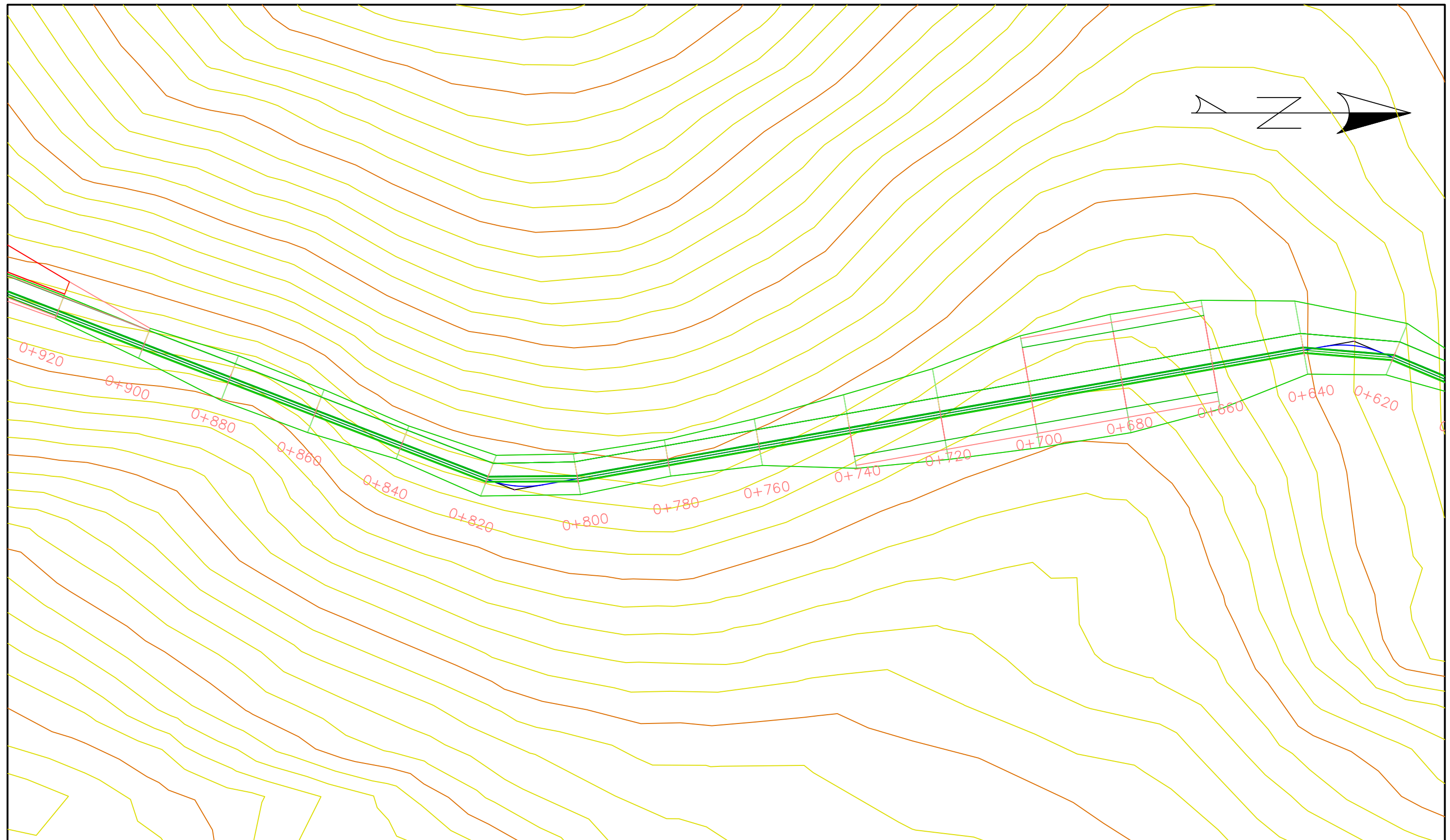
## LEYENDA

- Curvas nivel menores
- Curvas nivel mayores
- Terraplén
- Desmonte

### ESQUEMA SECCIÓN



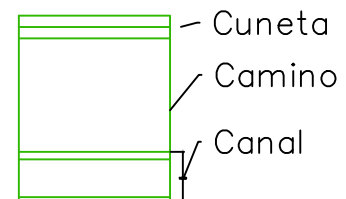
|                       |                                                                                                                                             |           |                                                                                       |                                            |                        |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|
|                       | FECHA                                                                                                                                       | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                        |
| DIBUJADO              | JUNIO                                                                                                                                       | MARTA C.  |  |                                            |                        |
| COMPROBADO            | O 2020                                                                                                                                      | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                        |
|                       |                                                                                                                                             | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                        |
| ESCALA:<br><br>1: 800 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>TRAZADO EN PLANTA |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>2                          | Nº PLANO<br><br>2 de 4 |
|                       |                                                                                                                                             |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                        |
|                       |                                                                                                                                             |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                        |

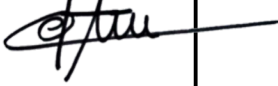


## LEYENDA

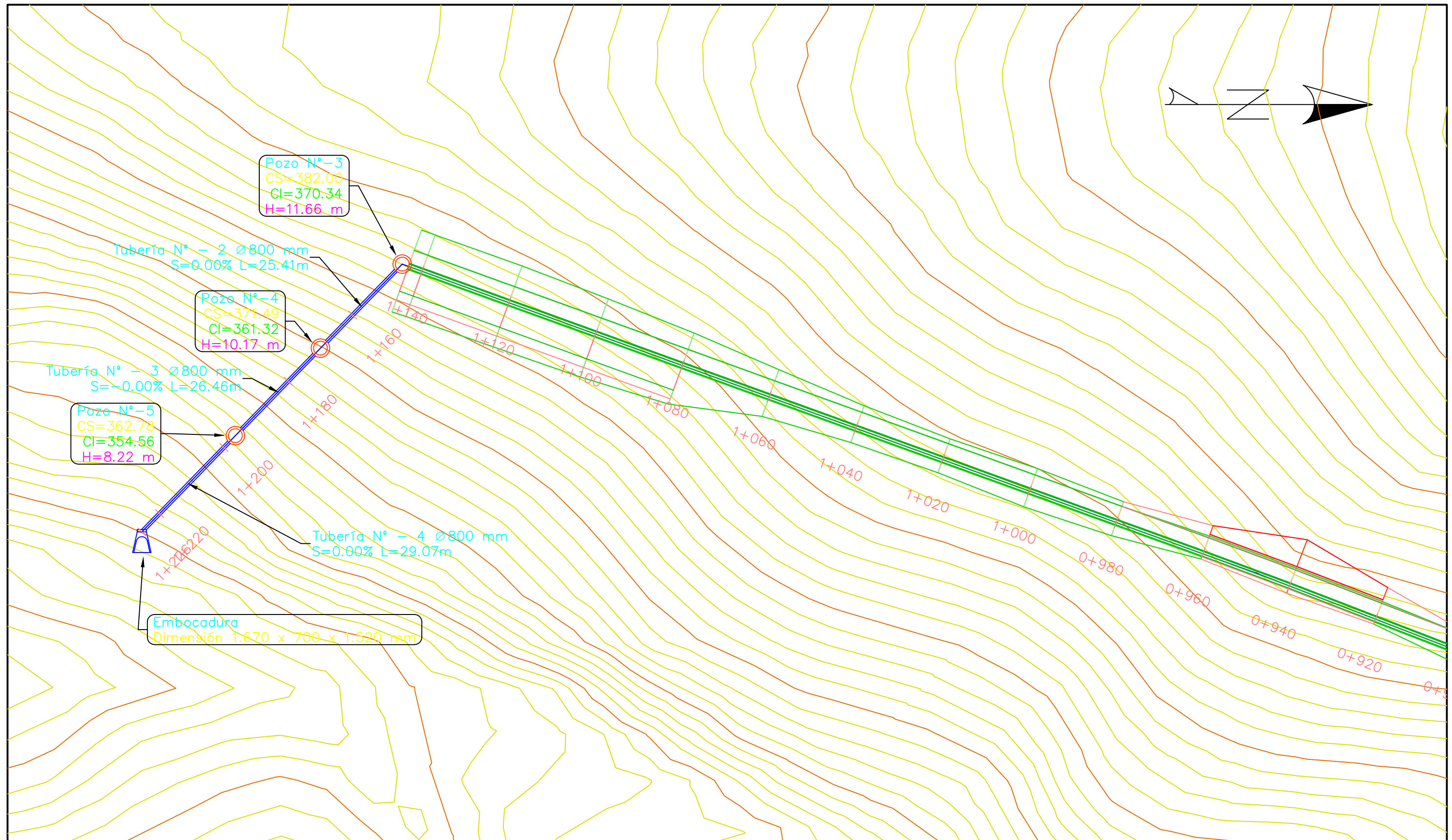
- Curvas nivel menores
- Curvas nivel mayores
- Terraplén
- Desmonte

### ESQUEMA SECCIÓN



|                       |                                                                                                                                             |           |                                                                                       |                                            |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                       | FECHA                                                                                                                                       | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |
| DIBUJADO              | JUNIO                                                                                                                                       | MARTA C.  |  |                                            |
| COMPROBADO            | O 2020                                                                                                                                      | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |
|                       |                                                                                                                                             | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |
| ESCALA:<br><br>1: 800 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>TRAZADO EN PLANTA |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>2                          |
|                       |                                                                                                                                             |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>3 de 4                     |
|                       |                                                                                                                                             |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |
|                       |                                                                                                                                             |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |

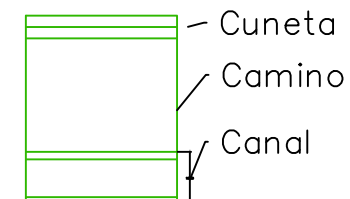




## LEYENDA

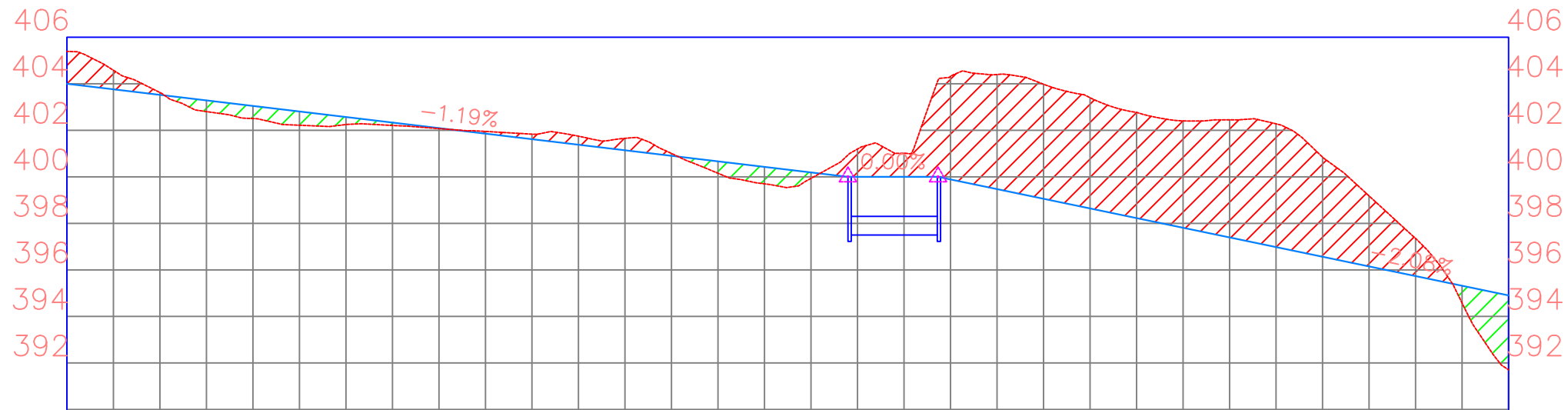
- Curvas nivel menores
- Curvas nivel mayores
- Terraplén
- Desmonte

## ESQUEMA SECCIÓN



|            | FECHA                                                                                                              | NOMBRE              | FIRMA | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|--------------------------------------------|----------|
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                              | MARTA C.            |       |                                            |          |
| COMPROBADO | O 2020                                                                                                             | RODRÍGUEZ<br>MARTÍN |       | N° PLANO                                   | N° PLANO |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA |                     |       | 2                                          | 4 de 4   |
| 1: 800     |                                                                                                                    |                     |       | SUSTITUYE A:                               |          |
|            | TRAZADO EN PLANTA                                                                                                  |                     |       | SUSTITUIDO POR:                            |          |

PERFIL LONGITUDINAL 1; P.K.0+000.00–P.K.0+620.00



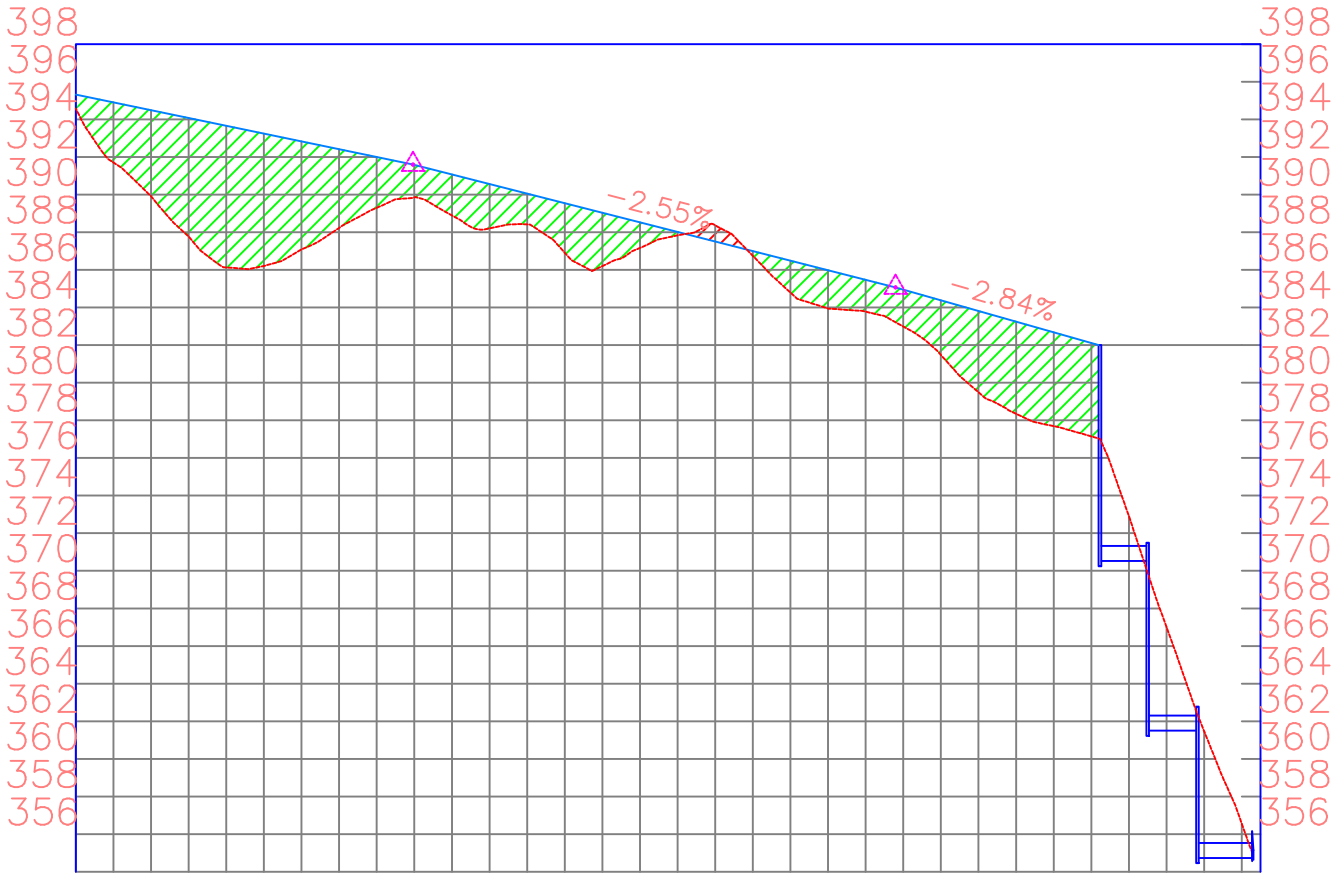
| P.K. | COTA TERRENO | COTA RASANTE | DESMONTE | TERRAPLEN |
|------|--------------|--------------|----------|-----------|
|      | 405.39       | 404.00       |          | 1.39      |
|      | 404.58       | 403.76       |          | 0.82      |
|      | 403.62       | 403.52       |          | 0.10      |
|      | 402.81       | 403.29       | 0.48     |           |
|      | 402.50       | 403.05       | 0.54     |           |
|      | 402.22       | 402.81       | 0.59     |           |
|      | 402.25       | 402.57       | 0.32     |           |
|      | 402.21       | 402.33       | 0.12     |           |
|      | 402.07       | 402.09       | 0.02     |           |
|      | 401.95       | 401.86       |          | 0.10      |
|      | 401.83       | 401.62       |          | 0.22      |
|      | 401.75       | 401.38       |          | 0.37      |
|      | 401.65       | 401.14       |          | 0.51      |
|      | 401.01       | 400.90       |          | 0.10      |
|      | 400.15       | 400.67       | 0.51     |           |
|      | 399.70       | 400.43       | 0.73     |           |
|      | 399.93       | 400.19       | 0.26     |           |
|      | 401.19       | 400.00       |          | 1.19      |
|      | 401.01       | 400.00       |          | 1.01      |
|      | 404.32       | 399.89       |          | 4.43      |
|      | 404.40       | 399.47       |          | 4.92      |
|      | 403.98       | 399.06       |          | 4.92      |
|      | 403.40       | 398.64       |          | 4.76      |
|      | 402.77       | 398.23       |          | 4.54      |
|      | 402.40       | 397.81       |          | 4.59      |
|      | 402.45       | 397.40       |          | 5.05      |
|      | 402.28       | 396.98       |          | 5.30      |
|      | 400.85       | 396.57       |          | 4.28      |
|      | 399.18       | 396.15       |          | 3.03      |
|      | 397.35       | 395.74       |          | 1.62      |
|      | 394.58       | 395.32       | 0.74     |           |
|      | 391.71       | 394.90       | 3.20     |           |

LEYENDA

- Terreno Natural
- Rasante
- Área Terraplén
- Área Desmonte

|            |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |                                            |         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|
|            | FECHA                                                                                                                                             | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |         |
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                                                             | MARTA C.  |  |                                            |         |
| COMPROBADO | O 2020                                                                                                                                            | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |         |
|            |                                                                                                                                                   | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |         |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>PERFILES LONGITUDINALES |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº HOJA |
| 1: 2500    |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | 3                                          | 1 de 2  |
|            |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |         |
|            |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |         |

PERFIL LONGITUDINAL 2; P.K.0+600.00–P.K.1+230.00

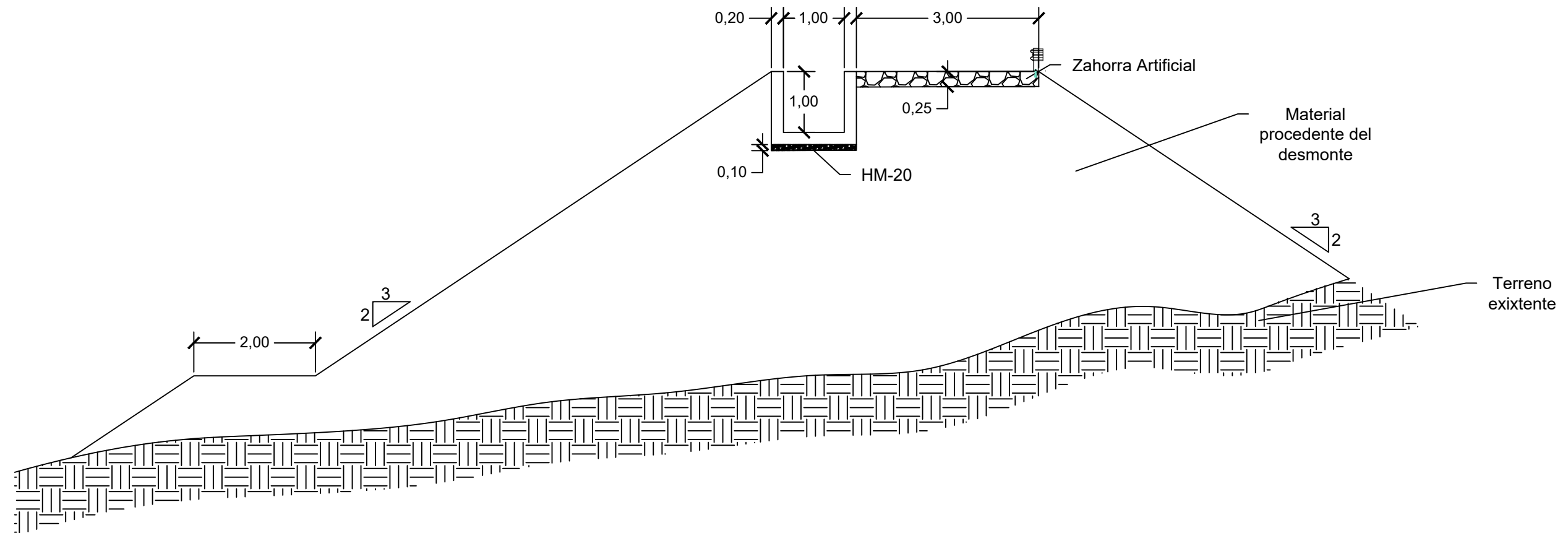


LEYENDA

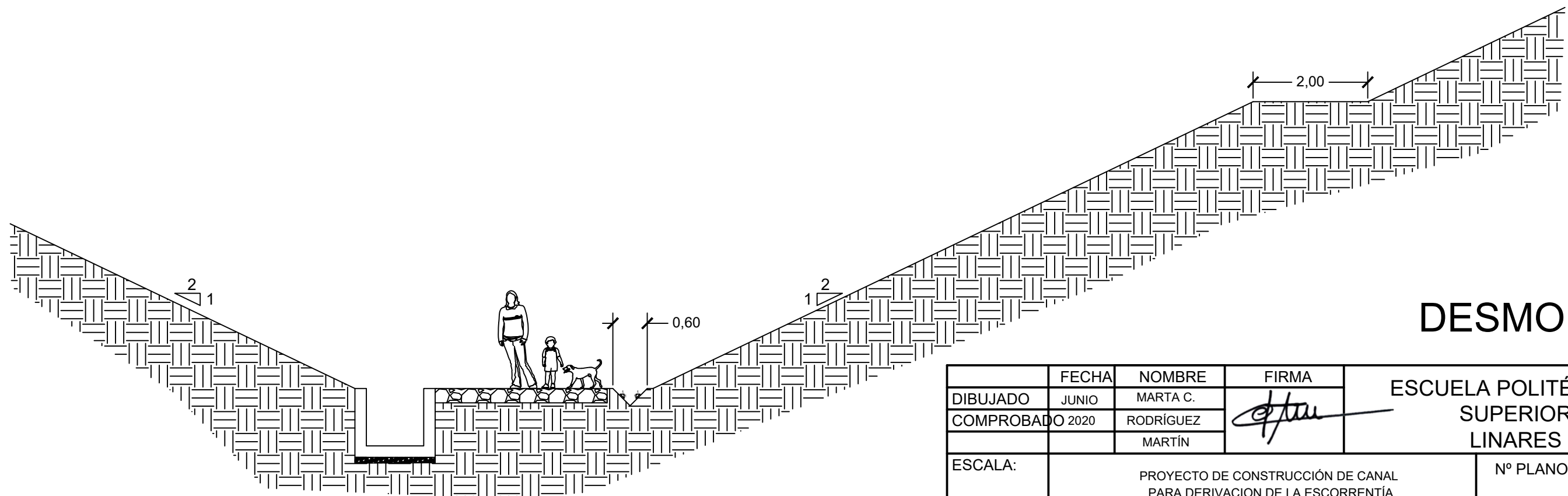
- Terreno Natural
- Rasante
- Área Terraplén
- Área Desmonte

| P.K.         | 0+600  | 0+620  | 0+640  | 0+660  | 0+680  | 0+700  | 0+720  | 0+740  | 0+760  | 0+780  | 0+800  | 0+820  | 0+840  | 0+860  | 0+880  | 0+900  | 0+920  | 0+940  | 0+960  | 0+980  | 1+000  | 1+020  | 1+040  | 1+060  | 1+080  | 1+100  | 1+120  | 1+140  | 1+160  | 1+180  | 1+200  | 1+220  |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| COTA TERRENO | 394.58 | 391.71 | 389.91 | 387.77 | 386.13 | 386.21 | 387.08 | 388.22 | 389.30 | 389.85 | 388.89 | 388.20 | 388.42 | 386.91 | 386.20 | 387.17 | 387.83 | 388.37 | 386.74 | 384.79 | 383.94 | 383.78 | 382.99 | 381.48 | 379.49 | 378.35 | 377.69 | 377.15 | 372.91 | 367.01 | 361.48 | 356.56 |
| COTA RASANTE | 395.32 | 394.90 | 394.49 | 394.07 | 393.66 | 393.24 | 392.83 | 392.41 | 392.00 | 391.58 | 391.07 | 390.56 | 390.05 | 389.54 | 389.03 | 388.52 | 388.01 | 387.51 | 387.00 | 386.49 | 385.98 | 385.47 | 384.95 | 384.38 | 383.81 | 383.25 | 382.68 | 382.11 |        |        |        |        |
| DESMONTE     | 0.74   | 3.20   | 4.58   | 6.31   | 7.53   | 7.04   | 5.75   | 4.19   | 2.70   | 1.73   | 2.18   | 2.36   | 1.64   | 2.63   | 2.83   | 1.36   | 0.18   |        | 0.25   | 1.70   | 2.04   | 1.69   | 1.96   | 2.90   | 4.32   | 4.90   | 4.98   | 4.96   |        |        |        |        |
| TERRAPLEN    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 0.86   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

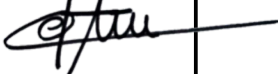
|            |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |                                            |         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|
|            | FECHA                                                                                                                                             | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |         |
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                                                             | MARTA C.  |  |                                            |         |
| COMPROBADO | O 2020                                                                                                                                            | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |         |
|            |                                                                                                                                                   | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |         |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>PERFILES LONGITUDINALES |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº HOJA |
| 1: 4000    |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | 3                                          | 2 de 2  |
|            |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |         |
|            |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |         |

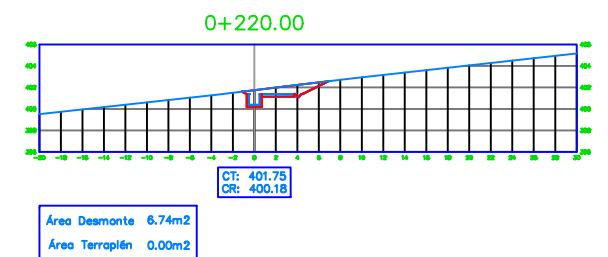
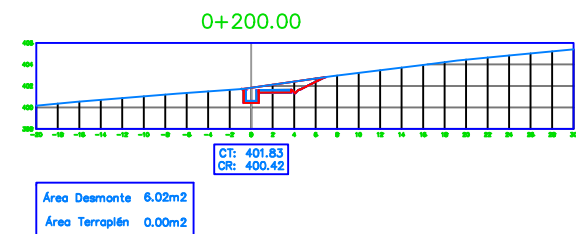
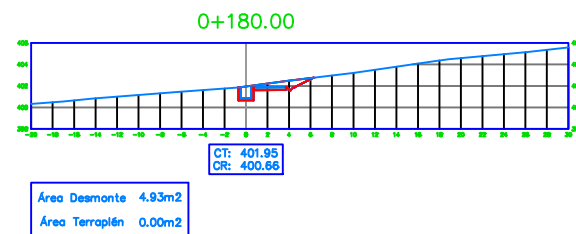
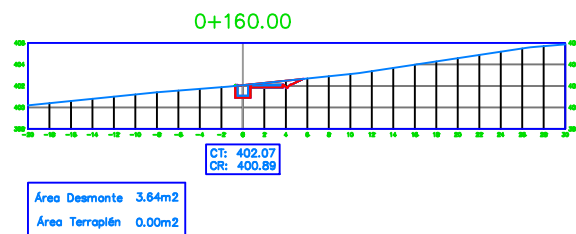
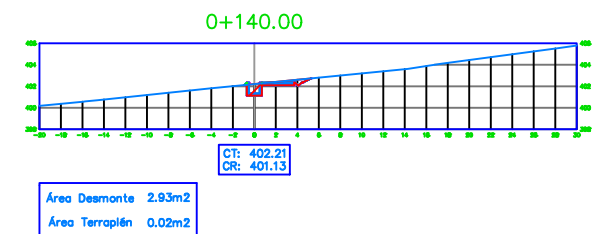
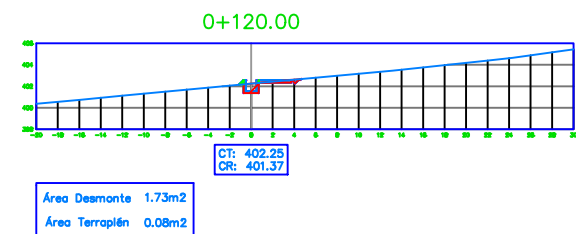
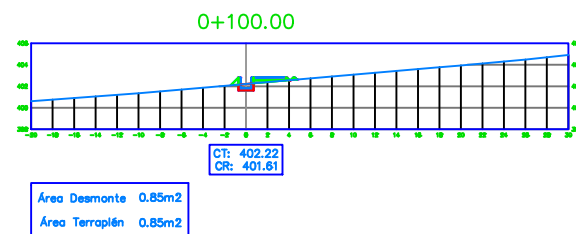
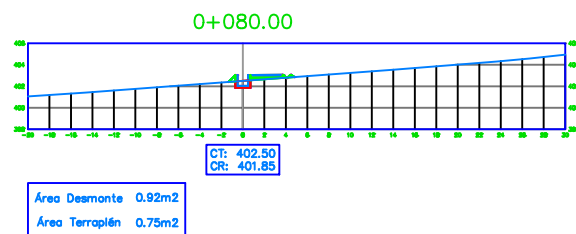
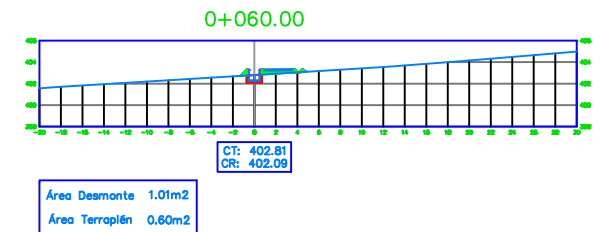
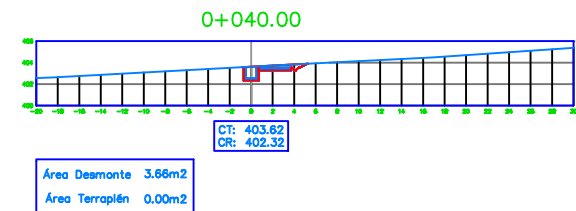
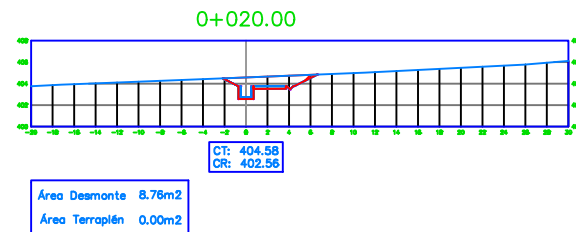
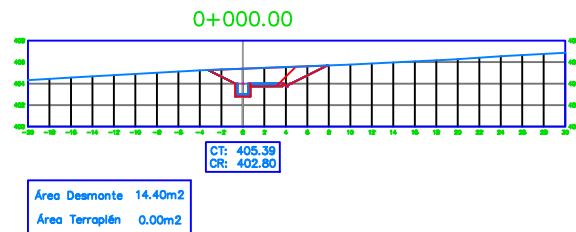


# TERRAPLÉN

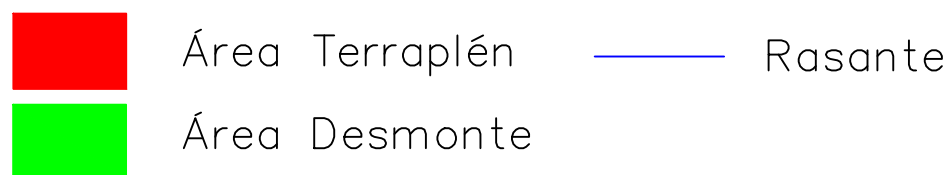


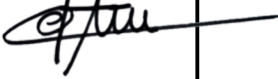
## DESMONTE

|                     |                                                                                                                                          |           |                                                                                       |                                            |                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
|                     | FECHA                                                                                                                                    | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                                     |
| DIBUJADO            | JUNIO                                                                                                                                    | MARTA C.  |  |                                            |                                     |
| COMPROBADO          | 2020                                                                                                                                     | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                                     |
|                     |                                                                                                                                          | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                                     |
| ESCALA:<br><br>13:1 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>SECCIONES TIPO |           |                                                                                       | <div>Nº PLANO<br/><br/>4</div>             | <div>Nº PLANO<br/><br/>1 de 1</div> |
|                     |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                                     |
|                     |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                                     |

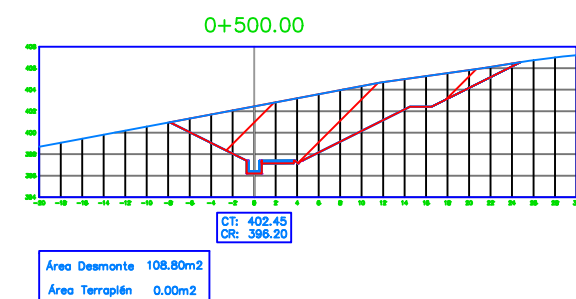
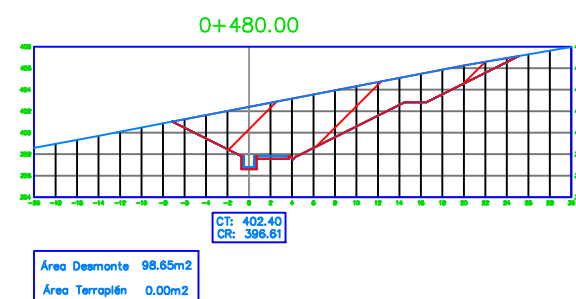
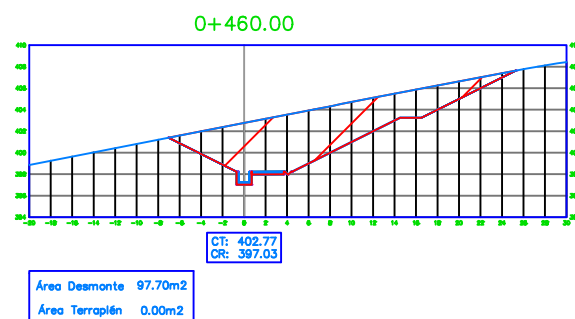
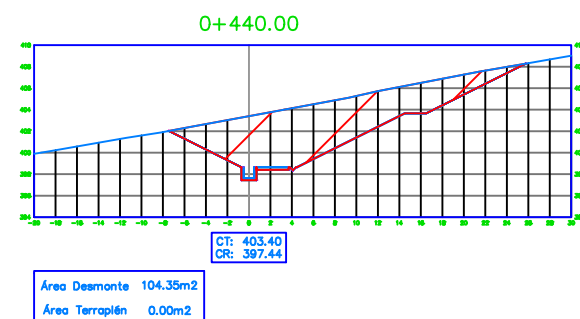
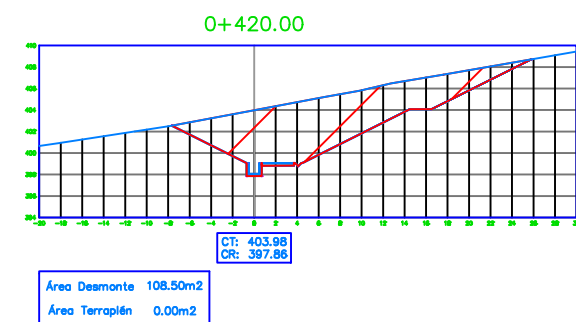
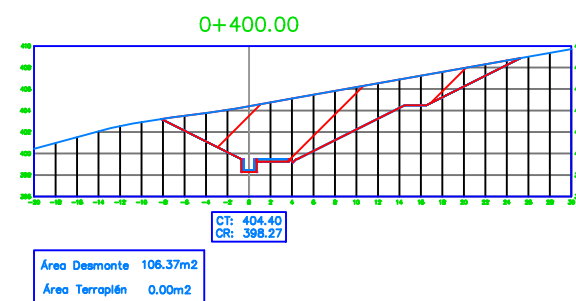
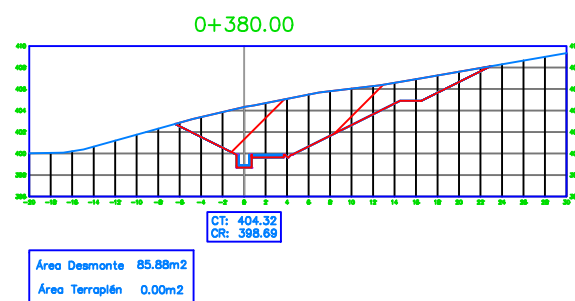
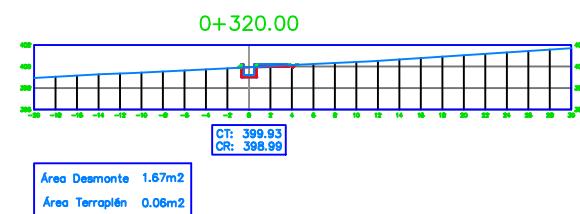
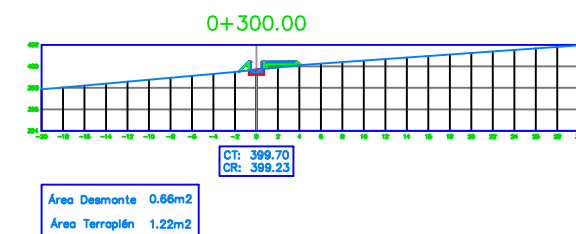
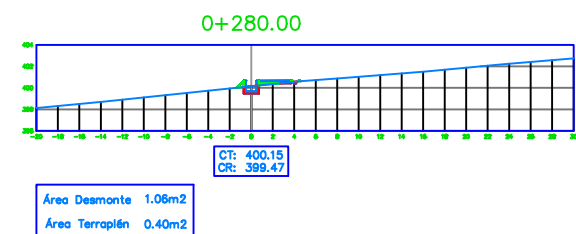
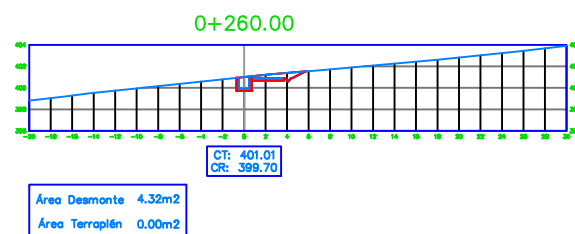
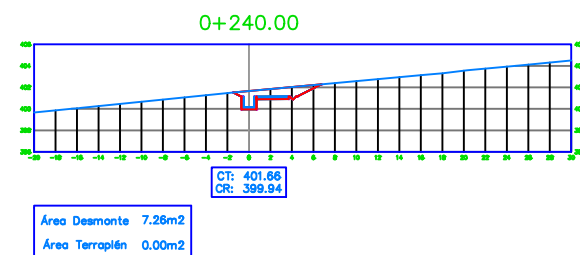


LEYENDA



|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |                                            |                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
|                       | FECHA                                                                                                                                             | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                       |
| DIBUJADO              | JUNIO                                                                                                                                             | MARTA C.  |  |                                            |                       |
| COMPROBADO            | 2020                                                                                                                                              | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                       |
|                       |                                                                                                                                                   | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                       |
| ESCALA:<br><br>1: 700 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>SECCIONES TRANSVERSALES |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>5                          | Nº HOJA<br><br>1 de 5 |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                       |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                       |





LEYENDA



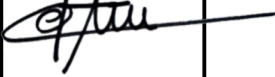
Área Terraplén

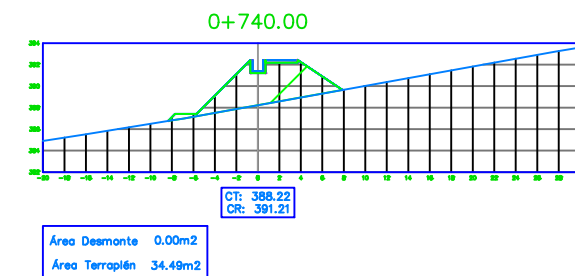
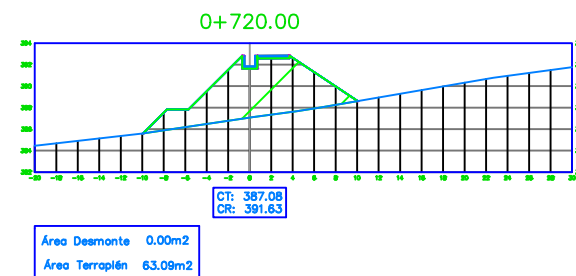
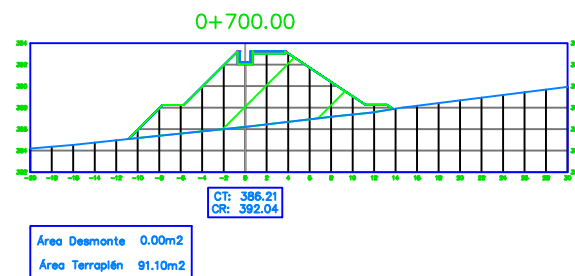
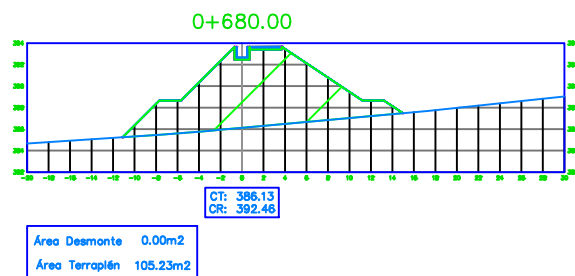
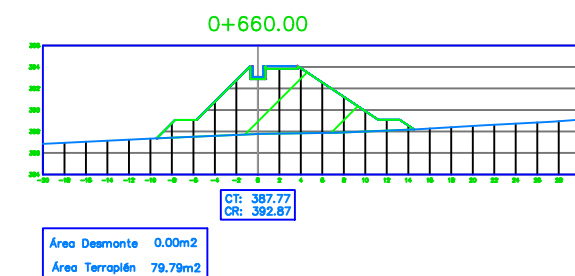
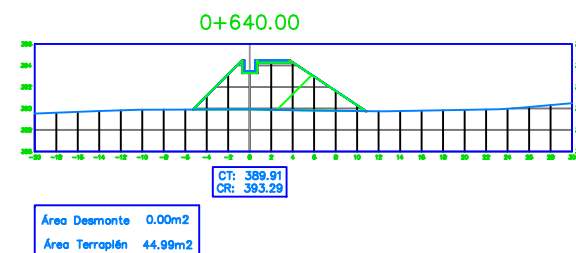
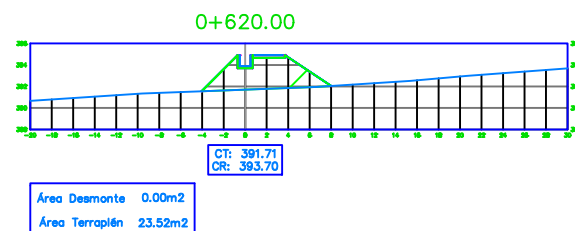
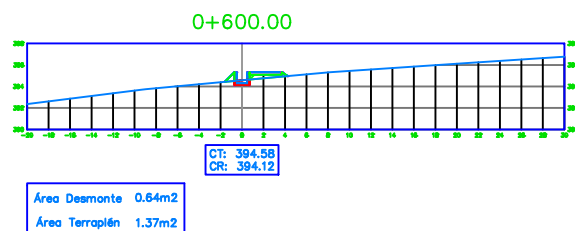
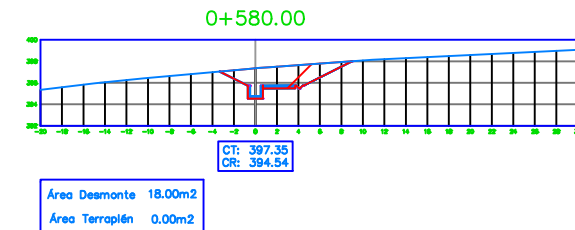
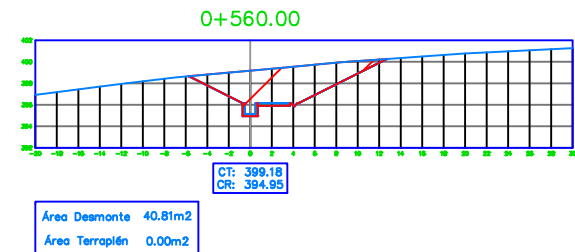
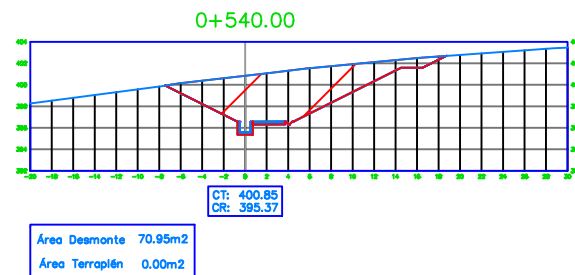
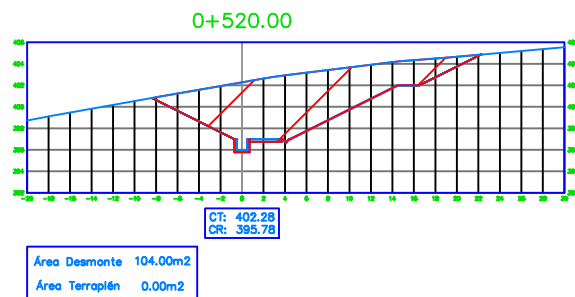


Rasante



Área Desmorte

|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |                                            |                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
|                       | FECHA                                                                                                                                             | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                       |
| DIBUJADO              | JUNIO                                                                                                                                             | MARTA C.  |  |                                            |                       |
| COMPROBADO            | 2020                                                                                                                                              | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                       |
|                       |                                                                                                                                                   | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                       |
| ESCALA:<br><br>1: 700 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>SECCIONES TRANSVERSALES |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>5                          | Nº HOJA<br><br>2 de 5 |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                       |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                       |



LEYENDA



Área Terraplén

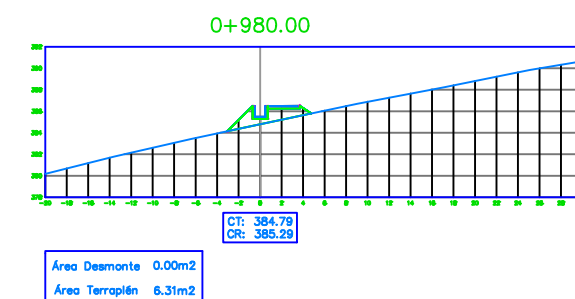
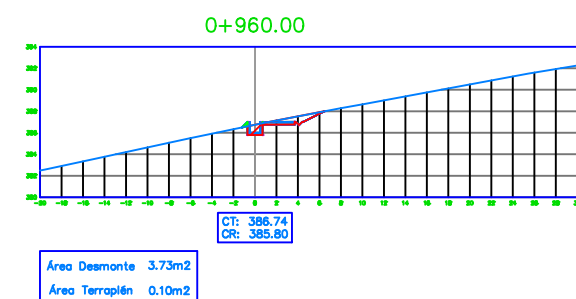
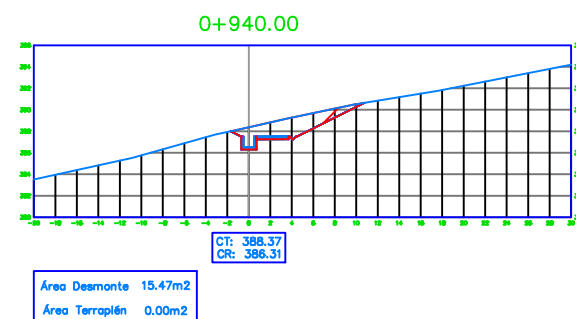
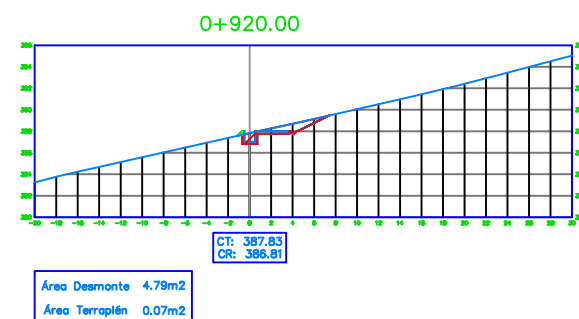
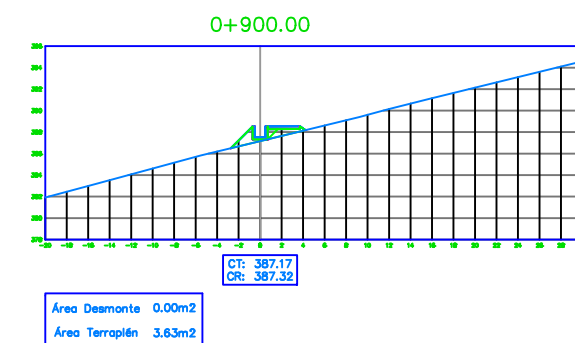
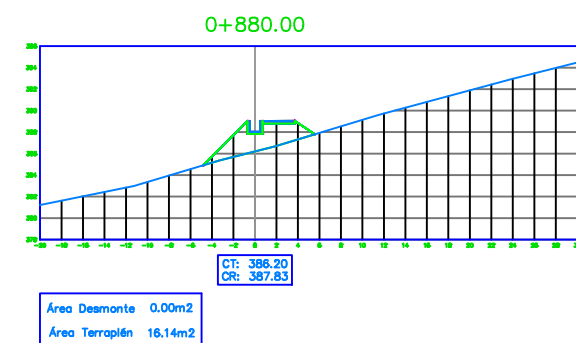
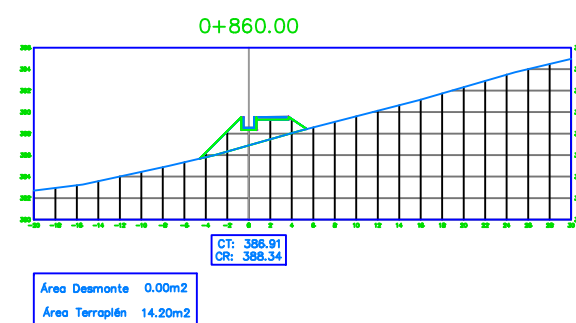
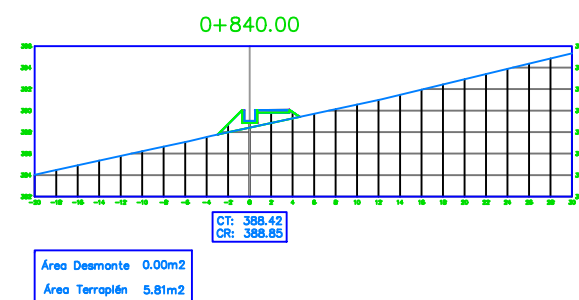
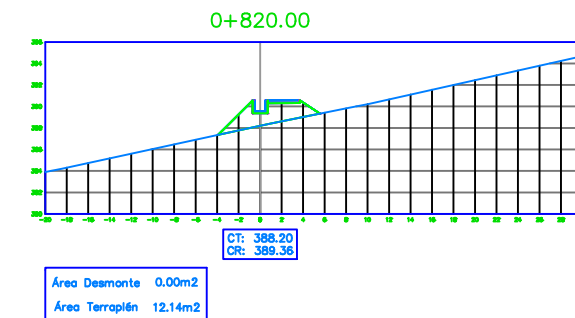
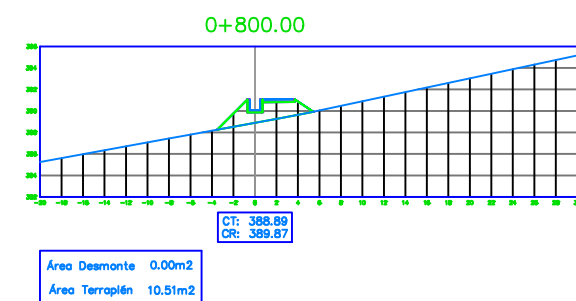
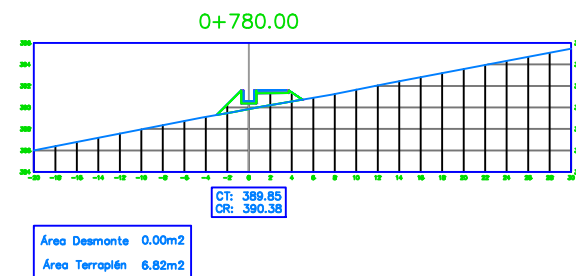
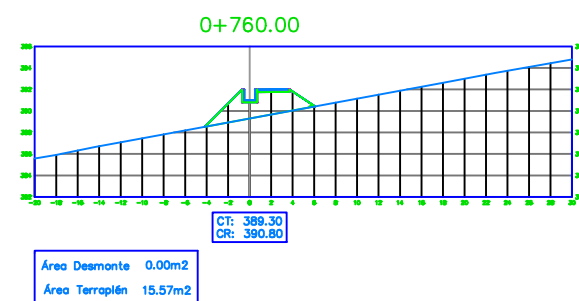


Rasante

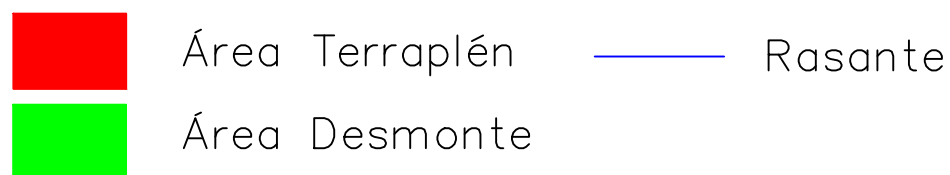


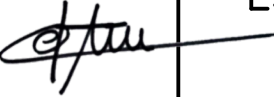
Área Desmonte

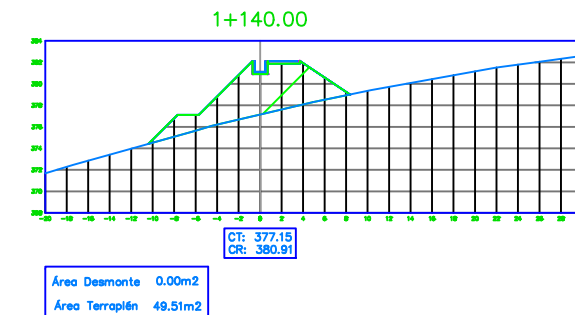
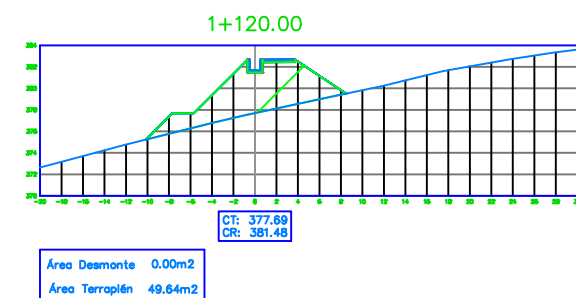
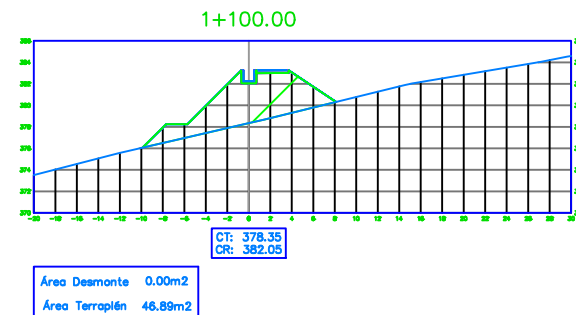
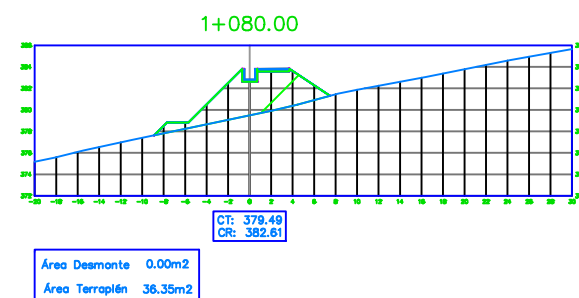
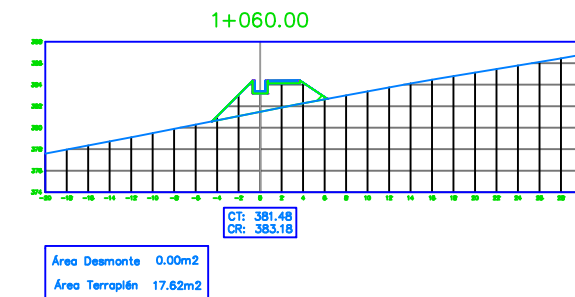
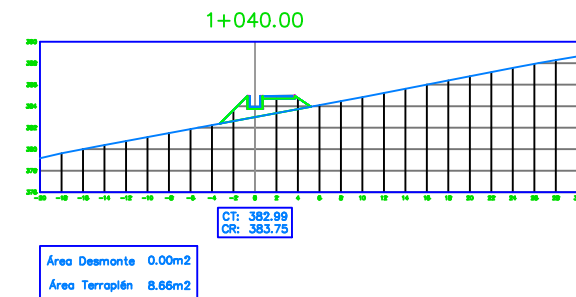
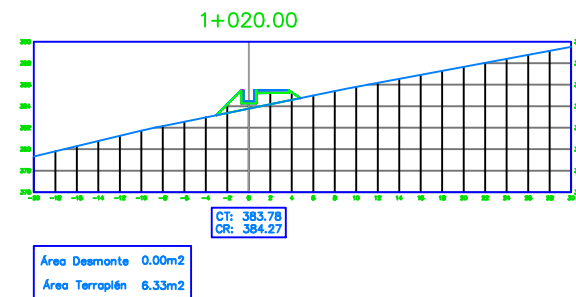
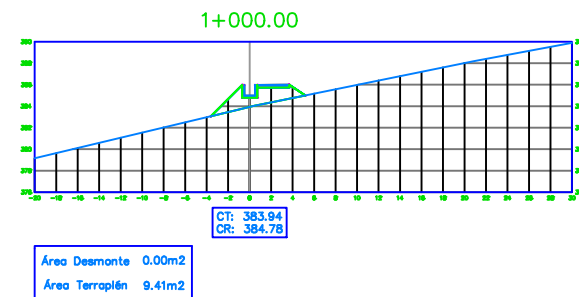
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |                                            |                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
|                       | FECHA                                                                                                                                             | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                       |
| DIBUJADO              | JUNIO                                                                                                                                             | MARTA C.  |  |                                            |                       |
| COMPROBADO            | 2020                                                                                                                                              | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                       |
|                       |                                                                                                                                                   | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                       |
| ESCALA:<br><br>1: 700 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>SECCIONES TRANSVERSALES |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>5                          | Nº HOJA<br><br>3 de 5 |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                       |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                       |



LEYENDA



|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |                                            |                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
|                       | FECHA                                                                                                                                             | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                       |
| DIBUJADO              | JUNIO                                                                                                                                             | MARTA C.  |  |                                            |                       |
| COMPROBADO            | 2020                                                                                                                                              | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                       |
|                       |                                                                                                                                                   | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                       |
| ESCALA:<br><br>1: 700 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>SECCIONES TRANSVERSALES |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>5                          | Nº HOJA<br><br>4 de 5 |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                       |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                       |



## LEYENDA



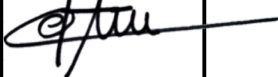
Área Terraplén



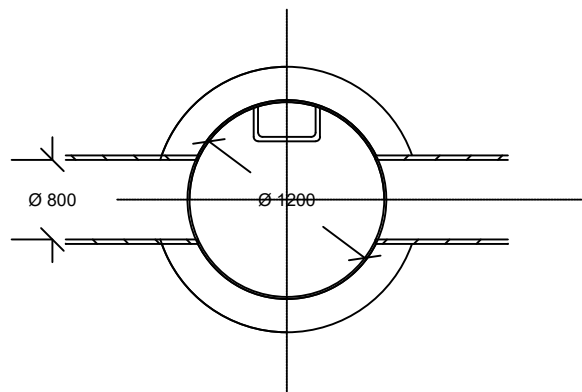
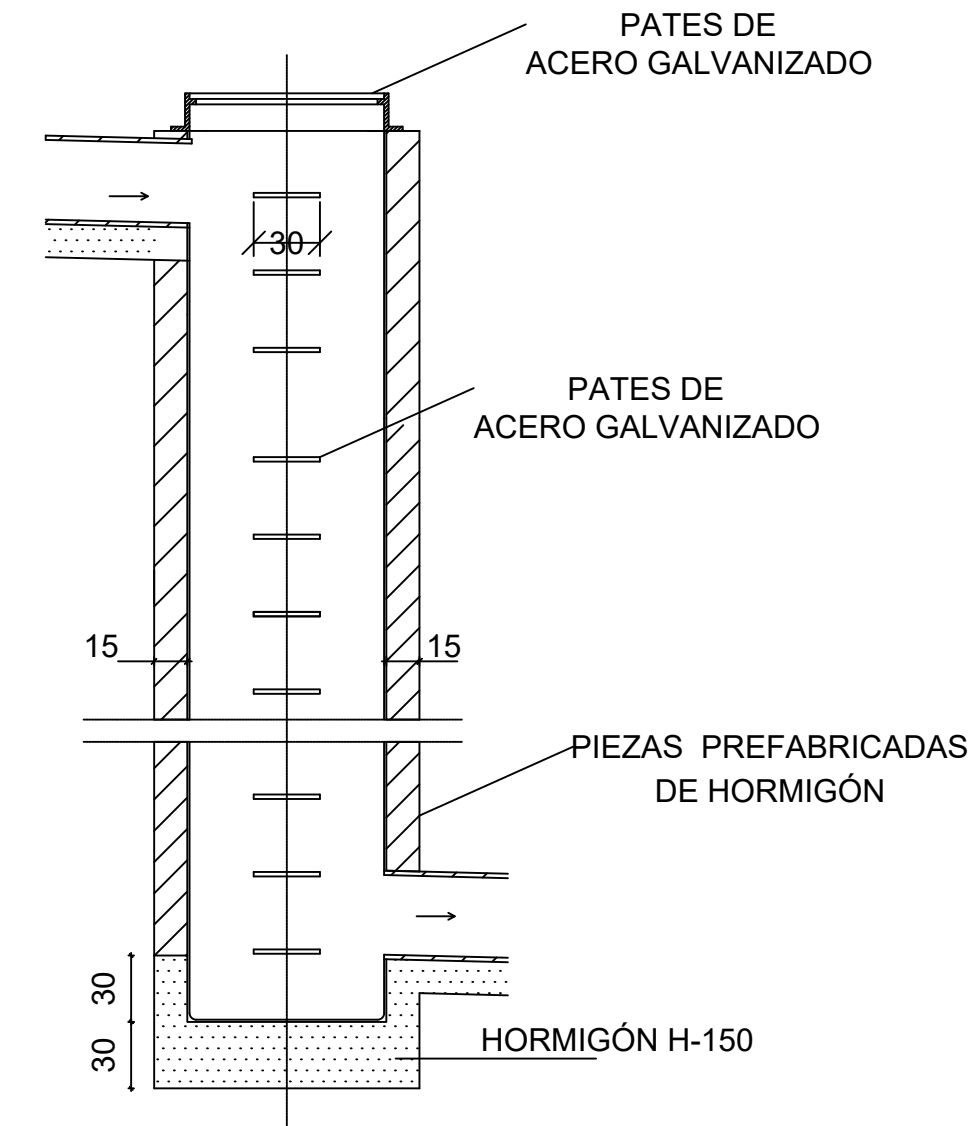
Rasante



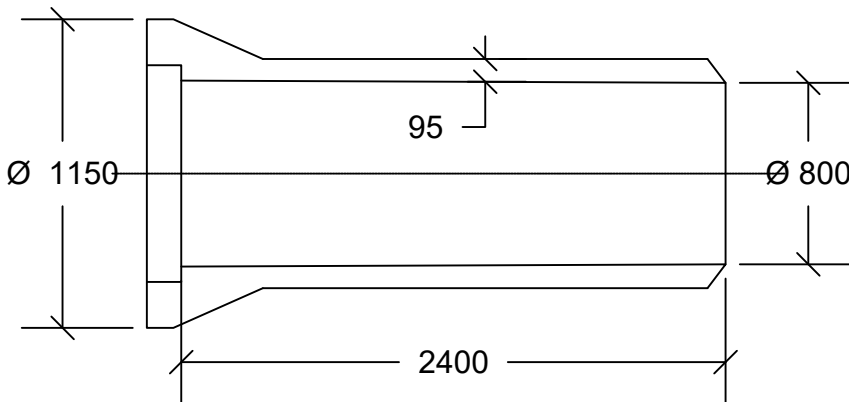
Área Desmonte

|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       |                                            |                       |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
|                       | FECHA                                                                                                                                             | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |                       |
| DIBUJADO              | JUNIO                                                                                                                                             | MARTA C.  |  |                                            |                       |
| COMPROBADO            | 2020                                                                                                                                              | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |                       |
|                       |                                                                                                                                                   | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |                       |
| ESCALA:<br><br>1: 700 | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>SECCIONES TRANSVERSALES |           |                                                                                       | Nº PLANO<br><br>5                          | Nº HOJA<br><br>5 de 5 |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |                       |
|                       |                                                                                                                                                   |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |                       |

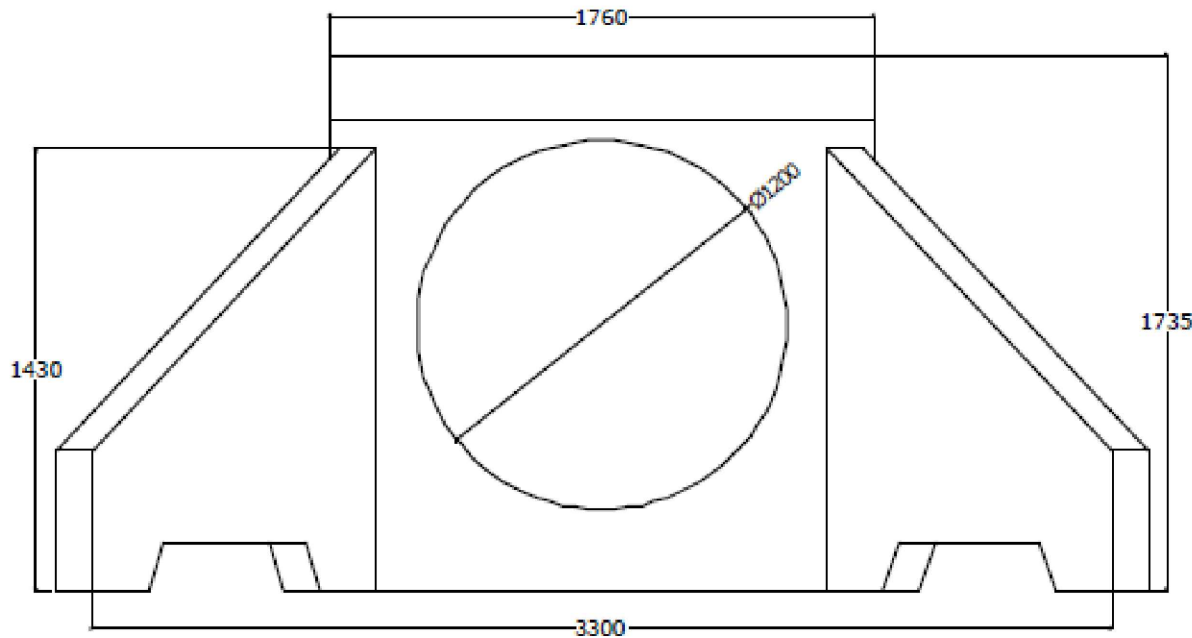
POZO DE REGISTRO



TUBERÍA HORMIGON  
DN 800 mm

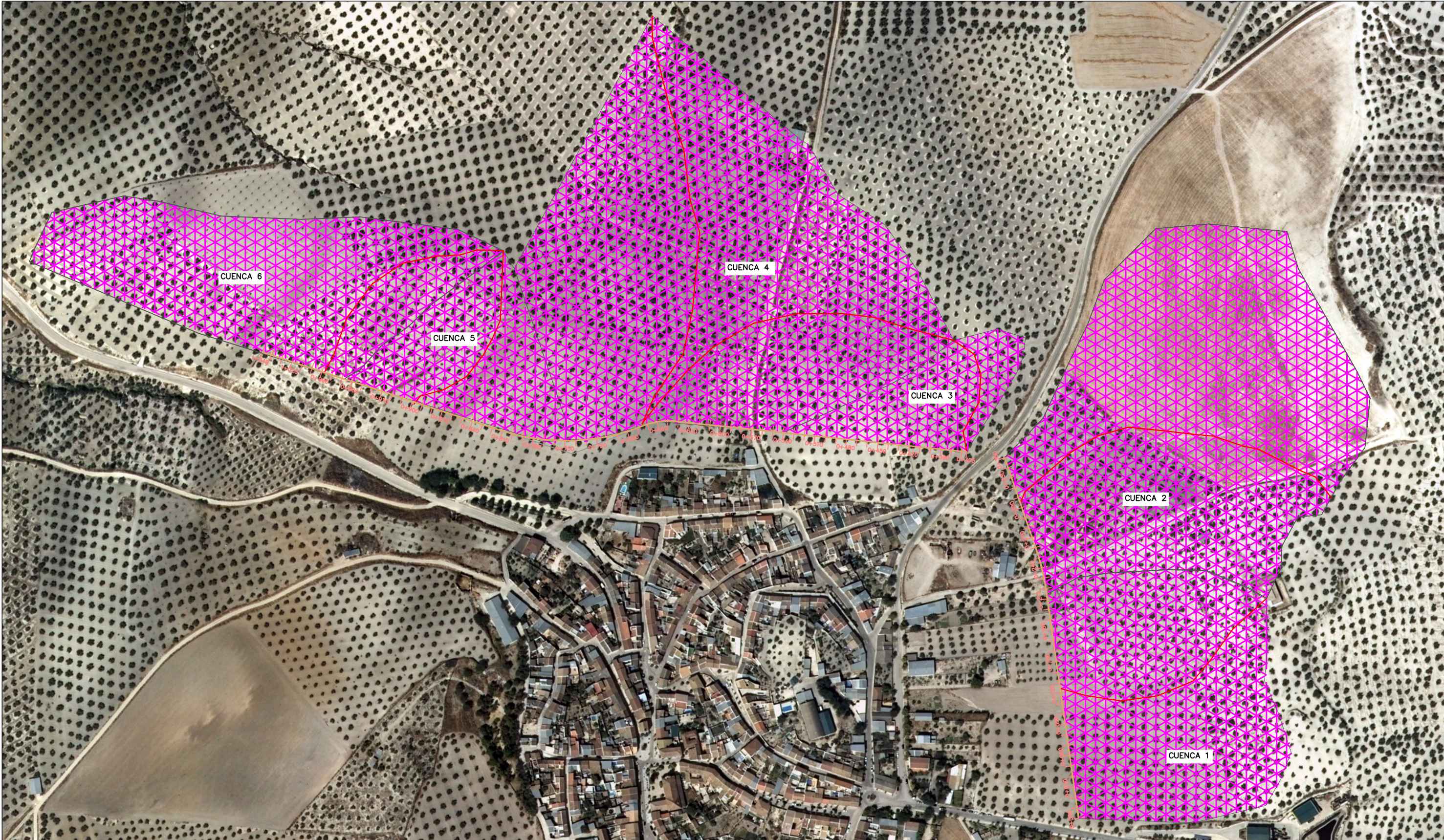


EMBOCADURA



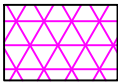
|            |                                                                                                                                                  |           |                                                                                       |                                            |          |  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|--|
|            | FECHA                                                                                                                                            | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |          |  |
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                                                            | MARTA C.  |  |                                            |          |  |
| COMPROBADO | 2020                                                                                                                                             | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |          |  |
|            |                                                                                                                                                  | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |          |  |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>DETALLES CONSTRUCTIVOS |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº PLANO |  |
| 30:1       |                                                                                                                                                  |           |                                                                                       | 6                                          | 1 de 1   |  |
|            |                                                                                                                                                  |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |          |  |
|            |                                                                                                                                                  |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |          |  |



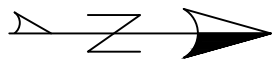


LEYENDA

- Cauce Principal
- Canal



Superficie Cuenca



|            |                                                                                                                                                |           |                                                                                       |                                            |         |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|
|            | FECHA                                                                                                                                          | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |         |
| DIBUJADO   | FEBRERO                                                                                                                                        | MARTA C.  |  |                                            |         |
| COMPROBADO | O 2020                                                                                                                                         | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |         |
|            |                                                                                                                                                | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |         |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>CUENCAS HIDROLÓGICAS |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº HOJA |
| 1: 4000    |                                                                                                                                                |           |                                                                                       | 7                                          | 1 de 1  |
|            |                                                                                                                                                |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |         |
|            |                                                                                                                                                |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |         |

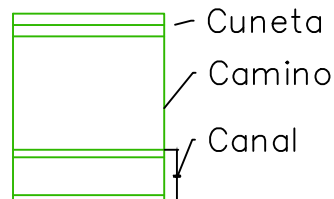


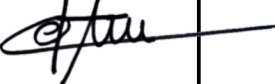


# LEYENDA

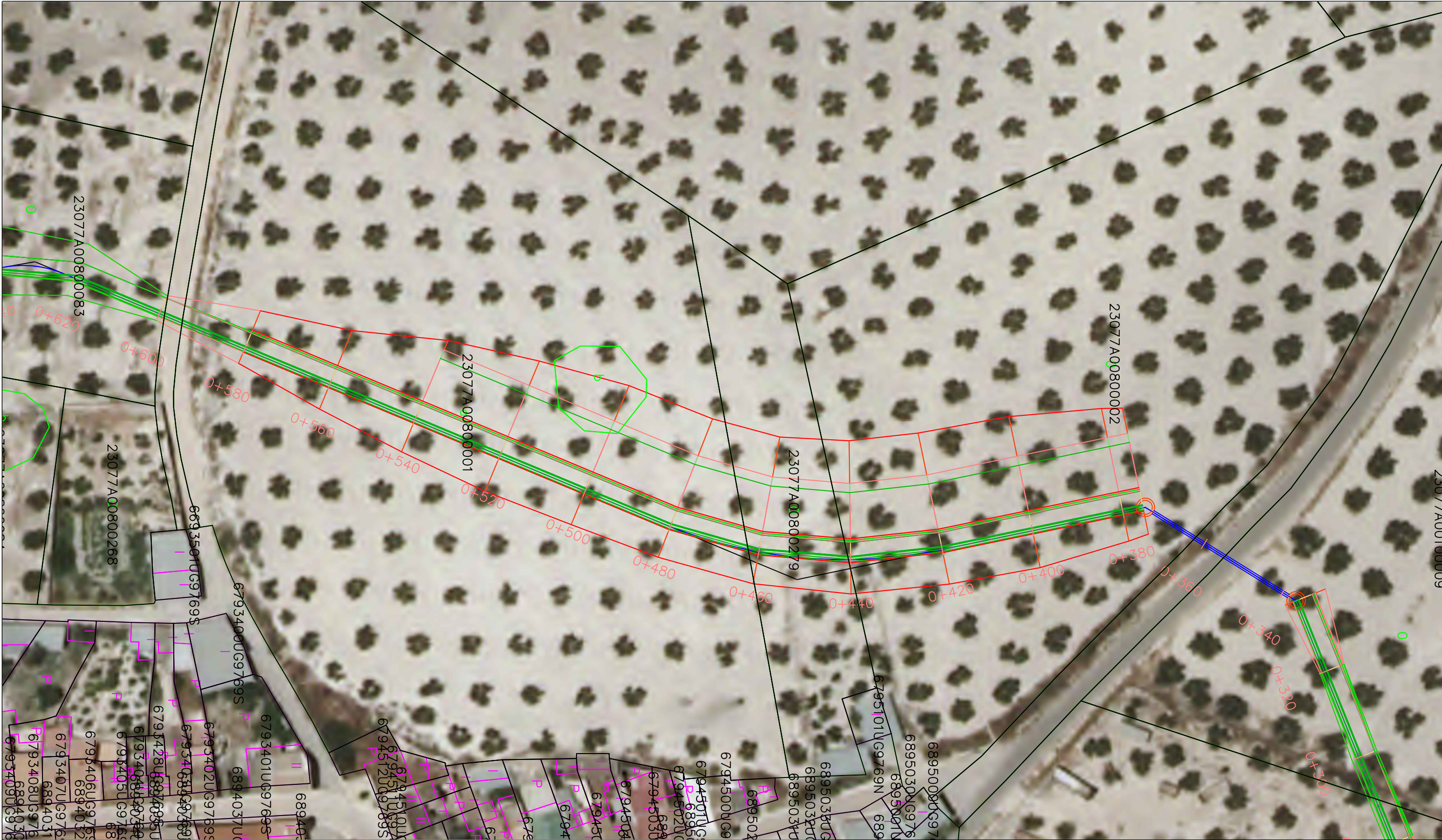
- Perímetro parcela
- Terraplén
- Desmonte

## ESQUEMA SECCIÓN



|            |                                                                                                                    |           |                                                                                       |                                            |          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|
|            | FECHA                                                                                                              | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |          |
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                              | MARTA C.  |  |                                            |          |
| COMPROBADO | 2020                                                                                                               | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |          |
|            |                                                                                                                    | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |          |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº PLANO |
| 1: 800     |                                                                                                                    |           |                                                                                       | 8                                          | 1 de 4   |
|            |                                                                                                                    |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |          |
|            | EXPROPIACIONES                                                                                                     |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |          |

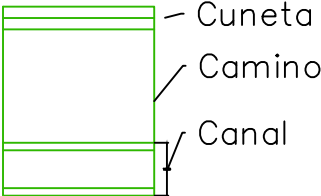


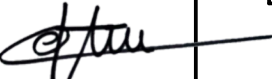


LEYENDA

- Perímetro parcela
- Terraplén
- Desmante

ESQUEMA SECCIÓN



|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       |                                            |          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|
|            | FECHA                                                                                                                                    | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |          |
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                                                    | MARTA C.  |  |                                            |          |
| COMPROBADO | 2020                                                                                                                                     | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |          |
|            |                                                                                                                                          | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |          |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>EXPROPIACIONES |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº PLANO |
| 1: 800     |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | 8                                          | 2 de 4   |
|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |          |
|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |          |





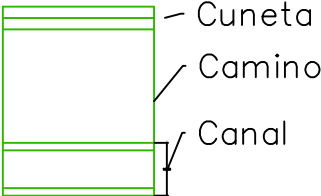




LEYENDA

- Límite Parcela
- Terraplén
- Desmonte

ESQUEMA SECCIÓN



|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       |                                            |          |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|
|            | FECHA                                                                                                                                    | NOMBRE    | FIRMA                                                                                 | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR<br>LINARES |          |
| DIBUJADO   | JUNIO                                                                                                                                    | MARTA C.  |  |                                            |          |
| COMPROBADO | O 2020                                                                                                                                   | RODRÍGUEZ |                                                                                       |                                            |          |
|            |                                                                                                                                          | MARTÍN    |                                                                                       |                                            |          |
| ESCALA:    | PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CANAL<br>PARA DERIVACION DE LA ESCORRENTÍA<br>EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CALATRAVA<br><br>EXPROPIACIONES |           |                                                                                       | Nº PLANO                                   | Nº PLANO |
| 1: 800     |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | 8                                          | 4 de 4   |
|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | SUSTITUYE A:                               |          |
|            |                                                                                                                                          |           |                                                                                       | SUSTITUIDO POR:                            |          |





**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN  
DE CANAL PARA DERIVACIÓN DE  
LA ESCORRENTÍA EN LA  
POBLACIÓN DE SANTIAGO DE  
CALATRAVA**

**Alumno:** Marta Clotilde Rodríguez Martín

**Tutor:** Francisco José Pérez Latorre

**Depto.:** Ingeniería Mecánica y Minera

**Junio, 2020**

## **DOCUMENTO N°3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## ÍNDICE

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. DISPOSICIONES GENERALES.....                                      | 5  |
| 1.1. Objeto del pliego.....                                          | 5  |
| 1.2. Documentos que definen las obras.....                           | 5  |
| 1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos .....         | 5  |
| 1.4. Omisiones, errores y contradicciones .....                      | 5  |
| 1.5. Instrucciones, normas y disposiciones aplicables .....          | 6  |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....                                    | 11 |
| 2.1. Descripción general .....                                       | 11 |
| 3. UNIDADES DE OBRA .....                                            | 12 |
| 3.1. Movimiento de tierras .....                                     | 12 |
| 3.1.1. Despeje y desbroce del terreno .....                          | 12 |
| 3.1.2. Retirada de la tierra vegetal.....                            | 12 |
| 3.1.3. Excavación a cielo abierto .....                              | 13 |
| 3.1.4. Excavación en zanjas y pozos .....                            | 13 |
| 3.1.5. Demolición del firme .....                                    | 14 |
| 3.1.6. Terraplenes .....                                             | 14 |
| 3.2. Firmes y Pavimentos .....                                       | 15 |
| 3.2.1. Zahorras (Art. 510 del PG-3) .....                            | 15 |
| 3.2.2. Especificaciones de la unidad terminada .....                 | 16 |
| 3.2.3. Riego de imprimación .....                                    | 17 |
| 3.2.4. Riego de adherencia.....                                      | 19 |
| 3.2.5. Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla ..... | 21 |
| 3.2.6. Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso) .....          | 24 |
| 3.3. Drenaje.....                                                    | 36 |
| 3.3.1. Canal prefabricado hormigón polímero .....                    | 36 |
| 3.3.2. Cunetas .....                                                 | 37 |
| 3.3.3. Tubería de hormigón .....                                     | 37 |

|        |                                                                       |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.4. | Arquetas y pozos de registro .....                                    | 43 |
| 3.4.   | Señalización y defensas .....                                         | 44 |
| 3.4.1. | Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes ..... | 44 |
| 3.4.2. | Barreras de seguridad .....                                           | 44 |
| 3.4.3. | Señalización provisional en las obras .....                           | 47 |
| 3.5.   | Partidas alzadas .....                                                | 50 |
| 3.5.1. | Limpieza y terminación de las obras .....                             | 50 |
| 3.5.2. | Seguridad y Salud laboral.....                                        | 50 |
| 3.6.   | Unidades no descritas en el Pliego .....                              | 50 |
| 4.     | CONDICIONES GENERALES .....                                           | 51 |
| 4.1.   | Autoridad del director de las obras.....                              | 51 |
| 4.2.   | Plan de obras y orden de ejecución de los trabajos .....              | 51 |
| 4.3.   | Personal del contratista .....                                        | 53 |
| 4.4.   | Aportación de equipo y maquinaria.....                                | 53 |
| 4.5.   | Ordenes al contratista.....                                           | 54 |
| 4.6.   | Iniciación de las obras .....                                         | 54 |
| 4.7.   | Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras .....        | 55 |
| 4.8.   | Inspección y vigilancia .....                                         | 56 |
| 4.9.   | Sanidad y policía de la obra.....                                     | 57 |
| 4.10.  | Seguridad y salud .....                                               | 57 |
| 4.11.  | Plazo de ejecución de las obras .....                                 | 58 |
| 4.12.  | FORMA DE EJECUTAR LAS OBRAS .....                                     | 58 |
| 4.13.  | Subcontrataciones .....                                               | 60 |
| 4.14.  | Obras terminadas y obras incompletas .....                            | 60 |
| 4.15.  | Conservación de la obra .....                                         | 60 |
| 4.16.  | Suspensión de las obras .....                                         | 61 |
| 4.17.  | Responsabilidades y obligaciones generales del contratista .....      | 61 |
| 4.18.  | Daños y perjuicios .....                                              | 62 |

|       |                                                                      |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 4.19. | Medición y abono de las obras.....                                   | 62 |
| 4.20. | Materiales acopiados .....                                           | 63 |
| 4.21. | Construcción y conservación de desvíos.....                          | 63 |
| 4.22. | Gastos a cargo del contratista.....                                  | 63 |
| 4.23. | Vigilancia de las obras .....                                        | 65 |
| 4.24. | Modificaciones del proyecto .....                                    | 65 |
| 4.25. | Incumplimiento de los plazos de ejecución.....                       | 65 |
| 4.26. | Resolución del contrato.....                                         | 66 |
| 4.27. | Pruebas y ensayos previos a la recepción .....                       | 66 |
| 4.28. | Recepción de las obras.....                                          | 67 |
| 4.29. | Periodo de garantía.....                                             | 69 |
| 4.30. | Penalización por incumplimiento de calidades y plazos exigidos ..... | 69 |
| 4.31. | Liquidación.....                                                     | 71 |

## **1. DISPOSICIONES GENERALES**

### **1.1. Objeto del pliego**

El presente Pliego servirá, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, para la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de pavimentación y acondicionamiento del presente proyecto, identificado genéricamente: "Proyecto de construcción. CANAL PARA DERIVACIÓN DE LA ESCORRENTÍA EN LA POBLACIÓN DE SANTIAGO DE CLATRAVA (JAÉN).

### **1.2. Documentos que definen las obras**

El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, forma el Proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

### **1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos**

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales Para Obras de Carreteras y Puentes PG3 y sus actualizaciones (en lo sucesivo PG-3). Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser considerado como así estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

### **1.4. Omisiones, errores y contradicciones**

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que no sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en dichos documentos, o que por uso o costumbre deban ser realizados, no sólo no eximirán al



Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificado en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

En caso de contradicciones se estará a lo establecido en los epígrafes 100.2 y 102.3 del PG-3.

Según lo especificado en el Artículo 158 del RGC, los errores materiales que pueda presentar el Proyecto o presupuesto elaborado por la Administración no anularán el contrato, sino en cuanto sean denunciados por cualquiera de las partes dentro de dos meses computados a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo y afecten, además, al importe del presupuesto de la obra, al menos en un 20 por 100.

En caso contrario, los errores materiales sólo darán lugar a su rectificación, pero manteniéndose invariable la baja proporcional resultante en la adjudicación.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en los citados documentos del Proyecto por el Director de Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación de Replanteo.

### **1.5. Instrucciones, normas y disposiciones aplicables**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976, PG-3/75, ( BOE, de 7 de Julio) y a cuya publicación se confiere efecto legal por O.M. de 2 de Julio de 1976, y las posteriores modificaciones e incorporaciones de artículos:

- Orden Circular 292/86 T., de mayo de 1.986 en la que se fijaron los requisitos adicionales para los siguientes artículos: 278. Pinturas a emplear en marcas viales, y 700. Marcas viales.
- Orden Ministerial de 31 de julio de 1.986 (BOE, de 5 de septiembre), aprobando la Instrucción sobre Secciones de Firmes en Autovías que incluyó en sus cuatro anexos la revisión de los siguientes artículos: 500. Zahorras naturales (antes Subbases granulares), 501. Zahorras artificiales, y se crearon

los siguientes artículos nuevos: 516. Hormigón compactado, y 517. Hormigón magro.

- Orden Circular 293 / 86 T., sobre ligantes bituminosos (23/12/86), donde se revisan los artículos 210. Alquitrane para carreteras, que pasa a denominarse Alquitrane, 211 Betune asfáltico, 212. Betune fluidificado, 213. Emulsionen asfáltico, que pasa a denominarse Emulsionen bituminoso y se crea el artículo nuevo siguiente: 214. Betune fluxado.
- Orden Circular 294 / 87 T., de 23 de diciembre de 1.987, sobre Recomendacionen sobre riegos con ligante hidrocarbonado (28/5/1.987) donde se revisaron los siguiente artículo: 530. Riegos de imprimación, 531. Riegos de adherencia, 533. TratamientoS superficiales (ante artículo 532), creándose el siguiente artículo nuevo: 532. Riegos de curado (ante TratamientoS superficiales). Además se suprimieron los artículo 533. Macadam bituminoso por penetración con ligante viscoso y 534. Macadam bituminoso por penetración con ligante fluido.
- Orden Circular 322 / 97, de 24 de febrero donde se incluyen los nuevo artículo 215. Betune asfáltico modificado con polímero, 216. Emulsionen bituminoso modificado con polímero y 543. Mezcla bituminoso discontinua en caliente para capa de rodadura de pequeño espesor.
- Orden Circular 325 / 97, de 30 de diciembre, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materialen constituyentes, donde se suprimieron los siguiente artículo; 278. Pintura a emplear en marca vial reflexiva, 289. Microesfera de vidrio a emplear en marca vial reflexiva, 700. Marca vial, modificándose los artículo 700. Marca vial (en la que se integraron modificadas las 278, 289 y 700 suprimidas), 701. Señal de circulación (que pasó a denominarse 701 Señal y cartel vertical de circulación retrorreflectante). Incluyéndose los artículo 702. Captafaro retroreflectante de utilización en señalización horizontal, 703. Elemento de balizamiento retrorreflectante y 704. Barrera de seguridad.
- Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1.999 por la que se actualizan determinado artículo del Pliego de Prescripcionen Técnica General para Obra de Carretera y Puente en lo relativo a conglomerante hidráulico y ligante hidrocarbonado (BOE, 22/1/2000), donde se modificaron lo siguiente artículo: 202. Cemento, 211. Betune asfáltico, 213. Emulsionen bituminoso, 214. Betune fluxado, y se derogaron los artículo 200. Cal aérea, 201. Cal hidráulica y 210. Alquitrane, incorporándose los artículo 200.

Cales para estabilización de suelos, 212. Betunes fluidificados para riegos de imprimación (este artículo lo que realmente hace es sustituir al anterior artículo 212. Betunes asfálticos fluidificados), 215. Betunes asfálticos modificados con polímeros y 216. Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros.

Se han integrado en este Pliego las partes correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG- 3/75), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 (con la aprobación del Consejo de Ministros en su reunión del mismo día). Se ha considerado además el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/2001), de mayo de 2001, que recoge todos los artículos del PG-3/75 incluyendo todas las modificaciones realizadas mediante Órdenes Ministeriales u Ordenes Circulares hasta mayo de 2001 muchas de ellas ya mencionadas en párrafos anteriores.

- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular OC 21/2007, sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)
- Orden Circular OC 21bis/2009, sobre betunes mejorados y betunes modificados de alta viscosidad con caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU) y criterios a tener en cuenta para su fabricación “in situ” y almacenamiento en obra.

Asimismo serán de aplicación, en su caso, como supletorias y complementarias de las contenidas en este Pliego las disposiciones que a continuación se relacionan, en cuanto no modifiquen ni se opongan a lo que en él se especifica.

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, Reglamento General de Carreteras. (B.O.E. del 23 de septiembre de 1994). Modificado por el Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para recepción de cementos, RC-07, estableciendo criterios para la utilización de los cementos del Pliego.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)
- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado. Decreto 3854/1970, de 31 de Diciembre.
- Reglamento de líneas eléctricas de A. T. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero (B.O.E. – A – 2008 – 5269).
- Reglamento electrotécnico de B. T. Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. – A – 2002 – 18099)
- Instrucción Española de Carreteras, I.C.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras,. 1978.
- O.C. 5/2001 sobre Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón. (Dirección General de Carreteras).
- O.C. 20/2006 sobre Recepción Definitiva de las obras (dirección General de Carreteras).
- Recomendaciones para el proyecto y ejecución de pruebas de carga en puentes de carreteras.
- Norma de carreteras 8.1-IC Señalización vertical. (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo)
- Norma de carreteras 8.2-IC Marcas viales. (Orden de 16 de julio de 1987)
- Catálogo de señales de circulación, Marzo 1992
- Instrucción 8.3-IC. Señalización de obras. (Orden de 31 de agosto de 1987)
- Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, 1989.

- Normas de Ensayos del Laboratorio de Transporte.
- O.C. 35/2014. Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos,
- Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02). (Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre).
- Toda disposición legal vigente durante la obra y, particularmente, las de seguridad y señalización.

Será de responsabilidad del contratista conocerlas y cumplirlas, sin poder alegar, en ningún caso, que no se le haya hecho comunicación explícita.

El Contratista será responsable del cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Accidentes y demás disposiciones de la legislación laboral sobre el trabajo y la seguridad del personal a su cargo.

En todo caso observará cuanto la Dirección de las Obras crea oportuno dictarle encaminado a evitar accidentes, tanto del personal a su cargo como del público en general, sin que esto exima en ningún caso la responsabilidad del Contratista.

En particular establecerá los sistemas de señalización durante la ejecución, así como los necesarios para la explotación, haciendo referencia a los peligros y limitaciones existentes mediante las oportunas señales.

En general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente Pliego, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas. Cuando en algunas Disposiciones, Normas o Reglamentos se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya sido afectada.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **2.1. Descripción general**

El objeto del presente Proyecto es la construcción de un sistema de desagüe basado en un canal perimetral que recoja esta afluencia de agua y lo redirija hacia un cauce público en el que será vertido variando en el municipio de Santiago de Calatrava.

Se plantea la redacción del proyecto de construcción de un canal (1 x 1 m) perimetral de 1,226 kilómetros y un camino agrario paralelo de 3 metros de ancho, compuesto por 25 cm de zahorra y sellado con un doble riego y una cuneta en los tramos de desmonte.

El canal se divide en dos tramos, el primero desde el P.K. 0+000 al P.K. 0+360,60 y el segundo desde el P.K. 0+375.02 al P.K. 1+144,59. Ambos se unen mediante una red de tuberías y pozos de hormigón prefabricado, lo que nos permitirá cruzar la JV-4313 sin causar modificaciones ni obstaculizar la misma. Desde el P.K. 1+144,59 al punto de desagüe, se procederá de la misma manera para salvaguardar el desnivel existente en el terreno.

Para incrementar la seguridad vial, se colocará bionda en las zonas de terraplén, mientras que en las zonas de desmontes, se realizara una cuneta revestida de hormigón para evitar que los arrastres provocados por las lluvias caigan sobre el camino dificultando así su circulación. Finalmente se colocará la señalización adecuada en dos puntos donde se crucen el canal y un camino de caso. En estos mismos puntos el canal estará previsto de una rejilla de paso para los vehículos.

### 3. UNIDADES DE OBRA

#### 3.1. Movimiento de tierras

##### 3.1.1. Despeje y desbroce del terreno

En las zonas de modificación de trazado se llevará a cabo el despeje y desbroce del terreno retirando la cobertura vegetal y maleza superficiales. Esta unidad incluye la tala de árboles y destocoado, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura, o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de obras, además de la carga, transporte de productos a lugar de empleo o vertedero, descarga y canon de vertido, no siendo objeto de medición y abono independiente por estar incluido el mismo en la excavación de la tierra vegetal.

La ejecución de las obras se realizará según lo estipulado en el apartado 300.2 del Artículo 300. *Desbroce del terreno* del PG-3/2.014.

Se medirá sobre perfil por metros cuadrados ( $m^2$ ) y se abonará ateniéndose a lo que figura en el Cuadro de Precios nº1.

##### 3.1.2. Retirada de la tierra vegetal

Se entiende por tierra vegetal la cobertura superior del terreno, de espesor variable según las zonas, cuya composición, granulometría y contenido de materia orgánica permite el desarrollo de especies vegetales sobre ella. Dado que en todos los casos se trata de materiales sueltos y de escasa cohesión, su excavación se realizará siempre con el empleo de maquinaria con elevados rendimientos.

El material resultante se acopiará fuera de la zona afectada por las obras para reutilizarlo posteriormente en la plantación de taludes y otras zonas formando parte del subcapítulo de plantaciones y obras adicionales.

La profundidad de la excavación será diferente en cada caso, debiéndose determinar de forma continua "a vista", siguiendo en todo momento las indicaciones del Director de las Obras.

Se medirá sobre perfil por metros cúbicos ( $m^3$ ) y se abonará ateniéndose al precio que figura en los Cuadros de Precios nº1. Este precio incluye el desbroce, la carga, transporte de productos a lugar de empleo o vertedero autorizado si se produjeran excedentes una vez terminadas las operaciones de adecuación paisajística y el acopio intermedio antes de su empleo.

### **3.1.3. Excavación a cielo abierto**

En la ejecución de esta unidad se estará a lo explicitado en el Artículo 320 del PG-3/2.014.

En caso de ser necesaria la utilización de materiales procedentes de préstamo, su excavación se realizará de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 320.3.6.

La medición de la excavación a cielo abierto se realizará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente excavados, medidos sobre perfil, y se abonará según el Cuadro de Precios nº1 considerándose excavación "en cualquier clase de terreno", sin distinción entre terreno suelto y roca e incluyendo en este último caso el precorte y recorte. También incluye el precio la compactación del fondo de la excavación y la selección y acopio intermedio de los productos para su uso en terraplenes, así como el transporte a vertedero en caso de que éste sea el destino final de las tierras y el canon de vertido. No será de abono los excesos de medición no autorizados por el Director de las Obras.

### **3.1.4. Excavación en zanjas y pozos**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Las excavaciones en zanjas y pozos se ajustarán a lo descrito en el proyecto, así como los datos fijados en el replanteo, y en su defecto al Artículo 321 del PG3/2014 o a las directrices del Director Técnico de las Obras.

La ejecución de las obras, en cuanto a sus principios generales, la posible entibación, el drenaje, los taludes, la limpieza de fondo, empleo de los productos de excavación y caballeros, se realizarán según lo establecido en el apartado 321.3, y sus epígrafes, del Artículo 321. Excavaciones en zanjas y pozos del PG-3/2014.

Se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente excavados y se abonará según figura en los Cuadros de Precios que incluyen la carga y el transporte a vertedero o lugar de empleo, no siendo de abono los excesos de medición no autorizados por el Director de las Obras.



Tanto para las excavaciones a cielo abierto como para las excavaciones en zanjas y pozos se dispondrá de un Arqueólogo que a pie de obra supervisando las tareas de movimientos de tierras con capacidad de intervención arqueológica de emergencia. Se abonará según el Cuadros de Precios nº1.

#### **3.1.5. Demolición del firme**

Consiste en la demolición del firme (de pavimento flexible en este caso) existente en la calzada y/o el arcén que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

El estudio de la demolición y la ejecución de las obras se realizarán según los apartados 301.3 y 301.4 del Artículo 301 *Demoliciones* del PG-3/2014.

La demolición de pavimento flexible abonará por metros cuadrados (m2) demolidos, retirados de su emplazamiento y transportados a vertedero o al lugar donde determine el Director de las obras, medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales tomados después de terminar la unidad de obra.

Sólo se abonará la demolición de firme realizada dentro de los límites señalados en los planos u ordenados por el Director de las obras. Se abonará según lo expuesto en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **3.1.6. Terraplenes**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

Las características de los materiales serán las que se determinan en el apartado 330.3 del Artículo 330. Terraplenes del PG-3 / 2014, especialmente lo relativo a la clasificación de los materiales estipulado dentro del mismo apartado en el epígrafe 330.3.3.

En el empleo, y particularmente su uso por zonas, el grado de compactación, la humedad de puesta en obra y las precauciones especiales con distintos tipos de suelos, cumplirán lo indicado en el apartado 330.4 del Artículo 330. Terraplenes. Del mismo modo se establece que tanto el equipo necesario para la ejecución de las obras como la ejecución de las mismas con sus limitaciones cumplirán lo determinado los apartados 330.5, 330.6 y 330.7 del Artículo 330. *Terraplenes*.

Se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre Planos de perfiles transversales, sin incluir el escalonamiento que sea necesario en terraplenes a media ladera, y siempre que los asientos medios del cimientado debido a su compresibilidad sea inferior, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimientado haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

Se abonará ateniéndose al Cuadros de Precios nº1 incluyendo tanto el material como su extensión, humectación y compactación, así como la terminación y refino de la explanada y taludes. El precio será el mismo tanto si el suelo procede de la excavación como si es material procedente de préstamo.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debidos a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizados por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

### **3.2. Firmes y Pavimentos**

#### **3.2.1. Zahorras (Art. 510 del PG-3)**

### 3.2.1.1. Materiales

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso y que es utilizado como capa de firme.

El material a emplear tendrá una composición granulométrica que se encuentre dentro de los husos ZA 0/32, ZA 0/20 y ZAD 0/20, reseñados en la tabla 510.4, debiéndose cumplir las prescripciones indicadas en el art. 510 del PG-3:

**TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)**

| TIPO DE ZAHORRA<br>(*) | ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm) |        |        |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------|-------------------------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                        | 40                                        | 32     | 20     | 12,5  | 8     | 4     | 2     | 0,500 | 0,250 | 0,063 |
| <b>ZA 0/32</b>         | 100                                       | 88-100 | 65-90  | 52-76 | 40-63 | 26-45 | 15-32 | 7-21  | 4-16  | 0-9   |
| <b>ZA 0/20</b>         |                                           | 100    | 75-100 | 60-86 | 45-73 | 31-54 | 20-40 | 9-24  | 5-18  | 0-9   |
| <b>ZAD 0/20 (**)</b>   |                                           | 100    | 65-100 | 47-78 | 30-58 | 14-37 | 0-15  | 0-6   | 0-4   | 0-2   |

(\*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(\*\*) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

## 3.2.2. Especificaciones de la unidad terminada

### 3.2.2.1. Densidad:

La compactación de la zahorra deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por ciento ( $\geq 100\%$ ) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor Modificado (norma UNE-EN 13286-2).

La zahorra procedente de machaqueo será no plástica.

Cuando se emplee zahorra natural no procedente de machaqueo en capa de subbase, se podrá admitir que el índice de plasticidad (normas UNE 103103 y UNE 103104) sea inferior a diez ( $< 10$ ), y que el límite líquido (norma UNE 103103) sea inferior a treinta ( $< 30$ ). En este caso, la compactación de la zahorra natural deberá alcanzar una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento ( $\geq 98\%$ ) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor Modificado (norma UNE-EN 13286-2).

### **3.2.2.2. · Capacidad de Soporte:**

El valor del módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), del ensayo de carga vertical de suelos mediante placa estática de trescientos milímetros (300 mm) de diámetro nominal (norma UNE 103808), deberá superar los valores especificados en la tabla 510.6, según las categorías de explanada y de tráfico pesado:

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$  será inferior a dos unidades y dos décimas ( $< 2,2$ ).

#### **· Rasante, Espesor y Anchura:**

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto. Tampoco deberá quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm)

en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El espesor de las tongadas será inferior a 30 cm.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en

los Planos de secciones tipo del Proyecto. El espesor de la capa no deberá ser inferior en

ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá a lo indicado en los apartados posteriores.

### **3.2.3. Riego de imprimación**

#### **3.2.3.1. Definición**

Se define como riego de imprimación la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

#### **3.2.3.2. Materiales**

Se establecerán las características tanto del ligante hidrocarbonado como el árido de cobertura según lo estipulado en los apartados 530.2.1 y 530.2.2 del apartado 530.2 *Materiales*, del Artículo 530 *Riegos de imprimación*, del PG-3/2014.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

#### **3.2.3.3. Dotación de los materiales**

Se atenderá a lo establecido en el apartado 530.3 *Dotación de los materiales*, del Artículo 530 *Riegos de imprimación*, del PG-3/2014, utilizando una emulsión ECI, con una dotación de 1,5Kg/m<sup>2</sup>.

La dotación de la emulsión bituminosa quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro horas (24 h). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a quinientos gramos por metro cuadrado ( $\leq 500$  g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura, en caso de aplicarse, será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante que pueda quedar en la superficie, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación, durante la obra, sobre dicha capa. La dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado ( $\geq 6$  l/m<sup>2</sup>), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado ( $\leq 4$  l/m<sup>2</sup>).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

#### **3.2.3.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Se atenderá a lo establecido en el apartado 530.4 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*, del Artículo 530 *Riegos de imprimación*, del PG-3/2014

#### **3.2.3.5. Ejecución de las obras**

Se ajustará a las prescripciones apartado 530.5 *Ejecución de las obras*, del Art. 530 *Riegos de imprimación* del PG-3/2014.

#### **3.2.3.6. Limitaciones de la ejecución y control de calidad**

Tanto las limitaciones de la ejecución como el control de calidad deberán cumplir todo lo establecido en los apartados 530.6 y 530.7 del Artículo 530 *Riegos de imprimación* del PG- 3/2014.

#### **3.2.3.7. Medición y abono**

Se realizarán las oportunas pesadas de los camiones de árido, realizándose las correcciones en el abono que indique el Director de las Obras en caso de que la dotación del mismo sea diferente a la teórica.

La emulsión utilizada se medirá por toneladas (Tn) realmente colocadas incluyendo el barrido y la preparación de la superficie, y se abonará según el Cuadro de Precios nº1.

### **3.2.4. Riego de adherencia**

#### **3.2.4.1. Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye la preparación de la superficie en la cual se procederá a extender

#### **3.2.4.2. Materiales**

Se establecerán las características .de la emulsión bituminosa según lo estipulado en el apartado 531.2.1 del apartado 531.2 *Materiales*, del Artículo 531 *Riegos de adherencia*, del PG-3/2014.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.

Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas.

#### *3.2.4.3. Dotación del ligante*

Se atenderá a lo establecido en el apartado 531.3 *Dotación dl ligante*, del Artículo 531 *Riegos de adherencia*, del PG-3/2014, utilizando una emulsión ECR-1, con una dotación de 0,75 Kg/m<sup>2</sup>.

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado ( $\nless 200$  g/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

Cuando la capa superior sea, una mezcla bituminosa discontinua en caliente o drenante (artículo 543 de este Pliego), o bien una capa tipo hormigón bituminoso (artículo 542 de este Pliego) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado ( $\nless 250$  g/m<sup>2</sup>).

No obstante, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

#### *3.2.4.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras*

Se atenderá a lo establecido en el apartado 531.4 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*, del Artículo 531 *Riegos de adherencia*, del PG-3/2014.

#### *3.2.4.5. Ejecución de las obras*

Se ajustará a las prescripciones apartado 531.5 *Ejecución de las obras*, del Art. 531 *Riegos de adherencia* del PG-3/2014.

#### **3.2.4.6. Limitaciones de la ejecución y control de calidad**

Tanto las limitaciones de la ejecución como el control de calidad deberán cumplir todo lo establecido en los apartados 531.6 y 531.7 del Artículo 531 *Riegos de adherencia*, del PG- 3/2014.

#### **3.2.4.7. Medición y abono**

La emulsión utilizada y su aplicación se medirá por toneladas (Tn) realmente colocadas incluyendo el barrido y la preparación de la superficie, y se abonará según el Cuadro de Precios nº1.

### **3.2.5. Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla**

#### **3.2.5.1. Definición**

Se define como tratamiento superficial mediante riegos con gravilla la aplicación de una o varias manos de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie, complementada(s) por una o varias extensiones de árido.

El doble tratamiento superficial estará compuesto por dos aplicaciones sucesivas de ligante y árido.

#### **3.2.5.2. Materiales**

##### **Ligante hidrocarbonado**

El ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión tipo ECR-2 con dosificación de 2,1 Kg./m<sup>2</sup> y 1,1 Kg./m<sup>2</sup>.

Podrá mejorarse el ligante mediante la adición de activantes, polimeros o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos el Director de las obras deberá establecer el tipo de adición y las especificaciones que deberá cumplir el ligante mejorado

##### **Áridos**

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera a grava natural, en cuyo caso



deberán contener como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machado que presenten dos o más caras de fractura

La dotación de áridos a utilizar será para el tamaño 20/10 de 12 l/m<sup>2</sup>, y para el tamaño 10/5 de 8 l/m<sup>2</sup>.

El árido deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su coeficiente de limpieza, según la norma NLT-172/86, no deberá ser inferior a dos. De no cumplirse esta prescripción el Director de las obras podrá exigir el lavado del árido y una nueva comprobación.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la norma NLT-149/72, será 30.

El mínimo valor del coeficiente de pulido acelerado, según las normas NLT-174/72 y NLT-175/72, será X.

El índice de lajas, según la norma NLT-354/74, será inferior 35.

Se considerará que la adhesividad es suficiente cuando simultáneamente:

- La proporción en masa de árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la norma NLT-166/76, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%).
- La proporción de árido no desprendido en el ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313/87, sea superior al noventa por ciento (90%) en masa por vía húmeda, y al ochenta por ciento (80%) en masa por vía seca.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia, o mediante métodos tales como su precalentamiento o su pre-envuelta con un ligante hidrocarbonado. En tales casos, el Director de las obras establecerá el tipo de adición o las especificaciones que tendrán que cumplir dichos métodos y, en todo caso, las correspondientes a los áridos resultantes.

En el momento de su extensión la humedad del árido no deberá ser tal, que perjudique su adhesividad con el ligante bituminoso empleado.

#### **3.2.5.3. Características del tratamiento superficial**

El tratamiento superficial mediante riegos con gravilla deberá tener un aspecto y textura uniformes, estar exento de defectos localizados como exudaciones de ligante y desprendimientos de áridos. La textura conseguida deberá proporcionar un coeficiente de resistencia al deslizamiento, según la norma NLT-175/73, no inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65).

#### **3.2.5.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Atenderá a lo establecido en el epígrafe 532.4 *Equipo necesario para la ejecución de obras* del Artículo 532 *riegos de curado*, del PG-3/2014.

#### **3.2.5.5. Ejecución de las obras**

Atenderá a lo establecido en el epígrafe 532.5 *Ejecución de las obras* del Artículo 532 *riegos de curado*, del PG-3/2014.

#### **3.2.5.6. Limitaciones de la ejecución y control de calidad**

Ante las limitaciones de la ejecución como el control de calidad deberán cumplir todo lo establecido en los apartados 532.6 y 532.7 del Artículo 532 *Riegos de curado*, del PG-3/2014.

#### **3.2.5.7. Medición y abono**

La fabricación y puesta en obra del doble tratamiento superficial, incluidos los áridos, su extensión y apisonado se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados.

El ligante bituminoso se medirá por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada en báscula debidamente contrastada, incluyendo su aplicación.

El abono se hará según corresponda ateniendo al Cuadro de Precios nº .1.

### 3.2.6. Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)

#### 3.2.6.1. Definición

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

#### 3.2.6.2. Materiales

Se establecerán las características de la emulsión bituminosa según lo estipulado en el apartado 542.2 *Materiales*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el 542 Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso 542 Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso 169 que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE,

el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento.

Se utilizará mezcla bituminosa S-25 en capa de base, S-20 en capa intermedia y M-10 en capa de rodadura.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

#### Ligante

El ligante básico a emplear será betún asfáltico B-50/70. Cumplirán lo dispuesto en el Artículo 211 y al epígrafe 542.2.2 del apartado 542.2 *Materiales*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

#### Áridos

A menos que el Director de Obra especifique por escrito lo contrario, el árido en capas de rodadura será naturaleza silícea, pudiendo ser caliza para otras capas.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de la sección en frío de la planta.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena (SE4) (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8), para la fracción 0/4 mm del árido combinado (incluido el polvo mineral), de acuerdo con las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta y cinco ( $SE4 > 55$ ) o, en caso de no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno (Anexo A de la norma UNE-EN 933-9) para la fracción 0/0,125mm del árido combinado, deberá ser inferior a siete gramos por kilogramo ( $MBF < 7 \text{ g/kg}$ ) y, simultáneamente, el equivalente de arena (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) deberá ser superior a cuarenta y cinco ( $SE4 > 45$ ).

En general deberán cumplir todo lo estipulado en el epígrafe 542.2.3. del apartado

542.2. *Materiales* del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

#### Árido grueso

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas procederán del machaqueo y trituración de piedras de cantera.

El porcentaje de partículas que presentan dos o más caras de fractura, según la UNE EN 933-5, no será inferior al 70% en la capa de rodadura; ni 70% en la capa intermedia, ni el 70% en la capa de base.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido será inferior a treinta (30).

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según la Norma UNE EN 1097-2, será inferior a 25 en las capas intermedia y de base respectivamente. En la capa de rodadura este coeficiente será inferior a veinte (25).

El coeficiente de pulimento acelerado (PSV) del árido grueso a emplear en capas de rodadura (norma UNE-EN 1097-8) deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5. Para una categoría de tráfico T4, este coeficiente deberá ser mayor o igual a 44.

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil ( $< 5‰$ )

#### Árido fino

En general, el árido fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o grava natural. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por cien porcentaje de árido fino triturado.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el epígrafe 542.2.3.2.5 sobre el coeficiente de Los Ángeles (LA). Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de Los Ángeles inferior a veinticinco ( $LA < 25$ ) para capas de rodadura e intermedias y a treinta ( $LA < 30$ ) para capas de base.

#### Polvo mineral

Se define como polvo mineral el árido cuya mayor parte pasa por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

El polvo mineral podrá ser un producto comercial o especialmente preparado, en cuyo caso se denomina de aportación. También podrá proceder de los propios áridos, en cuyo caso deberá separarse de ellos el existente en exceso, por medio de los preceptivos sistemas de extracción de la central de fabricación.

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6 del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las Obras rebajar la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral (Anexo A de la norma UNE-EN 1097-3) deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

#### **3.2.6.3. Aditivos**

El tipo de mezcla bituminosa a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, de acuerdo con la tabla 542.9.

**TABLA 542.9 TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

| TIPO DE CAPA   | TIPO DE MEZCLA                                                     | ESPESOR (cm) |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|
|                | DENOMINACIÓN<br>NORMA UNE-EN 13108-1 (*)                           |              |
| Rodadura       | AC16 surf D<br>AC16 surf S                                         | 4 - 5        |
|                | AC22 surf D<br>AC22 surf S                                         | >5           |
| Intermedia     | AC22 bin D<br>AC22 bin S<br>AC32 bin S<br>AC22 bin S MAM (**)      | 5 - 10       |
| Base           | AC32 base S<br>AC22 base G<br>AC32 base G<br>AC22 base S MAM (***) | 7 - 15       |
| Arcenes (****) | AC16 surf D                                                        | 4 - 6        |

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10, según el tipo de mezcla y de capa.

- M-10 45 Kg. / t; 4,8 % de la mezcla bituminosa.
- S-20 45 Kg. / t; 4,5 % de la mezcla bituminosa.
- S-25 43 Kg. / t; 4,3 % de la mezcla bituminosa.

**TABLA 542.10 DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO**  
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA     | DOTACIÓN MÍNIMA (%) |
|--------------|--------------------|---------------------|
| Rodadura     | Densa y semidensa  | 4,50                |
| Intermedia   | Densa y semidensa  | 4,00                |
|              | Alto módulo        | 4,50                |
| Base         | Semidensa y gruesa | 4,00                |
|              | Alto módulo        | 4,75                |

(\*) Incluidas las tolerancias especificadas en el epígrafe 542.9.3.1. Si son necesarias, se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos.

Además cumplirá la relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.11 del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

#### 3.2.6.4. *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

El equipo necesario para la ejecución de las obras será, 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.

Las características que deben cumplir la central de fabricación, elementos de transporte, extendedoras y equipo de compactación vienen especificadas en los epígrafes 542.4.1, 542.4.2, 542.4.3 y 542.4.4, del apartado 542.4 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

#### 3.2.6.5. *Ejecución de las obras*

##### 3.2.6.5.1. *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo*

El Contratista estudiará y propondrá la Fórmula de Trabajo al Director de las Obras y no valdrá hasta que sea aprobada por escrito por este. El Director de las Obras podrá modificar y hacer los ensayos que crea oportunos. La Fórmula de Trabajo vigente será firmada por el Director de las Obras.



La fórmula fijará como mínimo las características que se especifican en el epígrafe

542.5.1 del apartado 542.5 *Ejecución de las obras*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

Si la marcha de las obras así lo aconsejase, el Director de Obra podrá modificar la Fórmula de Trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva Fórmula de Trabajo siempre que se varíe la procedencia de alguno de sus componentes o cuando, durante la producción, se rebasen las tolerancias establecidas en este Pliego.

#### **3.2.6.5.2. Fabricación de la mezcla**

Se atenderá a lo especificado en el epígrafe 542.5.4 *Fabricación de la mezcla*, del apartado 542.5 *Ejecución de las obras*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG- 3/2014, siendo de especial relevancia y atención los siguientes puntos:

Se tendrán acopiados, en todo momento, los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes, no debiéndose descargar en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

El Contratista deberá poner en conocimiento del Director de las Obras la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta con cuatro días de anticipación, al menos.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

Diez días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios, al menos, de la mitad del total de áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

La temperatura de la mezcla a la salida de la planta será de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165° C) y la mínima de ciento sesenta grados centígrados (160 °C).

#### **3.2.6.5.3. 3.2.5.5.3.- Transporte de la mezcla**

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la

mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a 153 °C.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de 155° C será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado. La aproximación de los camiones a la extendidora se hará sin choque.

#### **3.2.6.5.4. Preparación de la superficie**

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, que deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.14 ó 542.15 del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014, se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 3.2.4. Riego de adherencia de este Pliego de Prescripciones Técnicas; si dicho pavimento es heterogéneo se deberán, además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras. Si la superficie es granular o tratada con conglomerantes hidráulicos, sin pavimento hidrocarbonado, se ejecutará previamente un riego de imprimación según el Artículo 3.2.3. *Riego de imprimación*, del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

#### **3.2.6.5.5. Extensión de la mezcla**

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendidora y la producción de la central.

La velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto (5 m/min), procurando que el número de pasadas sea mínimo.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

La junta longitudinal de cada capa no deberá estar superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento entre estas juntas máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince centímetros (15 cm). Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal.

El extendido de la segunda capa se realizará de forma que recubra uno o dos centímetros el borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta centímetros (50 cm). Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un metro (1 m), como mínimo.

#### **3.2.6.5.6. Compactación de la mezcla**

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

La compactación se efectuará mientras la mezcla esté lo suficientemente caliente para que pueda ser efectiva tal compactación, entre 151° C y 130° C. Los compactadores de neumáticos pesados actuarán inmediatamente detrás de la extendidora, con las precauciones oportunas, en la zona donde la mezcla esté entre 151 y 143° C, y los compactadores de llanta lista hasta la zona de temperatura 130° C.

Inmediatamente después del apisonado inicial, y mientras la mezcla esté aún caliente, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones específicas.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará dicha compactación mediante equipos más ligeros, incluso con pisones de mano, adecuados para la labor que se quiere realizar.

Se construirá un tramo de ensayo que será una banda de 100 m de longitud como mínimo.

El Director de las Obras podrá suspender la ejecución en cualquier momento, si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de señalización y de ejecución, así como de control de temperaturas y geométrico, para realizar las correcciones sobre la marcha.

#### *3.2.6.6. Tramo de prueba*

Se atenderá a lo prescrito en el apartado 542.6 *Tramo de prueba*, del Artículo 542 *Mezclas bituminosas (Tipo hormigón bituminoso)*, del PG-3/2014.

#### *3.2.6.7. Especificaciones de la unidad terminada*

##### *3.2.6.7.1. Granulometría*

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la Fórmula de Trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al UNE 2,5 mm: cuatro por ciento ( $\pm 4\%$ ).
- Tamices comprendidos entre el UNE 2,5 mm y el UNE 80 pm; tres por ciento ( $\pm 3\%$ ).
- Tamiz UNE 80 pm: uno por ciento ( $\pm 1\%$ ).

### 3.2.6.7.2. Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado de la Fórmula de Trabajo serán del cero coma tres por ciento ( $\pm 0,3 \%$ ) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

### 3.2.6.7.3. Densidad

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el epígrafe 542.9.3.2.1:

Capas de espesor igual o superior a seis centímetros ( $\geq 6$  cm): noventa y ocho por ciento ( $\nless 98\%$ ).

Capas de espesor no superior a seis centímetros ( $< 6$  cm): noventa y siete por ciento ( $\nless 97\%$ ).

### 3.2.6.7.4. Características superficiales

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones. Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), y la resistencia al deslizamiento transversal (norma UNE 41201 IN) no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla 542.15.

**TABLA 542.15 VALORES MÍNIMOS DE LA MACROTEXTURA SUPERFICIAL (MTD) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO TRANSVERSAL (CRTS) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA**

| CARACTERÍSTICA                                             | VALOR |
|------------------------------------------------------------|-------|
| Macrotextura superficial (norma UNE-EN 13036-1) (*) (mm)   | 0,7   |
| Resistencia al deslizamiento (norma UNE 41201 IN) (**) (%) | 65    |

(\*) Medida inmediatamente después de la puesta en obra.

(\*\*) Medida una vez transcurrido un mes de la puesta en servicio de la capa.

### 3.2.6.8. Medición y abono

El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se medirá por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto, Fórmula de Trabajo autorizada por el Director y órdenes escritas de éste, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos

con recuperación de betún y polvo mineral realizados diariamente y según lo previsto en el PG-3/2014.

Los betunes B-50/70 se abonarán ateniéndose al Cuadro de Precios nº1.

El polvo mineral (filler) de aportación se medirá por toneladas (Tn) realmente empleadas en obra, haciendo la medición a partir de ensayos de extracción de testigos con recuperación de betún y polvo mineral realizados diariamente y según lo previsto en el PG-3/2014.

Se abonará ateniéndose al Cuadro de Precios nº1.

Todos los ensayos necesarios de puesta a punto de la Fórmula de Trabajo son por cuenta del Contratista, es decir, no son de abono.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se medirán por toneladas (Tn) realmente fabricadas y puestas en obra, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto, las Fórmulas de Trabajo aprobadas por el Director de las Obras y sus órdenes escritas.

Por otra parte, se realizarán las pertinentes pesadas de los camiones, y si el peso total de la mezcla realmente extendida es inferior al obtenido mediante la medición descrita en los párrafos anteriores, se realizarán las deducciones que indique el Director del Proyecto.

De dicho peso se deducirá el del ligante y el filler, obteniendo así la medición a la que se aplicará el Cuadro de Precios nº 1 según se trate de mezcla bituminosa en caliente tipo S-25 en capa de base bituminosa, S-20 en capa intermedia, M-10 en capa de rodadura.

Los precios incluyen el polvo mineral (filler natural), los áridos, clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la Fórmula de Trabajo, fabricación, transporte, extendido, compactación, reparación de juntas y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de la unidad, con excepción del betún y filler de aportación, que son objeto de abono independiente.

### **3.3. Drenaje**

#### **3.3.1. Canal prefabricado hormigón polímero**

El hormigón polímero aplicado a los sistemas prefabricados, llega a soportar más allá de los 1000 kp/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión, frente a los 257 kp/cm<sup>2</sup> que soporta el hormigón tradicional antes de romperse o agrietarse. La resina de poliéster, de la que se compone el hormigón polímero, es un material que resiste a un amplísimo espectro de productos químicos, siendo inerte y no reaccionando al contacto de dichos compuestos químicos en diferentes concentraciones.

##### **3.3.1.1. Características técnicas**

Se exigirá que el fabricante tenga implantado en su sistema de producción la ISO 9001, con las Norma de Calidad EN-1433. El sistema será de Clase 900. El sistema de fijación será del tipo Drainlock o similar, sin tornillos ni clavijas, para facilitar el ensamblaje de rejillas en obra, de un modo seguro y que en mantenimiento cualquier operario lo pueda maniobrar.

El bastidor será de acero galvanizado UltraSteel, para incrementar la resistencia y el agarre entre el canal y el hormigón. También disponible en acero inoxidable y en fundición.

El canal será rectangular que aumenta la velocidad del agua, maximiza la capacidad hidráulica efectiva y facilita el autolimpiado del canal.

Las uniones de las piezas del canal serán mediante machihembrado y espacio previsto para junta de sellado para facilitar una rápida instalación y acabados profesionales.

Dispondrá de premarcas para salida vertical y juntas labiolaberínticas para solucionar todas las posibilidades de instalación.

Como ya se ha apuntado, las piezas tendrán la Certificación CE y cumplimiento EN1433 en toda su extensión.

##### **3.3.1.2. Medición y abono**

Se abonará por metros lineales realmente contruados, incluso tapa de rejilla de fundición, elementos de fijación, nivelación y anclaje

### 3.3.2. Cunetas

Se construirá la cuneta conforme a las dimensiones que figuran en los planos y se procederá a su revestimiento con hormigón.

En todo momento se cumplirán las prescripciones establecidas en el Artículo 400 del P.G.- 3/2014.

Se medirá por metros lineales (ml) realmente ejecutados y se abonará ateniéndose al Cuadro de Precios nº1

Esta unidad comprende tanto los materiales como la ejecución de las cunetas para evacuación de las aguas. Se construirán con las pendientes que fije el Director de Obra.

### 3.3.3. Tubería de hormigón

Todas las tuberías que se utilizan en las obras proyectadas son del tipo enchufe y campana con junta de goma para garantizar la estanqueidad

#### 3.3.3.1. Tubería de hormigón en masa

Este artículo es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón en masa, sin armadura resistente a efectos de cálculo mecánico. La presión máxima de trabajo no debe exceder de un kilopondio por centímetro cuadrado ( $1 \text{ kp/cm}^2$ . Se denomina presión máxima de trabajo de una tubería a la suma de la máxima presión de servicio más la sobrepresión).

Se entiende por tubo de hormigón en masa aquel construido única y exclusivamente por hormigón sin armar. No obstante, para evitar roturas o fisuraciones durante su manejo, se admite la colocación de ligeras armaduras, como barras rectas paralelas a las generatrices o cercos en forma de aros o hélices de paso  $> 15 \text{ cms}$ , o cualquier otro tipo de elementos similares.

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán las que señala la siguiente tabla:

| Diámetro nominal | 400 | 500 | 600 | 800 | 1.000 |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
|------------------|-----|-----|-----|-----|-------|



|                        |         |         |                 |          |
|------------------------|---------|---------|-----------------|----------|
| <b>(mm)</b>            |         |         |                 |          |
| <b>Tolerancia (mm)</b> | $\pm 4$ | $\pm 5$ | $\pm 6$ $\pm 8$ | $\pm 10$ |

En todo caso el promedio de los cinco valores del mínimo diámetro interior de cada una de las cinco secciones transversales que resultan de dividir el tubo en cuatro tramos de igual longitud, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

La longitud de los tubos, pertenecientes a un mismo suministro, será constante. No se permitirán longitudes superiores a 2,50 m.

La tolerancia en la longitud útil de los tubos será como máximo  $\pm 2\%$  de su longitud nominal.

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil de la longitud del tubo. Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

El espesor de pared de los tubos será como mínimo el necesario para que el tubo resista la carga por metro lineal correspondiente.

Esta carga lineal mínima, que se obtiene en el ensayo de aplastamiento, en Kp/m, es la siguiente para cada tubo y serie.

| <b>Diámetro<br/>Nominal (mm)</b> | <b>Serie A<br/>4.000 Kp/m</b> | <b>Serie B<br/>6.000 Kp/m</b> | <b>Serie C<br/>9.000 Kp/m</b> | <b>Serie D<br/>12.000 Kp/m</b> |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 300                              | 1.200                         | 1.800                         | 2.700                         | 3.600                          |
| 500                              | 2.000                         | 3.000                         | 4.500                         | 6.000                          |
| 600                              | 2.400                         | 3.600                         | 5.400                         | 7.200                          |
| 800                              | 3.200                         | 4.800                         | 7.200                         | 9.600                          |
| 1.200                            | 4.800                         | 7.200                         | 10.800                        | 14.400                         |

El fabricante fijará y especificará documentalmente el espesor de pared para cada serie y diámetro.

No se admitirán disminuciones de espesor, superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5% del espesor nominal del tubo que figura en el catálogo.
- 3 milímetros

#### **3.3.3.2. Recepción**

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los tubos de hormigón en masa, para comprobar las características exigidas son:

- Comprobación del aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento y flexión longitudinal.

La comprobación del aspecto consiste en el examen visual del exterior y del interior del tubo para verificar que no presenta defectos que puedan mermar su calidad intrínseca o funcional; defectos tales como fisuras, oquedades, coqueras, desconchados, lavado superficial de la lechada de cemento, irregularidades de las superficies, irregularidades en los extremos que puedan afectar a la estanqueidad de las juntas, y otros defectos de fabricación.

La comprobación geométrica consiste en verificar que la forma y dimensiones de los tubos cumplen, dentro de las tolerancias, las características geométricas de diámetro, longitudes, espesores y desviación de la línea recta, definidas en el otro apartado de este Artículo.

El ensayo de estanqueidad consiste en someter al tubo a una presión hidráulica interior de 1 Kp/cm<sup>2</sup>, durante dos horas, para verificar que no se produzcan fisuras ni pérdidas de agua. Este ensayo se realizará de acuerdo con el método descrito en el apartado 3.4 del *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua"* del Ministerio de Medio Ambiente.

El ensayo de aplastamiento consiste en someter al tubo a flexión transversal mediante una carga aplicada a lo largo de una generatriz, para comprobar su resistencia al aplastamiento. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado

3.6. del *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua"* del Ministerio de Medio Ambiente.

El ensayo de flexión longitudinal consiste en someter al tubo a un esfuerzo de flexión longitudinal mediante una carga puntual aplicada en el centro del tubo, estando éste colocado sobre dos apoyos aislados. Se aplicará el método de ensayo descrito en el apartado 3.7, del *"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua"* del Ministerio de Medio Ambiente.

Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de la Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se garantice el cumplimiento de las pruebas preceptivas anteriores.

En obra se clasificará el material en lotes de 20 unidades según la clase y diámetro nominal, salvo que el Director autorice expresamente la formación de lotes de mayor número de unidades. El Director escogerá los tubos que deberán probarse. Por cada lote de 20 tubos, o fracción de lote, se tomará el menor número de unidades que permita la realización de la totalidad de los ensayos a realizar.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

#### **3.3.3.3. Condiciones de montaje**

El montaje de las tuberías se ajustará a las especificaciones contenidas en el *Pliego de Condiciones Facultativas Generales para Obras de Saneamiento de Poblaciones*, de la vigente Instrucción del Ministerio de Medio Ambiente.

La instalación de tuberías se ajustará a lo especificado en los planos y demás documentos del Proyecto en cuestión, así como a las instrucciones que dicte al efecto, el Director de las Obras.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con el adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, para ello es buena práctica montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos bajos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe procediendo no obstante a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

#### **3.3.3.4. Junta de goma**

Por junta de goma se entiende el sistema de unión mediante un aro de goma alojado adecuadamente, de dos tubos lindantes de manera que quede asegurada la estanqueidad.

Las características mínimas exigidas, basadas en las normas ASTM C443, serán:

- Material            Caucho sintético
- Contenido en caucho natura I            75 %
- Carga de rotura mínima            85 Kg/cm<sup>2</sup>
- Alargamiento mínimo de rotura            350 %
- Dureza Shore A            Entre 40 y 50
- Compresión set máxima en % de la deformación realizada            15%
- Envejecimiento acelerado
- Pérdida máxima de alargamiento en rotura 15    %Reducción    máxima    de  
alargamiento en rotura            20 %
- Absorción máxima de agua en peso 10 %
- Resistencia al ozono Sin ataque según el método ASTM D 1149 Resistencia a los hidrocarburos:
- Perdida máxima de tensión de rotura            15 %
- Reducción máxima de alargamiento en rotura            15 %
- Desviación angular en cualquier dirección con el eje teórico del tubo            7°    La junta de goma, una vez instalada, deberá:
- Asegurar la estanqueidad

- Mantener sus características sin que el peso del tubo produzca deformaciones que le alteren.
- Mantener sus características en las alternancias aire-agua a que estará sometida.
- Resistir la agresividad de las aguas residuales urbanas con mezcla de industriales.

Se realizarán los ensayos establecidos en la Norma ASTM C923, tomándose, a tal efecto, dos unidades de cada lote. Todos los ensayos que se relacionan a continuación deberán ser correctos, rechazándose el lote en caso contrario. A efectos de las pruebas, cada lote de 1.000 unidades o fracción deberá tener un exceso de dos unidades cuyo uso es a cargo del suministrador.

Los parámetros exigidos y métodos de ensayo a realizar en las obras son:

| PRUEBA                        | EXIGENCIA                    | MÉTODOS DE ENSAYO         |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Ácido sulfúrico 1N            | Ninguna pérdida de peso      | ASTM D543 a 22 °C (48h)   |
| Ácido clorhídrico 1N          | Ninguna pérdida de peso      | ASTM D543 a 22 °C (48h)   |
| Tensión de rotura             | 80 Kg/cm <sup>2</sup>        | ASTM D412                 |
| Alargamiento en rotura        | Superior al 350 %            | ASTM D412                 |
| Dureza                        | ± 5% de la especificada      | ASTM D2240 (Shore A)      |
| Envejecimiento acelerado      | Pérdida de T. rotura < 15 %  | ASTM D573 ±1° (7 días)    |
| Compresión set                | Menor de 25% de la realizada | ASTM D395 B a 20 °C (22h) |
| Absorción de agua             | Incremento de aguas          | ASTM D471 a 70 °C (48h)   |
| Resistencia al ozono          | Ningún ataque                | ASTM D1171                |
| Fragilidad a baja temperatura | No debe agrietarse           | ASTM D740 a 40 °C         |

Además de lo anterior se considera conveniente que la goma tenga la resistencia a los hidrocarburos establecidos para las gomas en las uniones entre tubos.

Las juntas de goma para tuberías en sí no constituyen ninguna unidad de obra, estando incluida su repercusión tanto de material como de colocación en el precio del metro lineal del tubo.

#### **3.3.3.5. Medición y abono**

La medición de las tuberías de hormigón se realizará en metros lineales (ml), y se abonará atendiendo al Cuadro de Precios nº 1, en el que está incluida la parte proporcional de junta de goma.

### **3.3.4. Arquetas y pozos de registro**

#### **3.3.4.1. Definición y condiciones generales**

Arqueta es un recipiente prismático para la recogida de agua de las cunetas o de las tuberías de drenaje y posterior entrega a un desagüe.

Pozo de registro es una arqueta visitable de más de metro y medio (1,5 m) de profundidad.

Será de aplicación lo especificado en el Artículo 410 *Arquetas y pozos de registro*, del PG- 3/2014, para la forma y dimensiones, materiales y ejecución.

#### **3.3.4.2. Medición y abono**

Las arquetas y pozos de hormigón se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas. El precio incluirá la unidad de obra completa y terminada incluyendo excavación, relleno del trasdós, elementos complementarios (tapa, cerco, pates, etc.), de acuerdo con los precios incluidos en los Cuadros de Precios nº 1.

### **3.4. Señalización y defensas**

Será de aplicación lo establecido en la Orden FOM/2523/2014 sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes

#### **3.4.1. Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes**

##### **3.4.1.1. Especificaciones**

Cumplirán con lo especificado en el Artículo 701 *Señales y carteles de circulación retrorreflectantes* recogido en la Orden Ministerial de 12 de diciembre de 2014 (B.O.E. nº 3 de 3/01/2015)

##### **3.4.1.2. Medición y abono**

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Las unidades correspondientes a las señales de circulación retrorreflectantes se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1.

#### **3.4.2. Barreras de seguridad**

Cumplirán lo especificado en el Artículo 704 *“Barreras de seguridad”* recogido en la Orden Ministerial de 12 de diciembre de 2014 (B.O.E. nº 3 de 3/01/2015).

##### **3.4.2.1. Definición**

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

#### **3.4.2.2. Materiales**

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el presente artículo.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

#### **3.4.2.3. Barreras de seguridad metálicas**

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE 36 094 para el grado AP-11, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm).

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE 37 301, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la norma UNE 37 508 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán de grado AP-1 1 según lo especificado en la norma UNE 36 094. Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE- EN-10025-2:2006.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE 37 501 y UNE 37 508.



El Director de obras podrá establecer las condiciones de elaboración y presentación de un certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios de los materiales utilizados en la fabricación de las barreras metálicas.

#### **3.4.2.4. Características**

Las características técnicas de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad serán las especificadas en las normas UNE 135 111, UNE 135 1122, UNE 135 121, UNE 135 122.

El Director de las Obras podrá establecer las condiciones de elaboración y presentación de un certificado de conformidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad con los requisitos señalados en este artículo.

Aquellos productos amparados por la certificación de organismos autorizados en base al Real Decreto 2200/1995, se les supondrá la conformidad con los requisitos establecidos.

Dicha conformidad podrá ser otorgada por cualquier organismo autorizado por un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre Espacio Económico Europeo, siempre que los requisitos requeridos a los materiales sean semejantes.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos constituyentes de las barreras de seguridad cuyas frecuencias de ensayo, para la comprobación de los requisitos reglamentarios especificados en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente. La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### **3.4.2.5. Ejecución**

Según lo especificado en el apartado 704.4 del PG.3/2014.

#### **3.4.2.6. Replanteo**

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

#### **3.4.2.7. Medición y abono**

Las barreras de seguridad se medirán por metros lineales (ml) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Las unidades de obra se abonarán a los precios señalados en el Cuadro de Precios nº1

### **3.4.3. Señalización provisional en las obras**

#### **3.4.3.1. Definición**

El presente artículo tiene por objeto regular el cumplimiento de la cláusula 23 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

El Contratista adquirirá e instalará todas las señales precisas para indicar el acceso a la obra, ordenar la circulación en la zona que ocupen los trabajos y en los puntos de posible peligro debido a la marcha de éstos, tanto en dicha zona como en sus linderos e inmediaciones, estando incluido en el precio el desmontaje de las mismas. Asimismo, el Contratista cumplirá las órdenes que reciba por escrito de la Dirección acerca de instalación de señales complementarias o modificación de las que haya instalado, incluso iluminación con semáforos portátiles y balizas luminosas.

La señalización de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras fijas en vías fuera de Población (Norma 8.3-I.C.) y demás disposiciones que pudieran entrar en vigor antes de la firma del contrato de las obras, en especial las relativas a Señalización de obras móviles.

#### **3.4.3.2. Ejecución**

Previamente a la comprobación del replanteo y comienzo de las obras, el Contratista deberá designar un responsable dedicado en exclusiva a la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las mismas, quien deberá determinar, de acuerdo con la Instrucción 8.3-I.C., o en su caso la Norma de Señalización de obras móviles y las órdenes que reciba del Director de las obras, las medidas que deban adoptarse en cada ocasión, y garantizar su implantación, mantenimiento, vigilancia y remoción.

En particular, el Contratista asumirá, a través de la persona o equipo designado para estos cometidos, la responsabilidad del cumplimiento de la Normativa vigente en materia de Señalización de obras fijas y/o móviles, para lo cual se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La obligatoriedad de modificar o anular la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, tanto de la propia carretera como de las obras, si se modifican las circunstancias en que se desarrolla la circulación. Las señales que no respondan a razones aparentes o comprensibles reducen la credibilidad del sistema, por lo que deberán ser eliminadas.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán acoplarse al tipo de carretera y a la importancia de la ocupación que de su plataforma se haga.

No se deberán disponer más limitaciones a la libre circulación, especialmente en lo relativo a velocidad, que las que resulten creíbles y, por tanto, puedan ser razonablemente exigidas.

Si resultara necesario limitar la velocidad, será conveniente complementar la señalización con otros medios, tales como el estrechamiento de los carriles o sinuosidades del trazado, debidamente balizados. Se evitará, salvo casos realmente excepcionales, el empleo de resaltos transversales para limitar la velocidad.

En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos, y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Deberán respetarse las longitudes mínimas prescritas en la Instrucción 8.3-I.C. tanto las transiciones para cierres de carriles como el tramo siguiente antes de otro cierre o de una desviación.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

No deberán emplearse más señales, balizas o defensas que las prescritas en la Instrucción 8.3-I.C., evitando el empleo de mensajes escritos y, sobre todo, recargar la atención.

La validez del mensaje de una señal es del orden de 60 segundos a la velocidad del recorrido, transcurridos los cuales deberá ser reiterada o anulada.

Las señales y paneles de balizamiento deben colocarse siempre perpendiculares a la visual del conductor, y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Están expresamente prohibidas las vallas de cerramiento de tipo tubular, sobre todo puestas de perfil.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, de color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberán reforzarse con captafaros reflectantes.

Si la restricción a la libre circulación permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer de un balizamiento con marcas viales provisionales y/o captafaros, así como elementos luminosos, cuyo funcionamiento constante deberá ser vigilado.

Deberá considerarse siempre la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos, sobre todo con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo.

Deberá considerarse la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por un vehículo, especialmente si la I.M.D. rebasase los 7.000 vehículos.

Si la ordenación prevista para la circulación comportase una reducción del número de carriles disponibles, deberá valorarse su repercusión sobre el nivel de servicio; y cuando la capacidad reducida resulte inferior a la demanda no podrá adoptarse dicha ordenación.

#### **3.4.3.3. Medición y abono**

La medición y abono de la señalización de obra se realizará según figura en el Cuadro de Precios nº 1

### **3.5. Partidas alzadas**

#### **3.5.1. Limpieza y terminación de las obras**

A efectos del cumplimiento de lo dispuesto en la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1.987, por la que se aprobó la Instrucción 8.3-I.C., donde se establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras, se define en el presente Proyecto la siguiente Partida Alzada:

Ud Partida Alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.

Esta Partida Alzada de abono íntegro será abonada una vez finalizados los trabajos objeto de su definición según el Cuadros de Precios nº1.

#### **3.5.2. Seguridad y Salud laboral**

El Presupuesto de Seguridad y Salud Laboral ha sido incluido en el Presupuesto General como un capítulo más del mismo, así como en el Estudio de seguridad y Salud que constituye el Anejo nº 11

Este Presupuesto será abonado por certificaciones mensuales debidamente justificadas a razón de los precios incluidos en el citado Estudio de Seguridad y Salud.

### **3.6. Unidades no descritas en el Pliego**

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como regla de buena práctica en la construcción y según las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección de las Obras.

Serán de aplicación, a este respecto, cuantas normas señalen los reglamentos e instrucciones especificados en el Capítulo 1 de este mismo Pliego.

Las unidades de obra que no se hubieran incluido en este Pliego se medirán y abonarán de acuerdo con la descripción y motivo de abono con que dichas unidades figuren en los Cuadros de Precios y Presupuesto General, y siempre que se ejecuten con autorización del Director de la Obra

## **4. CONDICIONES GENERALES**

### **4.1. Autoridad del director de las obras**

El Director de las Obras resolverá, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad, acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones de Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, caballeros, vertederos, acopio o cualquier otro tipo de trabajo.

### **4.2. Plan de obras y orden de ejecución de los trabajos**

En el plazo de un mes a partir de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, el Contratista presentará el Programa Definitivo de Ejecución de las Obras, que deberá incluir los siguientes datos:

Ordenación en partes o clases de las unidades que integran el Proyecto.

Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión del volumen de éstos.

Estimación en días de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios

Gráficos cronológicos sobre calendario real a partir de la fecha del acta de comprobación del replanteo.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Administración el Plan de Obras que haya previsto, con especificación de los plazos parciales y fecha de terminación. El Contratista presentará así mismo, una relación complementaria de los servicios, equipos y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del Plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra durante su ejecución, sin que en ningún caso pueda retirarlos el Contratista sin la autorización escrita del Director de la Obra.

Además, el adjudicatario deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria y la mano de obra, siempre que la Administración se lo ordene tras comprobar que ello es necesario para su ejecución en los plazos previstos en el contrato. La Administración se reserva, así mismo, el derecho de prohibir que se comiencen nuevos trabajos, siempre que vayan en perjuicio de las obras ya iniciadas y el Director de las mismas podrá exigir la terminación de una sección en ejecución antes de que se proceda a realizar obras en otra. La aceptación del Plan de realización y de los medios auxiliares propuestos no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

No obstante lo expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos, siendo todas las órdenes obligatorias para el Contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular. El Contratista contrae, así mismo, la obligación de ejecutar las obras en aquellos trozos que designe el Director de la Obra, aun cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director de la Obra podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente y de un modo especial para que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, o cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes

de trabajo o la modificación previa de algunos de los servicios públicos y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de otros trozos.

#### **4.3. Personal del contratista**

El Contratista entregará a la Dirección de las Obras, para su aprobación, con la periodicidad que ésta determine, la relación o relaciones de todo el personal que haya de trabajar en el lugar de las obras. Si los plazos parciales correspondientes a determinados equipos e instalaciones de las obras no se cumplieran y el Director de las Obras considerase posible acelerar el ritmo de éstas mediante la

Contratación de una cantidad mayor de personal, el Contratista vendrá obligado a contratar este personal para recuperar en lo posible el retraso sobre los plazos originales.

El Contratista estará obligado a velar porque el personal que tenga empleado guarde una conducta correcta durante su permanencia en la obra y acatará cualquier indicación que a este respecto le transmita la Dirección de las Obras.

#### **4.4. Aportación de equipo y maquinaria**

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

En el caso de que para la Adjudicación el Contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Contratista de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concreto y detallado, el Director exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalles que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que se ha de utilizar, en la inteligencia de que no podrá retirarse sin consentimiento expreso del Director. Los elementos averiados o inutilizados deberán ser sustituidos por otros en condiciones y no reparados, cuando el Director de las Obras estime que su reparación exige plazos que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo.



La Dirección podrá también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra. El equipo aportado por el Contratista quedará de libre disposición del mismo cuando ya no sea necesario para la obra, salvo estipulación contraria contenida en el Proyecto de Construcción.

#### **4.5. Ordenes al contratista**

El "Libro de Órdenes" se abrirá en la fecha de Comprobación del Replanteo y se cerrará en la de la Recepción de las Obras. Durante dicho tiempo estará a disposición de la Dirección de las Obras que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Efectuada la Recepción de las Obras, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Dirección de las Obras, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

#### **4.6. Iniciación de las obras**

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 127 del RGC, se aplicarán las siguientes disposiciones:

1. Dentro del plazo que se consigna en el Contrato de Obras, el Director procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la Comprobación del Replanteo, extendiéndose Acta del resultado que será firmada por las dos partes interesadas.
2. Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se deduzca la viabilidad del Proyecto, a juicio del Contratista, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla, y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del Acta.
3. En caso contrario, cuando la Dirección de Obra entienda necesaria la modificación total o parcial de las obras proyectadas o el Contratista haga reservas, se hará constar en el Acta la suspensión del inicio de las obras, total o parcialmente, hasta que la Administración dicte la resolución oportuna. En tanto sea dictada esta resolución, y salvo el caso en que resulten infundadas

las reservas del Contratista, las obras se considerarán suspendidas temporalmente desde el día siguiente a la firma del Acta.

El acuerdo de autorizar el comienzo de las obras, una vez superadas las causas que lo impidieron, requiere un acto formal con debida notificación al Contratista, dando origen al cómputo del plazo de ejecución desde el día siguiente al que tenga lugar la misma.

#### **4.7. Precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras**

Todas las obras proyectadas deben ejecutarse sin interrumpir el tránsito y el Contratista propondrá con tal fin, las medidas pertinentes. La ejecución se programará y realizará de manera que las molestias que se deriven sean mínimas. Cuando tengan que efectuarse modificaciones o reformas de calle, caminos o carreteras, la parte de plataforma por la que se canalice el tráfico ha de conservarse en perfectas condiciones de rodadura.

En iguales condiciones de las obras durante su ejecución se efectuará, de acuerdo con la Orden Ministerial del 14 de Marzo de 1960, con las aclaraciones complementarias que recogen en la Orden Circular 67-1960 de la Dirección General de Carreteras y cualquier otra posterior ordenada por la Superioridad.

El Contratista tendrá la obligación de colocar a su cargo señales bien visibles tanto de día como de noche, en las obras de explanación, zanjas y pozos, así como las vallas, palenques y balizamientos necesarios para evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra.

Asimismo, en el caso de que la ejecución de las obras exija la utilización o afección parcial o total de alguna vía o conducción pública o privada, el Contratista dispondrá los pasos provisionales necesarios con elementos de suficiente seguridad, para deducir al mínimo las molestias a los viandantes y tráfico rodado o en el caso de que se trate de conducciones, protegerlas a fin de no perturbar al servicio que hayan de prestar, todo ello de acuerdo con la forma y en los lugares que determine el Director Técnico de las Obras. En todo momento el Contratista deberá cuidar el aspecto exterior de la obra y sus proximidades, a la vez que pondrá en práctica las oportunas medidas de precaución, evitando montones de tierra, escombros y acopios de materiales y almacenamiento de útiles, herramientas y maquinaria.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbaciones de servicios ocurridos por incumplimiento de las precedentes prescripciones, serán de cuenta y cargo del Contratista.

En todo caso el Contratista adoptará las medidas necesarias para la perfecta regularización del tráfico y si las circunstancias los requieren, el Director de la Obra podrá exigir a la Contrata la colocación de semáforo.

El Contratista adoptará, así mismo, bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes al empleo de explosivos y a la prevención de accidentes, incendio y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que dicte, a este respecto, así como para el acopio de materiales, el Director de la Obra.

El Contratista tomará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

No obstante y reiterando lo ya expuesto, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, bien por razones de seguridad, tanto del personal de la circulación o de las obras como por otros motivos, podrá tomar a su cargo directamente la organización de los trabajos, sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

#### **4.8. Inspección y vigilancia**

Se nombrará, por la Dirección Facultativa de las Obras, un inspector de obra.

El Contratista estará obligado a dar de alta, a sus expensas, a dicho inspector en los seguros y cargas sociales que la ley estipula. Estos gastos se consideran incluidos en los precios unitarios del Proyecto y por tanto no suponen unidad de obra aparte. Las cantidades que, en concepto de jornales o pagas extraordinarias, deban ser abonadas a los inspectores designados, serán de cuenta del Contratista, quien las entregará, por meses vencidos, a la Administración, la cual hará llegar el importe al interesado.

De la misma forma, el Contratista deberá contar con los servicios de un arqueólogo a pie de obra mientras duren las labores de excavación y apertura de zanjas, el cual realizará las pertinentes prospecciones arqueológicas de forma que se

garantice la no destrucción de restos de interés para el Patrimonio Arqueológico que pudieran localizarse en la zona.

#### **4.9. Sanidad y policía de la obra**

El Contratista habilitará los servicios necesarios para el personal de la obra, dotados de las condiciones de higiene que establecen las disposiciones vigentes. Además, con destino a las oficinas provisionales de la Administración se instalarán los elementos de saneamiento necesarios.

El Contratista estará obligado a mantener en la obra todas las medidas necesarias para el decoro y perfecto estado sanitario del lugar, debiendo proveer el suministro de agua potable, la eliminación de residuales y recogida de basuras y la limpieza de los aseos de uso común, caminos, pabellones y demás servicios.

#### **4.10. Seguridad y salud**

Se define como Seguridad y Salud a las medidas y precauciones que el Contratista está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, modificado por el Real Decreto 337/2010, de 19 de Marzo, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo ajustado a su forma y medios de trabajo.

La valoración de ese Plan no excederá del Presupuesto resultante del Estudio de Seguridad y Salud incluido como anejo del presente Proyecto, entendiéndose de otro modo que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de costes indirectos que forman parte de los precios del Proyecto.

El abono del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el mismo o en su caso en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado por la Administración y que se considera Documento del Contrato a dichos efectos.

A este respecto, el Contratista deberá contar con los servicios de un Coordinador de Seguridad y Salud, que deberá ser un técnico especializado y cuyo nombramiento deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de las Obras.

El Contratista estará obligado a dar de alta, a sus expensas, a dicho Coordinador en los seguros y cargas sociales que la ley estipula. Estos gastos se consideran incluidos en los precios unitarios del Proyecto y por tanto no suponen unidad de obra aparte.

#### **4.11. Plazo de ejecución de las obras**

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, si bien a título indicativo este plazo ha sido fijado en SEIS MESES

Comienza este plazo el día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las Obras. Durante este período el Contratista irá aportando a la obra todos los Documentos de Detalle necesarios para la construcción: planos, instrucciones de mantenimiento, etc., según el programa al efecto incluido en el Proyecto Constructivo.

#### **4.12. FORMA DE EJECUTAR LAS OBRAS**

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Construcción aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto se estará a la interpretación del Director de Obra, sin que el Contratista pueda reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna cuando esa interpretación haya sido necesaria por la indefinición del Proyecto de Construcción. En concreto, el Director de Obra seleccionará las características de los materiales que no hayan sido especificados en el Proyecto de Construcción, según su mejor criterio, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación económica alguna aunque considere lesiva a sus intereses la selección hecha por el Director de Obra.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por el Director de Obra los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, el Director de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado.

El Director de Obra determinará el horario y lugar en que el Contratista puede entregar a la Dirección de Obra para su examen y aprobación los Documentos de Detalle. El mecanismo de aprobación será el siguiente:

El Contratista recibirá una copia de los Documentos de Detalle entregados, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra, en que conste la fecha de entrega de los Documentos.

Si en el plazo de diez días hábiles a partir del siguiente a la entrega no recibe el Contratista respuesta alguna sobre los Documentos de Detalle presentados, se considerarán aprobados.

La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta comunicándolo por escrito al Contratista dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de diez días no sea suficiente a juicio del Director de Obra.

En el plazo de respuesta habilitado, el Director de Obra podrá devolver los Documentos de Detalle:

1. Aprobados
2. Aprobados con modificaciones
3. Para modificación y nueva presentación

Si el Contratista no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra en el plazo de 5 días hábiles a partir de la recepción del Documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia con el Contratista a la mayor brevedad posible. La decisión final de la Dirección de Obra será ejecutiva, sin perjuicio de que el Contratista ejerza sus derechos en la forma que estime oportuna.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de las Obras la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquiera partes de la obra o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director de las Obras estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho e indemnización de ninguna clase, sino sólo el abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

#### **4.13. Subcontrataciones**

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de la Obra. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del subcontrato no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. El Director de la Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

#### **4.14. Obras terminadas y obras incompletas**

Se entenderán por obras terminadas, aquéllas que se encuentren en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, a juicio del Director de las Obras, quien las dará por recibidas provisionalmente para proceder a continuación a su medición general y definitiva.

De acuerdo con lo señalado en el Artículo 170 del R.G.C., cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el Facultativo al Contratista, con el fin de remediar los defectos observados, fijándose un plazo para efectuarlo y expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Después de este nuevo plazo y si persistieran los defectos señalados, la Administración podrá optar por la concesión de un nuevo plazo o por resolución del Contrato con pérdida de la fianza depositada por el Contratista.

#### **4.15. Conservación de la obra**

El Contratista está obligado no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción de la misma. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban a una indebida o defectuosa conservación de las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección de las Obras

inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento dentro del periodo de vigencia del Contrato.

#### **4.16. Suspensión de las obras**

Siempre que el Director de las Obras acuerde una suspensión temporal, parcial o total, de la obra, o una suspensión definitiva, se deberá levantar la correspondiente Acta de Suspensión, que deberá ir firmada por el Director de las Obras y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo que originó la suspensión, definiéndose concretamente la parte o partes de la totalidad de la obra afectada por aquellas.

El Acta debe ir acompañada, como anexo y en relación con la parte o partes suspendidas, de la medición de la obra ejecutada en dichas partes y de los materiales acopiados a pie de obra utilizables exclusivamente en las mismas.

Si la suspensión temporal solo afecta a una o varias partes o clases de obra que no constituyen la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Parcial" en el texto del Acta de Suspensión y en toda la documentación que haga referencia a la misma; si a la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Total" en los mismos documentos. En ningún caso se utilizará la denominación "Suspensión Temporal" sin concretar o calificar el alcance de la misma.

#### **4.17. Responsabilidades y obligaciones generales del contratista**

Durante la ejecución de las obras proyectadas y de los trabajos complementarios para la realización de la mismas (instalaciones, apertura de caminos, explanación de canteras, etc,) el Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de los trabajos.

En especial, será responsable de los perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización de las obras insuficiente o defectuosa, e imputables a él.



De acuerdo con el párrafo anterior, el Contratista deberá proceder de manera inmediata a indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios imputables a él, ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

Además deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro, sobre materia laboral y social y de seguridad en el trabajo.

Los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones, deberán ser obtenidos por el Contratista.

El Contratista queda obligado a cumplir el presente Pliego, el texto articulado de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas, el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se redacte para la licitación, cuantas disposiciones vigentes o que en lo sucesivo lo sean y que afecten a obligaciones económicas y fiscales de todo orden y demás disposiciones de carácter social, la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (orden 9 de Marzo de 1.971 y Real Decreto 486/1997) y la Ley de Protección a la Industria Nacional.

Observará, además, cuantas indicaciones le sean dictadas por el personal facultativo de la Administración, encaminadas a garantizar la seguridad de los obreros, sin que por ello se le considere relevado de la responsabilidad que, como patrón puede contraer y acatará todas las disposiciones que dicte dicho personal con objeto de asegurar la buena marcha de los trabajos.

#### **4.18. Daños y perjuicios**

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse con motivo de la obra, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por los mismos correspondan.

#### **4.19. Medición y abono de las obras**

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, así como las valoraciones y abono de las obras, se ajustarán a lo definido en el presente Pliego.

Los precios de las unidades de obra designados en letra en el Cuadro de Precios número 1, con el incremento de Ejecución por Contrata y con la rebaja que resulte en el Concurso, son los que sirven de base al Contrato y los únicos aplicables

a los trabajos contratados, y el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ellos bajo ningún pretexto de error u omisión.

#### **4.20. Materiales acopiados**

Los materiales acopiados para su empleo en obra podrán ser abonados a cuenta al Contratista, ateniéndose a lo dispuesto en la cláusula 54 del vigente Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

#### **4.21. Construcción y conservación de desvíos**

En el Proyecto han sido definidos los desvíos provisionales necesarios para el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras e incluidos en el Presupuesto. Sin embargo si durante la ejecución de las obras el Director de las mismas considera oportuno realizar alguno más, en ningún caso será de abono considerándose incluido su coste en los costes indirectos de los precios de las unidades de obra. Su conservación durante el tiempo de utilización será por cuenta del Contratista.

#### **4.22. Gastos a cargo del contratista**

El Contratista presentará, a la liquidación de los impuestos de derechos reales y timbres, dos originales del Contrato de Adjudicación y ejecución de las obras, uno de los cuales, una vez satisfechos los impuestos, se entregará a la Administración.

El abono de estos impuestos será de cuenta y cargo del adjudicatario.

Igualmente serán de cuenta y cargo del adjudicatario, los gastos que originen los anuncios en periódicos oficiales o particulares referentes a las obras adjudicadas, así como los de toda clase de contribuciones o impuestos fiscales de cualquier orden, estatal, provincial, municipal o local que graven la obra a ejecutar o su contratación y los documentos a que ello de lugar.

La Administración podrá exigir del adjudicatario de las obras los comprobantes de los pagos citados y de los seguros sociales, pudiendo retener de las certificaciones el importe aproximado de los impuestos o seguros sociales cuyo pago no se le hubiese demostrado.

Los cargos que se originen por atenciones y obligaciones de carácter social cualquiera que ellos sean, quedan incluidos expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignan en el Cuadro de Precios número

1 del Presupuesto. El Contratista por consiguiente, no tendrá derecho alguno a reclamar su abono en otra forma.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de la obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

De igual forma, serán de cuenta del Contratista los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de desvíos y rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados, los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos y rampas prescrito en el Proyecto u ordenado por el Director de la Obra, los de conservación de desagües, los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de remodelación de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las diversas cargas fiscales derivadas de las disposiciones legales vigentes y las que determina el correspondiente Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, así como los gastos originados por los ensayos de materiales y de control de ejecución de las obras que disponga el Director de las mismas.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

#### **4.23. Vigilancia de las obras**

El Ingeniero encargado establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria.

Para atención de todos los gastos que origine la vigilancia incluidos jornales, desplazamientos, ensayos de los materiales tanto mecánicos como químicos, sondeos de reconocimiento del terreno, etc., el Contratista abonará cada mes en la Pagaduría de la Jefatura la cantidad que corresponda. En ningún caso el total de estos gastos sobrepasará el 1% del presupuesto líquido.

#### **4.24. Modificaciones del proyecto**

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 149 del R.G.C., la Administración podrá introducir durante la ejecución de las obras, las modificaciones precisas, siempre que lo sean como consecuencia de necesidades nuevas de las consideradas al elaborarse el Proyecto.

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna.

Asimismo, y en base al Artículo 155 del R.G.C., cuando el Contratista hubiere introducido modificaciones no autorizadas en la obra, estará obligado a la demolición de lo ejecutado, si así se le ordena, sin que le sea de abono y debiendo indemnizar a la Administración por los daños y perjuicios que su conduzca ocasione.

#### **4.25. Incumplimiento de los plazos de ejecución**

En lo que corresponde a penalizaciones por incumplimiento de los plazos se estará a lo que al respecto determine la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y legislación posterior aplicable.

De acuerdo con lo especificado en el Artículo 137 de R.G.C., si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales, de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad de cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Administración

podrá optar, según el caso, por la resolución del Contrato con pérdidas de fianza o por la imposición de penalizaciones.

La constitución en mora del Contratista, no requerirá interpelación o intimación previa por parte de la Administración.

Cuando en el supuesto anterior de incumplimiento de los plazos de ejecución por causas imputables al Contratista, la Administración opte por la imposición de penalizaciones, éstas se graduarán en atención al presupuesto total o parcial, y con arreglo a la escala de penalizaciones que señala el artículo 138 del Reglamento General de Contratación del Estado (R.G.C.).

Estas penalizaciones se harán efectivas por el Contratista mediante deducción, por las correspondientes cantidades, en las certificaciones de obras que se produzcan. En cualquier caso, la fianza responderá a la efectividad de estas penalizaciones.

#### **4.26. Resolución del contrato**

Se aplicará lo dispuesto en la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y, por tanto, serán causa de resolución del Contrato las siguientes:

1. El incumplimiento de las cláusulas contenidas en el mismo.
2. Las modificaciones del Proyecto que impliquen, aislada o conjuntamente, una alteración del precio en cuantía superior, en más o en menos, al 20% del importe de aquel.
3. La suspensión definitiva de las obras acordada por la Administración, así como la suspensión temporal de la misma por un plazo superior a un año, también acordada por aquella.
4. La muerte del Contratista individual.
5. La extinción de la personalidad jurídica de la sociedad contratista.
6. La quiebra del Contratista.
7. El mutuo acuerdo de la Administración y el Contratista.
8. Aquellas que se establezcan expresamente en el Contrato.

#### **4.27. Pruebas y ensayos previos a la recepción**

Previamente a la Recepción de las Obras se realizarán las pruebas de reconocimiento establecidas en el Programa de Pruebas incluido en el Proyecto de Construcción.

Las pruebas de reconocimiento verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la Recepción de las Obras. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su Recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer deficiencias, si las obras resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de la Recepción.

El Contratista deberá avisar la fecha de la realización de las pruebas al Director de las Obras con antelación suficiente para que éste o la persona en quien delegue puedan estar presentes en todas las pruebas y ensayos de materiales, mecanismos y obra ejecutada establecidas en el programa de pruebas. Las pruebas especializadas deberán confiarse a laboratorios homologados, independientes del Contratista, salvo decisión en contrario del Director de las Obras. No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados por el Director de las Obras previa realización de las pruebas y ensayos previstos.

El resultado negativo de las pruebas dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de las Obras y en los lugares elegidos por ésta hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

Todos los gastos a que den lugar la ejecución de las pruebas prescritas en el Proyecto de Construcción, tanto los realizados en obra o en talleres como los que se lleven a cabo en Laboratorios, así como las minutas de los ensayos y pruebas de homologación que hayan de realizar firmas especializadas, serán de cuenta del Contratista.

El Director de las Obras podrá añadir por su parte cuantas pruebas quiera realizar de elementos o del conjunto de las obras. Estas pruebas tendrán carácter válido para juzgar de la calidad de la obra realizada aun cuando se hagan sin la presencia del Contratista. Los gastos de este tipo de pruebas adicionales serán de cuenta de la Administración.

#### **4.28. Recepción de las obras**

Una vez terminadas las obras y completadas las pruebas que ordene el Ingeniero Director de acuerdo con las especificaciones y normas en vigor, y efectuadas las correcciones que en su caso hubiese designado el citado Ingeniero

Director, se procederá a la recepción de todas las obras ejecutadas con arreglo al Proyecto de Construcción o modificaciones posteriores debidamente autorizadas, observando lo previsto en el artículo 147 del Capítulo III, Sección 1ª, de la Ley 53/1999 de 28 de Diciembre de Contratos de las Administraciones Públicas.

Sólo podrán ser recibidas las obras ejecutadas conforme al Proyecto, modificaciones aprobadas por la Administración y por órdenes recibidas del Director Técnico por escrito, y que estén en perfecto estado de conservación en el momento de la Recepción.

La admisión de materiales o de piezas antes de la recepción no eximirá al Contratista de la obligación de subsanar los posibles defectos observados en el reconocimiento y pruebas de recepción o de reponer las piezas cuyos defectos no sean posibles de corregir. Para ello, se podrá conceder un plazo para corregir los citados defectos y a la terminación del mismo se efectuará un nuevo reconocimiento y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

Para que la Recepción de las Obras pueda realizarse deben cumplirse las siguientes condiciones:

1. Obrar en poder del Director de la Obra el Proyecto final que recoja la situación real de las obras e instalaciones con todas las posibles modificaciones introducidas durante el Proyecto y ejecución de las obras.
2. Cumplimiento de todas las obligaciones contenidas en el Contrato
3. Cuando por cualquier causa imputable al Contratista no procediera efectuar la Recepción de las Obras, la Dirección de las Obras suspenderá ésta y señalará un plazo prudencial para obviar el obstáculo, en el caso de que los problemas presentados puedan tener una solución aceptablemente sencilla en un plazo razonablemente corto. Si el obstáculo fuera grave o de transcendencia, lo pondrá en conocimiento de la Administración para la determinación que proceda, cuyo cumplimiento será obligatorio para el Contratista.

Puede procederse a la Recepción de las Obras aun cuando queden sin resolver algunos puntos de menor importancia, siempre que se detallen en el Acta de Recepción de las Obras. Asimismo los puntos en que pueda existir una duda razonable sobre su idoneidad deberán incluirse en el Acta de Recepción de las Obras para su observación durante el Período de Garantía.

Las pruebas a realizar durante el Período de Garantía deberán definirse igualmente en el Acta de Recepción de las Obras.

#### **4.29. Periodo de garantía**

Inmediatamente después de la Recepción de las Obras se iniciará el Período de Garantía, con una duración mínima de un año y máxima de todo el necesario para el cumplimiento de los compromisos establecidos en el Contrato. El Contratista mantendrá en obra un equipo hasta la resolución satisfactoria de los puntos pendientes en el Acta de Recepción.

En todo caso, para poder decidir sobre las cuestiones pendientes de resolver o que surjan durante el período de garantía o en la ejecución de las pruebas, incluyendo naturalmente las reparaciones, modificaciones o sustituciones que se presenten, el Contratista queda obligado a mantener permanentemente en obra un representante con capacidad para tomar las decisiones pertinentes y firmar las Actas que se vayan levantando sobre pruebas de rendimiento o vicisitudes de la explotación.

El Contratista queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía. Durante este plazo deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras el estado.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza final. Así mismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos, edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La retirada de instalaciones se consideran incluidas en el contrato y, por tanto, su realización no será objeto de abono directo.

#### **4.30. Penalización por incumplimiento de calidades y plazos exigidos**

La Dirección de las Obras podrá desechar todos aquellos materiales o elementos que no satisfagan las condiciones impuestas en el presente Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atenderá en todo caso a lo que por escrito le ordene la Dirección de las Obras para el cumplimiento de las prescripciones establecidas en el Pliego.



La Dirección de las Obras podrá señalar al Contratista un plazo breve para que retire los materiales o elementos desechados. En caso de incumplimiento de esta orden, procederá a retirarlos por cuenta y cargo del Contratista.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección de las Obras tomará las medidas precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección de las Obras ordena la demolición y reconstrucción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Administración en el plazo de diez días contados a partir de la notificación escrita de la Dirección de las Obras.

Si la Dirección de las Obras estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del Contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer la aceptación de las mismas, con una rebaja adecuada en su valoración. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Dirección de las Obras a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

El Director de las Obras podrá siempre aceptar en los casos de obras defectuosas, soluciones alternativas a la demolición propuestas por el Contratista que garanticen que la obra quede en condiciones análogas a las que inicialmente se impusieron.

Si antes de terminar el plazo de garantía, algún elemento o unidad de obra fallara de forma significativa y contrastada, la Dirección de Obra podrá obligar al Contratista a sustituir dicho elemento y los idénticos a él que trabajen en condiciones análogas, por otros de entre los existentes en el mercado que a su juicio sean adecuados.

En lo que corresponde a penalizaciones por incumplimiento de los plazos se estará a lo que al respecto determine la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y legislación posterior aplicable.

#### **4.31. Liquidación**

El Director de las Obras redactará la Liquidación en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de la Recepción, dando vista de la misma al Contratista, quien en el plazo máximo de diez días deberá formular su aceptación o reparos. En caso de no hacerlo en dicho plazo y por escrito, se entenderá que se encuentran conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

Una vez aprobada la Liquidación, el Director de las Obras expedirá certificación de la misma si el saldo es favorable al Contratista.

Si fuere favorable a la Administración, esta requerirá al Contratista para que proceda al reintegro del exceso percibido y en tanto aquel no lo hiciere así no podrá procederse a la devolución de la fianza definitiva.

Jaén, Junio de 2020

Alumna autora del proyecto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Marta C. Rodríguez Martín', with a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. Marta C. Rodríguez Martín



**UNIVERSIDAD DE JAÉN**  
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN  
DE CANAL PARA DERIVACIÓN DE  
LA ESCORRENTÍA EN LA  
POBLACIÓN DE SANTIAGO DE  
CALATRAVA**

**Alumno:** Marta Clotilde Rodríguez Martín

**Tutor:** Francisco José Pérez Latorre  
**Depto.:** Ingeniería Mecánica y Minera

**Junio, 2020**

**DOCUMENTO N°4 – PRESUPUESTO**

## ÍNDICE

1. Cuadro de Precios nº 1
2. Cuadro de Precios nº 2
3. Medición y Presupuesto
4. Resumen general de presupuesto

## **1. CUADRO DE PRECIOS N°1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                    | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PRECIO |
|-------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 001 TRABAJOS PRELIMINARES</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| 03CP0001                                  | m <sup>2</sup> | <b>DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO</b><br>DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, COMPRENDIENDO: EXTRACCION Y RETIRADA DE TODOS LOS ÁRBOLES, TOCONES, PLANTAS, MALEZA, BROZA O CUALQUIER OTRO ELEMENTO INDESEABLE, EXCAVACIÓN DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL EN UNA PROFUNDIDAD DE 50 cm Y RETIRADA DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA. | 0,61   |

CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                    | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PRECIO |
|-------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| 03CD0031                                  | m <sup>3</sup> | <b>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO</b><br>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL.              | 3,42   |
|                                           |                | TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
| 03CT0001                                  | m <sup>3</sup> | <b>TERRAPLÉN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b><br>TERRAPLÉN CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 30 cm COMO MÁXIMO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS AL 95% DEL ENSAYO PROCTOR NORMAL, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL COMPACTADO.                                    | 1,77   |
|                                           |                | UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| 03CD0032                                  | m <sup>3</sup> | <b>EXCAVACIÓN EN CAJEOS</b><br>EXCAVACIÓN EN CAJEOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES, Y CORTE PREVIO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL. | 3,80   |
|                                           |                | TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |



**CUADRO DE PRECIOS 1**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PRECIO |
|-------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 003 DRENAJE, CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| 37EW0001                                              | m³ | <b>EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE O. F. Y ESTRUCTURAS</b><br>EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA, REALIZADA POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUYENDO: ENTIBACIÓN Y/O AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES SOBRANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA Y REFINO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL NATURAL.                                                                                                                                                      | 4,44   |
|                                                       |    | CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |
| 03CZ0051                                              | m³ | <b>RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS</b><br>RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS, EN TONGADAS DE 20 cm DE ESPESOR, INCLUYENDO: EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTADO HASTA ALCANZAR EL 95% DEL PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE EXCAVACIÓN TEÓRICA LLENA.                                                                                                                                                                                                             | 3,03   |
|                                                       |    | TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |
| 37DC0020                                              | m  | <b>CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR (30+30) x 30 cm</b><br>CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 DE DIMENSIONES (30+30) x 30 cm y 10 cm DE ESPESOR COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN Y P.P. DE JUNTAS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                                           | 13,58  |
|                                                       |    | TRECE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| 37PC0080                                              | m  | <b>CAÑO D =80 cm DE HORMIGÓN EN MASA</b><br>OBRA DE FÁBRICA TIPO CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR Y DE HORMIGÓN EN MASA CLASE N, RECUBIERTO CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN EN MASA HM-20, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN DE LOS TUBOS, TRANSPORTE A OBRA, COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN Y REJUNTADO INTERIOR DE LOS TUBOS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                         | 87,63  |
|                                                       |    | OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |
| 37PW0080                                              | Ud | <b>FRENTE PARA CAÑO D =80 cm</b><br>FRENTE DE OBRA DE FÁBRICA PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR, DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL CUERPO DE ALETAS, IMPOSTA, TÍMPANOS Y 2 BALIZAS TRONCOCÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA. | 300,02 |
|                                                       |    | TRESCIENTOS EUROS con DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |
| 37PW1080                                              | Ud | <b>POZO PARA CAÑO D =80 cm</b><br>POZO PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR, DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL POZO Y 2 BALIZAS TRONCOCÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA.                                                       | 295,67 |
|                                                       |    | DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PRECIO |
|----------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 37RE0002 | Ud | <b>REJILLA D-400 PARA PASO DE VEHÍCULOS</b><br>REJILLA RESISTENTE PARA PASO DE VEHÍCULOS O PARA CUBRIR ARQUETAS REGISTRABLES DE 100 cm DE ANCHURA MÍNIMA, DE ACERO S-275-JR EN PERFILES IPN-100, SEPARADOS ENTRE EXTREMOS 3 cm MEDIANTE UNIÓN SOLDADA TRANSVERSALMENTE CON PLETINA DE ACERO CADA METRO DE 2 cm DE ANCHO POR 4 mm DE ESPESOR, SOBRE MARCO DE PERFIL DE ACERO L-120 (120 x 120 x 12 mm), INCLUYENDO: CORTE Y ELABORACIÓN, MONTAJE, LIJADO, BISAGRAS PARA APERTURA, GARRAS DE ANCLAJE HORMIGONADAS, IMPRIMACIÓN CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, PINTURA POSTERIOR DEFINITIVA Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE COLOCADA Y TERMINADA. | 229,26 |
|          |    | DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |
| B08030   | m  | <b>CANAL DRENAJE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO</b><br>CANAL DE DRENAJE FORMADO POR PIEZAS DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADAS. DE DIMENSIONES 1X1 METRO, COLOCADAS SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P//20/IIa, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PEQUEÑO MATERIAL, MONTADO Y NIVELADO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 168,46 |
|          |    | CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |

# CUADRO DE PRECIOS 1

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                     | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PRECIO |
|----------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 004 FIRMES</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| 23CP0008                   | m <sup>3</sup> | <b>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO</b><br>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALZADA, INCLUSO LIMPIEZA Y DESPEJE DE ESCOMBROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 17,62  |
|                            |                | DIECISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| 28RE0050                   | m <sup>2</sup> | <b>RIEGO DE IMPRIMACIÓN</b><br>RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C50BF4 IMP CON UNA DOTACIÓN DE 0,5 kg/m <sup>2</sup> DE LIGANTE RESIDUAL (1 kg/m <sup>2</sup> DE EMULSIÓN), COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA Y APLICACIÓN DEL LIGANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                                      | 0,51   |
|                            |                | CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 28MA0013                   | t              | <b>MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 surf S o AC22 bin S</b><br>MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE SEMIDENSA TIPO AC22 surf S o AC22 bin S EN CAPA DE RODADURA O INTERMEDIA RESPECTIVAMENTE, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN DE MATERIALES, FABRICACIÓN DE LA MEZCLA, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN AL 98% DE LA DENSIDAD DE REFERENCIA, SEGÚN EL ART. 542 DEL PG-3. MEDIDO EL PESO REALMENTE EJECUTADO.                                                                                                                                       | 40,66  |
|                            |                | CUARENTA EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| 28BG0001                   | m <sup>3</sup> | <b>ZAHORRA DE MACHAQUEO ZA 0/32</b><br>ZAHORRA CON HUSO ZA 0/32 PROCEDENTE DE MACHAQUEO PARA BASE GRANULAR, NO PLÁSTICA Y CON LAS ESPECIFICACIONES SEGÚN ART. 510 DEL PG-3, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, EXTENDIDO EN TONGADAS DE ESPESOR NO SUPERIOR A 30 cm, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DEL MATERIAL GRANULAR AL 100% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL COMPACTADO. | 20,59  |
|                            |                | VEINTE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
| 28TS0001                   | m <sup>2</sup> | <b>DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO</b><br>DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO FORMADO POR UN RIEGO CON GRAVILLA BICAPA CONSTITUIDO POR 15 l/m <sup>2</sup> DE ÁRIDO DE DIVERSAS GRANULOMETRÍAS (A 12/6 Y A 4/2) Y 2,2 kg/m <sup>2</sup> DE EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C69B2 TRG, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN DE LOS ÁRIDOS Y LA EMULSIÓN, EXTENDIDO DEL LIGANTE EN DOS CAPAS Y EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE LOS ÁRIDOS EN DOS FASES SEGÚN P.P.T.P. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.                                                          | 2,45   |
|                            |                | DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |

**CUADRO DE PRECIOS 1**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                          | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PRECIO |
|-------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 005 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |
| 36SV0003                                        | Ud | <b>SEÑAL TRIANGULAR 135 cm DE LADO</b><br>SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.                                                                                                                                                                                                                             | 157,64 |
|                                                 |    | CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |
| 36SV0202                                        | Ud | <b>SEÑAL STOP 90 cm DE DOBLE APOTEMA</b><br>SEÑAL DE STOP OCTOGONAL DE 90 cm DE DOBLE APOTEMA RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.                                                                                                                                                                                                            | 179,73 |
|                                                 |    | CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |
| 36BP0001M                                       | m  | <b>BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD</b><br>BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA GALVANIZADA CON MARCADO CE, NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 A W1 E ÍNDICE DE SEVERIDAD CLASE A, SUJETA CON POSTE HINCADO C-120 DE 1,50 m DE LONGITUD CADA 4 m CON SEPARADORES ESTÁNDAR, P.P. DE TORNILLERÍA, FIJACIONES Y CAPTAFAROS CADA 8 m, ALINEADA, INCLUSO ABATIMIENTO Y TOPE FINAL DE BARRERA, PIEZAS ESPECIALES PARA TRAMOS CURVOS Y P.P. DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA MOTORISTAS EN CURVAS EXTERIORES DE RADIO INFERIOR A 200 m, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA. | 28,20  |
|                                                 |    | VEINTIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |

## CUADRO DE PRECIOS 1

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                           | UD | RESUMEN                                 | PRECIO   |
|--------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|----------|
| <b>CAPÍTULO 006 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |    |                                         |          |
| 39SH0003JR                                       | Ud | ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD (6 MESES)     | 6.061,19 |
|                                                  |    | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (X MESES). |          |

SEIS MIL SESENTA Y UN EUROS con DIECINUEVE  
CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

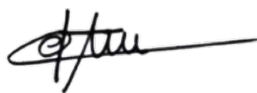
Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                        | UD | RESUMEN                                                                                      | PRECIO    |
|-----------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 007 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD</b> |    |                                                                                              |           |
| 39PA001RCD                                    | Ud | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD<br>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. | 16.614,70 |

DIECISEIS MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS con  
SETENTA CÉNTIMOS

Jaén, Junio de 2020

Alumna autora del proyecto



Fdo. Marta C. Rodríguez Martín

## **2. CUADRO DE PRECIOS N°2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                    | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PRECIO      |
|-------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 001 TRABAJOS PRELIMINARES</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 03CP0001                                  | m <sup>2</sup> | <b>DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO</b><br>DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, COMPRENDIENDO: EXTRACCION Y RETIRADA DE TODOS LOS ÁRBOLES, TOCONES, PLANTAS, MALEZA, BROZA O CUALQUIER OTRO ELEMENTO INDESEABLE, EXCAVACIÓN DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL EN UNA PROFUNDIDAD DE 50 cm Y RETIRADA DE LOS PRODUCTOS SOBANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA. |             |
|                                           |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,08        |
|                                           |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,48        |
|                                           |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,05        |
|                                           |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>0,61</b> |



# CUADRO DE PRECIOS 2

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                    | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PRECIO      |
|-------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |             |
| 03CD0031                                  | m³ | <b>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO</b><br>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL.              |             |
|                                           |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,38        |
|                                           |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,81        |
|                                           |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,23        |
|                                           |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>3,42</b> |
| 03CT0001                                  | m³ | <b>TERRAPLÉN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b><br>TERRAPLÉN CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 30 cm COMO MÁXIMO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS AL 95% DEL ENSAYO PROCTOR NORMAL, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL COMPACTADO.                                    |             |
|                                           |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,08        |
|                                           |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,52        |
|                                           |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,17        |
|                                           |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>1,77</b> |
| 03CD0032                                  | m³ | <b>EXCAVACIÓN EN CAJEOS</b><br>EXCAVACIÓN EN CAJEOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES, Y CORTE PREVIO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL. |             |
|                                           |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,38        |
|                                           |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3,05        |
|                                           |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,37        |
|                                           |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>3,80</b> |

# CUADRO DE PRECIOS 2

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PRECIO        |
|-------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 003 DRENAJE, CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| 37EW0001                                              | m³ | <b>EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE O. F. Y ESTRUCTURAS</b><br>EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA, REALIZADA POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUYENDO: ENTIBACIÓN Y/O AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES SOBRANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA Y REFINO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL NATURAL.                                                                                                                                                      |               |
|                                                       |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,57          |
|                                                       |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3,49          |
|                                                       |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,38          |
|                                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>4,44</b>   |
| 03CZ0051                                              | m³ | <b>RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS</b><br>RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS, EN TONGADAS DE 20 cm DE ESPESOR, INCLUYENDO: EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTADO HASTA ALCANZAR EL 95% DEL PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE EXCAVACIÓN TEÓRICA LLENA.                                                                                                                                                                                                             |               |
|                                                       |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,95          |
|                                                       |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,81          |
|                                                       |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,27          |
|                                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>3,03</b>   |
| 37DC0020                                              | m  | <b>CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR (30+30) x 30 cm</b><br>CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 DE DIMENSIONES (30+30) x 30 cm y 10 cm DE ESPESOR COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN Y P.P. DE JUNTAS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                                           |               |
|                                                       |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8,23          |
|                                                       |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,83          |
|                                                       |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4,52          |
|                                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>13,58</b>  |
| 37PC0080                                              | m  | <b>CAÑO D =80 cm DE HORMIGÓN EN MASA</b><br>OBRA DE FÁBRICA TIPO CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR Y DE HORMIGÓN EN MASA CLASE N, RECUBIERTO CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN EN MASA HM-20, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN DE LOS TUBOS, TRANSPORTE A OBRA, COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN Y REJUNTADO INTERIOR DE LOS TUBOS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                         |               |
|                                                       |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 29,81         |
|                                                       |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5,00          |
|                                                       |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 52,82         |
|                                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>87,63</b>  |
| 37PW0080                                              | Ud | <b>FRENTE PARA CAÑO D =80 cm</b><br>FRENTE DE OBRA DE FÁBRICA PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR, DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL CUERPO DE ALETAS, IMPOSTA, TÍMPANOS Y 2 BALIZAS TRONCOCÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA. |               |
|                                                       |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 99,95         |
|                                                       |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9,62          |
|                                                       |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 190,45        |
|                                                       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>300,02</b> |

# CUADRO DE PRECIOS 2

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | PRECIO        |
|----------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 37PW1080 | Ud | <b>POZO PARA CAÑO D =80 cm</b><br>POZO PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR , DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL POZO Y 2 BALIZAS TRONCOCÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                           |               |
|          |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 82,96         |
|          |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16,55         |
|          |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 196,16        |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>295,67</b> |
| 37RE0002 | Ud | <b>REJILLA D-400 PARA PASO DE VEHÍCULOS</b><br>REJILLA RESISTENTE PARA PASO DE VEHÍCULOS O PARA CUBRIR ARQUETAS REGISTRABLES DE 100 cm DE ANCHURA MÍNIMA, DE ACERO S-275-JR EN PERFILES IPN-100, SEPARADOS ENTRE EXTREMOS 3 cm MEDIANTE UNIÓN SOLDADA TRANSVERSALMENTE CON PLETINA DE ACERO CADA METRO DE 2 cm DE ANCHO POR 4 mm DE ESPESOR, SOBRE MARCO DE PERFIL DE ACERO L-120 (120 x 120 x 12 mm), INCLUYENDO: CORTE Y ELABORACIÓN, MONTAJE, LIJADO, BISAGRAS PARA APERTURA, GARRAS DE ANCLAJE HORMIGONADAS, IMPRIMACIÓN CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, PINTURA POSTERIOR DEFINITIVA Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE COLOCADA Y TERMINADA. |               |
|          |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 42,08         |
|          |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 187,18        |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>229,26</b> |
| B08030   | m  | <b>CANAL DRENAJE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO</b><br>CANAL DE DRENAJE FORMADO POR PIEZAS DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADAS. DE DIMENSIONES 1X1 METRO, COLOCADAS SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P//20/IIa, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PEQUEÑO MATERIAL, MONTADO Y NIVELADO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
|          |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10,58         |
|          |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3,62          |
|          |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 154,26        |
|          |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>168,46</b> |

# CUADRO DE PRECIOS 2

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                     | UD             | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PRECIO       |
|----------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>CAPÍTULO 004 FIRMES</b> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |
| 23CP0008                   | m <sup>3</sup> | <b>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO</b><br>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALZADA, IN-<br>CLUSO LIMPIEZA Y DESPEJE DE ESCOMBROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
|                            |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4,12         |
|                            |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 11,56        |
|                            |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,94         |
|                            |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>17,62</b> |
| 28RE0050                   | m <sup>2</sup> | <b>RIEGO DE IMPRIMACIÓN</b><br>RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C50BF4 IMP CON<br>UNA DOTACIÓN DE 0,5 kg/m <sup>2</sup> DE LIGANTE RESIDUAL (1 kg/m <sup>2</sup> DE EMULSIÓN),<br>COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA Y APLICACIÓN<br>DEL LIGANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|                            |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,13         |
|                            |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,38         |
|                            |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>0,51</b>  |
| 28MA0013                   | t              | <b>MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 surf S o AC22 bin S</b><br>MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE SEMIDENSA TIPO AC22 surf S o AC22 bin S<br>EN CAPA DE RODADURA O INTERMEDIA RESPECTIVAMENTE, COMPRENDIEN-<br>DO: ADQUISICIÓN DE MATERIALES, FABRICACIÓN DE LA MEZCLA, TRANSPORTE<br>A PIE DE OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN AL 98% DE LA DENSIDAD DE RE-<br>FERENCIA, SEGÚN EL ART. 542 DEL PG-3. MEDIDO EL PESO REALMENTE EJECU-<br>TADO.                                                                                                                                             |              |
|                            |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,23         |
|                            |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13,07        |
|                            |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 26,36        |
|                            |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>40,66</b> |
| 28BG0001                   | m <sup>3</sup> | <b>ZAHORRA DE MACHAQUEO ZA 0/32</b><br>ZAHORRA CON HUSO ZA 0/32 PROCEDENTE DE MACHAQUEO PARA BASE GRA-<br>NULAR, NO PLÁSTICA Y CON LAS ESPECIFICACIONES SEGÚN ART. 510 DEL<br>PG-3, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, PREPA-<br>RACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, EXTENDIDO EN TONGADAS DE ESPE-<br>SOR NO SUPERIOR A 30 cm, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON MEDIOS<br>MECÁNICOS DEL MATERIAL GRANULAR AL 100% DEL PROCTOR MODIFICADO,<br>INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL<br>VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL COMPACTADO. |              |
|                            |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,76         |
|                            |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6,28         |
|                            |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 13,55        |
|                            |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>20,59</b> |
| 28TS0001                   | m <sup>2</sup> | <b>DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO</b><br>DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO FORMADO POR UN RIEGO CON<br>GRAVILLA BICAPA CONSTITUIDO POR 15 l/m <sup>2</sup> DE ÁRIDO DE DIVERSAS GRANULO-<br>METRÍAS (A 12/6 Y A 4/2) Y 2,2 kg/m <sup>2</sup> DE EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C69B2 TRG,<br>INCLUYENDO: ADQUISICIÓN DE LOS ÁRIDOS Y LA EMULSIÓN, EXTENDIDO DEL<br>LIGANTE EN DOS CAPAS Y EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE LOS ÁRIDOS EN<br>DOS FASES SEGÚN P.P.T.P. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.                                                                    |              |
|                            |                | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,76         |
|                            |                | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,63         |
|                            |                | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,06         |
|                            |                | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2,45</b>  |

# CUADRO DE PRECIOS 2

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                          | UD | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PRECIO        |
|-------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 005 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b> |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| 36SV0003                                        | Ud | <b>SEÑAL TRIANGULAR 135 cm DE LADO</b><br>SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.                                                                                                                                                                                                                            |               |
|                                                 |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8,17          |
|                                                 |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,21          |
|                                                 |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 148,27        |
|                                                 |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>157,64</b> |
| 36SV0202                                        | Ud | <b>SEÑAL STOP 90 cm DE DOBLE APOTEMA</b><br>SEÑAL DE STOP OCTOGONAL DE 90 cm DE DOBLE APOTEMA RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.                                                                                                                                                                                                           |               |
|                                                 |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8,17          |
|                                                 |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,21          |
|                                                 |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 170,36        |
|                                                 |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>179,73</b> |
| 36BP0001M                                       | m  | <b>BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD</b><br>BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA GALVANIZADA CON MARCADO CE, NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 A W1 E ÍNDICE DE SEVERIDAD CLASE A, SUJETA CON POSTE HINCADO C-120 DE 1,50 m DE LONGITUD CADA 4 m CON SEPARADORES ESTÁNDAR, P.P. DE TORNILLERÍA, FIJACIONES Y CAPTAFAROS CADA 8 m, ALINEADA, INCLUSO ABATIMIENTO Y TOPE FINAL DE BARRERA, PIEZAS ESPECIALES PARA TRAMOS CURVOS Y P.P. DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA MOTORISTAS EN CURVAS EXTERIORES DE RADIO INFERIOR A 200 m, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA. |               |
|                                                 |    | Mano de obra.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2,38          |
|                                                 |    | Maquinaria.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2,10          |
|                                                 |    | Resto de obra y materiales.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 23,72         |
|                                                 |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>28,20</b>  |

**CUADRO DE PRECIOS 2**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                           | UD | RESUMEN                                 | PRECIO   |
|--------------------------------------------------|----|-----------------------------------------|----------|
| <b>CAPÍTULO 006 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |    |                                         |          |
| 39SH0003JR                                       | Ud | ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD (6 MESES)     |          |
|                                                  |    | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (X MESES). |          |
| TOTAL PARTIDA.....                               |    |                                         | 6.061,19 |

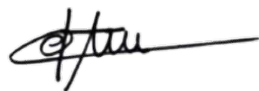
## CUADRO DE PRECIOS 2

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                        | UD | RESUMEN                                                                                      | PRECIO    |
|-----------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 007 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD</b> |    |                                                                                              |           |
| 39PA001RCD                                    | Ud | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD<br>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. |           |
| TOTAL PARTIDA.....                            |    |                                                                                              | 16.614,70 |

Jaén, Junio de 2020

Alumna autora del proyecto



Fdo. Marta C. Rodríguez Martín

### **3. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                    | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UDS | LONGITUD  | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|---------|--------|-----------|-----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 001 TRABAJOS PRELIMINARES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |           |         |        |           |           |        |                 |
| 03CP0001                                  | m² DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |           |         |        |           |           |        |                 |
|                                           | DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO, COMPRENDIENDO: EXTRACCION Y RETIRADA DE TODOS LOS ÁRBOLES, TOCONES, PLANTAS, MALEZA, BROZA O CUALQUIER OTRO ELEMENTO INDESEABLE, EXCAVACIÓN DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL EN UNA PROFUNDIDAD DE 50 cm Y RETIRADA DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA. |     |           |         |        |           |           |        |                 |
|                                           | Tramo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |           |         |        |           |           |        |                 |
|                                           | P.K. 0+000 al 0+336,60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1   | 2.321,00  |         |        |           | 2.321,00  |        |                 |
|                                           | Tramo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |           |         |        |           |           |        |                 |
|                                           | P.K.0+375 al 1+145                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 13.070,00 |         |        |           | 13.070,00 |        |                 |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |           |         |        |           |           |        |                 |
|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |           |         |        |           | 15.391,00 | 0,61   | 9.388,51        |
|                                           | <b>TOTAL CAPÍTULO 001 TRABAJOS PRELIMINARES .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |           |         |        |           |           |        | <b>9.388,51</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Canal para derivación de la escorrentia en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | UDS | LONGITUD  | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE          |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|---------|--------|-----------|-----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |           |         |        |           |           |        |                  |
| 03CD0031                                              | <b>m³ EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN TODO TIPO DE TERRENO</b><br>EXCAVACIÓN EN DESMONTE EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL.              |     |           |         |        |           |           |        |                  |
|                                                       | Tramo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 1.271,41  |         |        |           | 1.271,41  |        |                  |
|                                                       | Tramo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 19.149,06 |         |        |           | 19.149,06 |        |                  |
|                                                       | Cajeo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | -1.937,25 |         |        |           | -1.937,25 |        |                  |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |           |         |        |           | 18.483,22 | 3,42   | 63.212,61        |
| 03CT0001                                              | <b>m³ TERRAPLÉN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b><br>TERRAPLÉN CON TIERRAS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN COMPRENDIENDO: EXTENDIDO EN TONGADAS DE 30 cm COMO MÁXIMO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS AL 95% DEL ENSAYO PROCTOR NORMAL, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL COMPACTADO.                                    |     |           |         |        |           |           |        |                  |
|                                                       | Tramo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 79,84     |         |        |           | 79,84     |        |                  |
|                                                       | Tramo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1   | 15.217,01 |         |        |           | 15.217,01 |        |                  |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |           |         |        |           | 15.296,85 | 1,77   | 27.075,42        |
| 03CD0032                                              | <b>m³ EXCAVACIÓN EN CAJEOS</b><br>EXCAVACIÓN EN CAJEOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, INCLUSO ROCA, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS INCLUYENDO: CARGA, TRANSPORTE DE PRODUCTOS A LUGAR DE EMPLEO O A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA, PERFILADO DE FONDOS, LIMPIEZA Y REFINO DE TALUDES, Y CORTE PREVIO DEL PAVIMENTO BITUMINOSO. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE PERFIL NATURAL. |     |           |         |        |           |           |        |                  |
|                                                       | Canal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | 1.107,00  | 1,00    | 1,00   |           | 1.107,00  |        |                  |
|                                                       | Camino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1   | 1.107,00  | 3,00    | 0,25   |           | 830,25    |        |                  |
|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |           |         |        |           | 1.937,25  | 3,80   | 7.361,55         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |           |         |        |           |           |        | <b>97.649,58</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 003 DRENAJE, CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |           |
| 37EW0001                                              | <b>m³ EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE O. F. Y ESTRUCTURAS</b><br>EXCAVACIÓN EN EMPLAZAMIENTO Y CIMENTACIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA, REALIZADA POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUYENDO: ENTIBACIÓN Y/O AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS MATERIALES SOBRANTES A GESTOR DE RESIDUOS AUTORIZADO A CUALQUIER DISTANCIA Y REFINO DE FONDOS Y LATERALES. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL NATURAL.                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |           |
|                                                       | Tramo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 38,43    | 1,00    | 3,55   | 136,43    |          |        |           |
|                                                       | Tramo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | 25,41    | 1,00    | 6,40   | 81,31     |          |        |           |
|                                                       | Tramo 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | 26,46    | 1,00    | 9,55   | 126,35    |          |        |           |
|                                                       | Tramo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | 29,07    | 1,00    | 8,35   | 121,37    |          |        |           |
|                                                       | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 465,46   | 4,44   | 2.066,64  |
| 03CZ0051                                              | <b>m³ RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS</b><br>RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS CON PRODUCTOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN, REALIZADO CON MEDIOS MECÁNICOS, EN TONGADAS DE 20 cm DE ESPESOR, INCLUYENDO: EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTADO HASTA ALCANZAR EL 95% DEL PROCTOR NORMAL. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO SOBRE EXCAVACIÓN TEÓRICA LLENA.                                                                                                                                                                                                             |     |          |         |        |           |          |        |           |
|                                                       | Tramo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 38,43    | 1,00    | 2,45   | 94,15     |          |        |           |
|                                                       | Tramo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | 25,41    | 1,00    | 5,30   | 67,34     |          |        |           |
|                                                       | Tramo 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | 26,46    | 1,00    | 8,45   | 111,79    |          |        |           |
|                                                       | Tramo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,5 | 29,07    | 1,00    | 7,25   | 105,38    |          |        |           |
|                                                       | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 378,66   | 3,03   | 1.147,34  |
| 37DC0020                                              | <b>m CUNETA REVESTIDA TRIANGULAR (30+30) x 30 cm</b><br>CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 DE DIMENSIONES (30+30) x 30 cm y 10 cm DE ESPESOR COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN Y PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN Y P.P. DE JUNTAS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |           |
|                                                       | P.K. 0+000 al 0+336.60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 336,60   |         |        | 336,60    |          |        |           |
|                                                       | P.K. 0+375 al 600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1   | 225,00   |         |        | 225,00    |          |        |           |
|                                                       | P.K. 0+900 al 0+970                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 70,00    |         |        | 70,00     |          |        |           |
|                                                       | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 631,60   | 13,58  | 8.577,13  |
| 37PC0080                                              | <b>m CAÑO D =80 cm DE HORMIGÓN EN MASA</b><br>OBRA DE FÁBRICA TIPO CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR Y DE HORMIGÓN EN MASA CLASE N, RECUBIERTO CON UN MÍNIMO DE 10 cm DE HORMIGÓN EN MASA HM-20, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN DE LOS TUBOS, TRANSPORTE A OBRA, COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN Y REJUNTADO INTERIOR DE LOS TUBOS. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |           |
|                                                       | Tramo 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 38,43    |         |        | 38,43     |          |        |           |
|                                                       | Tramo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 25,41    |         |        | 25,41     |          |        |           |
|                                                       | Tramo 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 26,46    |         |        | 26,46     |          |        |           |
|                                                       | Tramo 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 29,07    |         |        | 29,07     |          |        |           |
|                                                       | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 119,37   | 87,63  | 10.460,39 |
| 37PW0080                                              | <b>Ud FRENTE PARA CAÑO D =80 cm</b><br>FRENTE DE OBRA DE FÁBRICA PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR, DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL CUERPO DE ALETAS, IMPOSTA, TÍMPANOS Y 2 BALIZAS TRONCOCÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA. |     |          |         |        |           |          |        |           |
|                                                       | P.K. 1+226                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |           |
|                                                       | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |          |         |        |           | 1,00     | 300,02 | 300,02    |

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                           | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| 37PW1080                                                         | <b>Ud POZO PARA CAÑO D =80 cm</b><br>POZO PARA CAÑO DE 80 cm DE DIÁMETRO INTERIOR , DE HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACIÓN, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACIÓN, COLOCACIÓN, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGÓN, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL POZO Y 2 BALIZAS TRONCO-CÓNICAS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN EN MASA CON PINTURA REFLECTANTE DE DIMENSIONES 45 cm DE ALTURA, DIÁMETRO INFERIOR DE 30 cm Y DIÁMETRO SUPERIOR DE 10 cm. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|                                                                  | P.K. 1+196,46                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                   |
|                                                                  | P.K. 1+170                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                   |
|                                                                  | P.K. 1+144,59                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                   |
|                                                                  | P.K. 0+375,02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                   |
|                                                                  | P.K. 0+336,60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |                   |
|                                                                  | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           | 5,00     | 295,67 | 1.478,35          |
| 37RE0002                                                         | <b>Ud REJILLA D-400 PARA PASO DE VEHÍCULOS</b><br>REJILLA RESISTENTE PARA PASO DE VEHÍCULOS O PARA CUBRIR ARQUETAS REGISTRABLES DE 100 cm DE ANCHURA MÍNIMA, DE ACERO S-275-JR EN PERFILES IPN-100, SEPARADOS ENTRE EXTREMOS 3 cm MEDIANTE UNIÓN SOLDADA TRANSVERSALMENTE CON PLETINA DE ACERO CADA METRO DE 2 cm DE ANCHO POR 4 mm DE ESPESOR, SOBRE MARCO DE PERFIL DE ACERO L-120 (120 x 120 x 12 mm), INCLUYENDO: CORTE Y ELABORACIÓN, MONTAJE, LIJADO, BISAGRAS PARA APERTURA, GARRAS DE ANCLAJE HORMIGONADAS, IMPRIMACIÓN CON 40 MICRAS DE MINIO DE PLOMO, PINTURA POSTERIOR DEFINITIVA Y P.P. DE SOLDADURA, PREVIA LIMPIEZA DE BORDES, PLETINAS, CASQUILLOS Y PIEZAS ESPECIALES. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE COLOCADA Y TERMINADA. |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|                                                                  | P.K. 0+230                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |        |                   |
|                                                                  | P.K. 0+600                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6   |          |         |        | 6,00      |          |        |                   |
|                                                                  | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           | 9,00     | 229,26 | 2.063,34          |
| B08030                                                           | <b>m CANAL DRENAJE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO</b><br>CANAL DE DRENAJE FORMADO POR PIEZAS DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADAS. DE DIMENSIONES 1X1 METRO, COLOCADAS SOBRE UNA BASE DE HORMIGÓN EN MASA HM-20/P//20/IIa, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES Y PEQUEÑO MATERIAL, MONTADO Y NIVELADO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|                                                                  | Canal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | 1.107,00 |         |        | 1.107,00  |          |        |                   |
|                                                                  | .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           | 1.107,00 | 168,46 | 186.485,22        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 003 DRENAJE, CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |          |         |        |           |          |        | <b>212.578,43</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                 | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 004 FIRMES</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| 23CP0008                               | <b>m³ DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO</b><br>DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALZADA, INCLUSO LIMPIEZA Y DESPEJE DE ESCOMBROS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| JV-3413                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 1,00     | 5,30    | 0,10   | 0,53      |          |        |                  |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 0,53     | 17,62  | 9,34             |
| 28RE0050                               | <b>m² RIEGO DE IMPRIMACIÓN</b><br>RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C50BF4 IMP CON UNA DOTACIÓN DE 0,5 kg/m² DE LIGANTE RESIDUAL (1 kg/m² DE EMULSIÓN), COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA Y APLICACIÓN DEL LIGANTE. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| JV-3413                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 1,00     | 5,30    | 0,10   | 0,53      |          |        |                  |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 0,53     | 0,51   | 0,27             |
| 28MA0013                               | <b>t MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 surf S o AC22 bin S</b><br>MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE SEMIDENSA TIPO AC22 surf S o AC22 bin S EN CAPA DE RODADURA O INTERMEDIA RESPECTIVAMENTE, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN DE MATERIALES, FABRICACIÓN DE LA MEZCLA, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN AL 98% DE LA DENSIDAD DE REFERENCIA, SEGÚN EL ART. 542 DEL PG-3. MEDIDO EL PESO REALMENTE EJECUTADO.                                                                                                                                         |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| JV-3413                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 1,00     | 5,30    | 0,10   | 0,53      |          |        |                  |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 0,53     | 40,66  | 21,55            |
| 28BG0001                               | <b>m³ ZAHORRA DE MACHAQUEO ZA 0/32</b><br>ZAHORRA CON HUSO ZA 0/32 PROCEDENTE DE MACHAQUEO PARA BASE GRANULAR, NO PLÁSTICA Y CON LAS ESPECIFICACIONES SEGÚN ART. 510 DEL PG-3, COMPRENDIENDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE A PIE DE OBRA, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE, EXTENDIDO EN TONGADAS DE ESPESOR NO SUPERIOR A 30 cm, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS DEL MATERIAL GRANULAR AL 100% DEL PROCTOR MODIFICADO, INCLUSO PERFILEADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EL VOLUMEN REALMENTE EJECUTADO EN PERFIL COMPACTADO. |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| Camino                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 1.107,00 | 3,00    | 0,25   | 830,25    |          |        |                  |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 830,25   | 20,59  | 17.094,85        |
| 28TS0001                               | <b>m² DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO</b><br>DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL ASFÁLTICO FORMADO POR UN RIEGO CON GRAVILLA BICAPA CONSTITUIDO POR 15 l/m² DE ÁRIDO DE DIVERSAS GRANULOMETRÍAS (A 12/6 Y A 4/2) Y 2,2 kg/m² DE EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C69B2 TRG, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN DE LOS ÁRIDOS Y LA EMULSIÓN, EXTENDIDO DEL LIGANTE EN DOS CAPAS Y EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE LOS ÁRIDOS EN DOS FASES SEGÚN P.P.T.P. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.                                                                                   |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| Camino                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | 1.107,00 | 3,00    |        | 3.321,00  |          |        |                  |
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           | 3.321,00 | 2,45   | 8.136,45         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 004 FIRMES .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        | <b>25.262,46</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                     | RESUMEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 005 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |                  |
| <b>36SV0003</b>                                            | <b>Ud SEÑAL TRIANGULAR 135 cm DE LADO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | P1 (Intersección con prioridad)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | P.K. 0+230 (ambos sentidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |                  |
|                                                            | P.K. 0+600 (ambos sentidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 4,00     | 157,64 | 630,56           |
| <b>36SV0202</b>                                            | <b>Ud SEÑAL STOP 90 cm DE DOBLE APOTEMA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | SEÑAL DE STOP OCTOGONAL DE 90 cm DE DOBLE APOTEMA RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA2, INCLUYENDO: ADQUISICIÓN, EXCAVACIÓN DE CIMENTACIÓN, MACIZO DE ANCLAJE EN HORMIGÓN HM-20 SEGÚN PLANOS, POSTE DE SUSTENTACIÓN Y ELEMENTOS DE SUJECIÓN EN ACERO GALVANIZADO, P.P. DE TORNILLERÍA Y PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.                                                                                                                                                                                                                |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | R2 (detención obligatoria)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | P.K. 0+230 (ambos sentidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |                  |
|                                                            | P.K. 0+600 (ambos sentidos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 4,00     | 179,73 | 718,92           |
| <b>36BP0001M</b>                                           | <b>m BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD DE DOBLE ONDA GALVANIZADA CON MARCADO CE, NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W4 A W1 E ÍNDICE DE SEVERIDAD CLASE A, SUJETA CON POSTE HINCADO C-120 DE 1,50 m DE LONGITUD CADA 4 m CON SEPARADORES ESTÁNDAR, P.P. DE TORNILLERÍA, FIJACIONES Y CAPTAFAROS CADA 8 m, ALINEADA, INCLUSO ABATIMIENTO Y TOPE FINAL DE BARRERA, PIEZAS ESPECIALES PARA TRAMOS CURVOS Y P.P. DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA MOTORISTAS EN CURVAS EXTERIORES DE RADIO INFERIOR A 200 m, TOTALMENTE TERMINADA. MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE EJECUTADA. |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            | P.K. 0+600 al 0+ 900                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1   | 300,00   |         |        |           | 300,00   |        |                  |
|                                                            | P.K. 0+970 al 1+140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1   | 170,00   |         |        |           | 170,00   |        |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        |                  |
|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           | 470,00   | 28,20  | 13.254,00        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 005 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |          |         |        |           |          |        | <b>14.603,48</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                | RESUMEN                                 | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE  |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| CAPÍTULO 006 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD             |                                         |     |          |         |        |           |          |          |          |
| 39SH0003JR                                            | Ud ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD (6 MESES)  |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                       | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (X MESES). |     |          |         |        |           |          |          |          |
|                                                       | 6 MESES                                 | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |          |
|                                                       |                                         |     |          |         |        |           | 1,00     | 6.061,19 | 6.061,19 |
| TOTAL CAPÍTULO 006 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... |                                         |     |          |         |        |           |          |          | 6.061,19 |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

| CÓDIGO                                                   | RESUMEN                                                         | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE           |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 007 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD</b>            |                                                                 |     |          |         |        |           |          |           |                   |
| 39PA001RCD                                               | Ud ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD                                    |     |          |         |        |           |          |           |                   |
|                                                          | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. |     |          |         |        |           |          |           |                   |
|                                                          |                                                                 | 1   |          |         |        |           | 1,00     |           |                   |
|                                                          |                                                                 |     |          |         |        |           |          | 16.614,70 | 16.614,70         |
|                                                          |                                                                 |     |          |         |        |           | 1,00     | 16.614,70 | 16.614,70         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 007 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD.....</b> |                                                                 |     |          |         |        |           |          |           | <b>16.614,70</b>  |
| <b>TOTAL.....</b>                                        |                                                                 |     |          |         |        |           |          |           | <b>382.158,35</b> |

Jaén, Junio de 2020

Alumna autora del proyecto



Fdo. Marta C. Rodríguez Martín



## **4. RESUMEN GENERAL**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

Canal para derivación de la escorrentía en Santiago de Calatrava

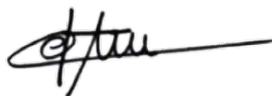
| CAPITULO                          | RESUMEN                                | EUROS             | %     |
|-----------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------|
| 001                               | TRABAJOS PRELIMINARES.....             | 9.388,51          | 2,46  |
| 002                               | MOVIMIENTO DE TIERRAS.....             | 97.649,58         | 25,55 |
| 003                               | DRENAJE, CONTENCIÓN Y ESTRUCTURAS..... | 212.578,43        | 55,63 |
| 004                               | FIRMES.....                            | 25.262,46         | 6,61  |
| 005                               | SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....       | 14.603,48         | 3,82  |
| 006                               | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....      | 6.061,19          | 1,59  |
| 007                               | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RCD.....         | 16.614,70         | 4,35  |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                        | <b>382.158,35</b> |       |
| 13,00% Gastos generales.....      |                                        | 49.680,59         |       |
| 6,00% Beneficio industrial.....   |                                        | 22.929,50         |       |
| SUMA DE G.G. y B.I.               |                                        | 72.610,09         |       |
| 21,00% I.V.A.....                 |                                        | 95.501,37         |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> |                                        | <b>550.269,81</b> |       |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  |                                        | <b>550.269,81</b> |       |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

, a .

Jaén, Junio de 2020

Alumna autora del proyecto



Fdo. Marta C. Rodriguez Martin