



Dirección General de Carreteras e Infraestructuras  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

# Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS  
ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

## PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

CLAVE:  
**3-OF-535**

## REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127 P.K. 10+500

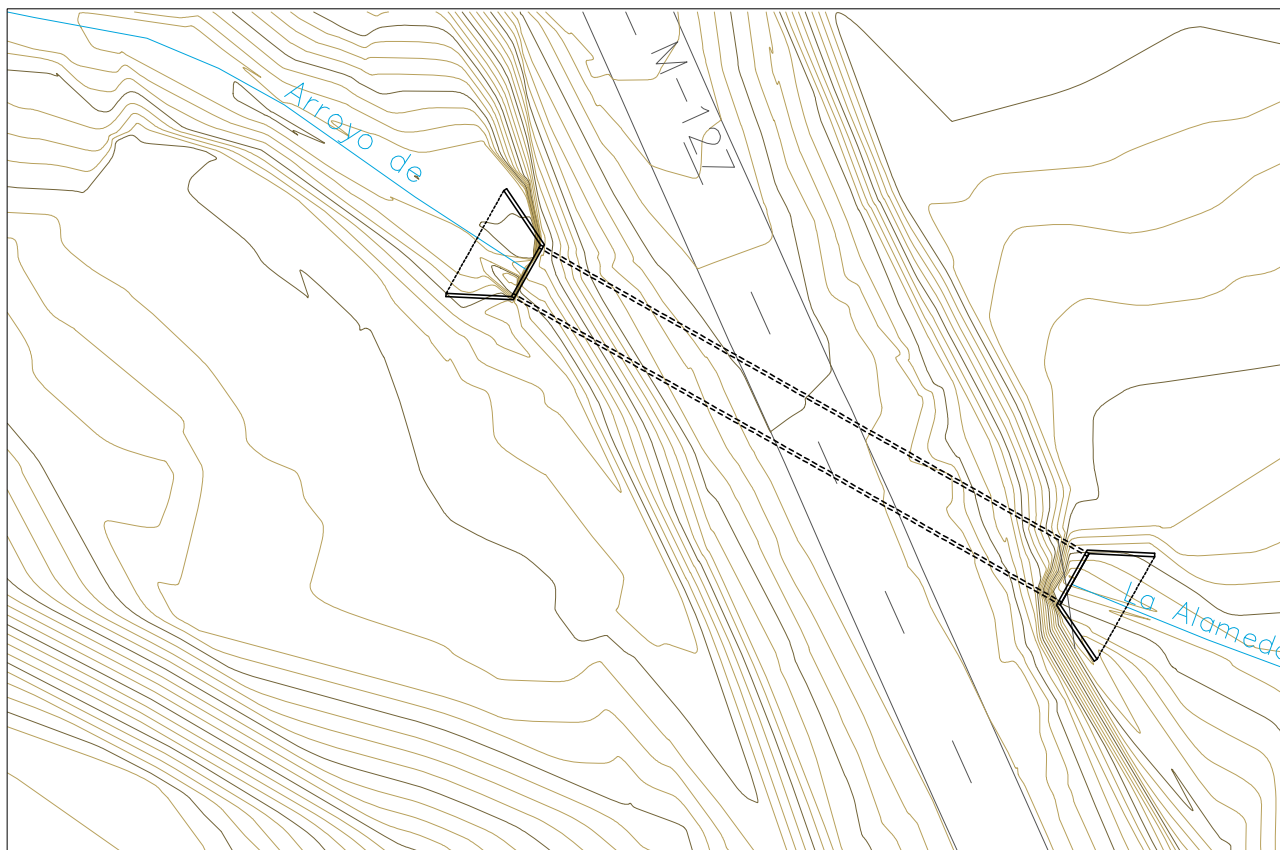
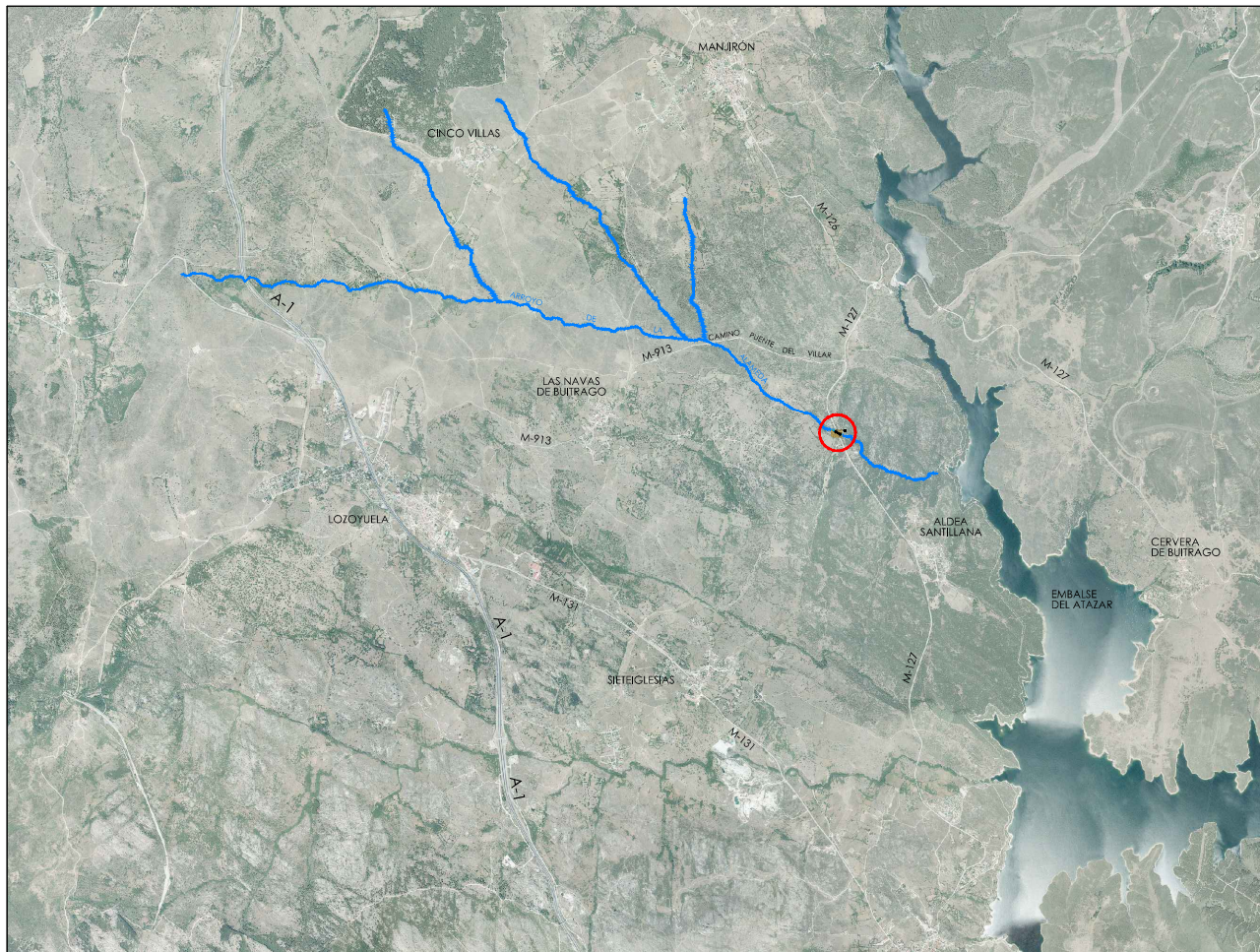
FECHA DE REDACCIÓN: NOVIEMBRE DE 2016

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: 310.645,12 €

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

**D. ANTOLÍN MONTES ROYO**

CONSULTOR:







## ÍNDICE GENERAL

### MEMORIA

1. OBJETO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO
2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL
  - 2.1. Carretera M-127
  - 2.2. Arroyo de la Alameda
  - 2.3. Obra de drenaje transversal
  - 2.4. Vías Pecuarias
  - 2.5. Espacios naturales protegidos
  - 2.6. Topografía
  - 2.7. Geotecnia
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO
  - 3.1. Descripción general
  - 3.2. Trazado
  - 3.3. Firms y pavimentos
  - 3.4. Hidrología
  - 3.5. O.D.T. Hidráulica
  - 3.6. O.D.T. Estructura
  - 3.7. Señalización, balizamiento y defensas
  - 3.8. Ordenación ecológica, estética y paisajística
  - 3.9. Servicios afectados
  - 3.10. Solución propuesta al tráfico
  - 3.11. Expropiaciones e Indemnizaciones
  - 3.12. Gestión de Residuos
  - 3.13. Estudio Básico de Seguridad y Salud
4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
5. REVISIÓN DE PRECIOS
6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
7. PRESUPUESTOS
8. DECLARACION DE OBRA COMPLETA
9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### ANEJOS A LA MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. TOPOGRAFIA
3. GEOTECNIA
4. ESTUDIO HIDROLOGICO-HIDRAULICO
5. ESTRUCTURAS
6. FIRMES
7. ORDENACION ECOLOGICA, ESTETICA Y PAISAJISTICA
8. JUSTIFICACION DE PRECIOS
9. PLAN DE OBRA
10. GESTION DE RESIDUOS
11. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### PLANOS

1. SITUACION
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL
4. DEMOLICIONES
5. TRAZADO
6. SECCIONES TIPO
7. ESTRUCTURAS
  - 7.1. PLANTA GENERAL
  - 7.2. DEFINICION GEOMETRICA
  - 7.3. ARMADO
8. SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
9. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES

1. INTRODUCCION Y GENERALIDADES
2. MATERIALES BASICOS
3. EXPLANACIONES
4. DRENAJE
5. FIRMES
6. ELEMENTOS DE HORMIGON Y OTRAS ESTRUCTURAS
7. SEÑALIZACION
8. VARIOS

### PRESUPUESTO

MEDICIONES  
CUADRO DE PRECIOS Nº 1  
CUADRO DE PRECIOS Nº 2  
PRESUPUESTOS PARCIALES  
PRESUPUESTO BASE DE LICITACION



**DOCUMENTO N° 1.**  
**MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**



MEMORIA



## 1. OBJETO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto la ejecución de las obras de “**Reposición de obra de drenaje transversal en la carretera M-127. P.K. 10+500**”, promovidas por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

Esta obra de drenaje transversal se encuentra en avanzado estado de deterioro, con grave peligro para la seguridad pública, por lo cual es preciso su reparación a la mayor brevedad.

Como documentos antecedentes a este proyecto se referencian los siguientes:

- Orden de Estudio
- Memoria justificativa de la necesidad de redacción del Proyecto
- Solicitud de conformidad a la Confederación Hidrográfica del Tago

## 2. DESCRIPCION DEL ESTADO ACTUAL

### 2.1. Carretera M-127



La carretera M-127 pertenece a la red local, con única calzada de ancho 6,5 m sin arcenes, de doble sentido de circulación, intersecciones a nivel con otras carreteras y accesos directos a fincas y caminos.

El tramo que nos ocupa es una alineación recta en planta, y acuerdo cóncavo en alzado, con mucha visibilidad.

Para la caracterización del tráfico se cuenta con los datos de aforo facilitados por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

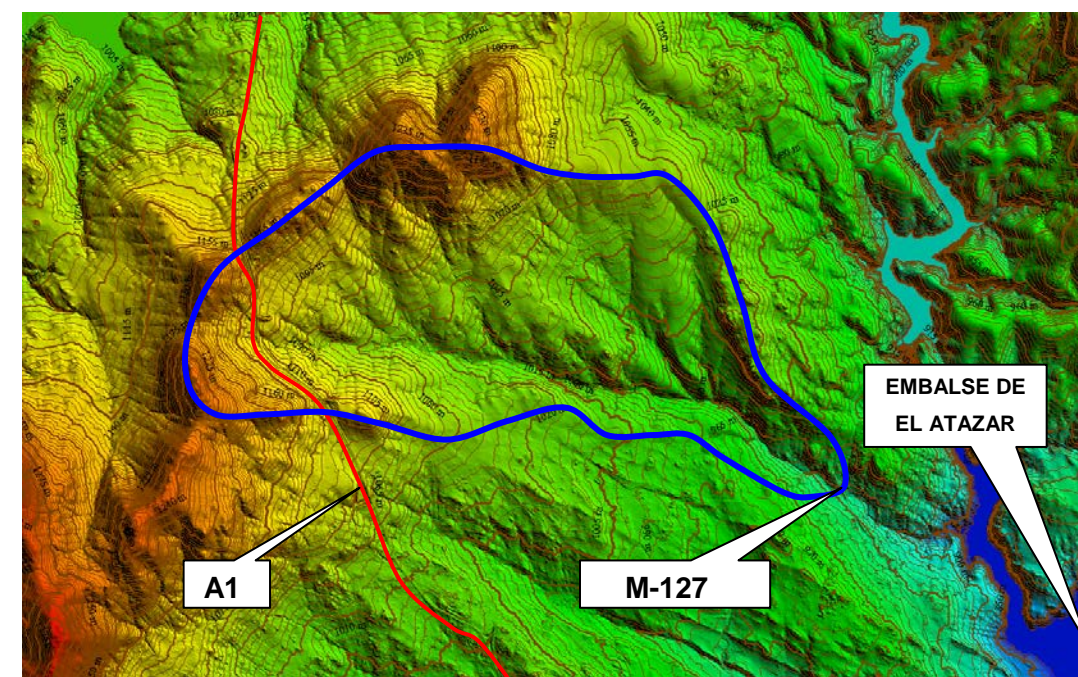
### **M-127 pk 6,5. Estación de cobertura entre El Berrueco y la M-126.**

Año 2014 – IMD = 688 Veh/día  
IMDp = 15 Veh pesados/día  
Año 2015 – IMD = 690 Veh/día  
IMDp = 14 Veh pesados/día

Como se aprecia, el tráfico es muy reducido y sin tendencia a aumentar. Para el dimensionamiento del firme, se corresponde con una Categoría de **Tráfico Pesado T42**.

### 2.2. Arroyo de la Alameda

El cauce que atraviesa la carretera M-127 es denominado Arroyo de la Alameda, con una cuenca aproximada aguas arriba de 1390 Has, ocupando gran parte del término municipal de Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias. Poco después del cruce confluye en el embalse de El Atazar.





### 2.3. Obra de drenaje transversal

En el p.k. 10+500 existe una obra de drenaje transversal que da continuidad al arroyo de la Alameda, formada por un tubular de acero galvanizado corrugado de diámetro 3,0 m y 47 m de longitud.

Dicha obra de drenaje presenta corrosión en el tercio inferior del tubular. El fallo localizado implica una pérdida de resistencia del tubo, de manera que se está deformando y produciendo asentamientos del terraplén de la carretera, presentando numerosas fisuras en sentido longitudinal y transversal de la misma.

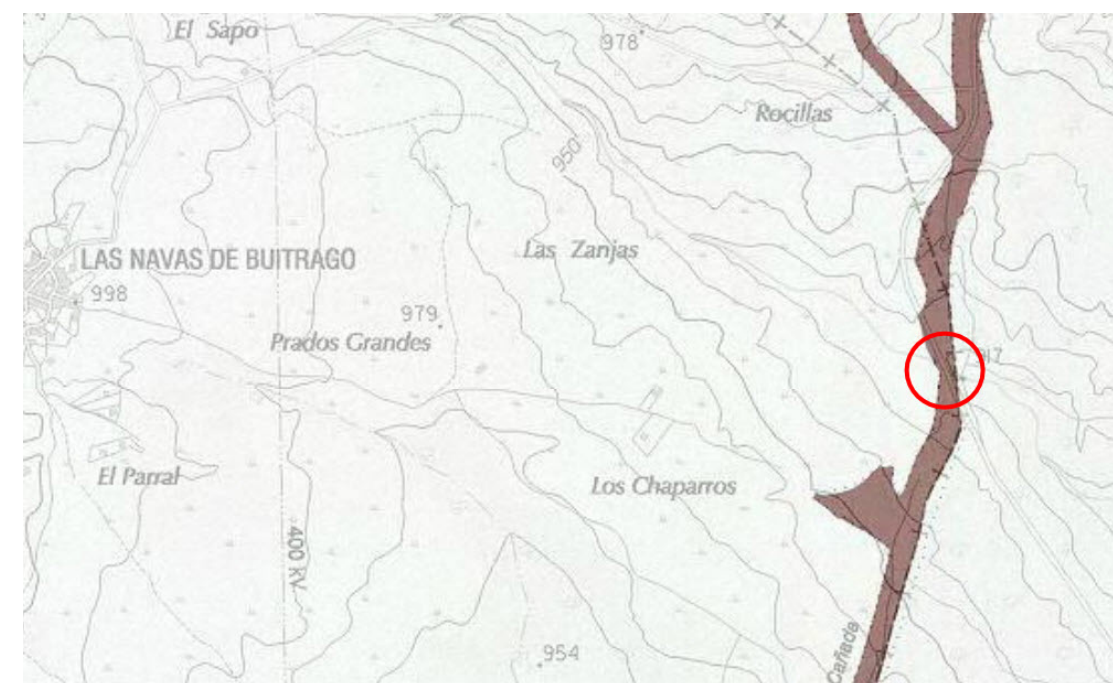


Por su peligrosidad, recientemente se ha procedido al apeo interior en toda su longitud.



### 2.4. Vías Pecuarias

La totalidad de las obras se encuentran incluidas en la Cañada Real de Mazacorta, como se puede observar en los gráficos de situación y detalle siguientes.

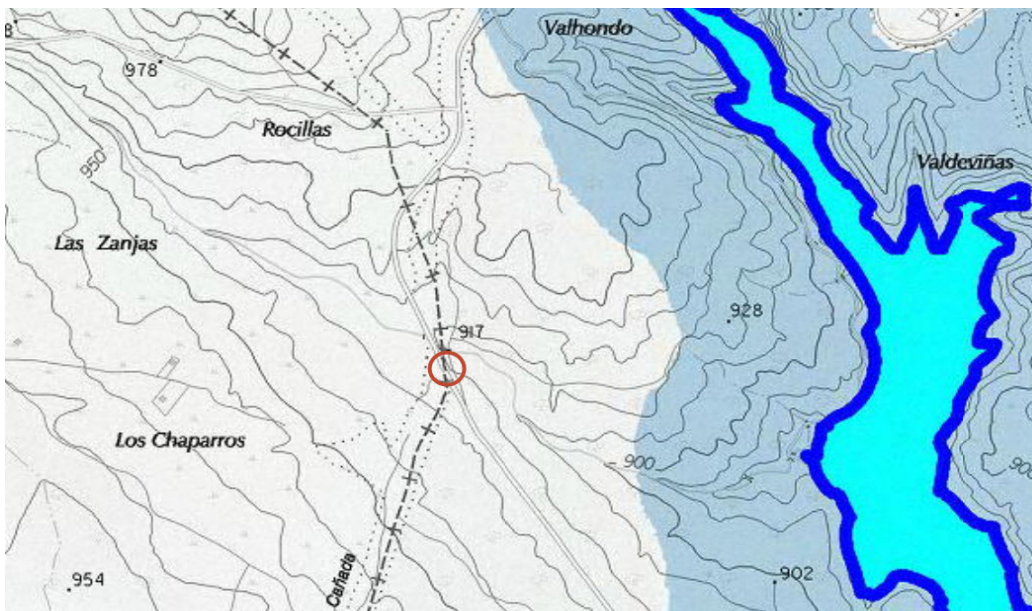






## 2.5. Espacios naturales protegidos

Se han consultado las diferentes áreas naturales protegidas de la Comunidad de Madrid, obteniendo como resultado que la zona de actuación no queda recogida en ninguna de ellas. La más cercana es el Embalse Protegido de El Atazar, como se aprecia en el siguiente gráfico.



También próxima pero tampoco incluida es respecto a los Montes Preservados



## 2.6. Topografía

La cartografía general se ha obtenido del CNIG, centro nacional de información geográfica.

- Cartografía 1:5.000 de la Comunidad de Madrid
- Ortofoto PNOA georreferenciada. Hoja 0484
- Modelo Digital del terreno MDT05-Vuelo Lidar

Con ellos se ha procedido a un tratamiento de representación y curvado con la aplicación informática Global Mapper.

Además se ha procedido a hacer un levantamiento topográfico de detalle en la zona de actuación. Para la obtención de coordenadas de las bases en el sistema de referencia ETRS89 y posterior levantamiento de puntos se han utilizado metodologías de posicionamiento por satélite (GPS)

Se han implantado seis bases de replanteo en la zona de afección del proyecto, quedando materializadas en el terreno mediante tochos de acero, y en pavimento con clavos de acero.

Todos los trabajos se han representado en sistema UTM Datum ETRS-89.

## 2.7. Geotecnia

Para el estudio geotécnico del suelo donde se proyectan las obras se han hecho 3 calicatas y 1 sondeo. Una de las calicatas se ha realizado en la margen de la carretera, para estudiar el aprovechamiento del



material del actual terraplén. El resto se ha ejecutado junto al cauce del arroyo, para estudiar sus características de cimentación para el marco de la obra de drenaje y sus muros de embocaduras.

El material del terraplén está formado por “*gravas bien graduadas en matriz arenosa*”. Según los resultados de los análisis es un suelo clasificado, según el PG-3, como “**adecuado**”, próximo a “*seleccionado*”. Se puede utilizar para el nuevo terraplén, tanto para el núcleo como para su coronación.

La zona próxima al cauce se encuentra encuadrada en las terrazas aluviales cuaternarias del sistema fluvial del río Lozoya y sus afluentes. El material está formado por “**arenas con gravas dispersas**” de compacidad media sobre roca granítica alterada con compacidad densa.

### **3. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

#### **3.1. Descripción general**

Para la reposición de la obra de drenaje existente se realizan varias actividades que secuencialmente describimos a continuación:

- Cierre del tráfico de la zona afectada por las obras, 300 m, y señalización de recorrido alternativo por la carretera M-127 entre El Berrueco y su intersección con la carretera M-126.
- Levantado del firme de mezcla bituminosa que va a ser afectado. Se realizará, con cortes perpendiculares al trazado, en una longitud de 60 m. A la par se talarán los árboles afectados por las siguientes excavaciones.
- Desmontaje de señales existentes.
- Excavación de vaciado hasta la base de la obra de drenaje existente, a una profundidad de 5,5 m bajo la carretera. A la vez se hará la demolición de los muros de mampostería de las embocaduras. Para no afectar al cauce del arroyo se realizará desde la propia carretera en descenso progresivo. Las paredes del vaciado se ejecutarán con talud 1/1, y en la de la margen Sur se dispondrá una meseta de anchura 5,0 m a mitad de profundidad para facilitar los trabajos en el fondo de la excavación. En la margen Norte se dispondrá también un sobreancho de 4,0 m para ubicar un canal de desvío del arroyo. El material resultante se acopiará sobre un tramo de la carretera y será utilizado para el posterior relleno.
- Desvío del arroyo mediante un canal paralelo a situar en la margen Norte del fondo de la excavación. Para proteger del descalce al talud de la excavación se revestirá el canal con hormigón. La sección del canal es trapecial con profundidad de 1,0 m, base inferior de 1,5 m y ancho superior de 3,5 m.

- Demolición y retirada a vertedero autorizado del tubo de acero corrugado. Previamente, cuando no haya cargas de tierra sobre el tubo, se avisará a la Adm. para que proceda al desmontaje y retirada de su apeo interior provisional.
- Continuación del vaciado hasta el nivel de suelo compacto para cimentación.
- Reposición mediante pedraplén sin finos desde el nivel alcanzado hasta la cota de cimentación de la nueva obra de drenaje.
- Montaje de la obra de drenaje con módulos prefabricados de hormigón armado. Su tipología es en marco rectangular y sus dimensiones interiores son 4,0 m de ancho y 3,0 m de alto. Se realiza con la misma longitud de la actual, 47 m. Previamente se sellará la cara superior de la escollera mediante grava, y se dispondrá sobre ella una capa de hormigón de limpieza nivelado. La junta entre los módulos es machiembrada y se sellará interiormente con masilla elástica, y exteriormente con banda asfáltica. Las superficies exteriores se impermeabilizarán con pintura asfáltica, geocompuesto drenante y tubo dren.
- Ejecución de los emboquillados de entrada y salida mediante muros de contención de hormigón armado in situ. Para su cimentación se realizarán las mismas actuaciones que para el conducto. Las aletas contiguas al talud de la carretera se finalizan con muro de escollera.
- Reposición del cauce del arroyo a la obra de drenaje definitiva, y demolición del canal de desvío provisional.
- Relleno del vaciado con terraplén compactado usando el material del vaciado.
- Extensión del nuevo firme de calzada, con 10 cm de mezcla bituminosa en caliente sobre 40 cm de zahorra artificial.
- Revegetación de taludes.
- Ejecución de señalización vertical y horizontal, balizamiento con hitos de borde y disposición de barreras de protección en las dos márgenes de la carretera, con biondas de acero galvanizado.

#### **3.2. Trazado**

Del trazado en planta se mantiene el actual, que es una alineación recta.

Para el trazado en alzado, manteniendo la cota y pendiente de los extremos de la actuación en la calzada se define un nuevo trazado que corrige los asientos variables producidos sobre la obra de drenaje.





Las características geométricas más importantes son:

**Planta:**

- Alineación recta
- Ancho de calzada 2 x 3,5 m.
- Arcenes exteriores: No
- Bermas exteriores: Variables

**Alzado:**

- Longitud de obra 70,0 m
- Acuerdo Cóncavo K 1500 m

**Peralte:**

- Bombeo del 2%.

**3.3. Firmes y pavimentos**

La estructura del firme se han determinado de acuerdo con la Norma 6.1-IC "Secciones de Firme", en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio y la característica de la explanada.

**Tráfico**

De acuerdo con los datos de tráfico, la categoría de Tráfico Pesado es la T42. No obstante para el dimensionamiento de firmes se ha adoptado la **Categoría T41**.

**Explanada**

Se ha adoptado una explanada tipo **E-1**, formada por terraplén de **suelo adecuado** realizado con el material que se aprovecha del terraplén actual.

**Sección de firme**

Se opta por disponer la sección de firme **4111**, cuya composición es la siguiente:

- 4 cm de mezcla bituminosa AC16 surf 50/70 S (S-12) en capa de rodadura
- Riego de Adherencia C60B3 ADH
- 6 cm de mezcla bituminosa AC22 base 50/70 G (G-20) en capa base
- Riego de imprimación C50BF4 IMP
- 40 cm de zahorra artificial ZA 0/20

**3.4. Hidrología**

Hidrológicamente, el ámbito físico de la actuación pertenece a la cuenca del Arroyo de la Alameda. La superficie de cuenca aguas arriba es de 1290 Has.

Para la determinación de los caudales asociados a la cuenca afectada, se ha seguido el procedimiento indicado en la Instrucción 5.2-I.C. "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero de 2016).

Se ha considerado la tormenta de periodo de retorno 500 años y duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

**3.5. Obra de drenaje transversal. Hidráulica**

El nuevo conducto para drenaje transversal es un marco rectangular de dimensiones libres 4,0 m de ancho y 3,0 m de alto, y la misma longitud del actual, 47 m. La pendiente se ha fijado en el 0,6% para que la velocidad máxima en el conducto con la tormenta de periodo de retorno 500 años sea menor de 6 m/s.

Se efectúa el análisis hidráulico en dos escenarios: el actual o situación preoperacional, y el futuro o situación postoperacional, en el que se consideran ejecutadas las obras contenidas en el proyecto.

La ejecución de las obras no produce afecciones negativas sobre el cauce del arroyo de la Alameda ni sobre la carretera.

La nueva obra, respecto de la actual, produce las siguientes mejoras:

- Reduce la cota de la lámina de agua aguas arriba de la obra de drenaje.
- Evita el vertido por encima de la plataforma de la carretera M-127.

**3.6. Obra de drenaje transversal. Estructura**

La obra de drenaje se resuelve mediante un marco de hormigón armado de ancho interior 4,00 m y altura interior 3,00 m, espesor de dintel y suelo 30 cm y espesores laterales de 25 cm. Considerando que se realice en el menor tiempo posible, se ha considerado que el marco sea prefabricado.

Para su cimentación se excavará hasta las gravas compactas de descomposición del granito, y se repondrá, hasta la cota del marco, con escollera recebada en su cara superior con grava y garbancillo, y posteriormente se extenderá una capa de hormigón de nivelación.

Los módulos prefabricados del marco se impermeabilizarán con pintura asfáltica, y las juntas se sellarán con banda bituminosa en el exterior y masilla elástica de poliuretano en el interior.



Las aletas de las embocaduras de entrada y de salida se resuelven mediante muros de contención de hormigón armado. Con las mismas consideraciones de cimentación que en el marco. En algún caso, para reducir la longitud de los muros, se prolongan con muro de escollera.

### **3.7. Señalización, balizamiento y defensas**

La señalización horizontal se ha realizado de acuerdo con la Norma de Carretera 8.2-I.C. "Marcas Viales" del Ministerio de Fomento y las indicaciones sobre señalización horizontal incluidas en las Recomendaciones de Señalización Vertical de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid. En los planos de planta se definen las marcas viales y los planos de detalle, las dimensiones y color de las mismas.

La señalización vertical se ha definido siguiendo las Recomendaciones de Señalización Vertical de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad de Madrid y la Instrucción 8.1-I.C. "Señalización Vertical" del Ministerio de Fomento. En planos se han dibujado las señales en los puntos donde deben instalarse, indicando el texto y el tipo de señal, los planos de detalles se define sus dimensiones, colores y situación con respecto a la calzada. También se definen los elementos de sustentación y su cimentación.

El balizamiento se realiza mediante hitos de arista de las mismas características de los ahora existentes.

Los sistemas de contención previstos en el proyecto se han definido teniendo en cuenta la Normativa vigente sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos. Se han previsto barreras metálica tipo bionda en cada margen con las características que se definen en los planos, atendiendo al nivel de riesgo exigido:

- Riesgo de accidente: Grave (Ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m y barrancos o zanjas profundas).
- Clase y nivel de contención: Normal N2 (IMDp < 400)
- Índice de severidad: A
- Distancia al obstáculo: 1,5 m
- Clase de anchura de trabajo necesaria: W5
- Barrera propuesta no vinculante: Barrera metálica bionda simple.

### **3.8. Ordenación ecológica, estética y paisajista**

Para la Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística se establecen medidas de restauración de la cubierta vegetal contra la erosión, y de recuperación ambiental e integración paisajística. Los objetivos básicos de estas medidas son:

- Tratar funcionalmente los taludes de terraplén.
- Integrar el proyecto en su entorno disminuyendo los impactos ocasionados por las obras.

Para cumplir estos objetivos se han diseñado las siguientes actuaciones:

- Tratamiento de taludes en tierras mediante su revegetación con hidrosiembra.

Se ha realizado un estudio de la totalidad de los árboles afectados, realizando una ficha detallada de cada uno de ellos y proponiendo su talado o trasplante según su estado, posibilidad y valor.

### **3.9. Servicios afectados**

De la información recabada y de las visitas efectuadas al ámbito de las obras se deduce que no existen servicios afectados.

### **3.10. Solución propuesta al tráfico**

Se propone el cierre del tráfico de la carretera en el tramo de la obra, 100 m en cada extremo.

Como desvío provisional se utilizarán las carreteras M-131, desde El Berrueco hasta Lozoyuela, M-135 desde Lozoyuela hasta Manjirón, y M-126, desde Manjirón hasta la intersección con la M-127. Esto se señalará en El Berrueco y en la intersección con la carretera M-126

Se permiten por tanto los accesos, en sentidos ida y vuelta desde El Berrueco, a las actividades con acceso desde esta carretera, como el camping El Picachuelo, la Aldea Santillana, y fincas colindantes en general.

### **3.11. Expropiaciones e indemnizaciones**

La reposición de la obra de drenaje ocupa la misma posición de la actual, y su ejecución se realiza desde la propia carretera, por lo cual no está prevista la necesidad de expropiaciones u ocupaciones temporales.

### **3.12. Gestión de residuos**

En el presente proyecto se incluye un Estudio de Gestión de los Residuos que se producirán en las obras, según lo establecido en el apartado 1.a) del artículo 4 del R.D. 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Este estudio tiene por objeto regular la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, para lo cual es necesario determinar las cantidades de los mismos generados en la obra, codificarlos con arreglo a la lista europea, publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, tomando las medidas para la prevención, separación, reutilización, valoración o eliminación de dichos residuos.



Así mismo se da cumplimiento a la Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

### 3.13. Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y en el Real Decreto 1627/1997 de Seguridad y Salud en las obras de Construcción se ha realizado el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud, recogido como Anejo en el presente Proyecto.

## 4. PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA

En cumplimiento del artículo 123.1.e del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, se propone un plazo de ejecución de CUATRO (4) MESES, contado a partir de la fecha del Acta de Comprobación de Replanteo.

Se incluye asimismo, en el correspondiente anejo, un plan de obra de carácter indicativo con tiempos y costes.

## 5. REVISION DE PRECIOS

Dado el plazo de la obra, 4 meses, y según el Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), no se estima necesaria propuesta de fórmula de revisión de precios.

## 6. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Conforme a lo establecido en el artículo 65.1 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), no es exigible la clasificación del Contratista de Obras dado el presupuesto. No obstante, de ser requerida a fin de acreditar la solvencia del contratista, se propone la siguiente clasificación a exigir a los contratistas que opten a la licitación de las obras:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
E	6	2

Grupo E: Obras Hidráulicas

Subgrupo 6: Sin cualificación específica

Categoría 2: Anualidad inferior a 360.000,00 €

## 7. PRESUPUESTO

De acuerdo con las mediciones y precios unitarios adoptados, se detalla el presupuesto del presente proyecto que arroja las cifras siguientes:

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>215.740,76 €</b>
G.G. 13%	28.046,30 €
B.I. 6%	12.944,44 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (sin IVA)</b>	<b>256.731,50 €</b>
IVA 21%	53.913,62 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACION (con IVA)</b>	<b>310.645,12 €</b>

El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS (310.645,12 €)**.

## 8. DECLARACION DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Real Decreto 1098/2001, en su artículo 127.2, el presente proyecto comprende una obra completa susceptible de ser entregada al uso general.

## 9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

#### MEMORIA

1. OBJETO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO
2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO
4. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
5. REVISIÓN DE PRECIOS
6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
7. PRESUPUESTO
8. DECLARACION DE OBRA COMPLETA
9. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
10. CONCLUSIÓN



**ANEJOS A LA MEMORIA**

1. ANTECEDENTES
2. TOPOGRAFÍA
3. GEOTECNIA
4. ESTUDIO HIDROLOGICO HIDRAULICO
5. ESTRUCTURAS
6. FIRMES
7. ORDENACION ECOLOGICA
8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
9. PLAN DE OBRA
10. GESTION DE RESIDUOS
11. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

1. SITUACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL
4. DEMOLICIONES
5. TRAZADO. PERFIL LONGITUDINAL
6. SECCIONES TIPO
7. ESTRUCTURAS
8. SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
9. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

Madrid, noviembre de 2016

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

DEL FOS PROYECTOS, S.L.  


Fdo.: Antolín Montes Royo



**ANEJOS A LA MEMORIA**



## **ANEJO 1: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**





**ÍNDICE:**

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
2. ORDEN DE ESTUDIO
3. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO



## 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En el marco de las actuaciones tendentes a incrementar la seguridad vial en las carreteras de la región se incluye el **Proyecto de REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127. P.K. 10+500**, que se redacta en cumplimiento de la Orden de Estudio cursada por la Consejería de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

Con fecha de 8 de julio de 2016, mediante Estudio Hidrológico e Hidráulico, se solita autorización de las obras en zona de dominio público hidráulico a la Confederación Hidrográfica del Tajo.





## 2. ORDEN DE ESTUDIO



Dirección General de Carreteras  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Comunidad de Madrid

### ORDEN DE ESTUDIO

CLAVE: 3-OF-535.

TÍTULO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:

**REPOSICION DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA  
CARRETERA M-127. P.K. 10+500.**

PROGRAMA: CONSERVACIÓN.

ACTUACIÓN: REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE.

CARRETERA: **M-127**

LÍNEA DE INVERSIÓN: 60/1

OBRAS A PROYECTAR: REPOSICIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE  
TRANSVERSAL EXISTENTE POR UN MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN  
ARMADO DE 4X3 M.

TIPO DE CONTRATO:

EXPROPIACIONES: NO

PRESUPUESTO: **300.000,00 €**

AÑO: 2016

PROGRAMA: 453A

Si el presupuesto fuera rebasado se pedirá una nueva Orden de Estudio.

MADRID, 22 DE FEBRERO DE 2016

EL DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS

JOSÉ TRIGUEROS RODRIGO



CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Comunidad de Madrid

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA NECESIDAD DE REDACCIÓN DEL PROYECTO DE  
"REPOSICIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127 P.K.  
10+500"

En la actualidad, la obra de drenaje transversal que da continuidad a un arroyo de la Confederación Hidrográfica del Tago denominado Arroyo de la Alameda, que cruza bajo la carretera M-127 en el entorno del P.K. 10+500, se encuentra en un avanzado estado de deterioro.

Se trata de un tubo de acero corrugado de 3 metros de diámetro interior, que debido al embalse de agua en su interior a lo largo del tiempo, motivado por la dificultad de desagüe debida a la irregularidad de la rasante del cauce aguas abajo, se ha producido una grave corrosión en la sección inferior del tubo, incluso con pérdidas y desprendimientos de material. Además, la sección geométrica transversal del tubo circular presenta una deformación que ha provocado un asentamiento de la carretera, con el consiguiente riesgo para la seguridad vial.

Por ello, se considera necesario redactar un proyecto constructivo que defina la solución más idónea para resolver el problema.

Se adjunta un reportaje fotográfico de la situación actual del tubo de acero.

Madrid, 5 de noviembre de 2015

EL TÉCNICO DE APOYO DE CONSERVACIÓN  
Y EXPLOTACIÓN

  
Fdo.: José María Alonso Arroyo

Vº Bº

LA JEFE DE AREA DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN

  
Fdo.: Belén Peña Sanz





## 3. CONFEDERACION HIDROGRÁFICA DEL TAJO

CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,  
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Comunidad de Madrid

REGISTRO DE SALIDA  
Ref: 05/152563.9/16 Fecha: 08/07/2016 12:54  
Cons. Transportes, Vivienda e Infraestr.  
Reg. Aux. C. Transp. Viv. e Infr. (Ornse)  
Destino: Ministerio de Agricultura, Alimentación  
Confederación Hidrográfica del Tajo

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO  
Área de Gestión de Dominio Público. Zona 1  
Avenida de Portugal, 81  
28071- MADRIDENTRADA  
Nº Reg: 000002136e1600007201  
Fecha: 11/07/2016 11:52:55

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid está redactando el **PROYECTO DE REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127, P.K. 10+500.**

En la actualidad, la citada obra de drenaje transversal, que da continuidad al Arroyo de la Alameda se encuentra en un avanzado estado de deterioro. Se trata de un tubo de acero corrugado de 3 metros de diámetro interior, cuya sección presenta una grave corrosión y deformación que ha provocado un asentamiento de la carretera, con el consiguiente riesgo para la seguridad vial.

Por ello me dirijo a ese Organismo para solicitar la autorización de las obras proyectadas para resolver dicho problema, así como para solicitar una reunión con el técnico correspondiente para poder incluir los condicionantes establecidos por esa Confederación Hidrográfica del Tajo en la zona de dominio público hidráulico.

Con el fin de facilitarles la localización del cauce afectado les adjuntamos un plano de situación de la obra de drenaje transversal, así como el estudio hidrológico y el dimensionamiento de la obra de drenaje a reponer, calculada para un periodo de retorno de 500 años.

Agradeciendo por adelantado su colaboración y a la espera de sus noticias, le saluda atentamente,

Madrid, 8 de julio de 2016

La Ingeniera Directora del Proyecto

VºBº DEL JEFE DE ÁREA  
DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

Fdo.: Emilio Aguilar Sánchez

Fdo.: Nuria Gutiérrez Marinas  
nuria.gutierrez@madrid.org  
Teléfono: 91 580 15 34  
638 217 210

RECIBÍ

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTEREGISTRO DE ENTRADA  
Ref: 05/168105.9/16 Fecha: 03/08/2016 13:07  
Cons. Transportes, Vivienda e Infraestr.  
Reg. Aux. C. Transp. Viv. e Infr. (Ornse)  
Destino: Área de Proyectos y ConstrucciónCONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

O F I C I O

S/REF:

N/REF: O-0148/2016

FECHA: 29 de julio de 2016

ASUNTO: COMUNICACION DE INICIO EXPEDIENTE

COMUNIDAD DE MADRID  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, VIVIENDA E  
INFRAESTRUCTURAS  
C/ ORENSE 60  
28071 - MADRID

Examinado su escrito, con entrada en este Organismo el día 11 de julio de 2016, con número de registro de entrada 000002136e1600007201, solicitando **AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO** en T.M. de Berzosa del Lozoya (Madrid).

Esta **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO**, pone en su conocimiento, que el artículo 42 de la Ley 30/1992 de 23 de Noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, establece un periodo máximo de **TRES (3) MESES** para su resolución, sin perjuicio de las suspensiones de plazo a que hubiese lugar, en virtud de las causas establecidas en la citada Ley (Artículo 42.5).

Asimismo le informamos, que su solicitud no podrá considerarse estimada por silencio administrativo, por estar comprendida dentro de las excepciones prevenidas en el artículo 43 del mencionado texto legal.

La desestimación por silencio administrativo tiene como únicos efectos el de permitir a los interesados la interposición del Recurso Administrativo o Contencioso – Administrativo que resulte procedente.

Para obtener información sobre la petición formulada, podrán ponerse en contacto con la Confederación Hidrográfica del Tajo en **MADRID** Avda. de Portugal, 81 (28011), en el Centro de Atención Telefónica al Usuario. Teléfono 91 354.19.34 o en el nº de fax 91 470.03.04.

EL JEFE DE SERVICIO DE ZONA 1ª

Fdo.: Alfredo Fiestas Vizcaino



## **ANEJO 2: TOPOGRAFIA**





## ÍNDICE

- 1.- CARTOGRAFIA
  - 2.- TOPOGRAFIA DE DETALLE
  - 3.- INFORME TOPOGRAFICO
  - 4.- MODELO DIGITAL DEL TERRENO
  - 5.- RESEÑAS DE LAS BASES
  - 6.- REPORTAJE FOTOGRAFICO
- APÉNDICE.- PLANO TOPOGRAFICO



## **1.- CARTOGRAFIA**

La Cartografía básica utilizada ha sido:

- Cartografía 1:5.000 de la Comunidad de Madrid
- Ortofoto PNOA georreferenciada. Hoja 0484 .
- Modelo digital del terreno MDT05 del vuelo LIDAR del Instituto Geográfico Nacional

El modelo digital del terreno se ha procesado para obtener el curvado de nivelación con curvas cada 0,25 m en el ámbito cercano a la obra de drenaje.

## **2.- TOPOGRAFIA DE DETALLE**

Se ha procedido a hacer un levantamiento topográfico de detalle en la zona de actuación.

Los detalles planimétricos de obligada toma, fueron:

- Extremos de calzada y plataforma
- Caminos secundarios y forestales
- Líneas de cabezas y pies de talud natural
- Señalización de carretera
- Obras de drenaje y bordes de cauces
- Líneas de delimitación, vallas, cercas

Todos los trabajos se han representado en sistema UTM Datum ETRS-89.

## **3.- INFORME TOPOGRÁFICO**

Para conocer la situación de los elementos necesarios para este estudio en coordenadas del sistema de referencia oficial es necesario hacer levantamiento topográfico.

Resultado de dicho levantamiento se obtendrán planos que nos permitirán obtener la posición actual de los elementos objeto de este informe.

### **MEDICIONES ACTUALES. METODOLOGÍAS. TRABAJOS PREVIOS**

Primero se procede a la localización de la zona con la documentación aportada. Se realiza un reconocimiento de la misma para determinar la ubicación bases de topografía desde dónde se medirán los puntos necesarios para definir los elementos necesarios para el estudio. El sistema de referencia de las coordenadas de los puntos va a ser el oficial en España European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89), este sistema es un sistema geocéntrico que tiene el elipsoide GRS80 asociado y proyección UTM en el Huso 30 asociada. El origen de altitudes el nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante.

Para la obtención de coordenadas de las bases en el sistema de referencia ETRS89y posterior levantamiento de puntos se han utilizado metodologías de posicionamiento por satélite (GPS) y más concretamente dos receptores Leica 1200 bifrecuencia con números de serie 468793 y 468773. Este instrumental alcanza precisiones nominales de hasta 5mm + 0,5ppm en métodos estáticos y de hasta 10 mm+1 ppm en métodos cinemáticos.

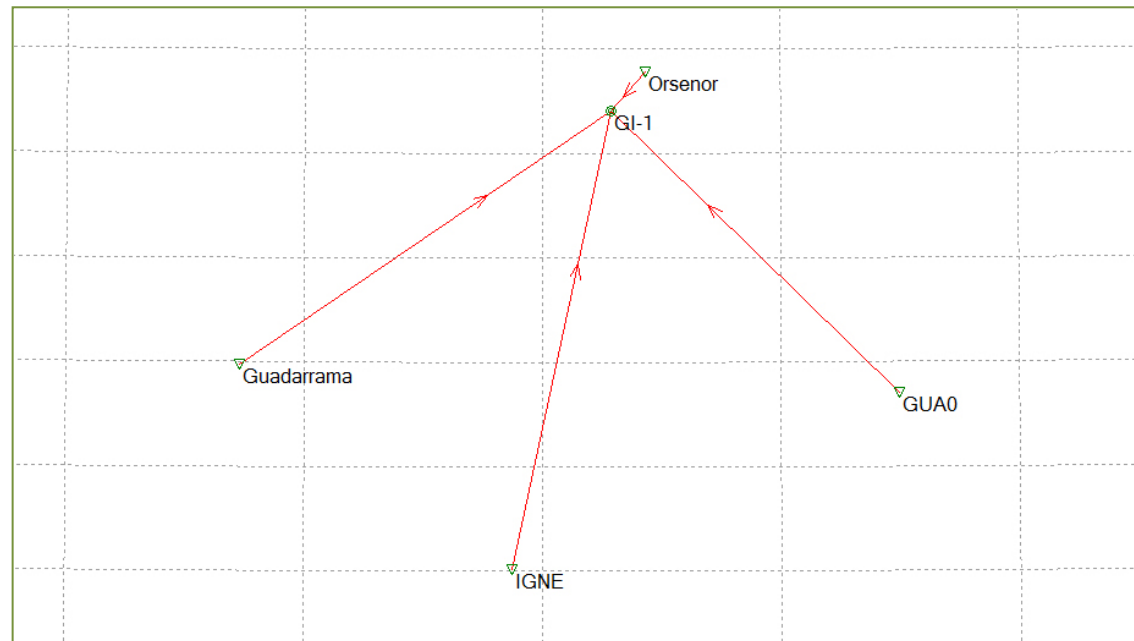
### **DOTACIÓN DE COORDENADAS EN EL SISTEMA OFICIAL**

Se pretenden obtener, mediante estático rápido, las coordenadas en el Sistema de referencia oficial ETRS89, para la base denominada GI-1, desde la cual mediante la metodología Cinemático en tiempo real (RTK), obtendremos las coordenadas del resto de los puntos del levantamiento.

Calculando las líneas-base desde las Estaciones de Referencia Permanentes ORSENOR, GUADARRAMA y GUA0 pertenecientes a la red local de estaciones de referencia IBEREF, así como IGNE perteneciente a la Red Nacional de Estaciones de Referencia Permanentes del Instituto Geográfico Nacional . Se obtiene mediante la aplicación de cálculo proporcionada por el fabricante Leica Geo Office un valor preciso de las coordenadas del punto GI-1 en el sistema ETRS89.



A continuación se expone un esquema donde se muestra las líneas-base obtenidas:



Desde esta base se ha realizado por el método de posicionamiento por satélite Cinemático en tiempo real o RTK la situación del resto de las bases así como el levantamiento de puntos necesarios para la definición de los elementos necesarios para la realización de este estudio.

Las coordenadas en del resto de las bases de este trabajo son:

PUNTO	ESTE(m )	NORTE(m)	H(m)
GI-2	451985.633	4531635.162	922.671
GI-3	451967.945	4531660.018	923.997
GI-4	452021.679	4531554.606	921.905
GI-5	452015.689	4531552.764	921.982
GI-6	451967.820	4531623.427	917.336
GI-7	451983.161	4531617.729	921.872
B1	452009.989	4531580.353	921.796
B2	452004.406	4531578.351	921.781
B3	451988.270	4531628.915	922.455
B4	451981.896	4531628.821	922.566

Las coordenadas geográficas y altitud elipsoidal finales obtenidas en el sistema de referencia ETRS89 para la base GI-1 son:

PUNTO	LATITUD(° ‘ “)	LONGITUD(° ‘ “)	h(m)
GI-1	40° 56' 03.09429" N	3° 34' 12.55687" W	974.784

Las coordenadas en proyección UTM y altura ortométrica según modelo de geoide EGM2008-REDNAP finales obtenidas en el sistema de referencia ETRS89 para la base GI-1 son:

PUNTO	ESTE(m )	NORTE(m)	H(m)
GI-1	452001.344	4531608.362	921.724

Estas coordenadas se han obtenido mediante la calculadora geodésica del programa PAG (Programa de Aplicaciones Geodésicas) publicado por el Instituto Geográfico, esta calculadora permite la conversión de coordenadas de latitud y longitud geográficas a coordenadas proyectadas UTM. además de la transformación de una la altura elipsoidal (h) en altura ortometrica (H) según un modelo de geoide.

#### 4.- MODELO DIGITAL DEL TERRENO

Se ha realizado un levantamiento topográfico plan altimétrico con el fin de conocer la morfología del terreno en la vaguada del arroyo de la alameda.

Con los puntos obtenidos en campo se reconstruyen la líneas de ruptura del terreno que permiten mediante un software de modelado obtener un modelo digital de terreno de tipo TIN sobre el que se calculan la curvas de nivel con una equidistancia de 0,25m y líneas maestras cada metro.



## 5. RESEÑAS DE LAS BASES



**galileo**ingenieros  
s.coop.

# LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

## RESEÑAS BASES DEL LEVANTAMIENTO

---

**Base del levantamiento:**    **GI-1**

**Situación:**                      Carretera Nacional M-127 km 10,50

**Provincia:**                    Lozoyuela (Madrid)

---

**COORDENADAS GEOGRAFICAS ETRS 89:**

**Latitud:** 40° 56' 03.09429" N

**Longitud:** 3° 34' 12.55687" W

**h:** 974.784

---

**PROYECCION U.T.M. ETRS 89:**

<b>Huso:</b>	30	<b>X:</b>	452.001,344
<b>Elipsoide:</b>	GRS 80	<b>Y:</b>	4.531.608,362
<b>Sistema de referencia:</b>	ETRS 89 proyección UTM		<b>H:</b> 921,724

---

**RESEÑA:**

Tocho de acero en margen derecha de la carretera M-127, km 10,50 dirección Norte, cerca de la obra de drenaje del Arroyo de la Alameda.

**Tipo de señal:** Tocho de acero.

---

**CROQUIS:**



Borde carretera Oeste: 3,26 m  
Clavo control subsidencia: 7,16 m

**FOTOGRAFIA:**



## LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### RESEÑAS BASES DEL LEVANTAMIENTO

**Base del levantamiento:** GI-2

**Situación:** Carretera Nacional M-127 km 10,50

**Provincia:** Lozoyuela (Madrid)

#### COORDENADAS GEOGRAFICAS ETRS 89 :

**Latitud:** 40° 56' 03.96005" N **Longitud:** 3° 34' 13.23616" W **h:** 975.732

#### PROYECCION U.T.M. ETRS 89:

**Huso:** 30 **X:** 451.985,633

**Elipsoide:** GRS 80 **Y:** 4.531.635,162

**Sistema de referencia:** ETRS 89 proyección UTM **H:** 922,671

#### RESEÑA:

Clavo de acero en carretera, en marca de pintura que señala el límite del carril, km 10,50 de la Nacional M-127, margen derecha dirección Norte.

**Tipo de señal:** Clavo de acero.

#### CROQUIS:

Límite carretera al Este: 0,10 m

Base B3 al Sur: 6,78 m

Señal tráfico al Oeste: 7,92 m

#### FOTOGRAFIA:





galileo ingenieros  
s.coop.

# LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

## RESEÑAS BASES DEL LEVANTAMIENTO

**Base del levantamiento:**    **GI-3**

**Situación:**                      Carretera Nacional M-127 km 10,50

**Provincia:**                    Lozoyuela (Madrid)

**COORDENADAS GEOGRAFICAS ETRS 89 :**

**Latitud:** 40° 56' 04.76236" N    **Longitud:** 3° 34' 13.99945" W    **h:** 977.059

**PROYECCION U.T.M. ETRS 89:**

<b>Huso:</b>	30	<b>X:</b>	451.967,945
<b>Elipsoide:</b>	GRS 80	<b>Y:</b>	4.531.660,018
<b>Sistema de referencia:</b>	ETRS89 proyección UTM		<b>H:</b> 923,997

**RESEÑA:**

Clavo de acero en carretera, en marca de pintura que señala el límite de la carretera, km 10,50 de la Nacional M-127, margen derecha dirección Sur.

**Tipo de señal:** Clavo de acero.

**CROQUIS:**



**FOTOGRAFIA:**



Limite carretera al Oeste: 0,16 m

Señal de tráfico al Sur : 27,48 m

## LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### RESEÑA BASES DEL LEVANTAMIENTO

**Base del levantamiento:** GI-4

**Situación:** Carretera Nacional M-127 km 10,50

**Provincia:** Lozoyuela (Madrid)

#### COORDENADAS GEOGRAFICAS ETRS 89 :

**Latitud:** 40° 56' 01.35537" N **Longitud:** 3° 34' 11.67234" W **h:** 974.963

#### PROYECCION U.T.M. ETRS 89:

<b>Huso:</b>	30	<b>X:</b>	452.021,679
<b>Elipsoide:</b>	GRS 80	<b>Y:</b>	4.531.554,606
<b>Sistema de referencia:</b>	ETRS 89 proyección UTM		<b>H:</b> 921,905

#### RESEÑA:

Clavo de acero en carretera, en marca de pintura que señala el límite de la carretera, km 10,50 de la Nacional M-127, margen derecha dirección Norte.

**Tipo de señal:** Clavo de acero.

#### CROQUIS:

#### FOTOGRAFIA:

Base GI-5 al Oeste: 6,27 m

Señal trafico al Oeste: 3,29 m



## 6. REPORTAJE FOTOGRAFICO



**galileo** ingenieros  
s.coop.

# LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

## RESEÑAS BASES DEL LEVANTAMIENTO

---

**Base del levantamiento:**    **GI-5**

**Situación:**                      Carretera Nacional M-127 km 10,50

**Provincia:**                    Lozoyuela (Madrid)

---

**COORDENADAS GEOGRAFICAS ETRS 89 :**

**Latitud:** 40° 56' 01.29439" N    **Longitud:** 3° 34' 11.92795" W    **h:** 975.039

---

**PROYECCION U.T.M. ETRS 89:**

<b>Huso:</b>	30	<b>X:</b>	452.015,689
<b>Elipsoide:</b>	GRS 80	<b>Y:</b>	4.531.552,764
<b>Sistema de referencia:</b>	ETRS 89 proyección UTM		<b>H:</b> 921,982

---

**RESEÑA:**

Clavo de acero en carretera, en marca de pintura que señala el límite de la carretera, km 10,50 de la Nacional M-127, margen derecha dirección Sur.

**Tipo de señal:** Clavo de acero.

---

**CROQUIS:**




**FOTOGRAFIA:**



Señal de tráfico al Oeste : 1,23 m

Base GI-4 al Este: 6,27 m

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



galileo ingenieros  
s.coop.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

**Situación:** Carretera Nacional M-127 km 10,50.


**Provincia:** Lozoyuela (Madrid).

**DESCRIPCIÓN:**

Bases de control de subsidencia, B-1, B-2, B-3, B-4, en el km 10,50 de la carretera Nacional M - 127.





  
galileo ingenieros  
s.coop.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

REPORTAJE FOTOGRÁFICO




**Situación:** Carretera Nacional M-127 km 10,50.


**Provincia:** Lozoyuela (Madrid).

**DESCRIPCIÓN:**

Obra de drenaje aguas abajo, vista Este, diámetro 3,20 m.

Vista desde el paso de la vía pecuaria, vista tubo aguas abajo.



  
galileo ingenieros  
s.coop.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO





REPORTAJE FOTOGRÁFICO

**Situación:** Carretera Nacional M-127 km 10,50.

**Provincia:** Lozoyuela (Madrid).

**DESCRIPCIÓN:**

Obra de drenaje aguas arriba, vista Oeste, vista del tubo y de la subsidencia del muro de piedra que lo rodea.

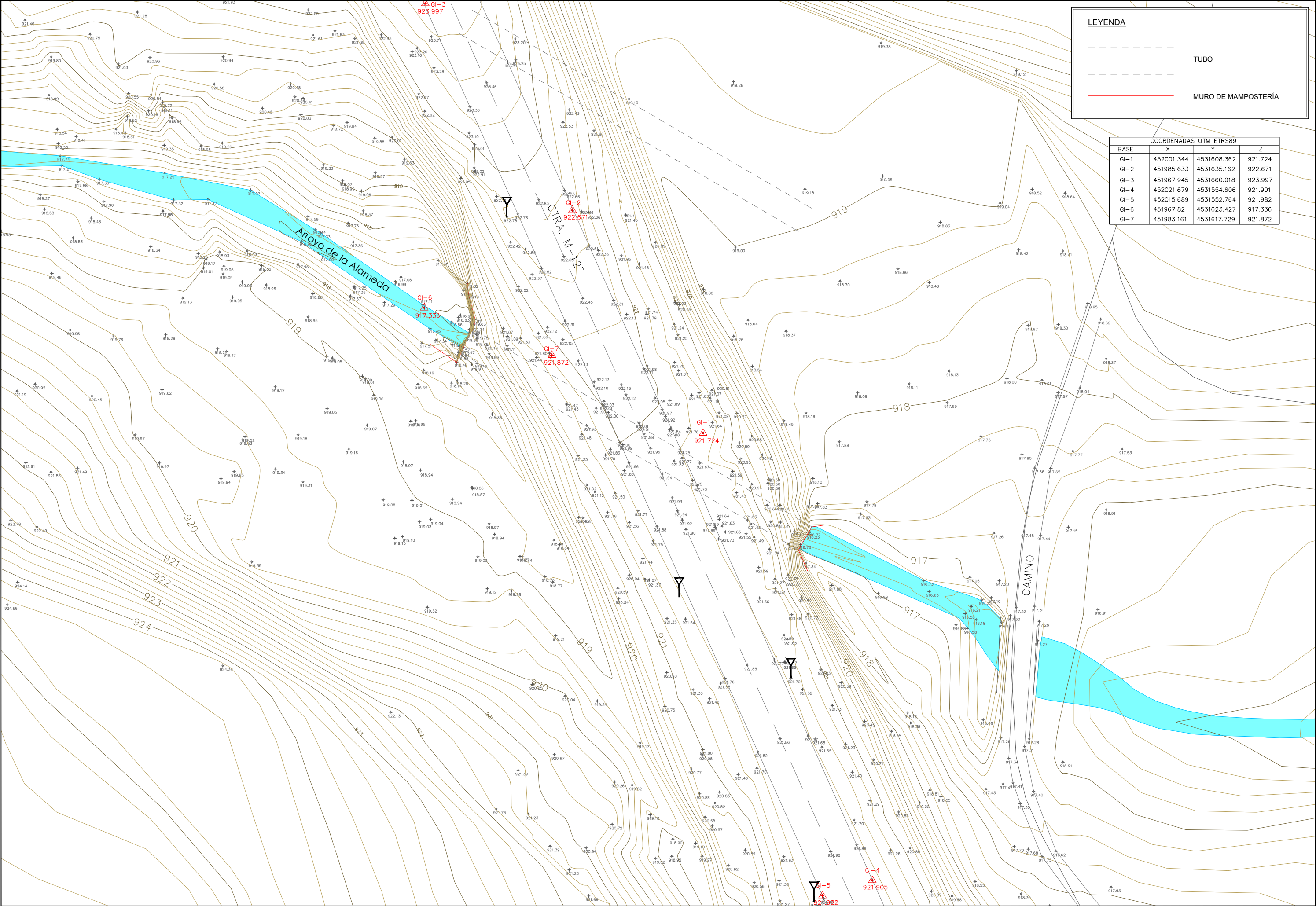






**APENDICE.- PLANO TOPOGRAFICO**





LEYENDA

TUBO

MURO DE MAMPOSTERÍA

COORDENADAS UTM ETRS89			
BASE	X	Y	Z
GI-1	452001.344	4531608.362	921.724
GI-2	451985.633	4531635.162	922.671
GI-3	451967.945	4531660.018	923.997
GI-4	452021.679	4531554.606	921.901
GI-5	452015.689	4531552.764	921.982
GI-6	451967.82	4531623.427	917.336
GI-7	451983.161	4531617.729	921.872



**ANEJO 3: GEOTECNIA**





## ÍNDICE

1.- GENERALIDADES

2.- INFORME GEOTCNICO

A.1.- COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS

A.2.- COLUMNAS CALICATAS

A.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO





## 1.- GENERALIDADES

Para el estudio geotécnico del suelo donde se proyectan las obras se han hecho 3 calicatas y 1 sondeo. Una de las calicatas se ha realizado en la margen de la carretera, para estudiar el aprovechamiento del material del actual terraplén. El resto se ha ejecutado junto al cauce del arroyo, para estudiar sus características de cimentación para el marco de la obra de drenaje y sus muros de embocaduras.

El material del terraplén está formado por “gravas bien graduadas en matriz arenosa”. Según los resultados de los análisis es un suelo clasificado, según el PG-3, como **“adecuado”**, próximo a “seleccionado”. Se puede utilizar para el nuevo terraplén, tanto para el núcleo como para su coronación.

La zona próxima al cauce se encuentra encuadrada en las terrazas aluviales cuaternarias del sistema fluvial del río Lozoya y sus afluentes. El material está formado por **“arenas con gravas dispersas”** de compacidad media sobre **roca granítica alterada con compacidad densa**.

## 2.- INFORME GEOTECNICO





EXPEDIENTE	
1948/16	

PETICIONARIO	
NOMBRE:	DELFO
DIRECCIÓN:	C/ Narváez, 15-1º centro. 28009 MADRID

OBRA	
NOMBRE:	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500. EL BERRUECO (MADRID)
DIRECCIÓN:	

ENSAYOS REALIZADOS SOBRE MUESTRA DE SUELO	
ENSAYO	NORMA
Análisis granulométrico por tamizado	UNE 103 101:1995
Límites de Atterberg	UNE 103 103:1994 y UNE 103 104:1993
Sales solubles	NLT-114
Contenido en materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico	UNE 103 204:1993





**CEYGE**  
Control de Estructuras y Geotecnia

#### **A.1. COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS CAJAS DE SONDEOS**



[illegible]

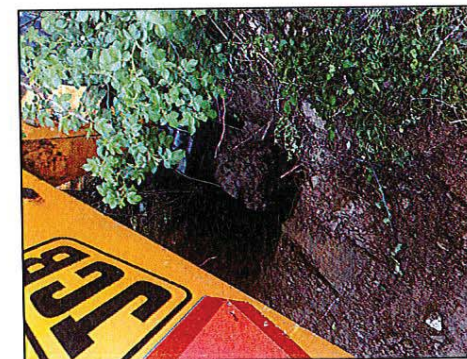




**CEYGE**  
Control de Estructuras y Geotecnia

**A.2. COLUMNAS CALICATAS**



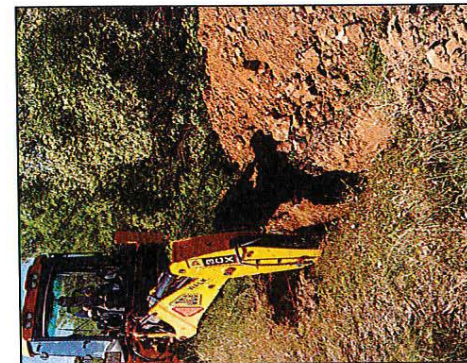
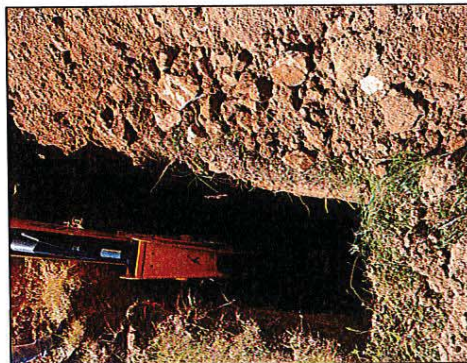
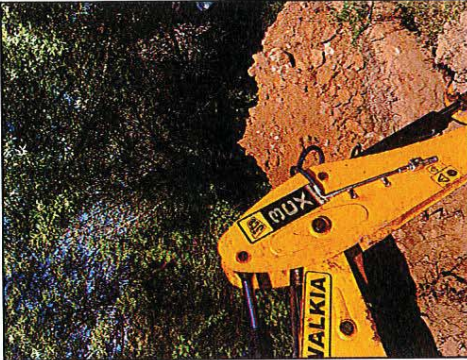
[illegible]

## OBSERVACIONES

MUESTRAS



ico

[illegible]

## OBSERVACIONES

MUESTRAS



erac











### **A.3. ENSAYOS DE LABORATORIO**



ENSAYOS SONDEOS

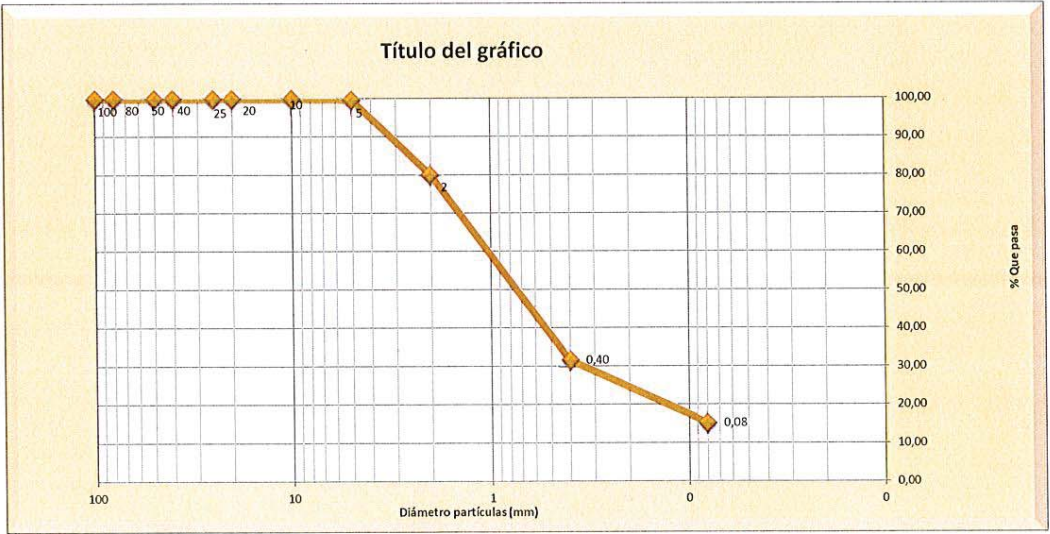
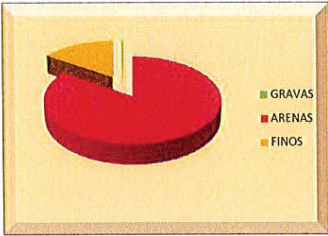
EXPEDIENTE	OBRA	ACTUACIÓN
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUERO (MADRID)	DELLOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE PETICIÓN
949/16	S-1 2,00-2,45 m	JUNIO 2016

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	100,00	0,00
40	100,00	0,00
25	100,00	0,00
20	100,00	0,00
10	100,00	0,00
5	99,81	0,19
2	80,19	19,81
0,40	31,73	68,27
0,08	15,34	84,66

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996
Humedad (%) = 5,15

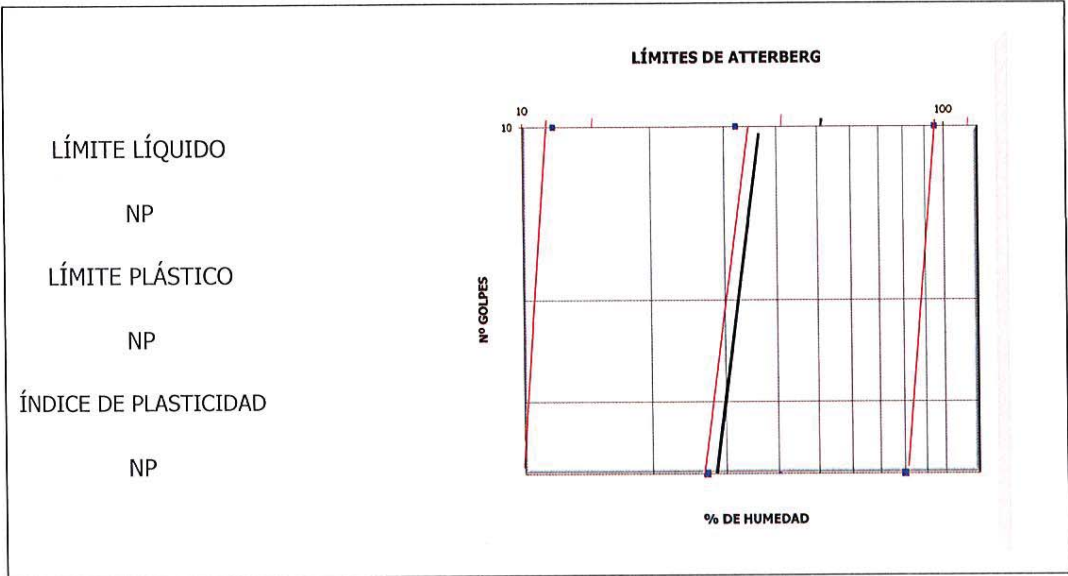
GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	0,19
ARENAS	84,47
FINOS	15,34



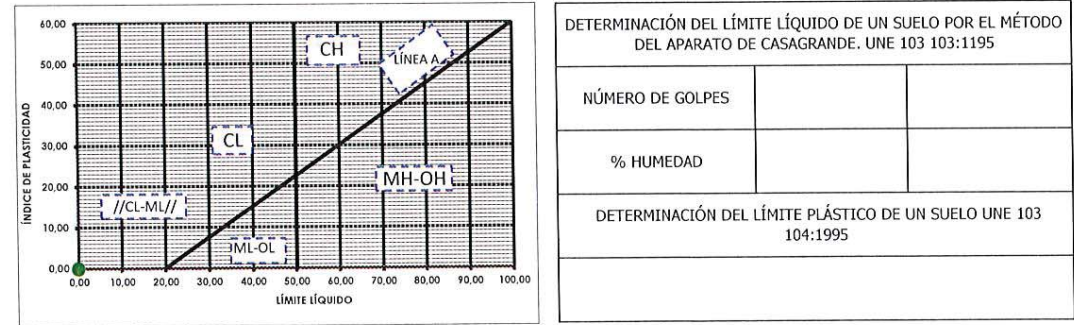


EXPEDIENTE	OBRA	ACTUACIÓN
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DEL FOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE PETICIÓN
949/16	S-1 2,00-2,45 m	JUNIO 2016

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1195 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995



CARTA DE PLASTICIDAD DE CASAGRANDE



EXPEDIENTE	OBRA	ACTUACIÓN
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DEL FOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE PETICIÓN
949/16	S-1 2,00-2,45 m	JUNIO 2016

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1993

Humedad (%)	5,15
-------------	------





EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DEL FOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA
949/16	S-1 2,00-2,45 m	JUNIO 2016

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES DE UN SUELO. UNE 103 204:1996

RESULTADO	
CONTENIDO EN SULFATO (mg/kg) =	107,25



EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 BERRUECO (MADRID) EL	DEL FOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE PETICIÓN
949/16	S-1 2,00-2,45 m	JUNIO 2016

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO. MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA. UNE 103-301-94

Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2,29
---------------------------------------	------

Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2,02
-------------------------------------	------



ENSAYOS CALICATAS

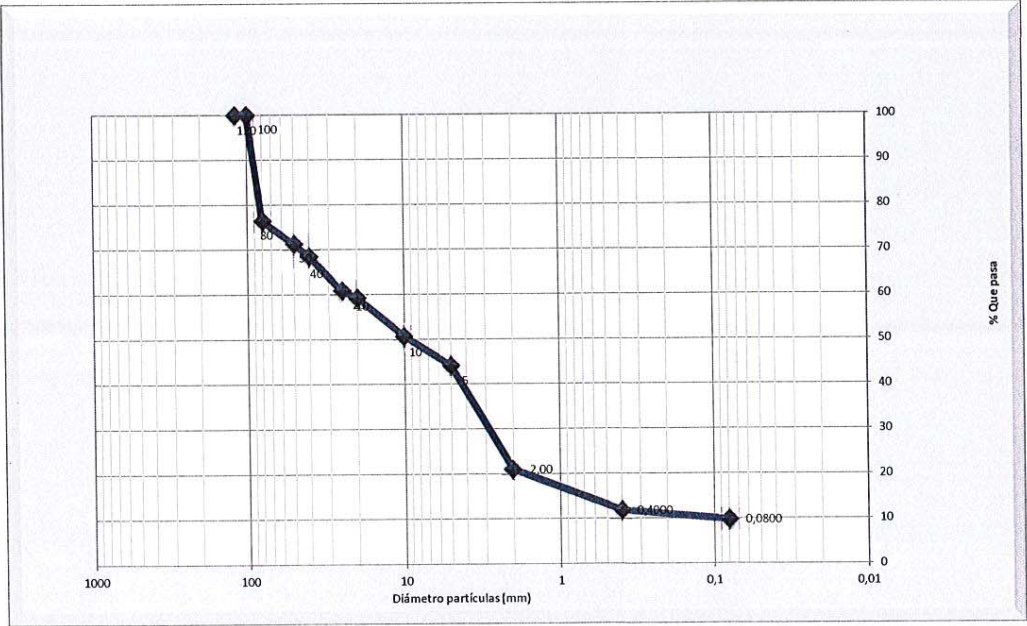
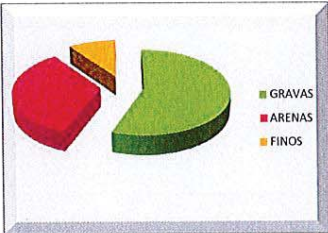
EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DELLOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE TOMA
855/16	CATA Nº 1	02/06/2016

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
120	100	0
100	100,00	0,00
80	76,41	23,59
50	71,30	28,70
40	68,56	31,44
25	60,86	39,14
20	59,30	40,70
10	50,72	49,28
5	44,16	55,84
2	21,06	78,94
0,4000	11,87	88,13
0,0800	9,84	90,16

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996	
Humedad (%) =	28,38

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	55,84
ARENAS	34,32
FINOS	9,84





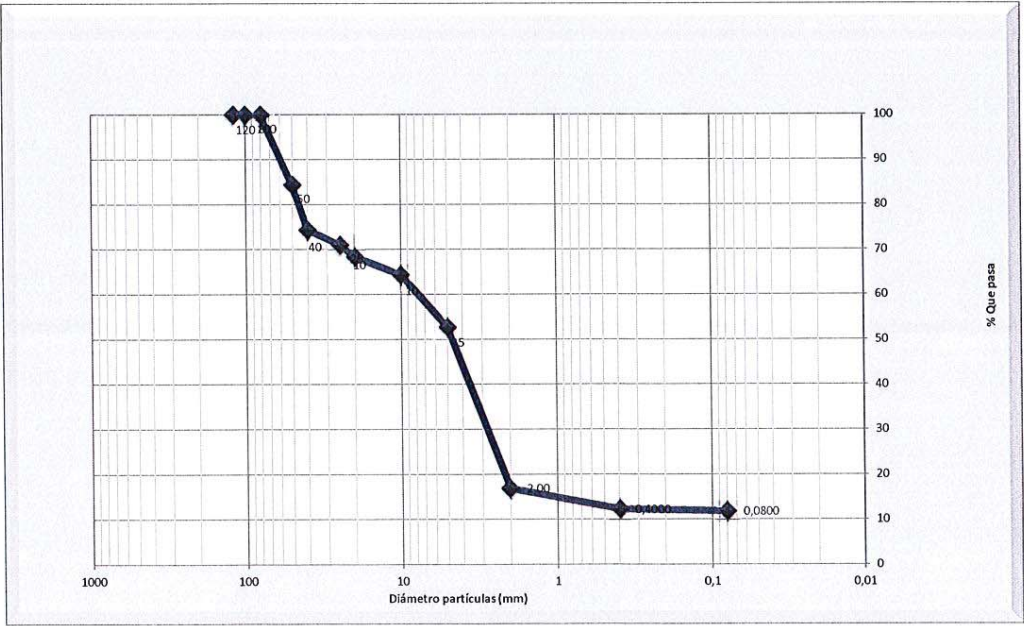
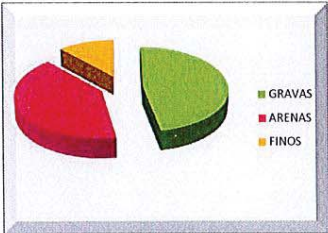
EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DELFIOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE TOMA
854/16	CATA Nº 2	02/06/2016

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
120	100	0
100	100,00	0,00
80	100,00	0,00
50	84,42	15,58
40	74,44	25,56
25	71,08	28,92
20	68,44	31,56
10	64,39	35,61
5	52,74	47,26
2	16,91	83,09
0,4000	12,30	87,70
0,0800	11,84	88,16

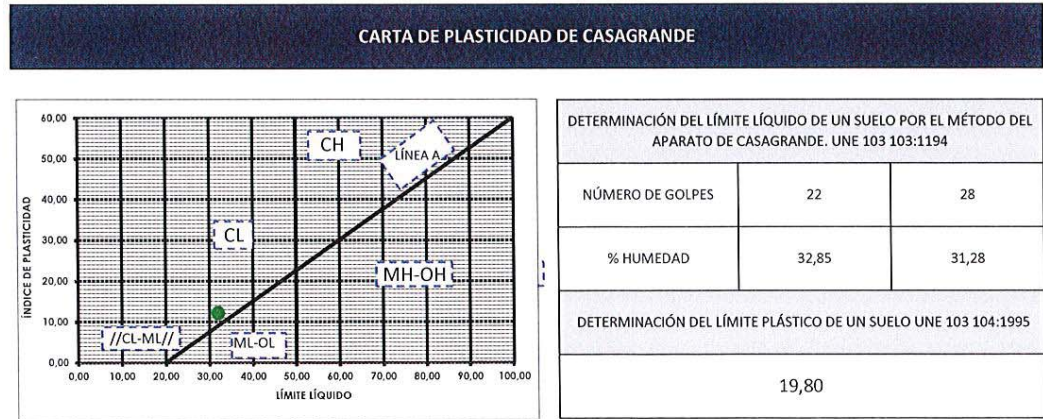
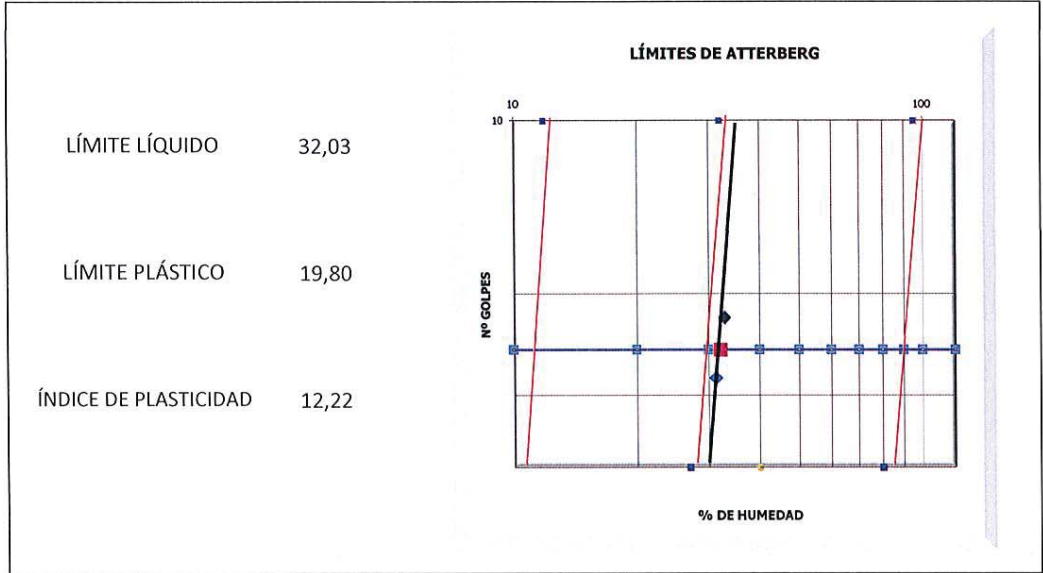
DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996	
Humedad (%) =	8,22

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	47,26
ARENAS	40,90
FINOS	11,84



EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DELFIOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE TOMA
854/16	CATA Nº 2	02/06/2016

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE UN SUELO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE. UNE 103 103:1194 Y DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO UNE 103 104:1995







EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DELLOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE TOMA
854/16	CATA Nº 2	02/06/2016

MATERIA ORGÁNICA. UNE 103 204

RESULTADO	
MATERIA ORGÁNICA. MO i	0,08



EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUECO (MADRID)	DELLOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE TOMA
854/16	CATA Nº 2	02/06/2016

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO EN SALES SOLUBLES DE LOS SUELOS. NLT-114

RESULTADO	
SALES SOLUBLES EN 100 gr de suelo (%)	0,10



EXPEDIENTE	OBRA	PETICIONARIO
1948/16	PASO INFERIOR M-127 PK 10+500 EL BERRUERO (MADRID)	DELFIOS PROYECTOS
Nº MUESTRA	MUESTRA	FECHA DE TOMA
856/16	CATA Nº 3	02/06/2016

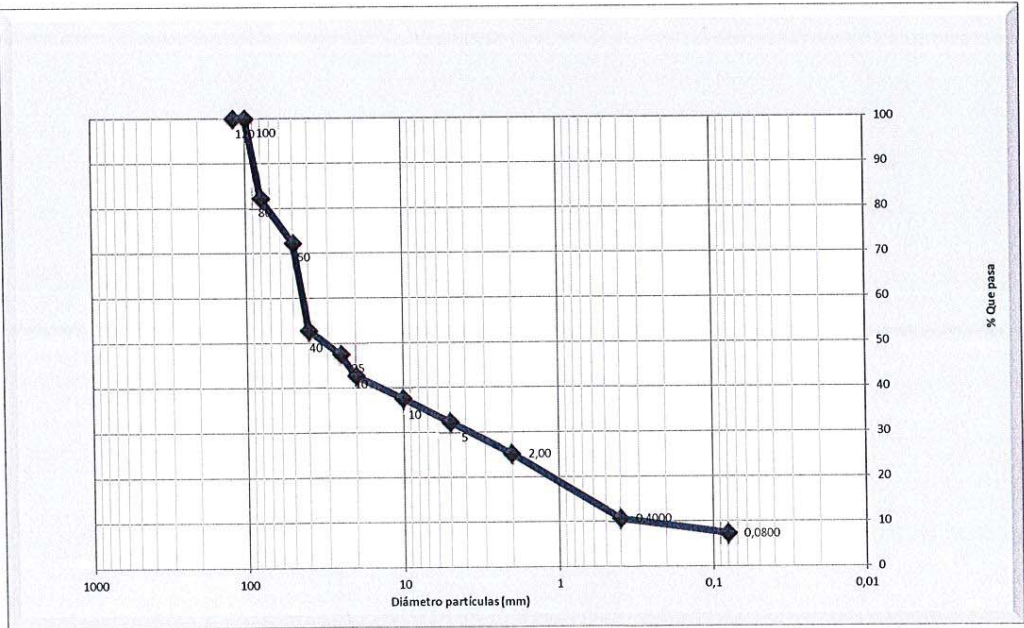
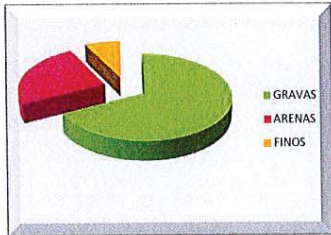
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995

Diámetro de las partículas (mm)	% que pasa	% que retiene
120	100	0
100	100,00	0,00
80	82,25	17,75
50	72,26	27,74
40	52,85	47,15
25	47,48	52,52
20	42,71	57,29
10	37,59	62,41
5	32,29	67,71
2	25,25	74,75
0,4000	10,77	89,23
0,0800	7,41	92,59

DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD DE UN SUELO MEDIANTE EL SECADO EN ESTUFA. UNE 103 300:1996

Humedad (%) = 5,01

GRANULOMETRÍA	%
GRAVAS	67,71
ARENAS	24,88
FINOS	7,41



3.- ESPECIFICACIONES PG-3

ENSAYOS DE COMPACTACIÓN

ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO. UNE 103 501	856/16	
	d (g/cm³) H (%)	d (g/cm³) H (%)
ENSAYO C.B.R. UNE 103 502		

SUELO SELECCIONADO

ENSAYO Y NORMA	TOLERANCIA	856/16
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995	% QUE PASA	
	TAMIZ 100 mm	≤ 100 % 100,00
	TAMIZ 2 mm	≤ 80 % 25,25
	TAMIZ 0,4 mm	≤ 75 % 10,77
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104	TAMIZ 0,08 mm	≤ 25 % 7,41
	LÍMITE LÍQUIDO	<30
	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	<10
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204	< 0,2 %	
SALES SOLUBLES INCLUIDO EL YESO .UNE 103 205	< 0,2 %	

SUELO ADECUADO

ENSAYO Y NORMA	TOLERANCIA	856/16
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995	% QUE PASA	
	TAMIZ 100 mm	≤ 100 % 100,00
	TAMIZ 2 mm	≤ 80 % 25,25
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104	TAMIZ 0,08 mm	≤ 35 % 7,41
	LÍMITE LÍQUIDO	< 40
	Si LL >30 el IP > 4	
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204	< 1 %	
SALES SOLUBLES INCLUIDO EL YESO .UNE 103 205	< 0,2 %	

SUELO TOLERABLE

ENSAYO Y NORMA	TOLERANCIA	856/16
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104	LÍMITE LÍQUIDO	< 65
	Si LL >40 el IP > 0,73(LL-20)	
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204	< 2 %	
SALES SOLUBLES INCLUIDO EL YESO .UNE 103 205	< 1 %	
CONTENIDO EN YESO. UNE 103 206	< 5 %	
ENSAYO DE COLAPSO. UNE 103 406	< 1 %	
ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103 601	< 3 %	

SUELO MARGINAL

ENSAYO Y NORMA	TOLERANCIA	856/16
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104	Si LL > 90 el IP < 0,73 (LL-20)	
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204	< 5 %	
ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103 601	< 5 %	

SUELO INADECUADO

Los que no se pueden incluir en las categorías anteriores.  
Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc  
Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen



3.- ESPECIFICACIONES PG-3						
ENSAYOS DE COMPACTACIÓN						
			855/16		854/16	
ENSAYO DE COMPACTACIÓN. PRÓCTOR MODIFICADO. UNE 103 501			d (g/cm³)		d (g/cm³)	
			H (%)		H (%)	
ENSAYO C.B.R. UNE 103 502						
SUELO SELECCIONADO						
ENSAYO Y NORMA		TOLERANCIA		855/16	854/16	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995		% QUE PASA	TAMIZ 100 mm	≤ 100 %	100,00	100,00
			TAMIZ 2 mm	≤ 80 %	21,06	16,91
			TAMIZ 0,4 mm	≤ 75 %	11,87	12,30
			TAMIZ 0,08 mm	≤ 25 %	9,84	11,84
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104		LÍMITE LÍQUIDO		<30	32,03	
		ÍNDICE DE PLASTICIDAD		<10	12,22	
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204		< 0,2 %				0,08
SALES SOLUBLES INCLUIDO EL YESO .UNE 103 205		< 0,2 %				0,10
SUELO ADECUADO						
ENSAYO Y NORMA		TOLERANCIA		855/16	854/16	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO. UNE 103 101:1995		% QUE PASA	TAMIZ 100 mm	≤ 100 %	100,00	100,00
			TAMIZ 2 mm	≤ 80 %	21,06	16,91
			TAMIZ 0,08 mm	≤ 35 %	9,84	11,84
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y 104 UNE 103		LÍMITE LÍQUIDO		< 40	32,03	
		Si LL >30 el IP > 4				
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204		< 1 %				0,08
SALES SOLUBLES INCLUIDO EL YESO .UNE 103 205		< 0,2 %				0,10
SUELO TOLERABLE						
ENSAYO Y NORMA		TOLERANCIA		855/16	854/16	
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104		LÍMITE LÍQUIDO		< 65	32,03	
		Si LL >40 el IP > 0,73(LL-20)				
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204		< 2 %				0,08
SALES SOLUBLES INCLUIDO EL YESO .UNE 103 205		< 1 %				0,10
CONTENIDO EN YESO. UNE 103 206		< 5 %				
ENSAYO DE COLAPSO. UNE 103 406		< 1%				
ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103 601		< 3 %				
SUELO MARGINAL						
ENSAYO Y NORMA		TOLERANCIA		855/16	854/16	
LÍMITES DE ATTERBERG UNE 103 103 Y UNE 103 104		Si LL > 90 el IP < 0,73 (LL-20)		0,00	32,03	
MATERIA ORGÁNICA . UNE 103 204		< 5 %		0,08	0,08	
ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE. UNE 103 601		< 5 %		0,00	0,02	
SUELO INADECUADO						
Los que no se pueden incluir en las categorías anteriores. Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen						

Este expediente consta de veintiseis hojas selladas y numeradas.

Los resultados a los que hace referencia este informe sólo afectan a los objetos sometidos al ensayo. El informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Laboratorio inscrito en el CTE con nº de registro MAD-L-061.

CEYGE (CONTROL DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA, S.L.)

C/ AZAHAR, 1

28970 HUMANES DE MADRID – MADRID

Humanes de Madrid, 30 de junio de 2016

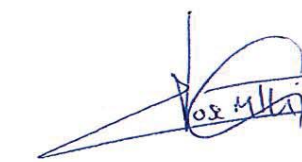

Vº Bº DIRECTORA LABORATORIO


FDO: M<sup>a</sup> LUISA SÁNCHEZ RUBIO

Geóloga

Vº Bº JEFE DE AREA

FDO: JOSÉ MANUEL TURÓN MAYOR

Geólogo



## **ANEJO 4: ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO**





## **INDICE GENERAL**

### **MEMORIA RESUMEN**

#### **MEMORIA**

- 1.- OBJETO DEL DOCUMENTO
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA
- 3.- DESCRIPCION HIDROLÓGICA ACTUAL
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 5.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 6.- CONCLUSIÓN

#### **PLANOS**

- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.- ESTADO ACTUAL
- 3.- PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN

### **ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO**

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO
- 2.- NORMATIVA APLICABLE
- 3.- DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL
- 4.- DATOS DE PARTIDA
- 5.- TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA
- 6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO
- 7.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 8.- ESTUDIO HIDRÁULICO DEL ARROYO DE LA ALAMEDA
- 9.- ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS
- 10.- CONCLUSIONES

APÉNDICE 1.- RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO

APÉNDICE 2.- PLANOS





## MEMORIA RESUMEN





## MEMORIA



## 1.- OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es la solicitud de conformidad a la Confederación Hidrográfica del Tajo para la realización de las obras de “Reposición de obra de drenaje transversal en la carretera M-127. P.K. 10+500”, promovidas por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid. Para la obtención de dicha conformidad, se procede a la realización de un estudio hidrológico-hidráulico del arroyo de la Alameda a su paso bajo la carretera M-127.

Se incluye un análisis hidrológico de la cuenca afectada mediante la realización de las siguientes actividades:

- a) Recopilación y análisis de antecedentes.
- b) Trabajos topográficos.
- c) Determinación de los caudales asociados a la cuenca afectada, siguiendo el procedimiento indicado en la Instrucción 5.2-I.C. “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero).

Seguidamente, se efectúa el análisis hidráulico en dos escenarios: el actual o situación preoperacional, y el futuro o situación postoperacional, en el que se consideran ejecutadas las obras contenidas en el proyecto.

## 2.- DESCRIPCION DE LA CARRETERA

La carretera M-127, de La Cabrera a la intersección con la carretera M-137 en las proximidades de Prádena del Rincón, se trata en el tramo que nos ocupa una carretera de única calzada de doble sentido de circulación, intersecciones a nivel con otras carreteras y accesos directos a fincas y caminos.

Discurre por los términos municipales de La Cabrera, El Berrueco, Puentes Viejas, Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias, Robledillo de la Jara, Berzosa del Lozoya, etc.

La obra de drenaje transversal a reponer está situada en el P.K. 10+500 al este de Las Navas de Buitrago.

En su recorrido tiene conexión mediante enlaces a distinto nivel con las siguientes carreteras:

- A-1, carretera de Madrid a Burgos.
- M-131 a Torrelaguna y Sieteiglesias.
- M-126 a Manjirón.
- M-914 a Cervera de Buitrago.
- M-130 a Puebla de la Sierra.
- M-137 a Prádena del Rincón y Gandullas.

## 3.- DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL

Hidrológicamente, el ámbito físico de la actuación pertenece a la cuenca del Arroyo de la Alameda, del cual son también afluentes las cuencas de los siguientes arroyos:

- Arroyo de la Nava
- Arroyo del Ángel
- Arroyo del Verdinal (también conocido como arroyo del Sacedón).

El arroyo de la Alameda se encuentra al norte de la Comunidad de Madrid, discuriendo por las localidades de Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias y Puentes Viejas. Nace en la confluencia del arroyo del Ángel con el arroyo de la Nava, y tiene una longitud total hasta su vertido al embalse del Atazar de 5 kilómetros. En su recorrido, recibe el caudal procedente del arroyo del Verdinal y numerosas vaguadas conformadas por la topografía de la zona.

La cuenca objeto de estudio está delimitada por:

- Al norte, los picos de Peña Caldera y el Cerro de las Cinco Villas y la divisoria con el arroyo Manjirón.
- Al sur, el pico de Las Tomilleras y la divisoria con el arroyo de la Recomba.
- Al oeste, los picos de Cerro de la Mimbrera, Cerro Bullero y Peña Caldera.
- Al este, la carretera M-127



#### 4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

En la carretera M-127 en el p.k. 10+500 existe una obra de drenaje transversal que da continuidad al arroyo de la Alameda, formada por un tubular de acero corrugado de diámetro 3m.

Dicha obra de drenaje presenta corrosión en el tercio inferior del tubular. El fallo localizado implica una pérdida de resistencia del tubo, de manera que se está deformando y produciendo asentamientos del terraplén de la carretera, presentando numerosas fisuras en sentido longitudinal y transversal de la misma.

Se proyecta la ejecución de una obra de drenaje nueva formada por un marco de hormigón prefabricado de dimensiones 4,0\*3,0 m.

#### 5.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

##### MEMORIA RESUMEN

###### MEMORIA

- 1.- OBJETO DEL DOCUMENTO
- 2.- DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA
- 3.- DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 5.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 6.- CONCLUSIÓN

###### PLANOS

- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.- ESTADO ACTUAL
- 3.- PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN

##### ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO
- 2.- NORMATIVA APLICABLE
- 3.- DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL

- 4.- DATOS DE PARTIDA
- 5.- TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA
- 6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO
- 7.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN
- 8.- ESTUDIO HIDRÁULICO DEL ARROYO DE LA ALAMEDA
- 9.- ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS
- 10.- CONCLUSIONES

APÉNDICE 1.- RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO

APÉNDICE 2.- PLANOS

#### 6.- CONCLUSIONES

Del presente documento se desprenden las siguientes conclusiones:

- La ejecución de las obras no producirán afecciones negativas sobre el cauce del arroyo de la Alameda.
  - Reduce la cota de la lámina de agua aguas arriba de la obra de drenaje.
  - Evita el vertido por encima de la plataforma de la carretera M-127.
  - Mejora las características hidráulicas del paso del arroyo bajo la carretera.

**Se somete el presente documento a supervisión por parte de la Confederación Hidrográfica del Tajo, para su conformidad.**

Madrid, junio de 2016

ENTIDAD  
DELFOS  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
MONTES ROYO  
ANTOLIN - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DELFOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DELFOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

  
DELFOS PROYECTOS, S.L.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

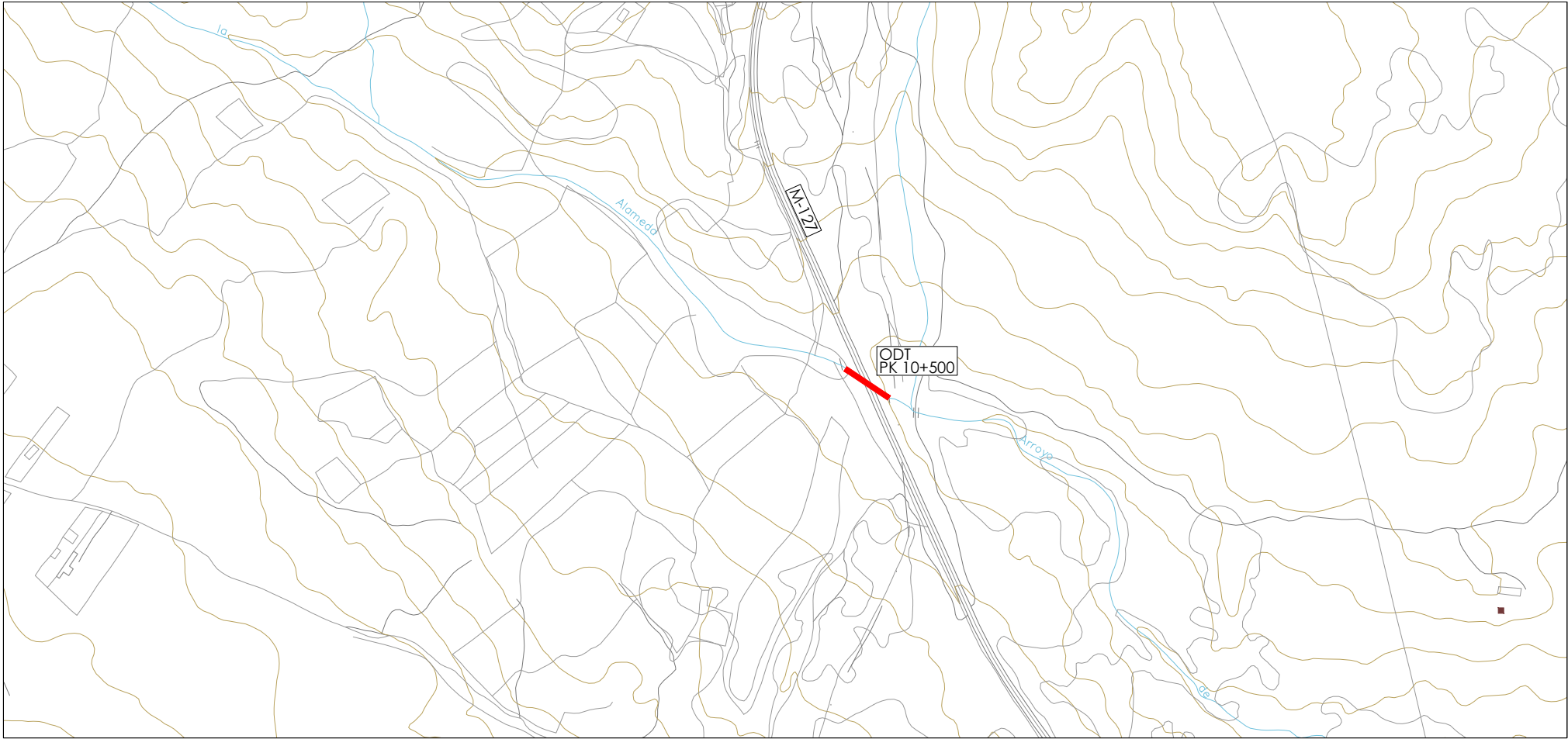
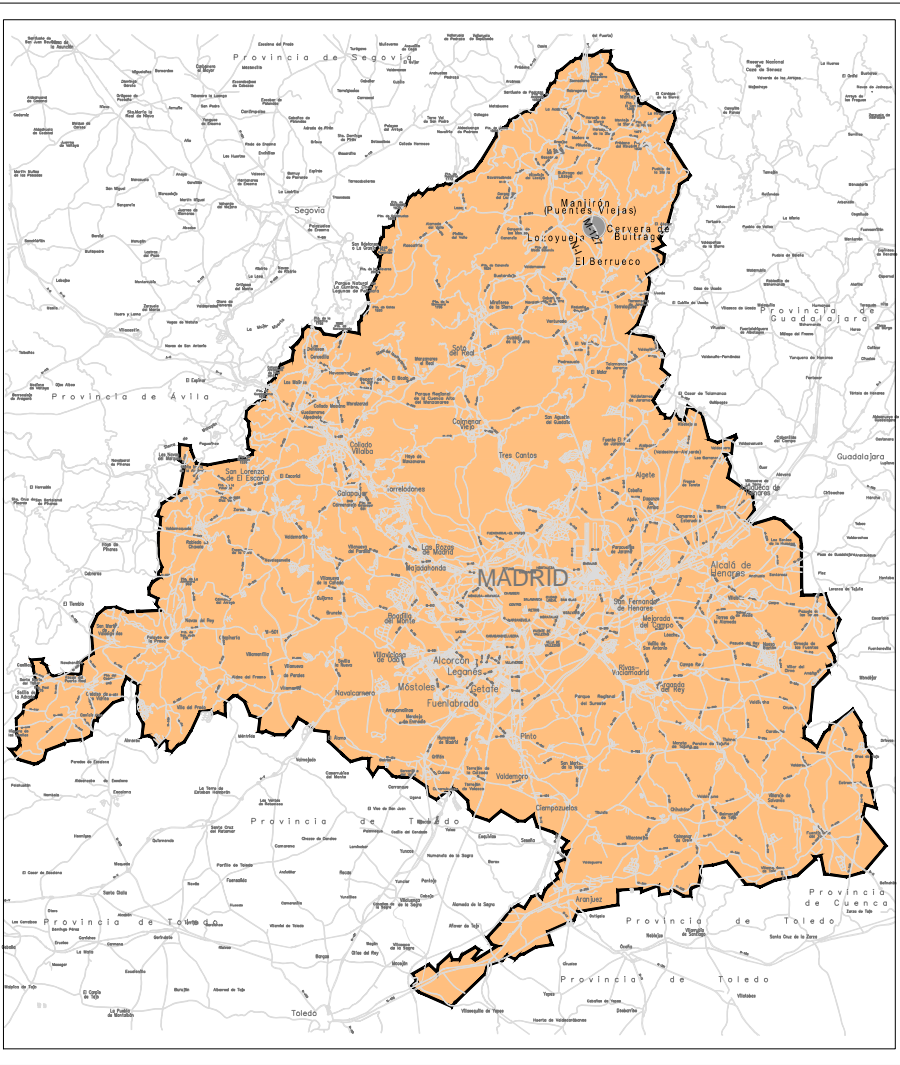
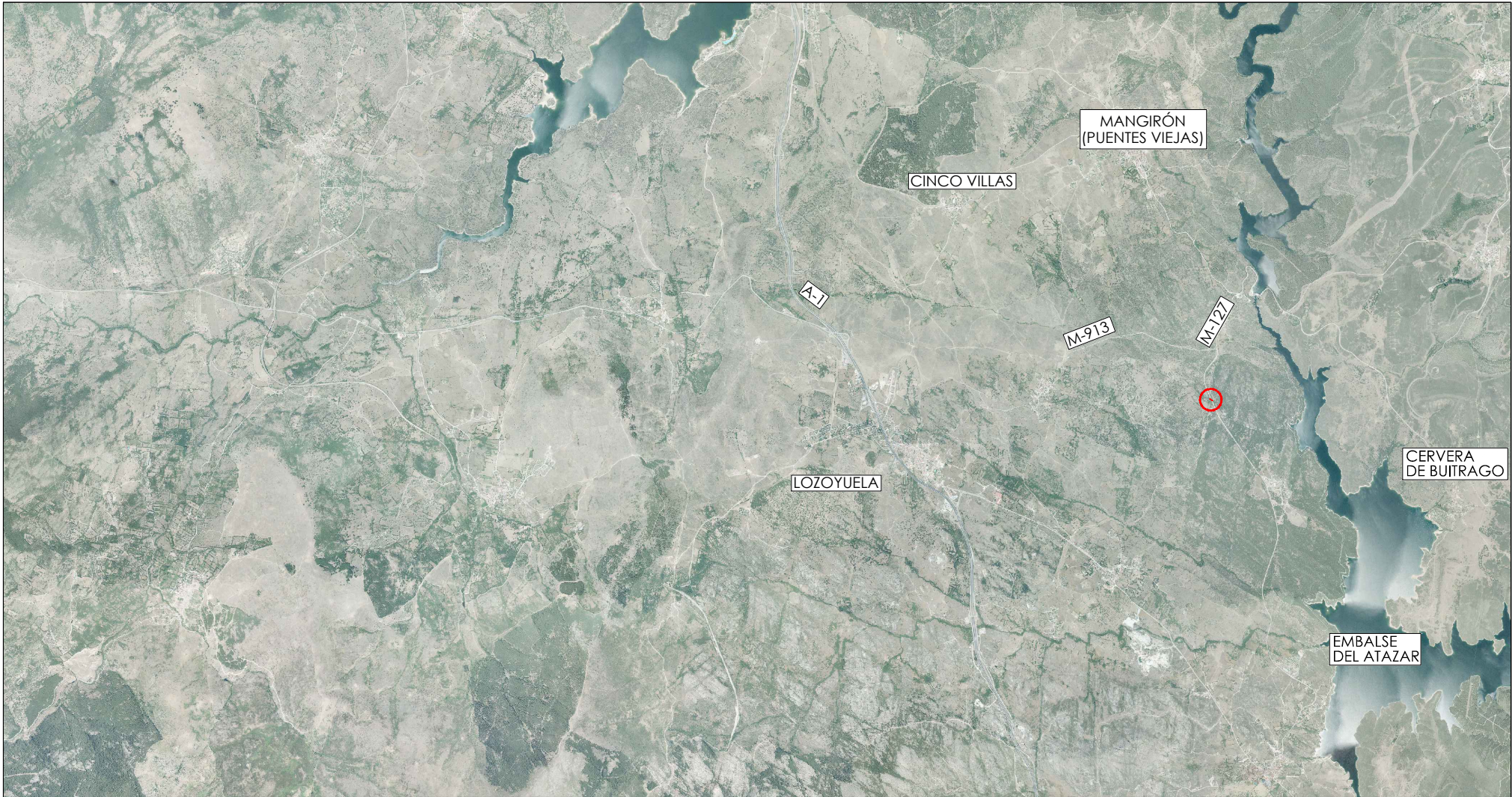
Fdo.: Antolín Montes Royo





## PLANOS





<div><div><div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div><div></div><div></div></div>&lt;</div>
---





LEYENDA

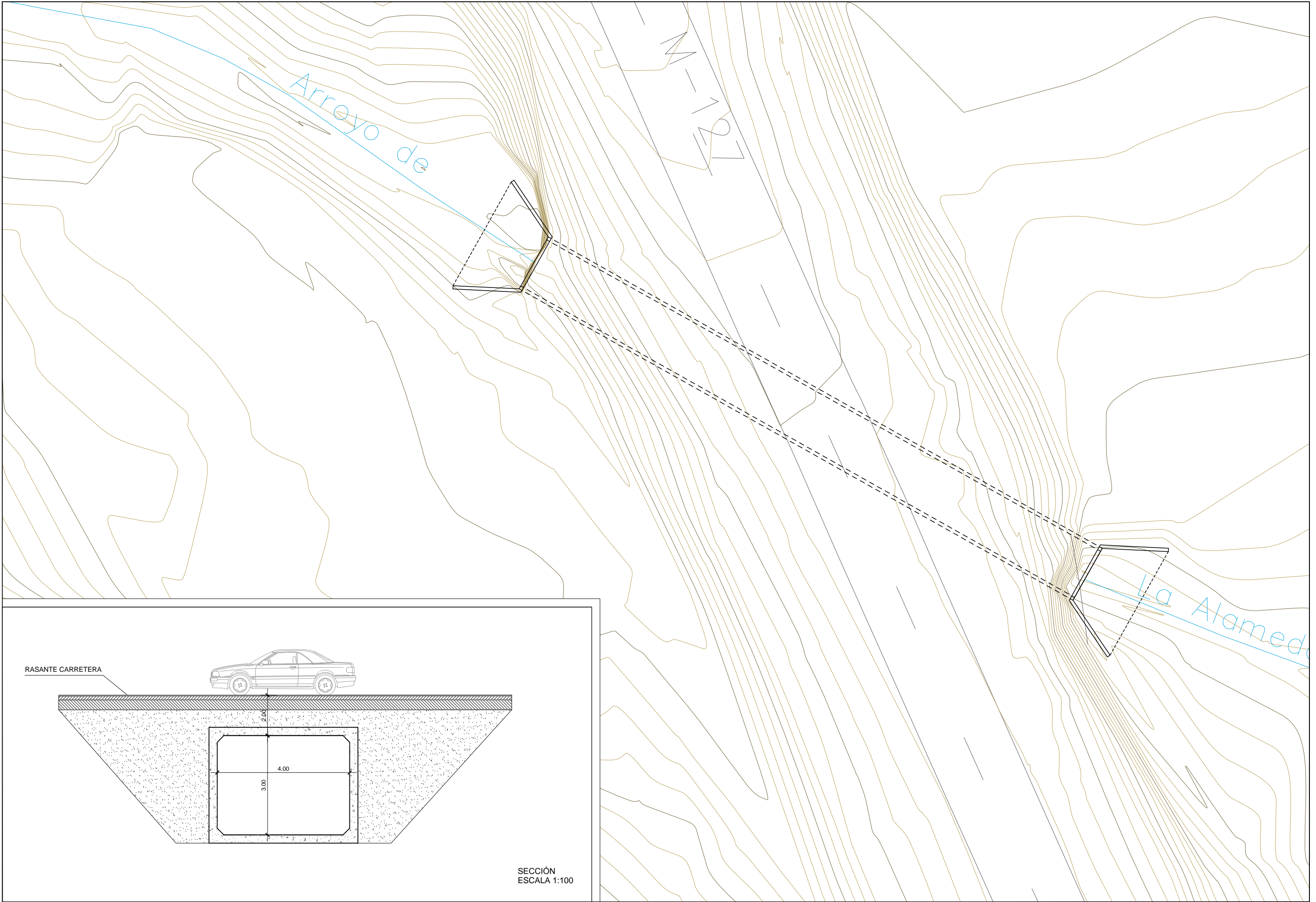
TUBO

MURO DE MAMPOSTERÍA

ARROYO











## ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO



## 1. OBJETO DEL ESTUDIO

Este estudio hidrológico se realiza con el objeto de dimensionar la nueva obra de drenaje transversal que se ejecutará en la carretera M-127 para permitir el paso del cauce del Arroyo de la Alameda. Para ello, se procederá a la delimitación de las zonas inundables del tramo del arroyo de la Alameda en las proximidades de su paso bajo la carretera.

Para ello, analizaremos en el estado preoperacional y postoperacional (teniendo en cuenta la sección de la nueva obra de drenaje) los caudales máximos de las avenidas de 100 y 500 años de periodo de retorno.

De este modo, en función del análisis que a continuación se va a desarrollar, se plantea y justifica su solución, de acuerdo con las Normas de la Confederación Hidrográfica del Tajo (en adelante, CHT).

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Se desarrolla en este apartado una breve exposición de la normativa vigente en materia de dominio público hidráulico y zonas asociadas (servidumbre y policía), así como de zonas inundables.

Dejando aparte la legislación más generalista, las disposiciones legales que regulan las materias referidas son fundamentalmente dos:

- *Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985 y sus posteriores modificaciones, recogidas en el texto refundido, aprobado mediante Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio.*
- *Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH), aprobado mediante Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 606/2003 del 23 de mayo y el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.*

A estas dos disposiciones se puede añadir a nivel europeo la *Directiva 2007/60 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, publicada en el DOCE el 6 de*

*noviembre de 2007, adaptada a la legislación española mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.*

### El dominio público

El dominio público consiste en un régimen jurídico especial aplicado a determinados bienes cuyo titular es el Estado o las entidades administrativas en sentido amplio y que supone una regulación del derecho de propiedad diferente de la recogida en el Código Civil.

La Constitución no define el dominio público, si bien reconoce la existencia de un conjunto de bienes a los que aplica un régimen jurídico especial y cuya titularidad atribuye al Estado. Estos bienes están fuera del comercio (inalienabilidad), no se adquieren mediante la posesión quieta y pacífica durante un número cualquiera de años (imprescriptibilidad), y los Jueces, Tribunales y Autoridades no pueden proveer mandamientos de ejecución o providencias de embargo sobre los mismos (inembargabilidad).

Por otro lado, establece una reserva de ley para el establecimiento de los bienes de dominio público de titularidad estatal: serán aquellos que determine el legislador. En todo caso, cita expresamente una serie de bienes que, por su implicación en las relaciones exteriores y Derecho Internacional, considera conveniente explicitar: playas, mar territorial, zona marítimo-terrestre y zona económica y plataforma continental.

Para el resto de los bienes que integran el dominio público estatal habrá, pues, que atenerse a lo que el legislador disponga sectorialmente.

### Dominio público hidráulico. Cauce y zonas asociadas

La Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985, ya en su Exposición de Motivos, aludía a la necesidad de atribuir a este recurso natural escaso, indispensable, irremplazable e irregular “*el reconocimiento de una sola calificación jurídica, como bien de dominio público estatal, a fin de garantizar en todo caso su tratamiento unitario, cualquiera que sea su origen inmediato, superficial o subterráneo.*”



De acuerdo con este principio inspirador, el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado mediante Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, en su artículo 2 con el que comienza el Título Primero de la Ley, Del Dominio Público Hidráulico del Estado, relaciona los elementos que lo integran:

*“Artículo 2. Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:*

- a. Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.*
- b. Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.*
- c. Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.*
- d. Los acuíferos subterráneos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.*
- e. Las aguas de la desalación de agua de mar una vez que, fuera de la planta de producción, se incorporen a cualquiera de los elementos señalados en los apartados anteriores.”*

La Ley señala, por tanto, que forman parte del dominio público hidráulico los cauces de las corrientes continuas o discontinuas. El concepto de cauce, sinónimo al de álveo, abarca en su ámbito tanto el nivel de aguas bajas, como la franja inmediata a este nivel que la Ley denomina ribera. Ambas constituyen el cauce, que es el terreno cubierto por las máximas crecidas ordinarias, es decir, el terreno por donde de forma acostumbrada discurren las aguas en sus crecidas anuales. A continuación del cauce, la Ley sitúa las márgenes, a las que dota de especial protección (zonas de servidumbre y policía). El Capítulo II de este Título Primero, De los Cauces, Riberas y Márgenes, lo define así:

*“Artículo 4. Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias”.*

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH), en su artículo 4.1 define el cauce en los mismos términos que la Ley de Aguas, añadiendo en su última modificación diversos criterios que deben inspirar la determinación del cauce. En su

segundo punto indica el procedimiento para el cálculo del caudal de la máxima crecida ordinaria:

*“Artículo 4. 2: Se considerará como caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales anuales, en su régimen natural, producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente y que tengan en cuenta lo establecido en el apartado 1.”*

El artículo 240.2 del Reglamento, referido al apeo y deslinde de cauces, señala otros elementos coadyuvantes para la determinación del dominio público hidráulico, tales como la observación sobre el terreno y de las condiciones topográficas y geomorfológicas del tramo correspondiente, las alegaciones y manifestaciones de los ribereños afectados y de los prácticos y autoridades de los ayuntamientos afectados y la comunidad autónoma correspondiente. El punto 3º del mismo artículo se refiere a los deslindes de tramos de cauce próximos a la desembocadura en el mar, en cuyo caso deberá tenerse en cuenta el deslinde del dominio público marítimo terrestre si se hubiese practicado. De no ser así, el Servicio Periférico de Costas facilitará al Organismo de cuenca la línea probable de deslinde.

La definición de ribera, así como la de las márgenes, se recoge en el artículo 6 de la Ley:

*“Artículo 6.1: Se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situados por encima del nivel de las aguas bajas, y por márgenes de los terrenos que lindan con los cauces.*

*Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal:*

- a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público que se regulará reglamentariamente*
- b) A una zona de policía de 100 metros de anchura en las que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen”*

El **cauce**, por tanto, es el terreno cubierto por las aguas en sus máximas crecidas ordinarias y forma parte, según el artículo 2 de la Ley, del dominio público hidráulico. Dentro del cauce, en la faja comprendida entre “el nivel de las aguas bajas” y las máximas



crecidas ordinarias que lo definen, la Ley sitúa a las **riberas**, también de dominio público, que estarán o no cubiertas por las aguas dependiendo del nivel de las mismas, y que linda con las **márgenes** del río, de titularidad privada, aunque sujeta a una servidumbre de cinco metros situados inmediatamente a continuación del cauce, y a una zona de policía de cien metros donde el uso del suelo y las actividades que se desarrollen precisarán autorización.

En concreto, el artículo 7 del RDPH, modificado por el RD 9/2008, atribuye a la **zona de servidumbre** la finalidad de protección del ecosistema fluvial y del dominio público hidráulico, de paso público peatonal y para la vigilancia del cauce, conservación y salvamento y, ocasionalmente o en casos de fuerza mayor, amarre de embarcaciones. Esta zona debe estar absolutamente despejada de aquellos obstáculos que impidan o estorben estas finalidades.

Respecto a la **zona de policía**, el artículo 9 del RDPH, igualmente modificado por el citado Real Decreto, la fija en cien metros a partir del cauce, es decir, noventa y cinco a partir de la zona de servidumbre, y le atribuye la finalidad de proteger el dominio público hidráulico de intervenciones humanas que puedan degradarlo o impedir el régimen natural de corrientes. En concreto, actividades como las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno, la extracción de áridos, las construcciones de todo tipo, y, de forma general, cualquier otra actividad que pueda degradar el dominio público hidráulico u obstaculizar el régimen de avenidas, está sujeta a previa autorización del Organismo de Cuenca.

En el artículo 9.2 del RDPH se establece que la zona de policía podrá ampliarse, si ello fuese necesario, para incluir la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo, al objeto específico de proteger el régimen de corrientes en avenidas, y reducir el riesgo de producción de daños en personas y bienes. En estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía.

Por último, indicar que el RDPH en su artículo 235.2 atribuye a los Organismos de cuenca el apeo y deslinde de los cauces de dominio público.

### **Zonas Inundables**

Las zonas que de forma extraordinaria pueden verse cubiertas por las aguas durante las crecidas no ordinarias conservan, de acuerdo con el artículo 14.1 del RDPH, la calificación jurídica y la titularidad dominical que tuvieran.

El punto primero del artículo 14 del RDPH define la zona inundable en los siguientes términos:

*“Artículo 14.1: Se consideran zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas, a menos que el Ministerio de Medio Ambiente, a propuesta del Organismo de cuenca, fije, en un expediente concreto, la delimitación que en cada caso resulte más adecuada al comportamiento de la corriente. La calificación como zonas inundables no alterará la calificación jurídica y la titularidad dominical que dichos terrenos tuviesen”.*

Por su parte, el apartado cuarto del artículo 14 de la modificación del RDPH autoriza al Gobierno a establecer por Decreto las limitaciones que considere convenientes en estas zonas inundables para garantizar la seguridad de personas y bienes.

Por otro lado, el artículo 9 del RDPH, en su redacción dada por el Real Decreto 9/2008, introduce dos nuevas zonificaciones relacionadas con los riesgos de inundación asociados a la avenida de 100 años de período de retorno. Dichas zonas son:

- Vía de intenso desagüe: es la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente.



- Zona de flujo preferente: es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- a) Que el calado sea superior a 1 m
- b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s
- c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s.

Esta condición establece la comúnmente denominada Zona de Inundación Peligrosa (en adelante, ZIP).

Además de la introducción de esta nueva zonificación asociada al riesgo de inundaciones, el nuevo texto del Reglamento del Dominio Público Hidráulico contempla la posibilidad de aumentar la zona de policía a la zona de flujo preferente; de esta forma, en el artículo 9.2 del RDPH se establece que “La zona de policía podrá ampliarse, si ello fuese necesario, para incluir la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo, al objeto específico de proteger el régimen de corrientes en avenidas, y reducir el riesgo de producción de daños en personas y bienes. En estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía”.

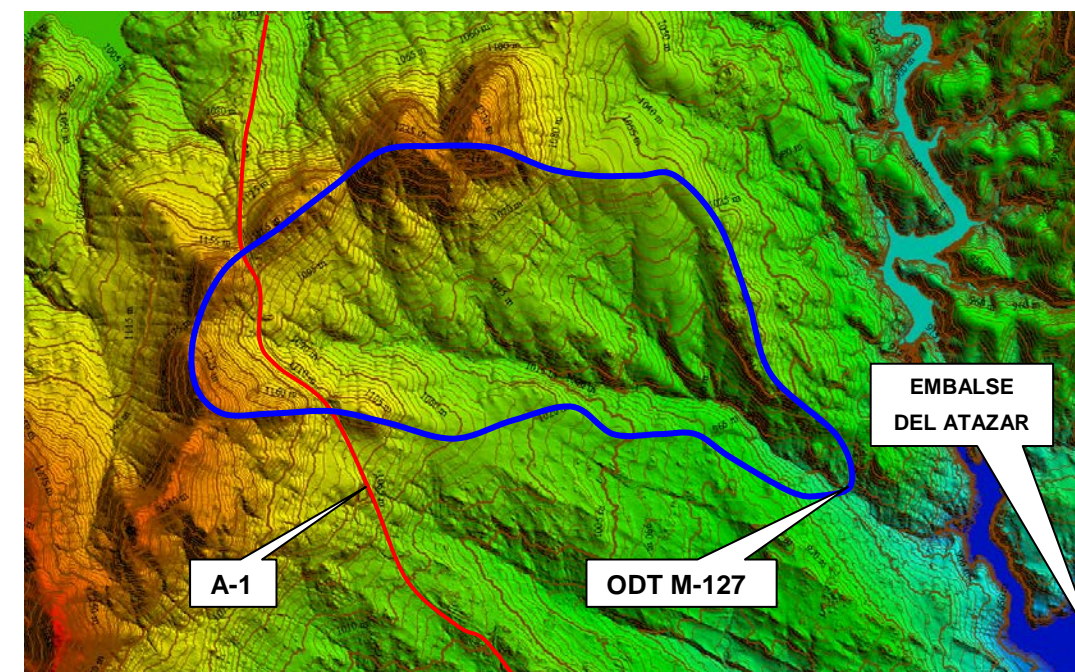
### 3. DESCRIPCIÓN HIDROLÓGICA ACTUAL

Hidrológicamente, el ámbito físico de la actuación pertenece a la cuenca del Arroyo de la Alameda, del cual son también afluentes las cuencas de los siguientes arroyos:

- Arroyo de la Nava
- Arroyo del Ángel
- Arroyo del Verdinal (también conocido como arroyo del Sacedón).

El arroyo de la Alameda se encuentra al norte de la Comunidad de Madrid, discurriendo por las localidades de Lozoyuela-Navas-Sieteiglesias y Puentes Viejas. Nace en la confluencia del arroyo del Ángel con el arroyo de la Nava, y tiene una longitud total hasta su vertido al embalse del Atazar de 5 kilómetros. En su recorrido, recibe el caudal procedente del arroyo del Verdinal y numerosas vaguadas conformadas por la topografía de la zona.

Como hemos mencionado anteriormente, el arroyo de la Alameda confluye en el embalse del Atazar, poco después del cruce del mismo bajo la carretera M-127. Dicho embalse es a su vez cabecera del río Lozoya.





La cuenca total que forma este arroyo, aguas arriba de este obra de drenaje que tomaremos como punto de control, tiene una superficie total aproximada de 1.391 Has. Su cuenca completa es muy extensa y abarca una superficie superior al objeto que este estudio nos atañe. Por tanto, se ha procedido a definir el cauce y a calcular los caudales de la cuenca parcial de este arroyo que afecta a la obra de drenaje proyectada.

La cuenca objeto de estudio está delimitada por:

- Al norte, los picos de Peña Caldera y el Cerro de las Cinco Villas y la divisoria con el arroyo Manjirón.
- Al sur, el pico de Las Tomilleras y la divisoria con el arroyo de la Recomba.
- Al oeste, los picos de Cerro de la Mimbrera, Cerro Bullero y Peña Caldera.
- Al este, la carretera M-127

#### **4. DATOS DE PARTIDA**

Con motivo de la realización del presente trabajo, se ha recopilado toda la información técnica relacionada, directa o indirectamente, con la hidrología del arroyo de la Alameda. A estos efectos, la información se ha agrupado de la siguiente manera:

- Información cartográfica y de usos del suelo
- Información sobre espacios protegidos y vías pecuarias

##### **4.1. Información cartográfica y de usos del suelo**

Se relaciona en este apartado la distinta información cartográfica y fotográfica empleada para la caracterización del tramo de arroyo objeto del presente estudio, así como de su cuenca vertiente.

###### **4.1.1. Cartografía de detalle**

Con motivo de la redacción del Proyecto, en junio de 2016, se realizó un levantamiento topográfico de detalle de la zona en estudio, obteniéndose un plano con curvas de nivel cada veinticinco centímetros. Esta cartografía ha servido de base para caracterizar topográficamente el tramo de arroyo objeto de este estudio.

###### **4.1.2. Mapas Topográficos a escalas 1:10.000 y 1:25.000**

La información general sobre el cauce y márgenes del arroyo de la Alameda en el tramo en estudio (toponimia, vías de comunicación, etc.), se ha obtenido de dos fuentes fundamentales:

- Cartografía a escala 1:10.000 editada por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid.
- Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25.000 que edita el Instituto Geográfico Nacional.

###### **4.1.3. Información sobre los usos del suelo**

Dentro de las actividades derivadas de la elaboración del modelo hidrometeorológico de cálculo de avenidas, se encuentra la caracterización de la capacidad de infiltración del terreno, lo que requiere contar con una información actualizada de los usos del suelo en las cuencas vertientes a los tramos de cauce objeto de estudio.

Esta información se ha tomado del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), cuyo objetivo es integrar la información de las Bases de Datos de coberturas y usos del suelo de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado. El SIOSE se enmarca dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio en España (PNOT), que coordina y gestiona el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

El SIOSE presenta la información actualizada sobre usos del suelo de forma idónea ya que evita duplicidades en la generación de información geográfica relativa a coberturas y usos del suelo, al integrar la información procedente de las Comunidades Autónomas y otras fuentes (PNOA, BCN25, SPOT-5, LANDSAT, Catastro o CLC2006).



#### 4.1.4. Mapa de Permeabilidad de España a escala 1:200.000

Este Mapa está basado en la serie del Mapa Hidrogeológico a escala 1:200.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y se integra en el SIAS (Sistema de Información del Agua Subterránea). El mapa, disponible en formato ráster por descarga directa en la página web del IGME, contiene información sobre la permeabilidad del terreno que ha sido empleada para determinar el grupo geológico predominante en cada recinto de las cuencas vertientes.

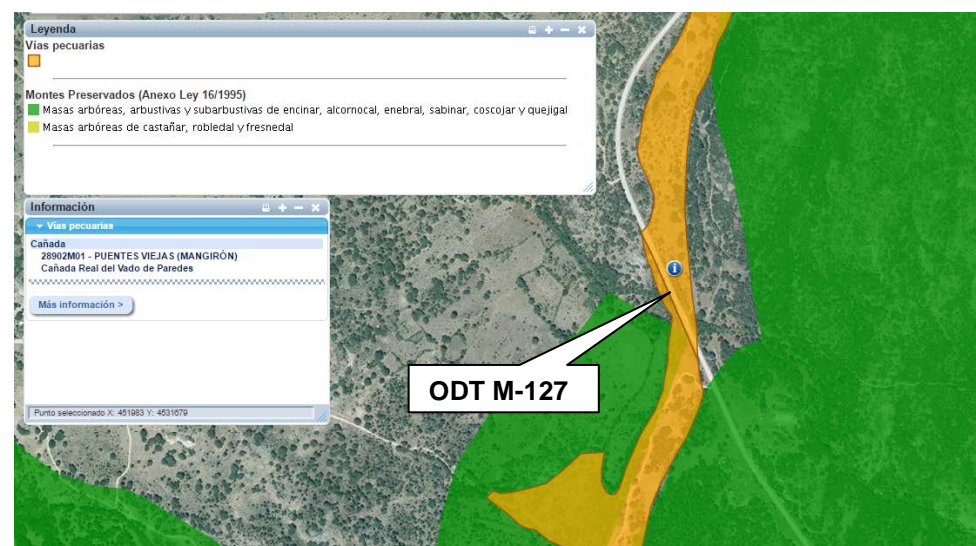
#### 4.2. Información sobre Espacios Protegidos y Vías Pecuarias

De acuerdo con la información oficial consultada, tanto a nivel de Comunidad de Madrid como de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las proximidades de la actuación se ubican los siguientes espacios protegidos, aunque no se afectan, según se observa en la imagen que se incluye más adelante:

- Montes preservados (Anexo Ley 16/1995). Masas arbóreas, arbustivas y subarbustivas de encinar, alcornocal, enebreal, sabinar, coscojal y quejigal.

En lo que se refiere a las vías pecuarias, se ha consultado la información disponible en la página web de la Consejería de Medio Ambiente, Administración Local y Ordenación del Territorio. Según la información obtenida, en el entorno de la actuación tenemos presente la siguiente vía pecuaria:

- Cañada Real del Vado de Paredes



#### 5. TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

Para el ámbito de estudio se ha realizado un levantamiento topográfico detallado con precisión centimétrica en sus tres dimensiones, con representación a escala 1:500 y curvas de nivel cada 0,25 metros.

Para realizar el trabajo topográfico de campo se ha utilizado un GPS TRIMBLE modelo R6, aparato de última generación que en base a observaciones a satélites nos captura coordenadas tridimensionales con precisiones centimétricas. Con objeto de calcular en trabajo en coordenadas U.T.M., se ha dado a las bases coordenadas en dicha proyección (datum ETRS89). Se han realizado las diferentes correcciones diferenciales y de proyección en tiempo real mediante la conexión, vía telefonía móvil, al servidor VRS-NOW de Trimble, que da servicio a la Comunidad de Madrid.

Para la toma de datos en las zonas no accesibles al GPS se utiliza una estación total TRIMBLE modelo 5503 DR, estación total servoasistida de última generación con capacidad de medición sin prisma.



## 6. ESTUDIO HIDROLÓGICO

El estudio hidrológico tiene por objeto la definición del régimen de precipitaciones y del resto de características hidrológicas del ámbito geográfico que enmarca la cuenca del arroyo de la Alameda en la zona de su paso bajo la carretera M-127, y su finalidad es la determinación de los caudales de avenida generados por dicha cuenca, que servirá para el diseño de la obra de drenaje de la carretera.

La caracterización de las precipitaciones extremas que se producen en la cuenca consiste en la estimación de los parámetros necesarios para definir las lluvias de proyecto, es decir, la distribución espacial de las precipitaciones máximas diarias y las intensidades de lluvia. Esto se traduce en la realización de análisis de frecuencia para relacionar la magnitud de cada fenómeno con su probabilidad de aparición o con el período de retorno.

En este apartado se determinan, a partir de la cuenca interceptada por la carretera proyectada, los caudales de agua que ésta recogerá durante un aguacero y que habrá de ser desaguados mediante la correspondiente obra de drenaje.

Para el cálculo de los caudales asociados a la cuenca afectada se ha seguido el procedimiento indicado en la Instrucción 5.2-I.C. “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero).

En el estudio del drenaje se aplicarán los resultados anteriores al diseño de la obra de drenaje, definiendo sus características y comprobando su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas.

Se adopta un periodo de retorno para el cálculo de caudales de 500 años.

### 6.1. Estudio de las precipitaciones máximas en 24 horas

Para la modelización de las precipitaciones máximas diarias correspondientes a distintos periodos de retorno se utilizó la Ley de Distribución SQRT-ET max, según la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas lluvias en la España Peninsular” de 2001, y que responde a la ecuación del tipo:

$$F(X) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}}$$
 con  $\alpha$  y  $k$  parámetros Mediante la aplicación MAXPLU proporcionada por el Ministerio de Fomento se pueden obtener:

- Cuantiles regionales  $Y_t$  (también denominados Factores de amplificación  $K_T$  en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones diarias en la España Peninsular” de 1997).
- La relación que la función SQRT-ET Max establece entre el coeficiente de variación  $C_v$ , el periodo de retorno  $T$ , y los valores  $Y_t$  (También denominados  $K_T$ ), se emplea para obtener estos últimos.
- Cuantiles locales  $X_t$  ( $P_T$  en el Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones diarias en la España Peninsular” de 1997)

Una vez obtenidas las capas correspondientes al valor medio y los cuantiles regionales  $Y_t$ , sólo resta efectuar su producto para obtener las precipitaciones máximas para el periodo de retorno deseado.

La aplicación MAXPLU dispone de las siguientes posibilidades generales para el análisis de máximas lluvias diarias en la España peninsular:



- Obtención del valor medio de la máxima precipitación diaria anual  $P_m$  y del Coeficiente de Variación  $C_v$



- Precipitación media máxima  $P_m = 48$  mm/día



- Coeficiente de variación  $C_v = 0,35$

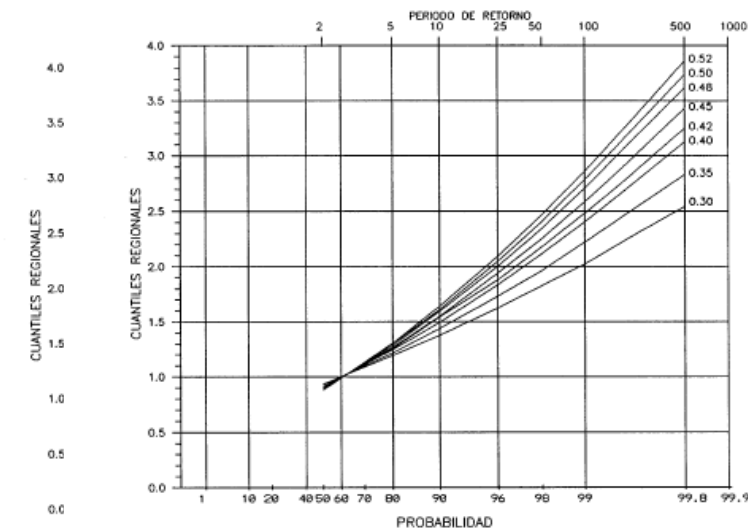


Fig. 3.3.- Relación entre los cuantiles regionales  $Y_T^{(2)}$ , el periodo de retorno en años  $T$ , la probabilidad (%) de no superar el cuantil en un año, y el coeficiente de variación  $C_v$

- Factores de amplificación

4 años	$Y_4 = 1,118$
100 años	$Y_{100} = 2,220$
500 años	$Y_{500} = 2,831$

Finalmente, se realiza la estimación de la precipitación diaria máxima correspondiente a diferentes periodos de retorno, partiendo del valor de su media y su coeficiente de variación asumiendo una distribución SQRT-ET max.



De este modo las precipitaciones máximas diarias para los distintos periodos de retorno, obtenidas con la aplicación MAXPLU con las coordenadas de cálculo. X=452120 e Y=4531810, Huso H-30, son:

Periodo de Retorno	Precipitación diaria máxima para el periodo de retorno $P_d$ (mm)
<b>MCO</b>	53,7
<b>100</b>	106,6
<b>500</b>	135,9

## 6.2. Estudio hidrológico y obtención de los caudales de diseño

### 6.2.1. Formulación Aplicada

El objeto de este apartado es determinar el caudal que se origina en la cuenca de aporte y que va a incidir sobre la obra de drenaje que se proyecta.

Para el cálculo de los caudales se ha aplicado el Método Racional, que es el propuesto por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento para cuencas cuyo área sea inferior a 50 km<sup>2</sup> (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-I.C de Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras) y que asume que caudal máximo (m<sup>3</sup>/s) correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca, puede ser evaluado de la siguiente manera:

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

$I(T, t_c)$  (mm/h): 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.

$C$  (adimensional): Coeficiente medio de escorrentía en la cuenca.

$A$  (Km<sup>2</sup>): Área de la cuenca de aporte.

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

A continuación se detallan los pasos seguidos para llegar a la cuantificación de los caudales a considerar, así como los resultados obtenidos.

### 6.2.2. Determinación y características de las cuencas de aporte

Con la cartografía 1:5.000 y el trazado en planta de la carretera, se ha delimitado la cuencas cuyo punto de desagüe es la obra de drenaje transversal (Cuenca Principal).

Identificada la cuenca en la cartografía 1:5.000, se midieron su superficie (A), la longitud ( $L_c$ ) del camino de escorrentía principal que recorrerá el agua caída en la cuenca hasta



alcanzar su punto de desagüe, así como también el desnivel ( $\Delta H$ ) medido como diferencia entre la cota más alta ( $Z_{\max}$ ) y la más baja ( $Z_{\min}$ ), del cauce principal. Con la longitud  $L_c$  del máximo camino y el desnivel máximo  $\Delta H$ , se deduce la pendiente media ( $J_c$ ) de la cuenca.

A continuación se incluye una tabla con los datos obtenidos para la cuenca:

CUENCA	AREA (km <sup>2</sup> )	L (km)	Z <sub>max</sub> (msnm)	Z <sub>min</sub> (msnm)	Desnivel (m)	Pte media (tanto por uno)
Arroyo Alameda	13,91	7,914	1.158,00	926,00	232,00	0,029

### 6.2.3. Periodo de Retorno

De acuerdo con la referida Instrucción, el caudal de proyecto  $Q_P$  que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico de una obra, elemento o sistema de drenaje superficial de la carretera se considera igual al caudal máximo anual correspondiente a los periodos de retorno que se consideran a continuación:

- Drenaje de plataforma y márgenes: 25 años, salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en el que se debe adoptar 50 años.
- Drenaje transversal: se debe establecer un valor superior o igual a 100 años que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

En el caso concreto que nos concierne, emplearemos 500 años de periodo de retorno.

### 6.2.4. Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación  $I(T,t)$  correspondiente a un periodo de retorno  $T$  y un tiempo de duración del aguacero  $t$ , se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

$I_d$  (mm/h): intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno  $T$ , dependiente de la precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno  $T$  ( $P_d$ ) y de un factor reductor de la precipitación por área de la cuenca ( $K_A$ ).

$F_{\text{int}}$ : factor de intensidad, que introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual  $Q_T$  para el periodo de retorno  $T$  en el punto de desagüe de la cuenca, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t=t_c$ ) de dicha cuenca.

### 6.2.5. Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración de la cuenca se calcula con la expresión recogida de la Instrucción de Carreteras y que viene dado por:

- Cuenas principales:

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

$t_c$  (h): tiempo de concentración.

$L_c$  (km): longitud del cauce.

$J_c$ : pendiente media del cauce.

En las cuencas principales donde  $t_c \leq 0,25$ h se considera que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno es apreciable respecto al tiempo de recorrido total, debiendo aplicarse la formulación para cuencas secundarias.

- Cuenas secundarias: Se deben sumar los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:
  - o Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje, mediante la ecuación de Manning

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

$v$  (m/s): velocidad media de la corriente para el caudal circulante

$n$  (s/m<sup>1/3</sup>): coeficiente de rugosidad de Manning.

$R_h$  (m): Radio hidráulico.

$J$ : pendiente geométrica del elemento lineal.

- o Flujo difuso sobre el terreno

$$t_{\text{dif}} = 2 \cdot L_{\text{dif}}^{0,408} \cdot n_{\text{dif}}^{0,312} \cdot J_{\text{dif}}^{-0,209}$$



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

$n_{dif}$  : coeficiente de flujo difuso.

$L_{dif}$  (m): longitud de recorrido en flujo difuso.

$J_{dif}$ : pendiente media.

#### 6.2.6. Coeficiente de Escorrentía

Para la determinación del coeficiente de escorrentía se ha seguido el procedimiento descrito en la Instrucción de Carreteras, según la cual, cuando el producto  $P_d \cdot K_A$  (siendo  $P_d$  la precipitación máxima diaria y  $K_A$  el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca) es mayor que el umbral de escorrentía  $P_0$ , el coeficiente de escorrentía vendrá dado por la expresión:

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

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

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

$P_0^i$  (mm): valor inicial del umbral de escorrentía, que depende de la diversidad de usos de la tierra, pendientes y características hidrológicas de los terrenos, así como del tipo de suelo de cada cuenca.

$\beta$ : coeficiente corrector del umbral de escorrentía, que permite introducir en el cálculo una calibración con datos reales de las cuencas. Cuando no dispongamos de información suficiente en la propia cuenca para realizar dicha calibración, se obtendrá el valor de  $\beta$  atendiendo a la siguiente formulación:

- Plataforma y márgenes

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

- Puentes y obras de drenaje transversal

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

$\beta^{PM}$ : coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes.

$\beta^{DT}$ : coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.

$\beta_m$ : valor medio en la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

$F_T$ : factor función del periodo de retorno  $T$

$\Delta_{50}$ : desviación respecto al valor medio (intervalo de confianza correspondiente al 50%)

Las cuencas heterogéneas deberán dividirse en área parciales cuyos coeficientes de escorrentía se calcularán por separado, reemplazando luego el término  $C \cdot A$  de la fórmula de cálculo del Método Racional, por  $\sum (C_i \cdot A_i)$ .

Para ello, es necesario definir el valor inicial del umbral de escorrentía  $P_0^i$  en mm o, en su caso, el número de curva definido por el U.S. Soil Conservation Service (SCS). Ambos parámetros se relacionan por la ecuación:

$$P_0^i = 50,8 \cdot \left( \frac{100}{NC} - 1 \right)$$

De acuerdo con la metodología promulgada por el SCS, la asignación de un número de curva a una determinada porción de terreno depende dos factores: el grupo hidrológico a que pertenezca el terreno en cuestión y del uso y tratamiento que se dé al suelo.

##### 6.2.6.1. Grupo hidrológico

La permeabilidad del terreno representa la velocidad a la que un fluido puede penetrar en él. Si el grado de permeabilidad de un terreno es alto, el agua de la lluvia penetrará fácilmente por sus poros, por lo que la escorrentía será escasa. En cambio, si la permeabilidad es baja, el agua de la lluvia tenderá a acumularse en la superficie o a desplazarse por la misma, si el terreno está inclinado. Es por ello un factor a tener muy en cuenta en cualquier estudio hidrológico.

El Sistema de Información del Agua Subterránea, SIAS, elabora a nivel nacional un mapa digital de permeabilidad a escala 1:200.000. Este mapa, en formato shape, está basado en



el Mapa Litoestratigráfico y de Permeabilidad de España, editado en el año 2006 por los antiguos Ministerios de Educación y Ciencia y Medio Ambiente, en colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España. A partir del mapa de permeabilidad se han delimitado las áreas correspondientes a cada grupo hidrogeológico.

Para llevar a cabo la clasificación de grupo hidrológico se ha hecho uso de la capa formato shape del SIAS, que asigna diferentes niveles de permeabilidad al terreno en función de los planos hidrogeológicos, de fracturas y estructuras presentes.

En la zona en estudio, el grupo hidrológico es el B, con una permeabilidad media-baja, sin haber variación en este sentido dentro de la cuenca.

#### 6.2.6.2. Usos del suelo. Número de curva

En cuanto a los usos actuales del suelo, la fuente de información fundamental utilizada ha sido el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), cuyo objetivo es integrar la información de las Bases de Datos de coberturas y usos del suelo de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado. El SIOSE se enmarca dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio en España (PNOT), que coordina y gestiona el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

El SIOSE presenta la información sobre usos del suelo de forma idónea, ya que evita duplicidades en la generación de información geográfica relativa a coberturas y usos del suelo, al integrar la información procedente de las Comunidades Autónomas y otras fuentes (PNOA, BCN25, SPOT-5, LANDSAT, Catastro o CLC2006), permitiendo disponer de una única capa de geometrías poligonales como producto final, cuyas características básicas se resumen a continuación:

- Escala de Referencia: 1:25.000.
- Sistema Geodésico de Referencia: ETRS 89.
- Proyección UTM: husos 28, 29, 30 y 31.
- Unidad mínima de superficie a representar, dependiendo de las clases:
  - o Superficies artificiales y láminas de agua: 1 ha. ·

- o Playas, vegetación de ribera, humedales y cultivos forzados (invernaderos y bajo plástico): 0,5 ha. ·
- o Zonas agrícolas, forestales y naturales: 2 ha.

La información aportada por el SIOSE ha sido contrastada y modificada ligeramente con las visitas al terreno, especialmente la relativa a áreas urbanas, en constante evolución.

La metodología a seguir para la asignación del número de curva correspondiente a la cuenca debe comprender las siguientes etapas:

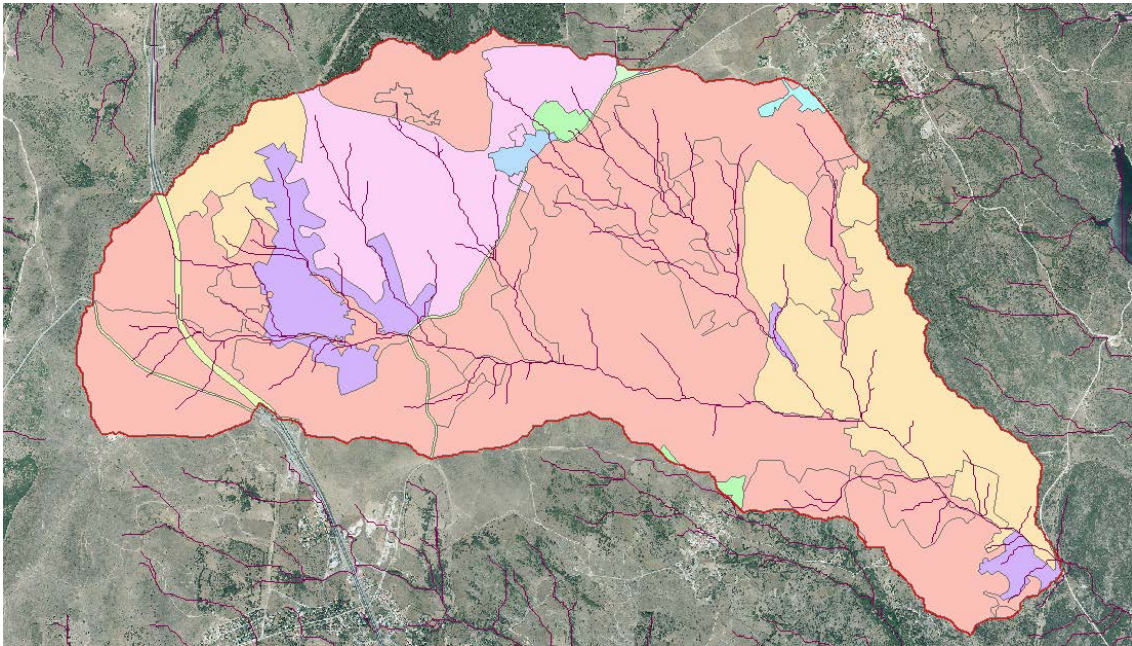
1. dividir la cuenca en recintos con un mismo grupo hidrológico
2. dividir la cuenca en recintos con un mismo uso del suelo (urbano, agrícola, forestal, etc.)
3. cruzar ambas capas para obtener recintos con un mismo grupo hidrológico y con un mismo uso
4. asignar un número de curva a cada recinto en función de su grupo hidrológico y su uso
5. calcular el número de curva medio para la cuenca

Una vez determinado que en la zona en estudio el grupo hidrológico es el B, con una permeabilidad media-baja, es necesario identificar los diferentes usos del suelo presentes en la cuenca. Para calcular el número de curva en la situación actual, se ha empleado la información recabada del SIOSE; dado que la variabilidad de usos es muy grande, más de 200 categorías, nos limitaremos a mostrar lo que se encuentran en la cuenca:



Cod SIOSE	OCUPACIÓN	NC (B)
DHS	Dehesa	59
I	Mosaico irregular	58
NRV	Red viaria	98
PRD	Prados	48
UEN	Ensanche	78
PST	Pastizal	59
UDS	Discontinuo	78
UCS	Casco	98
CHL	Cultivos herbáceos distintos de arroz	67

Con el fin de determinar un número de curva ponderado aplicable a la cuenca, se han cruzado las capas de cultivos y permeabilidad, obteniéndose los recintos que relacionan un uso del suelo, con un determinado grupo hidrológico. A estos recintos se les ha asignado un número de curva aplicando los valores de la tabla anterior. Posteriormente se ha medido el porcentaje de superficie ocupada por cada recinto, multiplicándolo por su número de curva correspondiente y hallando de esta manera la media ponderada para toda la cuenca.



De este modo, obtenemos en valor de número de curva ponderado correspondiente a 61,09, lo que equivale a un valor inicial del umbral de escorrentía ponderado de 32,36.

6.2.6.3. Valor del umbral de escorrentía

A continuación se presenta el cálculo del umbral de escorrentía ponderado para la cuenca interceptada, a partir del valor inicial del umbral de escorrentía ponderado obtenido en el apartado anterior:

PERIODO DE RETORNO	P <sub>0</sub> <sup>i</sup> (mm)	β <sub>m</sub>	Δ <sub>50</sub>	F <sub>T</sub>	P <sub>0</sub> (mm)
MCO	32,36	1,00	0,88	0,20	22,78
100 años	32,36	1,00	1,31	0,20	33,91
500 años	32,36	1,00	1,54	0,20	39,87

6.2.7. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

Este coeficiente tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación y se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

t<sub>c</sub> (h): tiempo de concentración de la cuenca



#### 6.2.8. Obtención de los Caudales de Proyecto

De todo lo expuesto y aplicando la fórmula del Método Racional, propuesto por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento para cuencas cuyo área sea inferior a 50 km<sup>2</sup> (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-I.C de Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras), se obtiene el caudal de aportación que se utilizará para el dimensionamiento de la obra de drenaje.

##### Periodo de retorno 4 años (MCO)

Área de la cuenca (A): 13,91 km<sup>2</sup>

Pendiente media: 2,90 %

Tiempo de concentración (t<sub>c</sub>): 2,83 h

Intensidad media diaria de precipitación corregida (I<sub>d</sub>): 2,07 mm/h

Factor de intensidad (F<sub>int</sub>): 5,29

Coeficiente medio de escorrentía (C): 0,17

Coeficiente uniformidad distribución temporal precipitación (K<sub>t</sub>): 1,21

Intensidad de tormenta de cálculo [I(T,t)]: 10,93 mm/h

**Caudal de cálculo (Q<sub>4</sub>): 8,70 m<sup>3</sup>/s**

##### Periodo de retorno 100 años

Área de la cuenca (A): 13,91 km<sup>2</sup>

Pendiente media: 2,90 %

Tiempo de concentración (t<sub>c</sub>): 2,83 h

Intensidad media diaria de precipitación corregida (I<sub>d</sub>): 4,10 mm/h

Factor de intensidad (F<sub>int</sub>): 5,29

Coeficiente medio de escorrentía (C): 0,26

Coeficiente uniformidad distribución temporal precipitación (K<sub>t</sub>): 1,21

Intensidad de tormenta de cálculo [I(T,t)]: 21,69 mm/h

**Caudal de cálculo (Q<sub>100</sub>): 25,82 m<sup>3</sup>/s**

##### Periodo de retorno 500 años

Área de la cuenca (A): 13,91 km<sup>2</sup>

Pendiente media: 2,90 %

Tiempo de concentración (t<sub>c</sub>): 2,83 h

Intensidad media diaria de precipitación corregida (I<sub>d</sub>): 5,23 mm/h

Factor de intensidad (F<sub>int</sub>): 5,29

Coeficiente medio de escorrentía (C): 0,28

Coeficiente uniformidad distribución temporal precipitación (K<sub>t</sub>): 1,21

Intensidad de tormenta de cálculo [I(T,t)]: 27,65 mm/h

**Caudal de cálculo (Q<sub>500</sub>): 36,21 m<sup>3</sup>/s**

En resumen,

PERIODO DE RETORNO	I (T,t <sub>c</sub> ) (mm/h)	C	A (Km <sup>2</sup> )	Kt	Q <sub>T</sub> (m <sup>3</sup> /s)
MCO	10,93	0,17	13,91	1,21	8,70
100 años	21,69	0,26	13,91	1,21	25,82
500 años	27,65	0,28	13,91	1,21	36,21



## 7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

En la carretera M-127 en el p.k. 10+500 existe una obra de drenaje transversal que da continuidad al arroyo de la Alameda, formada por un tubular de acero corrugado de diámetro 3m.

Dicha obra de drenaje presenta corrosión en el tercio inferior del tubular debido a una acumulación de tierra en el cauce que impide la circulación del agua aguas debajo de la misma. El fallo localizado implica una pérdida de resistencia del tubo, de manera que se está deformando y produciendo asentamientos del terraplén de la carretera, presentando numerosas fisuras en sentido longitudinal y transversal de la misma.

Se proyecta la ejecución de una obra de drenaje nueva formada por un marco de hormigón prefabricado de dimensiones 4,0\*3,0 m.

## 8. ESTUDIO HIDRÁULICO DEL ARROYO DE LA ALAMEDA

### 8.1. *Metodología*

El procedimiento empleado para la realización del estudio hidráulico ha consistido en la modelización hidráulica del funcionamiento del cauce y la representación gráfica de los resultados obtenidos con el modelo.

La modelización hidráulica se ha realizado empleando la aplicación *HEC-RAS versión 4.1*, elaborada por el *U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center*. Consiste en un modelo matemático de simulación de flujo hidráulico unidireccional en régimen permanente.

El programa determina por aproximaciones sucesivas el calado en cada una de las secciones transversales que definen el cauce (modelo geométrico) haciendo uso de las ecuaciones de continuidad y cantidad de movimiento y permitiendo considerar los efectos que diversas obstrucciones como puentes, alcantarillas, vertederos u otras estructuras pueden producir en el flujo.

La metodología de cálculo presenta las siguientes características:

- El flujo es gradualmente variado: se supone distribución hidrostática de presión.
- El flujo se considera unidimensional con corrección para distribución horizontal de velocidad. La altura de la energía es igual para todos los puntos de cada sección.
- La pendiente de la línea de energía es uniforme entre dos secciones transversales.
- El lecho del cauce es fijo.

Para conformar el modelo, se introducen los siguientes parámetros:

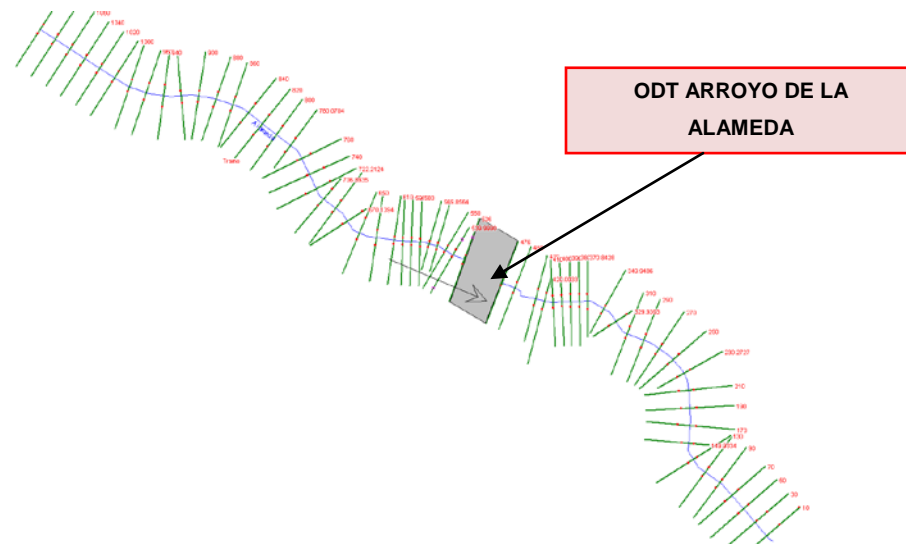
- Geometría del cauce
- Obras de drenaje (estructuras)
- Coeficientes de pérdidas: rugosidad, pérdidas localizadas, etc.
- Condiciones de contorno y régimen de cálculo
- Caudal circulante: siendo régimen permanente, trabaja con caudal punta.



### 8.1.1. Geometría del cauce

Se ha estudiado el cauce en un tramo de 1.100 metros de longitud entorno a su paso bajo la carretera M-127.

A continuación podemos ver la zona de estudio que se ha introducido en el modelo de cálculo:



Para el estudio hidrológico realizado se han tomado secciones de control considerando una longitud máxima entre dos secciones consecutivas de 20 m. En las proximidades de la obra de drenaje se ha optado por estudiar secciones con una interdistancia de 10 m.

La geometría de cada punto de control se obtiene a partir de la topografía del cauce y del diseño de la obra de drenaje transversal. Las secciones transversales se toman perpendiculares a las líneas de corriente en todo el cauce y sus márgenes y se pueden observar en el *Apéndice Resultados del Modelo Hidráulico. Secciones*.

Los perfiles se han numerado de aguas abajo hacia aguas arriba, siendo el primer perfil la sección 30, ubicada aguas abajo de nuestra actuación. Las secciones extremas tanto aguas arriba como aguas abajo tienen la misión de dar continuidad al flujo para que la modelización sea adecuada.

### 8.1.2. Coeficientes de pérdidas

Las pérdidas lineales se calculan por medio del coeficiente de Manning, que es función del material y vegetación presentes en el cauce y en sus márgenes. En general distinguimos entre:

- Cauce: 0,025
- Llanura de inundación: 0,03
- Obras de drenaje de hormigón: 0,013
- Obras de drenaje de acero: 0,024

Entre cada sección transversal se producen pérdidas por contracción y expansión, para las que se han empleado valores de 0,1 y 0,3 respectivamente, que corresponden a transiciones suaves.

Las secciones de transición aguas arriba y aguas abajo de las obras de drenaje transversal producen mayores pérdidas por contracción y expansión debido al estrechamiento del flujo, para las que se han empleado valores de 0,3 y 0,5 respectivamente.

En las obras de drenaje también se producen pérdidas a la entrada y a la salida de la misma. En este caso particular se han empleado los siguientes coeficientes:

- Entrada: 0,3
- Salida: 0,5

### 8.1.3. Condiciones de contorno. Régimen de cálculo

La integración se ha realizado en régimen mixto, por lo que es necesario incluir las condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo del tramo en estudio. Las condiciones introducidas han sido las siguientes:

TRAMO	AGUAS ARRIBA	AGUAS ABAJO
ALAMEDA	Profundidad normal Pendiente: 0,022	Profundidad normal Pendiente: 0,0125



#### 8.1.4. Caudales

Los caudales circulantes por el cauce introducidos en el modelo, y cuyo aporte se realiza en la sección de aguas arriba, se han definido en el estudio hidrológico efectuado para las avenidas de MCO, 100 y 500 años de periodo de retorno, y se recogen en la siguiente tabla:

TRAMO	CAUDAL MÁXIMO (m³/sg)		
	MCO	100 años	500 años
ARROYO ALAMEDA	8,70	25,82	36,21

#### 8.2. Estado preoperacional

A continuación se presentan las características particulares del cauce en el estado preoperacional.

##### 8.2.1. Obra de drenaje

Como hemos mencionado anteriormente, se han contemplado las secciones de control aguas arriba y aguas abajo de las obras de drenaje transversal. Con el objetivo de analizar en detalle las ODT, se han realizado secciones antes y después de superar la propia obra, de manera que se pueda comprobar si son capaces de evacuar el caudal procedente de las avenidas extraordinarias de los 100 y 500 años.

Para ello, la metodología seguida consiste en colocar al menos cuatro puntos de control en las inmediaciones de la obra de drenaje transversal y que cumplen la siguiente función:

- *Sección 1:* indica el fin de la expansión del flujo. Su localización depende de la longitud de expansión calculada para cada obra de drenaje.
- *Sección 2:* indica el inicio de la expansión del flujo. Su localización exacta es a un metro de distancia hacia aguas abajo de la obra de drenaje.
- *Sección 3:* indica el final de la contracción del flujo. Su localización es a un metro de distancia hacia aguas arriba de la obra de drenaje.
- *Sección 4:* indica el inicio de la contracción del flujo. Su localización depende de la longitud de contracción calculada para cada obra de drenaje.

De este modo, la obra de drenaje que se analiza en el modelo hidráulico es la siguiente:

- **ODT M-127 PREOPERACIONAL:** el diseño de dicha obra de drenaje consiste en un tubo de acero corrugado Ø3000mm, longitud total de 48,00m y una pendiente del 1,21%. Se ha representado en el perfil 500.

##### 8.2.2. Resultados del modelo

Una vez geometrizada la cuenca y procesados los datos en la aplicación HEC-RAS, se obtienen los listados de resultados que contienen la siguiente información:

- Caudal circulante
- Cota de la lámina de agua
- Anchura de la lámina de agua en margen izquierdo
- Anchura de lámina de agua en margen derecha
- Calado
- Velocidad del agua en el cauce

El programa presenta directamente resultados en términos de cota máxima de lámina de agua, velocidad del agua, caudales y calados, por lo que la determinación del área inundada y las características de la inundación es directa.

Permite igualmente la obtención de hidrogramas en términos de cota, calado y caudales tanto en las secciones de cálculo como en las estructuras modelizadas, ya sea mediante salida gráfica como mediante listados en forma de texto.

También se obtienen las secciones transversales con la lámina de agua en función del periodo de retorno considerado.

En el *Apéndice Resultados del Modelo Hidráulico. Tablas* se incluyen los listados de resultados obtenidos para cada una de las cuencas, así como para las obras de drenaje transversal.

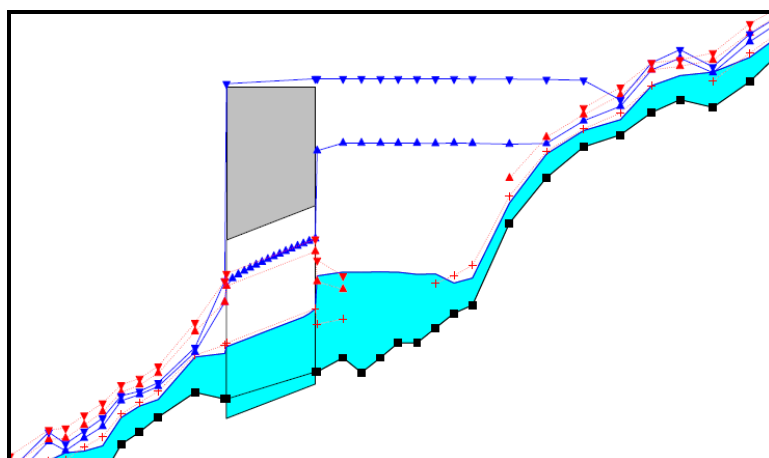


### 8.2.3. Informe hidráulico

Las conclusiones que se pueden obtener del análisis hidráulico realizado son las siguientes:

- La obra de drenaje existente es capaz de asumir el caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria, siendo la lámina de agua a la entrada de la misma de 918,63 m.
- Es capaz de asumir el caudal correspondiente a la tormenta de 100 años de periodo de retorno, produciéndose una pequeña sobreelevación por encima de la clave del tubo, siendo la lámina de agua a la entrada de la misma de 920,73 m.
- Para el caudal correspondiente a la tormenta de 500 años de periodo de retorno, la obra de drenaje no presenta suficiente capacidad, produciéndose el vertido del agua por encima de la plataforma de la carretera (cota 921,93 m).

A continuación se presenta el perfil longitudinal de dicha obra de drenaje para las tres tormentas estudiadas:



### 8.3. Estado postoperacional

A continuación se presentan las características particulares del cauce en el estado postoperacional, tras la realización de las obras.

#### 8.3.1. Obra de drenaje

La obra de drenaje que se analiza en el modelo hidráulico es la siguiente:

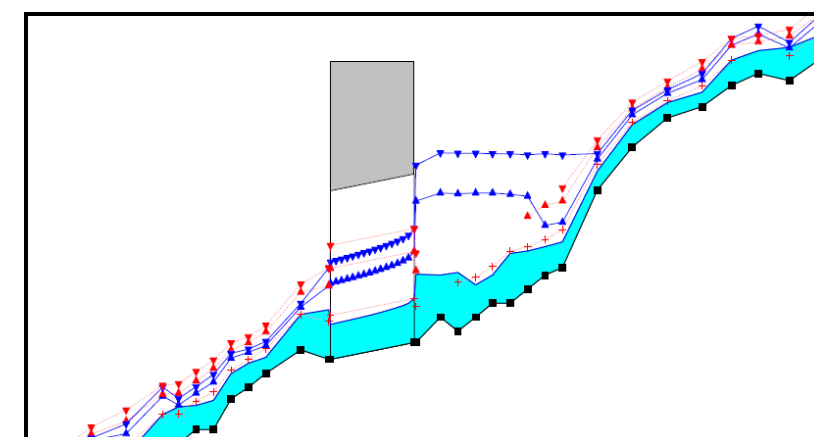
- o **ODT M-127 POSTOPERACIONAL:** el diseño de dicha obra de drenaje consiste en un marco prefabricado de hormigón armado de dimensiones 4,0 x 3,0 m, longitud total de 48,00m y una pendiente del 0,62%. Se ha representado en el perfil 500.

#### 8.3.2. Informe hidráulico

Las conclusiones que se pueden obtener del análisis hidráulico realizado son las siguientes:

- La obra de drenaje existente es capaz de asumir el caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria, siendo la lámina de agua a la entrada de la misma de 918,02 m y el caudal correspondiente a la tormenta de 100 años de periodo de retorno (919,32 m).
- Para el caudal correspondiente a la tormenta de 500 años de periodo de retorno, la obra de drenaje presenta suficiente capacidad, produciéndose una pequeña sobreelevación por encima de la clave del marco (cota 919,96 m).

A continuación se presenta el perfil longitudinal de dicha obra de drenaje para las tres tormentas estudiadas:





#### 8.4. Delimitación de las zonas inundables

La delimitación de las zonas inundables del cauce considerado en este estudio se han realizado en base a los resultados obtenidos con el modelo en HEC RAS y se presentan en el *Apéndice Planos*, que se incluyen en este documento.

Para representar las zonas inundadas por la máxima crecida ordinaria y las avenidas de 100 y de 500 años de período de retorno se han seguido los siguientes pasos:

- Creación de los modelos hidrológicos que representan las situaciones del cauce en las hipótesis de la máxima crecida ordinaria y las avenidas de 100 y 500 años de período de retorno.
- Obtención de las cotas alcanzadas por la lámina de agua en los diferentes perfiles.
- Representación en planta, para cada perfil, de los dos puntos en los que la lámina de agua relativa a la avenida de estudio intersecta al terreno.
- Unión de los puntos anteriores para conformar el límite de la zona inundada.

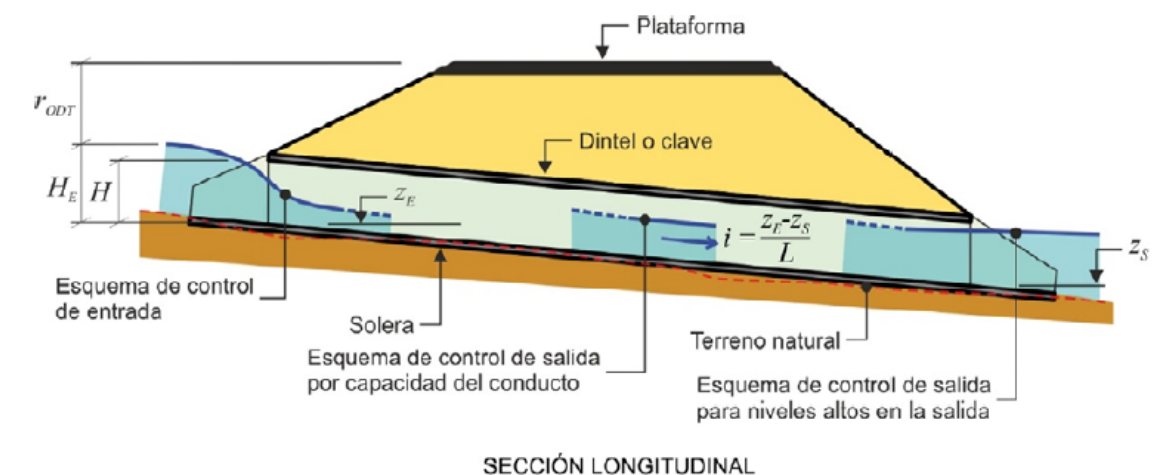
### 9. ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

#### 9.1. Metodología

A la obra de drenaje transversal se le ha asignado el caudal correspondiente a la cuenca interceptada para un periodo de retorno de 500 años calculado en el Apartado de Estudio Hidrológico.

El análisis hidráulico se ha realizado empleando la aplicación informática HY-8 Culvert Hydraulics, en su versión 7.3 elaborada por el U.S. Federal Highway Administration.

Cada obra de drenaje transversal posee una curva característica que relaciona un caudal de desagüe y una pendiente determinados, con la cota que alcanza la lámina de agua en la sección de salida y la cota de la lámina de agua en la sección de entrada. El conocimiento de esta curva predice el comportamiento de la obra en el proceso de desagüe. Si por cualquier circunstancia la lámina de agua en el control de entrada fuese superior al gálibo vertical, se produciría una sobreelevación de dicha lámina que podría llegar a inundar la plataforma. Por todo ello es necesario conocer el proceso de desagüe de una manera precisa.





Con objeto de definir la curva característica del proceso de desagüe, se diferencian dos tipos de control:

- Control de entrada. Se produce cuando la sección se dimensiona en función de las características del caudal a la entrada.
- Control de salida. Se produce cuando los niveles en el cauce a la salida de la obra de drenaje influyen en los niveles aguas arriba.

El método seguido para la comprobación del cálculo hidráulico de la obra de drenaje proyectada comienza calculando la altura de la lámina de agua a la embocadura de la obra, suponiendo que la sección de control se produce en dicha entrada.

De no ocurrir que los valores de dichos parámetros estén entre los marcados en las tablas, se ha de entender que es necesaria otra comprobación para poder asegurar que la sección de control se encuentra, efectivamente, a la entrada de la obra. Dicha comprobación radica en la comparación de la altura de lámina a la entrada (que se obtiene considerando que la sección de control se produce a la salida), con la calculada inicialmente.

Si la primera altura obtenida es mayor que la recién calculada, entonces se puede considerar definitivo que la sección de control se produce a la entrada de la obra de drenaje, y que por tanto, la altura de la lámina de agua es la inicial. Si la altura obtenida inicialmente es menor que la recién calculada, la sección de control se encuentra a la salida del tubo, y la altura real de la lámina de agua a la entrada es la última calculada.

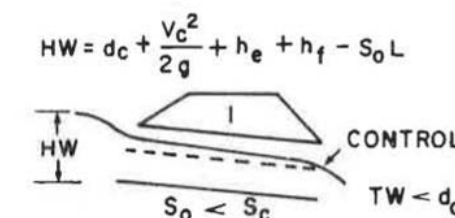
Las pérdidas lineales se calculan por medio del coeficiente de Manning. En general distinguimos entre:

- Hormigón: 0,014
- Suelo de grava o terrizo: 0,030

Para la obtención de la sobreelevación del nivel de agua, ha sido necesario definir de la obra de drenaje el calado, pendiente y velocidad crítica para el caudal circulante. Posteriormente, se evalúa dicha sobreelevación empleando la siguiente formulación:

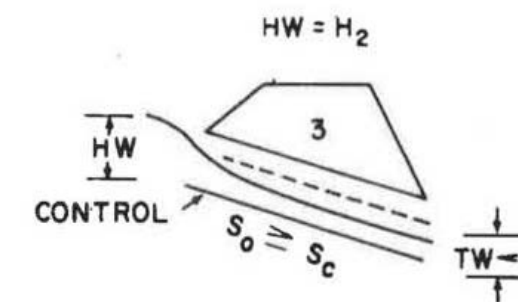
- Caso 1: Pendiente de la ODT ( $i$ ) > pendiente crítica ( $i_c$ )

$$H_e = Y_c + (v_c^2/2 \cdot g) + h_e$$



- Caso 2: Pendiente de la ODT ( $i$ ) < pendiente crítica ( $i_c$ )

$$H_e = Y_c + (v_c^2/2 \cdot g) + h_e + h_f - i \cdot L$$



Siendo

HW, He: calado a la entrada de la obra de drenaje (m)

H: altura de la obra de drenaje (m)

dn, ys: calado a la salida de la obra de drenaje (m)

dc, yc: calado crítico (m)

L = longitud de la obra de drenaje (m)

s0, i = pendiente de la obra proyectada

sc, ic = pendiente crítica

vc = velocidad crítica (m/s)

he = pérdida de carga a la entrada

hf = pérdida de carga por rozamiento



## 9.2. Estado preoperacional

A continuación se presenta la tabla donde se describen las características físicas de la obra de drenaje transversal existente en el arroyo de la Alameda:

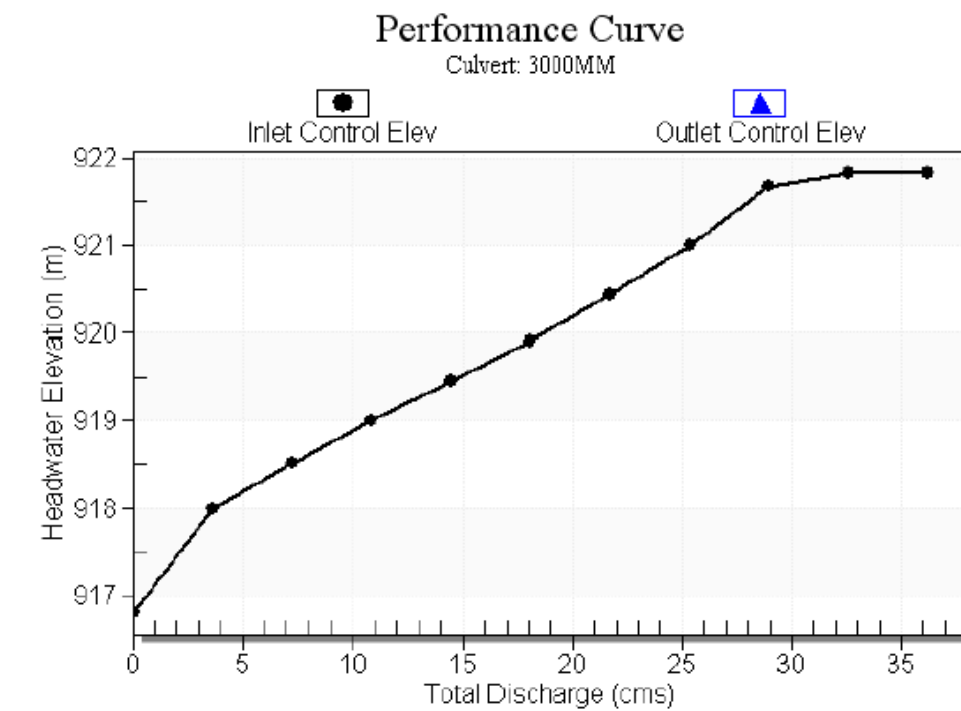
Tipo	Material	n Manning	Q cálculo (m³/s)	Cota entrada	Cota salida	Longitud	Pendiente solera
Circular Ø3000 mm	Acero corrugado	0,024	36,21	916,81	916,23	48,00	1,21%

Mediante la introducción de estos valores, el análisis hidráulico se ha realizado empleando la aplicación informática HY-8 Culvert Hydraulics desprende los siguientes gráficos:

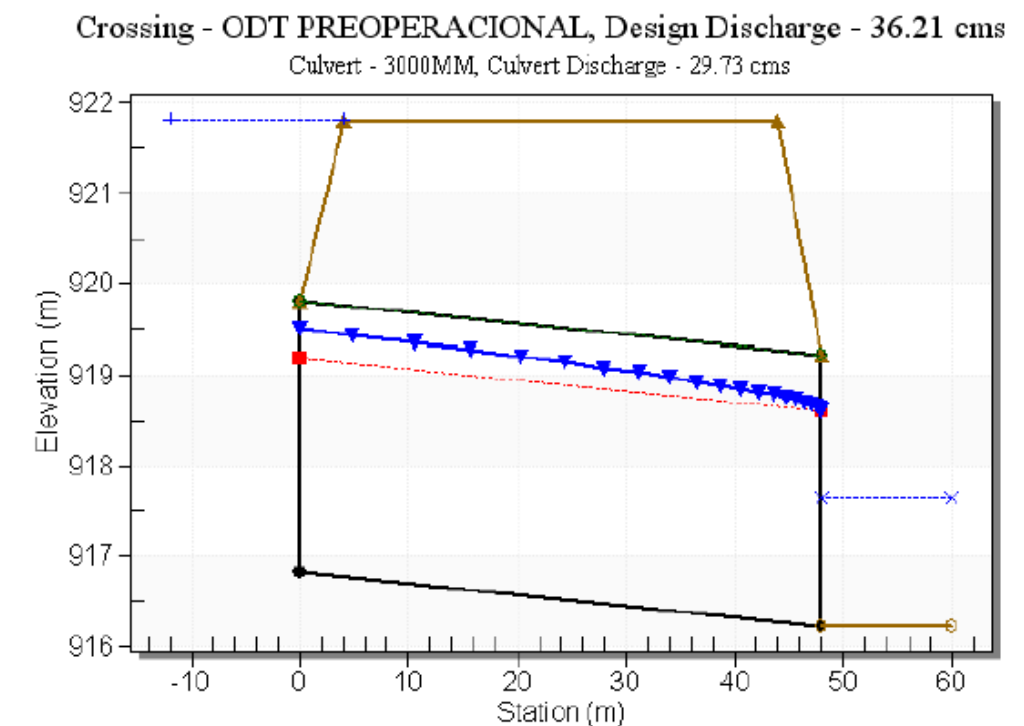
**Table 1 - Culvert Summary Table: 3000MM**

Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	916.81	0.000	0.000	0-NF	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3.62	3.62	917.99	1.181	0.260	1-S2n	0.736	0.804	0.736	0.426	2.673	1.611
7.24	7.24	918.53	1.719	0.714	1-S2n	1.063	1.150	1.067	0.622	3.210	1.986
10.86	10.86	919.00	2.190	1.167	1-S2n	1.328	1.423	1.331	0.771	3.587	2.233
14.48	14.48	919.45	2.640	1.649	1-S2n	1.571	1.653	1.573	0.895	3.880	2.422
18.11	18.11	919.92	3.108	2.177	5-S2n	1.808	1.857	1.808	1.003	4.089	2.577
21.73	21.73	920.58	3.617	3.772	7-M2c	2.055	2.041	2.041	1.099	4.242	2.709
25.35	25.35	921.01	4.197	4.121	7-M2c	2.336	2.206	2.206	1.187	4.549	2.824
28.97	28.97	921.67	4.863	4.514	7-M2c	3.000	2.354	2.354	1.268	4.869	2.928
32.59	29.68	921.82	5.005	4.600	7-M2c	3.000	2.381	2.381	1.343	4.934	3.022
36.21	29.73	921.83	5.016	4.607	7-M2c	3.000	2.383	2.383	1.414	4.939	3.108

**Culvert Performance Curve Plot: 3000MM**



**Water Surface Profile Plot for Culvert: 3000MM**





De dichos gráficos se deducen los siguientes resultados, acerca de la obra de drenaje existente para el caudal de cálculo (500 años de periodo de retorno):

- El caudal máximo de descarga que circula por la obra de drenaje es de 29,73 m<sup>3</sup>/s, insuficiente para desaguar la tormenta de 500 años de periodo de retorno (36,21 m<sup>3</sup>/s).
- La velocidad del agua a la salida de la obra de drenaje alcanza los 4,94 m/s.
- La lámina de agua aguas arriba de la obra de drenaje alcanza una cota de 921,83 m, produciéndose el vertido por encima de la plataforma de la carretera (921,80 m).

Como podemos observar, la obra de drenaje actual admite el caudal correspondiente a la avenida de 100 años de periodo de retorno (25,82 m<sup>3</sup>/s). Sin embargo, para la avenida de 500 años de periodo de retorno (36,21 m<sup>3</sup>/s) se produce una sobreelevación aguas arriba de la obra de drenaje hasta producirse el vertido por encima de la plataforma de la carretera M-127.

### 9.3. Estado postoperacional

A continuación se presenta la tabla donde se describen las características físicas de la obra de drenaje transversal existente en el arroyo de la Alameda:

Tipo	Material	n Manning	Q cálculo (m <sup>3</sup> /s)	Cota entrada	Cota salida	Longitud	Pendiente solera
Marco 4,0*3,0 m	Hormigón armado	0,013	36,21	916,80	916,50	48,00	0,62%

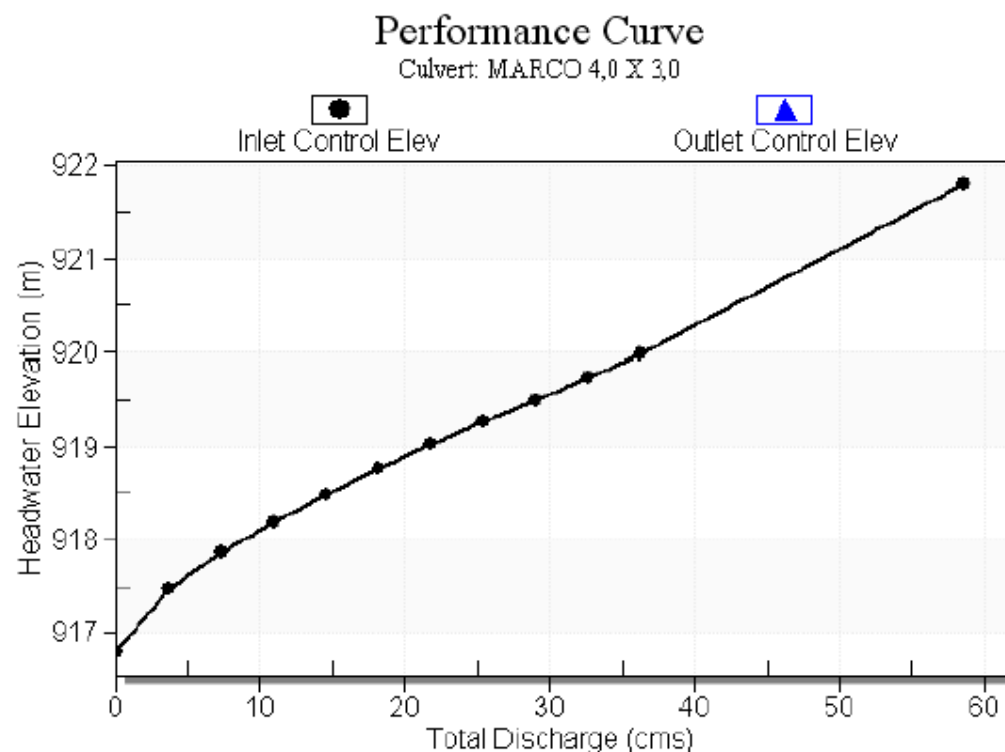
Mediante la introducción de estos valores, el análisis hidráulico se ha realizado empleando la aplicación informática HY-8 Culvert Hydraulics desprende los siguientes gráficos:

**Table 2 - Culvert Summary Table: MARCO 4.0 X 3.0**

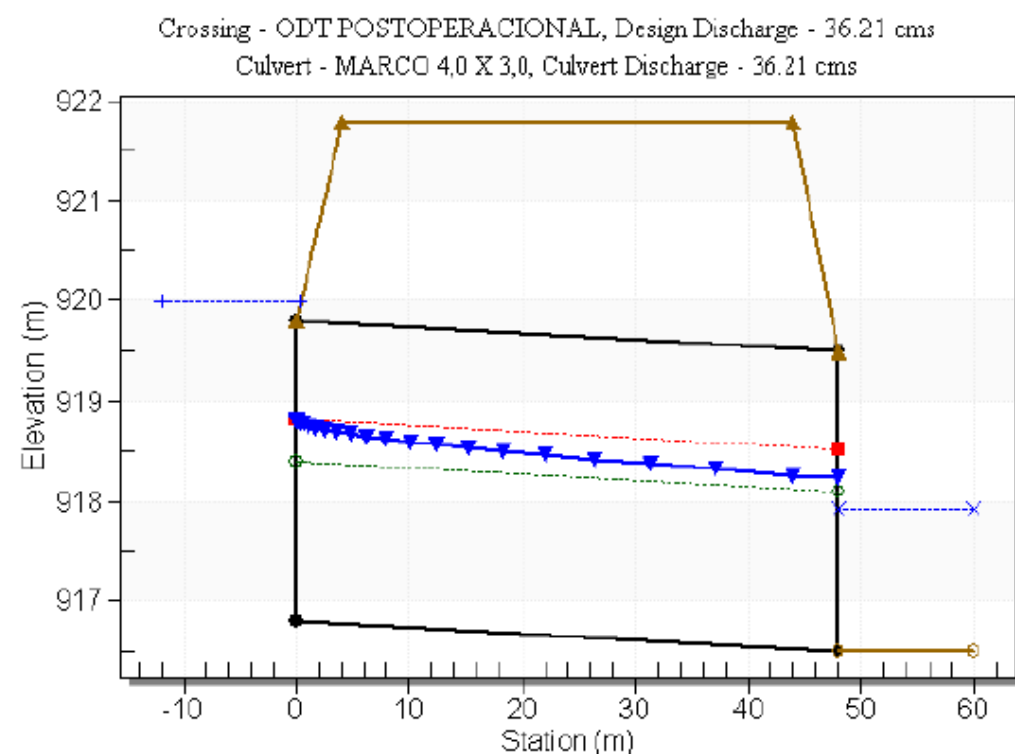
Total Discharge (cms)	Culvert Discharge (cms)	Headwater Elevation (m)	Inlet Control Depth (m)	Outlet Control Depth (m)	Flow Type	Normal Depth (m)	Critical Depth (m)	Outlet Depth (m)	Tailwater Depth (m)	Outlet Velocity (m/s)	Tailwater Velocity (m/s)
0.00	0.00	916.80	0.000	0.000	0-NF	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3.62	3.62	917.47	0.668	0.144	1-S2n	0.330	0.437	0.343	0.426	2.639	1.611
7.24	7.24	917.86	1.060	0.423	1-S2n	0.528	0.694	0.548	0.622	3.301	1.986
10.86	10.86	918.19	1.389	0.676	1-S2n	0.688	0.909	0.726	0.771	3.739	2.233
14.48	14.48	918.49	1.690	0.920	1-S2n	0.841	1.101	0.892	0.895	4.080	2.422
18.11	18.11	918.77	1.966	1.163	1-S2n	0.978	1.278	1.047	1.003	4.324	2.577
21.73	21.73	919.02	2.222	1.409	1-S2n	1.113	1.443	1.194	1.099	4.549	2.709
25.35	25.35	919.27	2.465	1.662	1-S2n	1.240	1.599	1.335	1.187	4.746	2.824
28.97	28.97	919.50	2.703	1.922	1-S2n	1.366	1.748	1.471	1.268	4.922	2.928
32.59	32.59	919.74	2.940	2.190	1-S2n	1.485	1.891	1.603	1.343	5.082	3.022
36.21	36.21	919.98	3.182	2.468	5-S2n	1.604	2.029	1.732	1.414	5.228	3.108



### Culvert Performance Curve Plot: MARCO 4,0 X 3,0



### Water Surface Profile Plot for Culvert: MARCO 4,0 X 3,0



De dichos gráficos se deducen los siguientes resultados, acerca de la obra de drenaje proyectada para el caudal de cálculo (500 años de periodo de retorno):

- El caudal máximo de descarga que circula por la obra de drenaje es de 36,21 m<sup>3</sup>/s, correspondiente a la tormenta de 500 años de periodo de retorno, siendo el calado a la entrada de 3,18 m.
- La velocidad del agua a la salida de la obra de drenaje alcanza los 5,23 m/s, admisible según lo exigido por la Instrucción de drenaje ( $v < 6 \text{ m/s}$ ).
- La lámina de agua aguas arriba de la obra de drenaje alcanza una cota de 919,98 m, superando la cota superior de la obra de drenaje (919,80 m). La sobreelevación es inferior a 1,2 veces la altura libre del conducto, en cumplimiento de lo exigido por la Instrucción de drenaje ( $H_E < 1,2 \cdot H$ ).
- El resguardo libre existente hasta la plataforma es de 1,82 metros, superior al mínimo exigido por la Instrucción de drenaje.

Como podemos observar, la obra de drenaje actual admite el caudal correspondiente a la avenida de 500 años de periodo de retorno (36,21 m<sup>3</sup>/s), mejorando las características hidráulicas de la obra de drenaje transversal.

## 10. CONCLUSIONES

Una vez ejecutadas las obras relativas a la nueva obra de drenaje se comprueba que el comportamiento hidráulico del arroyo de la Alameda es perfectamente compatible con los usos que se pretende dotar a la zona de estudio y mejora sustancialmente su problemática preoperacional:

- Reduce la cota de la lámina de agua aguas arriba de la obra de drenaje.
- Evita el vertido por encima de la plataforma de la carretera M-127.
- Mejora las características hidráulicas del paso del arroyo bajo la carretera.





## APÉNDICE 1.- RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO





## ESTADO PREOPERACIONAL

- TABLA DE RESULTADOS
- PERFIL LONGITUDINAL
- SECCIONES TRANSVERSALES



HEC-RAS Plan: Plan01 River: Alameda Reach: Tramo Profile: MCO										
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Sta W.S. Lft	Sta W.S. Rgt	E.G. Elev	Flow Area
			(m3/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)
Tramo	1100	MCO	8.70	927.25	927.71	2.63	43.74	54.88	928.06	3.31
Tramo	1080	MCO	8.70	926.78	927.34	2.48	45.03	56.07	927.65	3.51
Tramo	1060	MCO	8.70	926.50	926.97	2.44	44.64	57.31	927.27	3.57
Tramo	1040	MCO	8.70	926.25	926.80	1.93	45.42	57.77	926.99	4.50
Tramo	1020	MCO	8.70	926.00	926.43	2.42	44.33	55.81	926.73	3.60
Tramo	1000	MCO	8.70	925.66	926.08	2.35	41.39	54.74	926.36	3.70
Tramo	980	MCO	8.70	925.12	925.53	2.73	43.62	55.28	925.91	3.19
Tramo	960	MCO	8.70	925.00	925.46	1.67	39.49	58.15	925.61	5.22
Tramo	940	MCO	8.70	924.74	925.05	2.22	43.38	62.84	925.30	3.91
Tramo	920	MCO	8.70	924.05	924.58	2.36	45.30	57.90	924.86	3.69
Tramo	900	MCO	8.70	923.75	924.29	2.22	44.27	57.22	924.54	3.93
Tramo	880	MCO	8.70	923.67	924.12	1.77	42.92	59.23	924.28	4.92
Tramo	860	MCO	8.70	923.25	923.58	2.61	41.91	57.24	923.93	3.33
Tramo	840	MCO	8.70	923.19	923.50	1.48	37.49	64.17	923.61	5.87
Tramo	820	MCO	8.70	923.00	923.37	1.15	38.11	65.76	923.44	7.53
Tramo	800	MCO	8.70	922.81	923.19	1.48	38.17	65.03	923.30	5.88
Tramo	780.0704	MCO	8.70	922.50	922.76	2.13	39.87	60.27	922.99	4.10
Tramo	760	MCO	8.70	921.90	922.31	2.26	39.46	54.23	922.56	3.86
Tramo	740	MCO	8.70	921.46	922.06	1.13	32.33	51.95	922.12	7.70
Tramo	722.2124	MCO	8.70	921.59	922.00	1.07	32.97	63.80	922.06	8.11
Tramo	706.8935	MCO	8.70	921.38	921.83	1.58	14.94	37.49	921.96	5.51
Tramo	690	MCO	8.70	921.00	921.26	2.69	38.75	55.92	921.62	3.24
Tramo	670.1394	MCO	8.70	920.80	921.07	1.69	5.34	31.19	921.22	5.14
Tramo	650	MCO	8.70	920.28	920.68	1.86	32.08	57.47	920.86	4.67
Tramo	630	MCO	8.70	919.51	919.85	2.77	41.82	58.51	920.25	3.14
Tramo	610	MCO	8.70	918.14	918.59	3.78	46.40	54.04	919.32	2.30
Tramo	600	MCO	8.70	918.00	918.51	2.97	46.64	54.12	918.96	2.93
Tramo	590	MCO	8.70	917.75	918.66	1.64	45.15	54.79	918.80	5.39
Tramo	580	MCO	8.70	917.50	918.65	1.45	45.64	57.34	918.76	6.18
Tramo	569.8564	MCO	8.70	917.50	918.69	0.95	44.93	60.49	918.73	10.76
Tramo	560.2239	MCO	8.70	917.25	918.70	0.78	44.54	59.71	918.72	12.79
Tramo	550	MCO	8.70	917.00	918.69	0.79	41.95	53.60	918.72	11.62
Tramo	539.9990	MCO	8.70	917.25	918.69	0.70	24.98	40.55	918.72	13.84
Tramo	526	MCO	8.70	917.01	918.63	1.17	43.03	58.99	918.70	7.46
Tramo	500		Culvert							
Tramo	476	MCO	8.70	916.56	917.32	3.24	44.96	53.14	917.86	2.68
Tramo	460	MCO	8.70	916.67	917.26	2.06	42.49	56.16	917.48	4.23
Tramo	430	MCO	8.70	916.25	916.55	2.94	43.23	57.61	916.99	2.96
Tramo	420.0033	MCO	8.70	916.00	916.44	2.10	18.72	35.00	916.66	4.14
Tramo	410	MCO	8.70	915.79	916.24	2.21	42.50	56.41	916.49	3.94
Tramo	400	MCO	8.70	915.25	915.77	3.06	44.20	54.54	916.24	2.85
Tramo	390	MCO	8.70	915.25	915.68	2.29	42.47	55.79	915.95	3.79
Tramo	380	MCO	8.70	915.00	915.65	1.32	40.41	57.29	915.74	6.75
Tramo	370.8428	MCO	8.70	915.00	915.52	1.82	43.31	57.75	915.69	4.79
Tramo	349.9486	MCO	8.70	914.29	914.79	3.21	46.34	55.92	915.32	2.71
Tramo	329.9393	MCO	8.70	914.50	914.89	1.60	9.46	30.63	915.02	5.44
Tramo	310	MCO	8.70	913.91	914.26	2.79	40.64	55.25	914.66	3.12
Tramo	290	MCO	8.70	913.67	914.11	1.95	42.45	58.23	914.30	4.47
Tramo	270	MCO	8.70	913.25	913.72	2.30	43.86	57.23	913.99	3.78
Tramo	250	MCO	8.70	913.00	913.40	2.15	41.13	56.16	913.63	4.04
Tramo	230.2727	MCO	8.70	912.75	913.25	1.72	41.50	58.58	913.40	5.04
Tramo	210	MCO	8.70	912.50	912.90	2.16	43.68	59.17	913.14	4.03
Tramo	190	MCO	8.70	911.89	912.27	2.75	42.84	56.33	912.66	3.16
Tramo	170	MCO	8.70	911.50	912.26	0.80	43.40	64.26	912.29	10.82
Tramo	149.9334	MCO	8.70	911.50	912.05	1.89	17.89	30.84	912.23	4.61
Tramo	130	MCO	8.70	911.25	911.77	2.20	45.13	57.16	912.01	3.96
Tramo	110	MCO	8.70	910.97	911.36	2.52	43.24	55.15	911.68	3.46
Tramo	90	MCO	8.70	910.25	910.59	3.17	45.36	56.36	911.10	2.75
Tramo	70	MCO	8.70	910.25	910.80	1.23	41.64	59.08	910.88	7.08
Tramo	50	MCO	8.70	910.00	910.59	1.87	43.83	57.21	910.77	4.66
Tramo	30	MCO	8.70	909.75	910.28	2.27	26.39	37.96	910.54	3.84
Tramo	10	MCO	8.70	909.50	909.82	2.51	1.42	16.86	910.14	3.46



HEC-RAS Plan: Plan01 River: Alameda Reach: Tramo Profile: 100 años										
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Sta W.S. Lft	Sta W.S. Rgt	E.G. Elev	Flow Area
			(m3/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)
Tramo	1100	100 años	25.82	927.25	927.97	3.95	41.63	56.36	928.76	6.77
Tramo	1080	100 años	25.82	926.78	927.62	3.70	42.79	57.74	928.31	7.08
Tramo	1060	100 años	25.82	926.50	927.22	3.71	42.08	59.23	927.90	7.28
Tramo	1040	100 años	25.82	926.25	927.11	2.96	43.32	59.51	927.55	8.94
Tramo	1020	100 años	25.82	926.00	926.77	3.28	42.12	57.99	927.31	8.22
Tramo	1000	100 años	25.82	925.66	926.32	3.63	38.85	56.25	926.98	7.37
Tramo	980	100 años	25.82	925.12	925.80	3.80	40.47	56.66	926.53	6.91
Tramo	960	100 años	25.82	925.00	925.66	2.82	35.69	59.08	926.06	9.35
Tramo	940	100 años	25.82	924.74	925.26	2.96	37.72	64.33	925.70	8.79
Tramo	920	100 años	25.82	924.05	924.91	3.06	39.92	59.83	925.38	8.89
Tramo	900	100 años	25.82	923.75	924.58	3.29	41.06	58.97	925.11	8.41
Tramo	880	100 años	25.82	923.67	924.31	3.12	41.26	61.02	924.80	8.36
Tramo	860	100 años	25.82	923.25	923.83	3.43	39.88	62.66	924.41	8.02
Tramo	840	100 años	25.82	923.19	923.65	2.54	35.87	66.67	923.98	10.38
Tramo	820	100 años	25.82	923.00	923.60	1.83	36.09	69.21	923.77	14.40
Tramo	800	100 años	25.82	922.81	923.42	2.02	36.00	69.96	923.63	13.06
Tramo	780.0704	100 años	25.82	922.50	922.98	2.90	37.54	67.58	923.39	9.66
Tramo	760	100 años	25.82	921.90	922.57	3.12	37.54	58.03	923.06	8.49
Tramo	740	100 años	25.82	921.46	922.05	3.43	32.39	51.87	922.65	7.52
Tramo	722.2124	100 años	25.82	921.59	922.29	1.46	30.32	69.45	922.40	18.46
Tramo	706.8935	100 años	25.82	921.38	922.10	2.12	11.21	40.95	922.32	12.57
Tramo	690	100 años	25.82	921.00	921.48	3.48	35.68	60.57	922.08	8.03
Tramo	670.1394	100 años	25.82	920.80	921.24	2.66	2.68	33.15	921.60	9.85
Tramo	650	100 años	25.82	920.28	920.86	2.73	28.84	59.18	921.23	9.67
Tramo	630	100 años	25.82	919.51	920.84	1.04	29.04	62.34	920.89	29.28
Tramo	610	100 años	25.82	918.14	920.86	0.73	24.32	62.52	920.88	52.51
Tramo	600	100 años	25.82	918.00	920.86	0.64	27.55	66.87	920.88	60.65
Tramo	590	100 años	25.82	917.75	920.86	0.69	32.12	72.04	920.87	55.62
Tramo	580	100 años	25.82	917.50	920.86	0.56	35.13	77.44	920.87	67.51
Tramo	569.8564	100 años	25.82	917.50	920.86	0.56	35.63	78.81	920.87	70.89
Tramo	560.2239	100 años	25.82	917.25	920.86	0.48	33.21	79.86	920.87	82.94
Tramo	550	100 años	25.82	917.00	920.86	0.44	28.67	86.98	920.87	94.73
Tramo	539.9990	100 años	25.82	917.25	920.86	0.38	19.55	76.11	920.87	104.85
Tramo	526	100 años	25.82	917.01	920.73	1.44	38.86	91.31	920.84	17.98
Tramo	500		Culvert							
Tramo	476	100 años	25.82	916.56	918.18	3.69	37.49	58.11	918.88	6.99
Tramo	460	100 años	25.82	916.67	917.34	4.84	41.15	56.97	918.53	5.44
Tramo	430	100 años	25.82	916.25	916.77	3.73	35.77	59.81	917.47	7.11
Tramo	420.0033	100 años	25.82	916.00	916.63	3.24	4.61	37.09	917.15	8.73
Tramo	410	100 años	25.82	915.79	916.52	3.05	29.11	58.07	916.97	9.73
Tramo	400	100 años	25.82	915.25	916.10	3.71	38.55	56.53	916.79	7.23
Tramo	390	100 años	25.82	915.25	915.90	3.65	38.24	57.04	916.57	7.29
Tramo	380	100 años	25.82	915.00	915.69	3.62	40.01	57.47	916.35	7.33
Tramo	370.8428	100 años	25.82	915.00	915.84	2.55	40.07	60.19	916.17	10.39
Tramo	349.9486	100 años	25.82	914.29	915.17	3.83	44.02	58.24	915.90	7.19
Tramo	329.9393	100 años	25.82	914.50	915.05	2.83	6.68	31.83	915.46	9.18
Tramo	310	100 años	25.82	913.91	914.53	3.42	33.06	57.14	915.09	8.52
Tramo	290	100 años	25.82	913.67	914.38	2.78	35.56	60.05	914.75	10.10
Tramo	270	100 años	25.82	913.25	914.04	3.10	41.53	59.54	914.52	8.73
Tramo	250	100 años	25.82	913.00	913.61	3.37	40.02	59.26	914.19	7.76
Tramo	230.2727	100 años	25.82	912.75	913.51	2.63	40.23	65.04	913.85	10.51
Tramo	210	100 años	25.82	912.50	913.17	2.98	41.85	63.08	913.61	9.01
Tramo	190	100 años	25.82	911.89	912.51	3.67	41.34	60.23	913.20	7.07
Tramo	170	100 años	25.82	911.50	912.76	1.17	39.74	68.40	912.83	23.14
Tramo	149.9334	100 años	25.82	911.50	912.44	2.55	15.16	32.70	912.76	10.48
Tramo	130	100 años	25.82	911.25	912.12	3.06	42.89	58.41	912.59	8.89
Tramo	110	100 años	25.82	910.97	911.64	3.64	41.58	56.66	912.31	7.26
Tramo	90	100 años	25.82	910.25	910.85	4.34	43.36	58.16	911.80	6.14
Tramo	70	100 años	25.82	910.25	911.23	1.63	36.75	62.65	911.36	16.36
Tramo	50	100 años	25.82	910.00	910.97	2.48	41.00	60.71	911.27	10.89
Tramo	30	100 años	25.82	909.75	910.64	3.04	24.54	40.57	911.10	8.84
Tramo	10	100 años	25.82	909.50	910.01	3.79	0.30	22.33	910.74	7.00



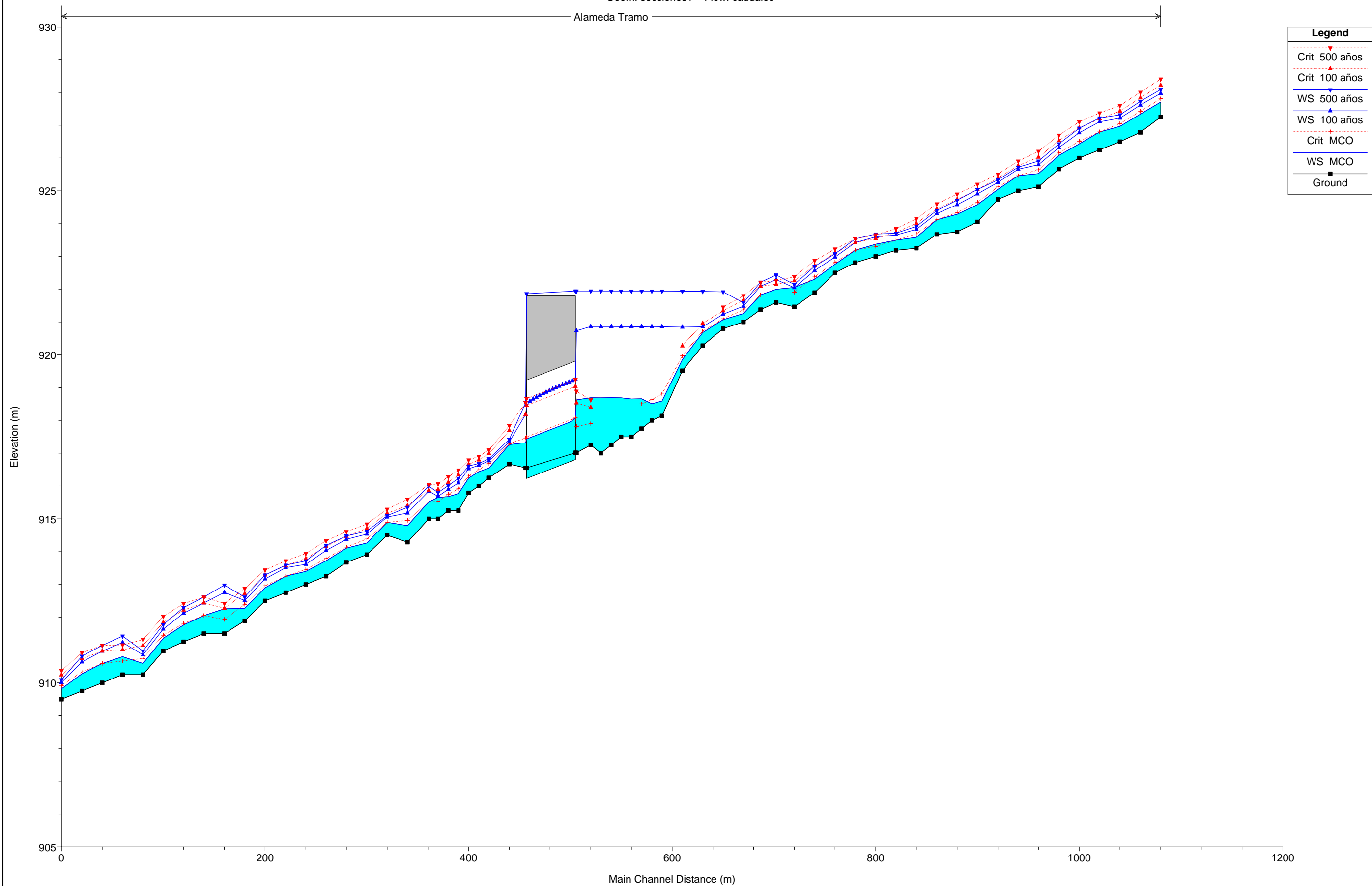
HEC-RAS Plan: Plan01 River: Alameda Reach: Tramo Profile: 500 años										
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Sta W.S. Lft	Sta W.S. Rgt	E.G. Elev	Flow Area
			(m3/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)
Tramo	1100	500 años	36.21	927.25	928.09	4.49	40.53	56.97	929.09	8.57
Tramo	1080	500 años	36.21	926.78	927.73	4.25	41.79	58.44	928.64	8.85
Tramo	1060	500 años	36.21	926.50	927.32	4.27	41.08	60.00	928.21	9.11
Tramo	1040	500 años	36.21	926.25	927.22	3.47	42.54	60.02	927.82	10.89
Tramo	1020	500 años	36.21	926.00	926.91	3.69	40.82	58.76	927.58	10.57
Tramo	1000	500 años	36.21	925.66	926.43	4.08	37.31	57.01	927.26	9.46
Tramo	980	500 años	36.21	925.12	925.91	4.27	38.54	57.10	926.82	8.85
Tramo	960	500 años	36.21	925.00	925.72	3.45	34.50	59.35	926.32	10.89
Tramo	940	500 años	36.21	924.74	925.33	3.39	36.32	64.84	925.91	10.88
Tramo	920	500 años	36.21	924.05	925.04	3.38	37.33	60.61	925.60	11.78
Tramo	900	500 años	36.21	923.75	924.72	3.64	39.12	59.83	925.35	11.09
Tramo	880	500 años	36.21	923.67	924.40	3.61	40.51	62.08	925.06	10.29
Tramo	860	500 años	36.21	923.25	923.92	3.90	39.17	64.41	924.65	10.16
Tramo	840	500 años	36.21	923.19	923.71	3.07	35.26	67.56	924.18	12.18
Tramo	820	500 años	36.21	923.00	923.68	2.15	35.49	70.22	923.92	17.34
Tramo	800	500 años	36.21	922.81	923.53	2.23	35.05	71.84	923.78	16.96
Tramo	780.0704	500 años	36.21	922.50	923.08	3.19	36.37	69.75	923.56	12.78
Tramo	760	500 años	36.21	921.90	922.70	3.39	36.66	60.43	923.27	11.35
Tramo	740	500 años	36.21	921.46	922.14	3.81	31.76	61.96	922.88	9.62
Tramo	722.2124	500 años	36.21	921.59	922.44	1.60	29.19	71.34	922.56	24.24
Tramo	706.8935	500 años	36.21	921.38	922.22	2.34	10.13	42.64	922.49	16.29
Tramo	690	500 años	36.21	921.00	921.59	3.76	34.55	62.48	922.26	10.78
Tramo	670.1394	500 años	36.21	920.80	921.91	1.15	0.00	43.51	921.97	35.18
Tramo	650	500 años	36.21	920.28	921.92	0.79	17.29	69.64	921.95	54.57
Tramo	630	500 años	36.21	919.51	921.93	0.63	18.20	66.67	921.94	73.88
Tramo	610	500 años	36.21	918.14	921.93	0.56	18.45	68.45	921.94	99.83
Tramo	600	500 años	36.21	918.00	921.93	0.52	23.54	74.65	921.94	108.82
Tramo	590	500 años	36.21	917.75	921.93	0.55	22.96	80.97	921.94	107.14
Tramo	580	500 años	36.21	917.50	921.93	0.47	28.00	87.81	921.94	121.24
Tramo	569.8564	500 años	36.21	917.50	921.93	0.46	26.51	80.32	921.94	123.48
Tramo	560.2239	500 años	36.21	917.25	921.93	0.41	26.22	79.86	921.94	136.45
Tramo	550	500 años	36.21	917.00	921.93	0.35	26.33	93.00	921.94	162.23
Tramo	539.9990	500 años	36.21	917.25	921.93	0.32	17.64	78.86	921.94	167.78
Tramo	526	500 años	36.21	917.01	921.93	0.33	34.67	94.86	921.94	164.55
Tramo	500		Culvert							
Tramo	476	500 años	36.21	916.56	918.54	4.13	28.46	58.56	919.41	8.77
Tramo	460	500 años	36.21	916.67	917.42	5.61	39.59	57.75	919.00	6.75
Tramo	430	500 años	36.21	916.25	916.83	4.41	31.43	60.51	917.80	8.74
Tramo	420.0033	500 años	36.21	916.00	916.69	3.88	2.21	37.62	917.41	10.60
Tramo	410	500 años	36.21	915.79	916.61	3.54	26.04	58.61	917.19	12.34
Tramo	400	500 años	36.21	915.25	916.23	3.99	33.13	57.29	917.01	10.13
Tramo	390	500 años	36.21	915.25	916.01	4.03	35.74	57.72	916.82	9.63
Tramo	380	500 años	36.21	915.00	915.80	4.04	38.75	58.14	916.61	9.44
Tramo	370.8428	500 años	36.21	915.00	916.00	2.79	38.97	61.57	916.39	13.73
Tramo	349.9486	500 años	36.21	914.29	915.35	4.07	42.93	59.23	916.14	9.88
Tramo	329.9393	500 años	36.21	914.50	915.10	3.58	6.13	32.06	915.75	10.24
Tramo	310	500 años	36.21	913.91	914.62	3.88	32.03	57.69	915.32	10.78
Tramo	290	500 años	36.21	913.67	914.48	3.19	34.23	60.69	914.96	12.67
Tramo	270	500 años	36.21	913.25	914.19	3.35	40.50	60.66	914.74	11.71
Tramo	250	500 años	36.21	913.00	913.72	3.79	39.56	60.58	914.44	9.87
Tramo	230.2727	500 años	36.21	912.75	913.59	3.17	39.84	66.18	914.08	12.49
Tramo	210	500 años	36.21	912.50	913.29	3.31	41.11	64.75	913.83	11.69
Tramo	190	500 años	36.21	911.89	912.61	4.04	40.76	61.89	913.44	9.15
Tramo	170	500 años	36.21	911.50	912.98	1.31	37.72	69.71	913.06	29.94
Tramo	149.9334	500 años	36.21	911.50	912.62	2.79	13.20	33.44	913.00	13.88
Tramo	130	500 años	36.21	911.25	912.30	3.35	41.54	58.99	912.84	11.75
Tramo	110	500 años	36.21	910.97	911.78	4.02	40.59	57.27	912.58	9.42
Tramo	90	500 años	36.21	910.25	910.97	4.81	42.54	58.90	912.11	7.97
Tramo	70	500 años	36.21	910.25	911.42	1.79	34.09	65.14	911.58	21.87
Tramo	50	500 años	36.21	910.00	911.14	2.70	39.59	62.75	911.50	14.57
Tramo	30	500 años	36.21	909.75	910.81	3.28	23.52	41.65	911.34	11.88
Tramo	10	500 años	36.21	909.50	910.09	4.28	0.00	24.70	911.01	8.97



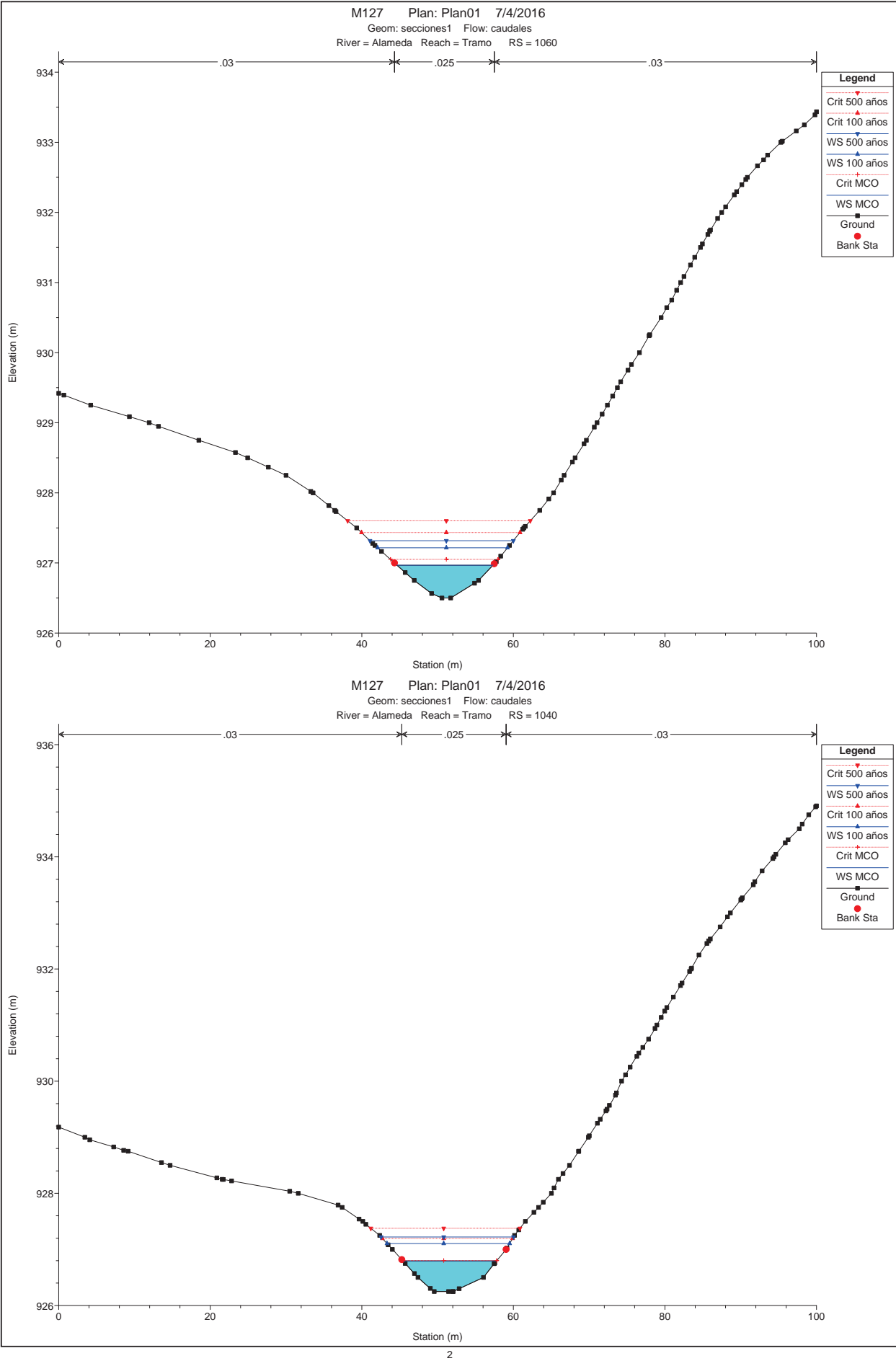
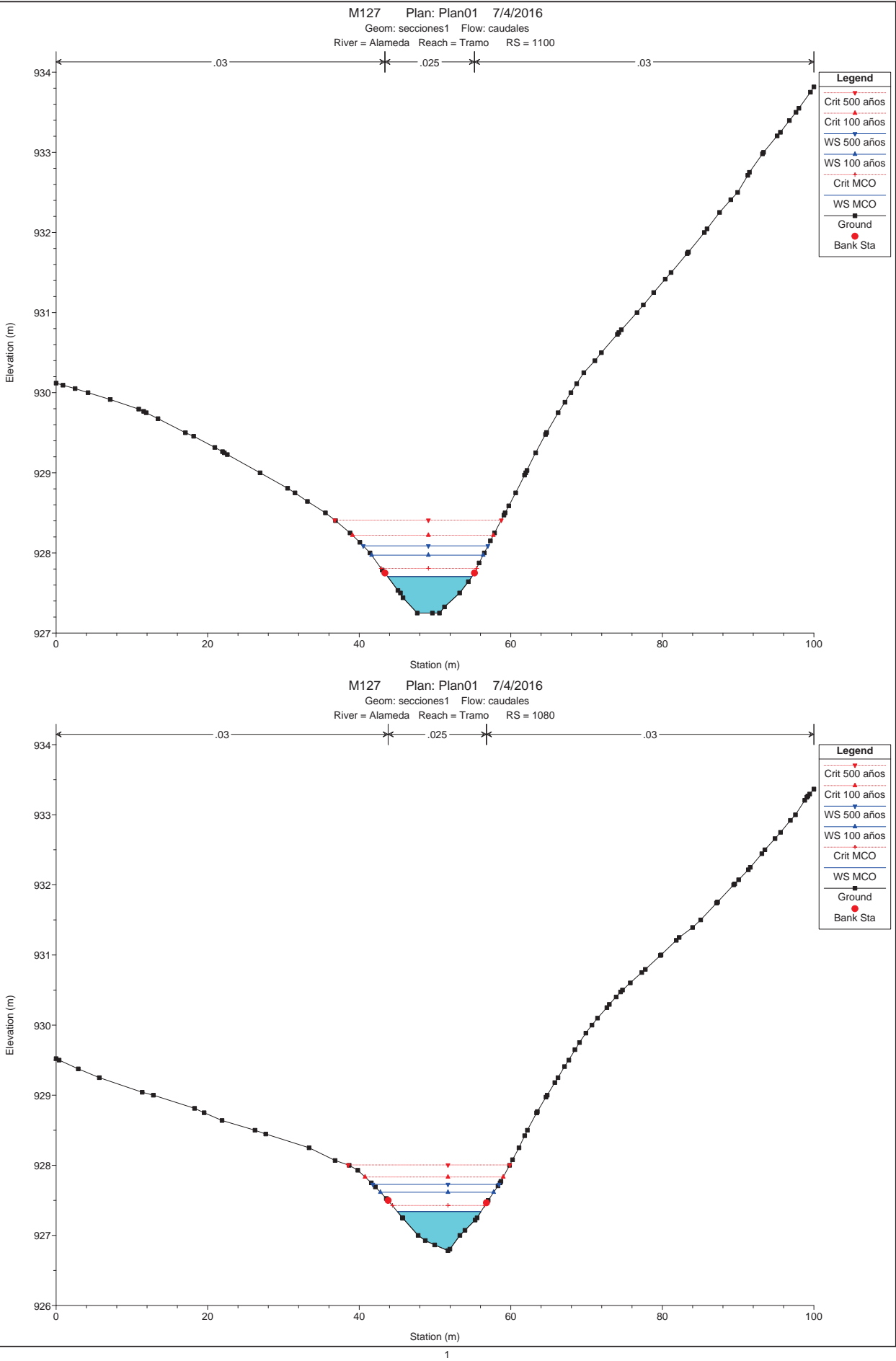
M127 Plan: Plan01 7/4/2016

Geom: secciones1 Flow: caudales

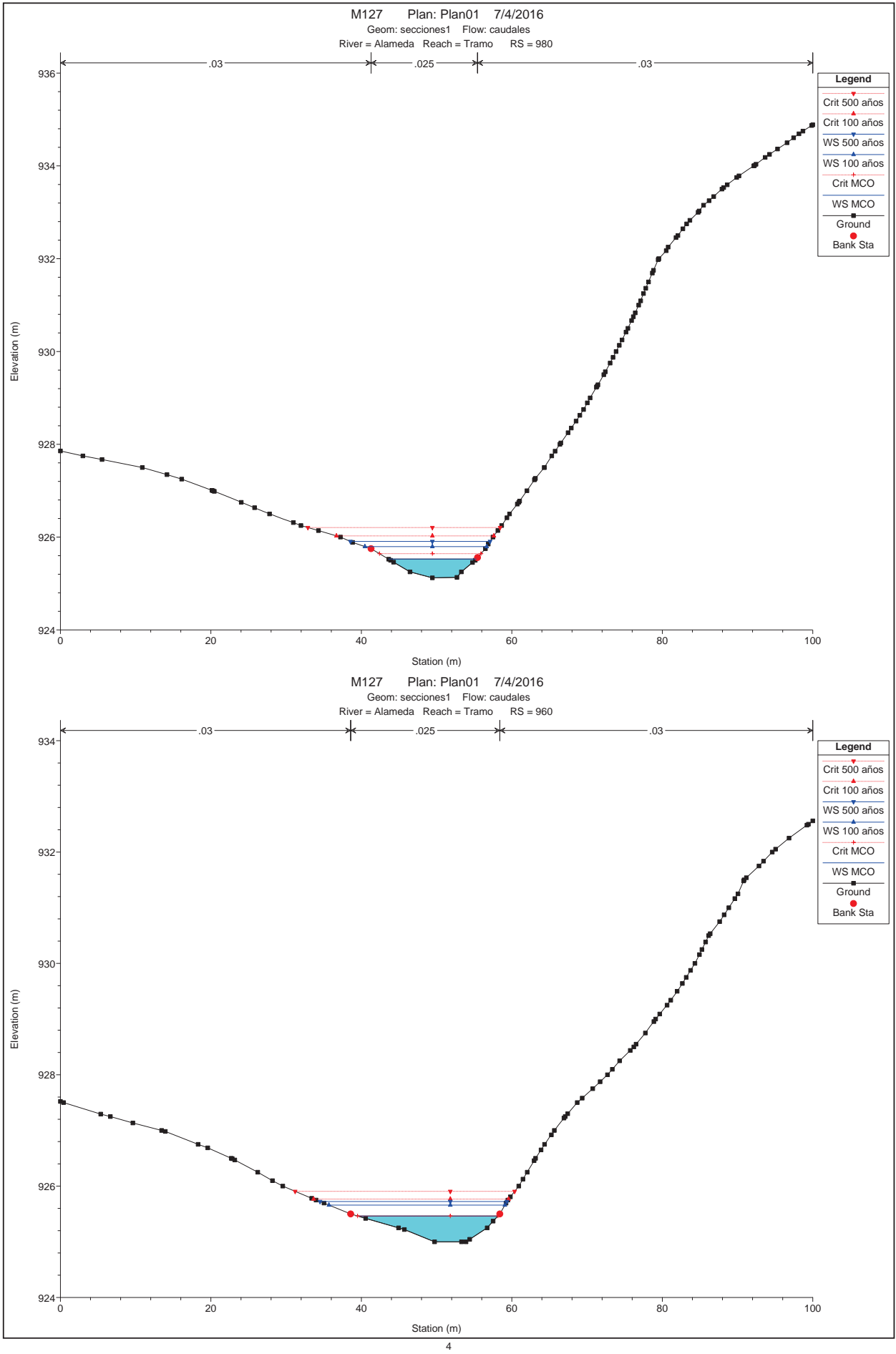
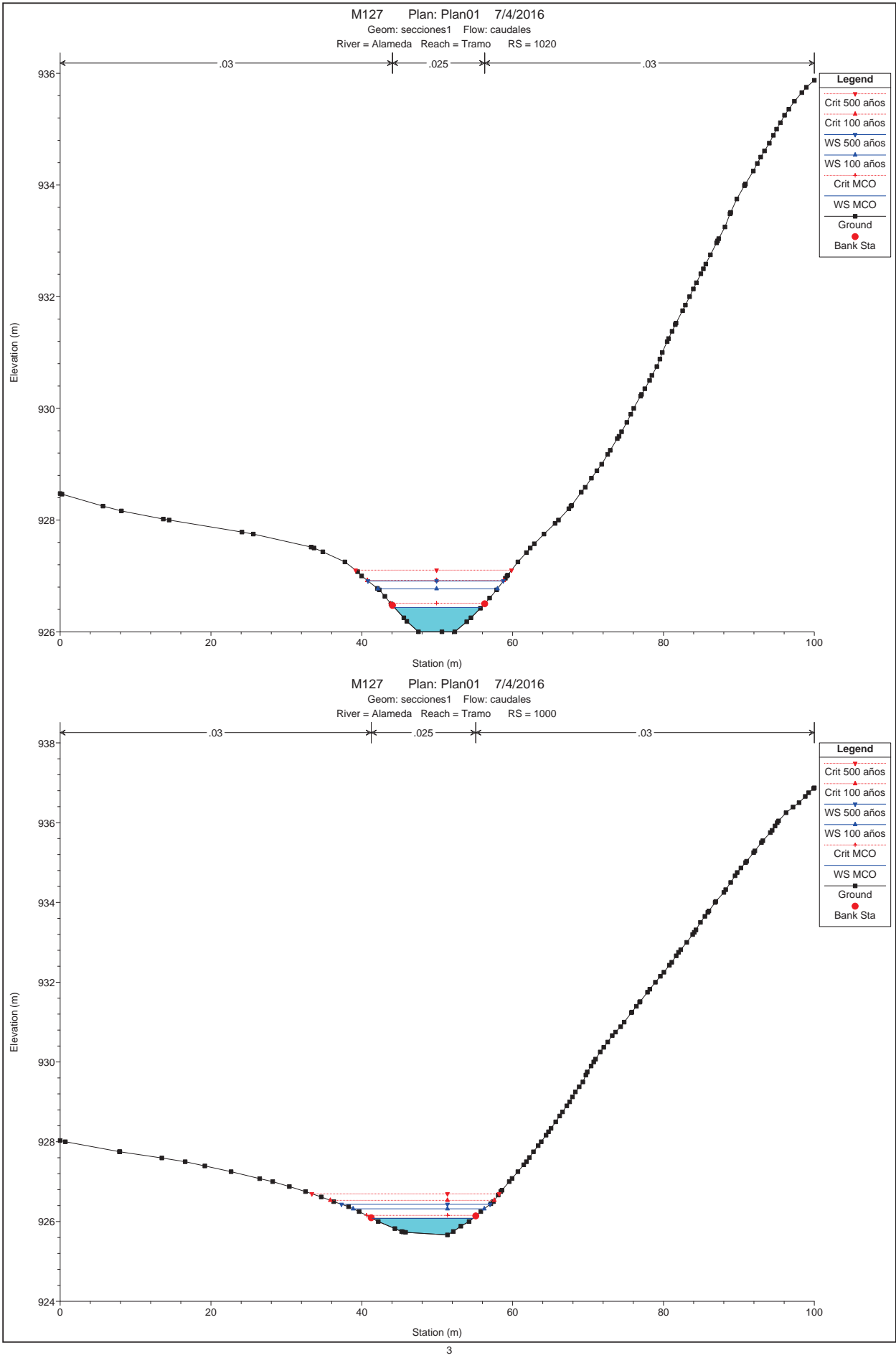
Alameda Tramo



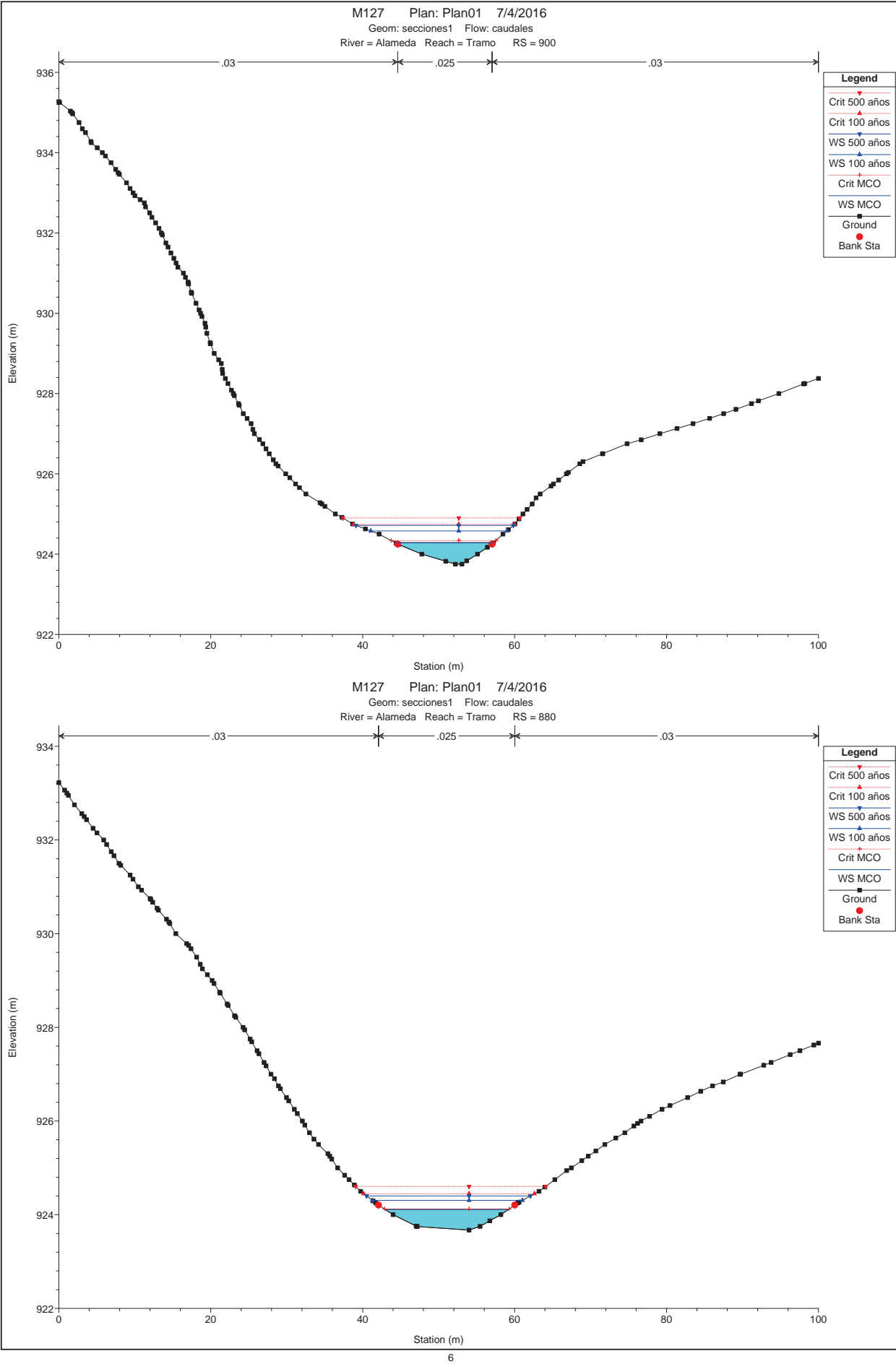
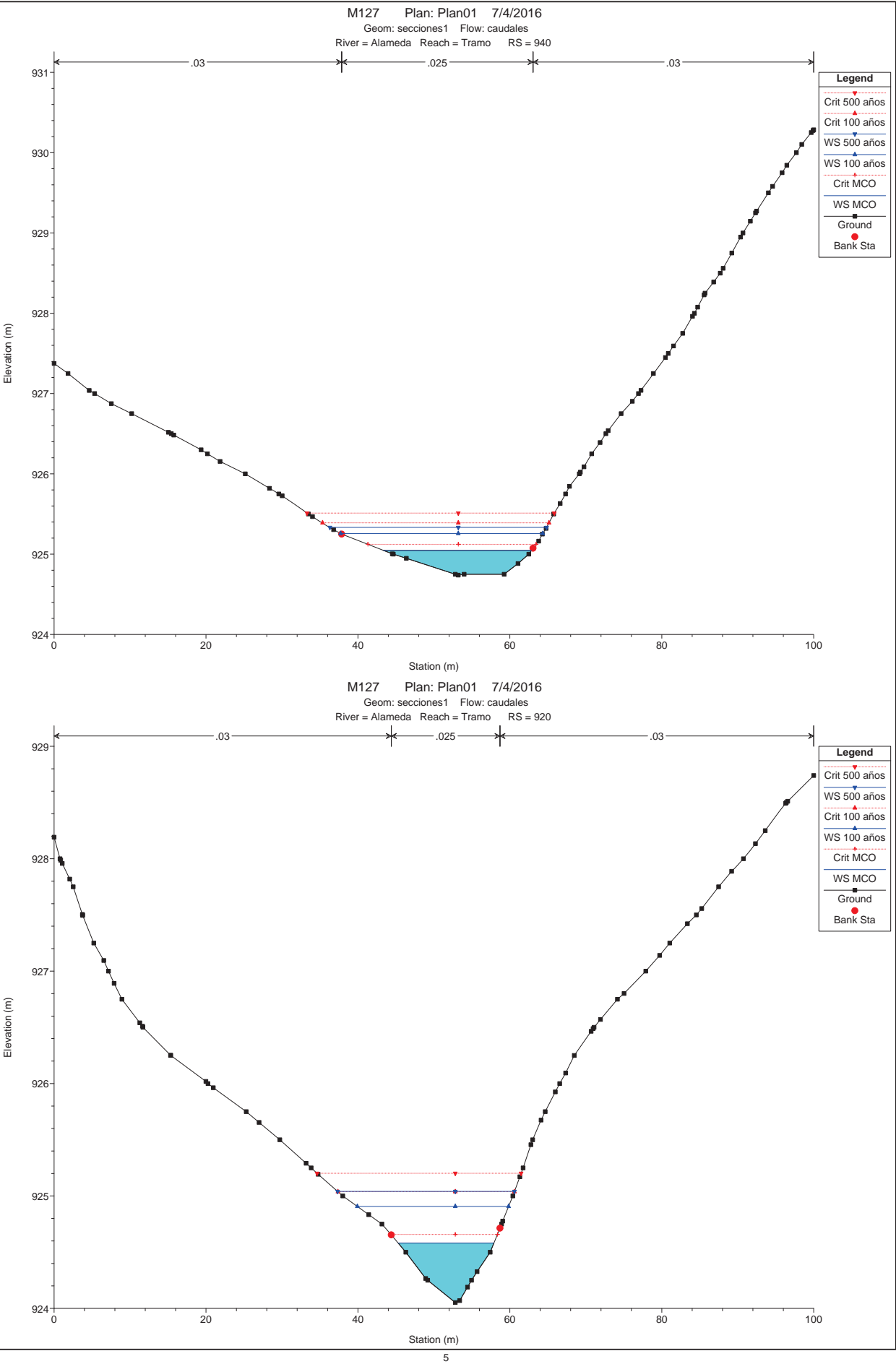




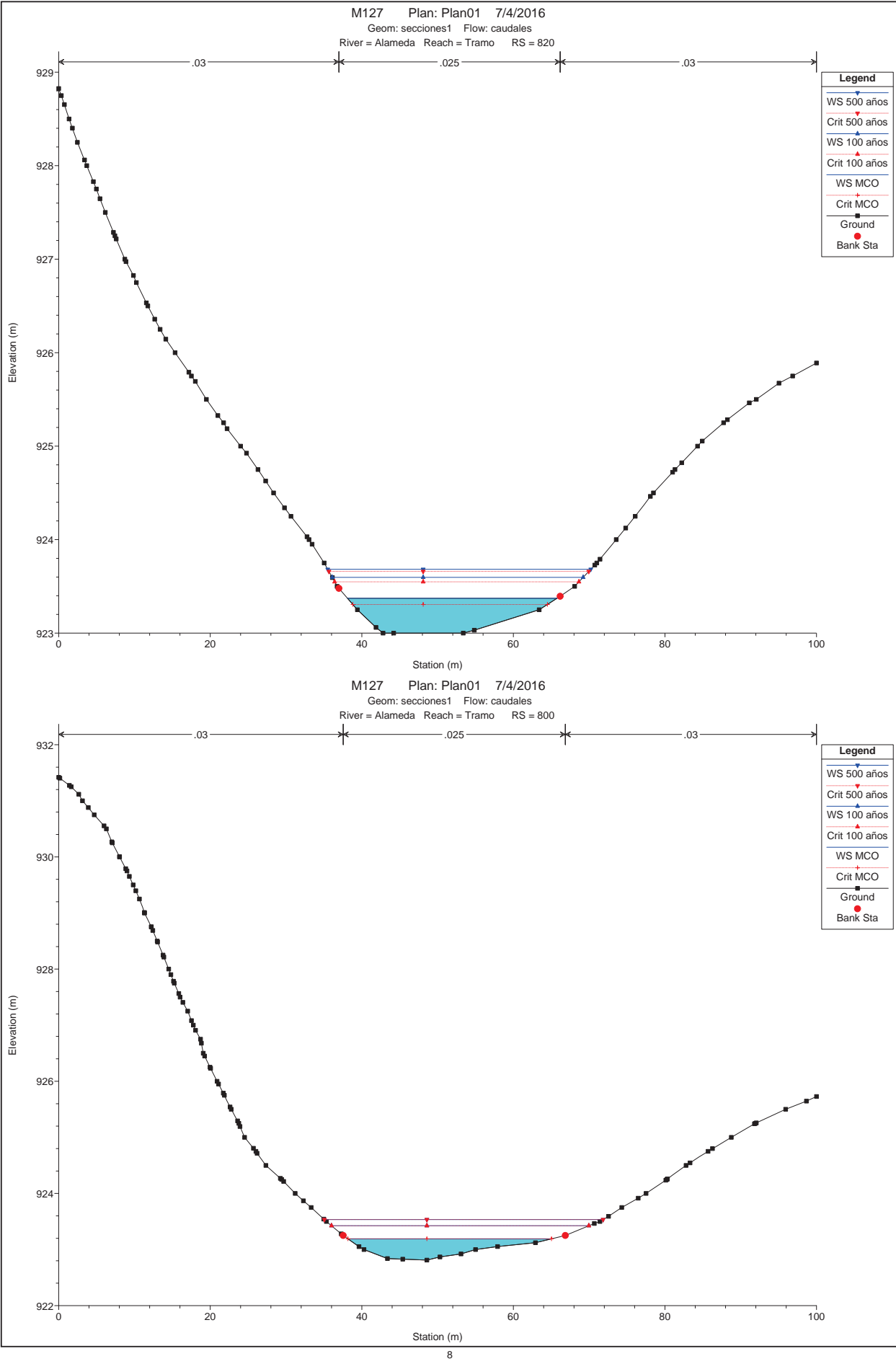
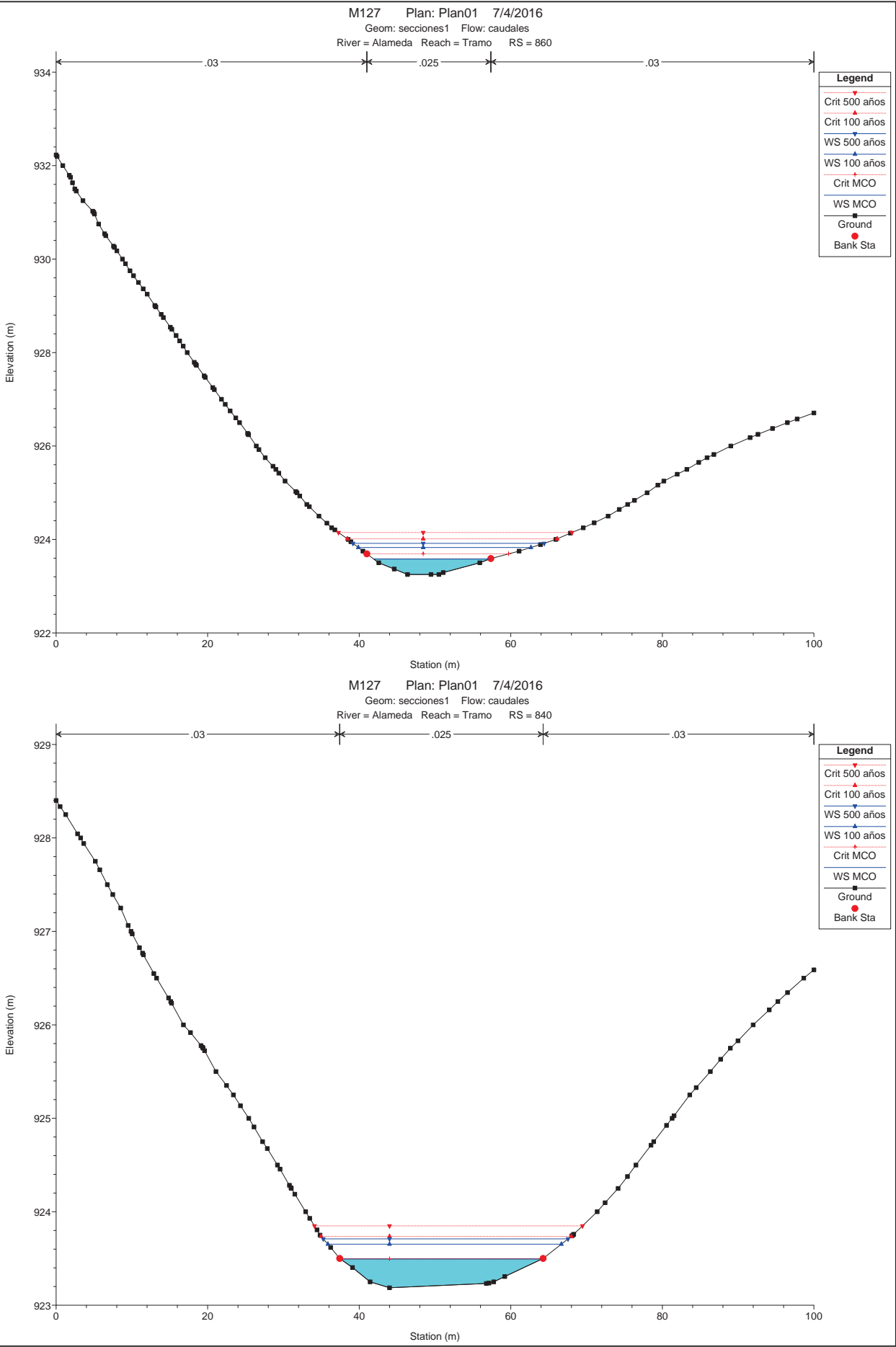




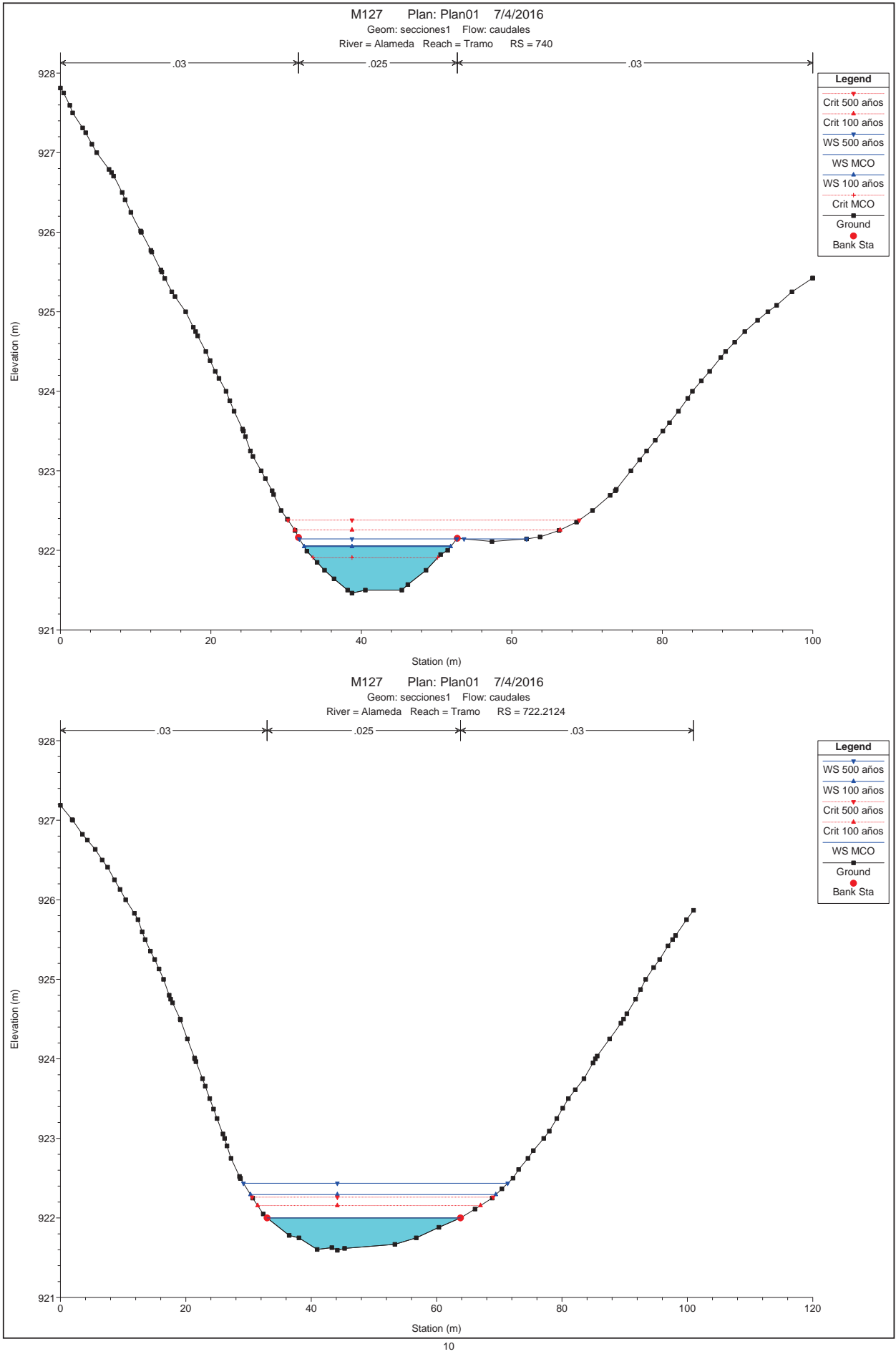
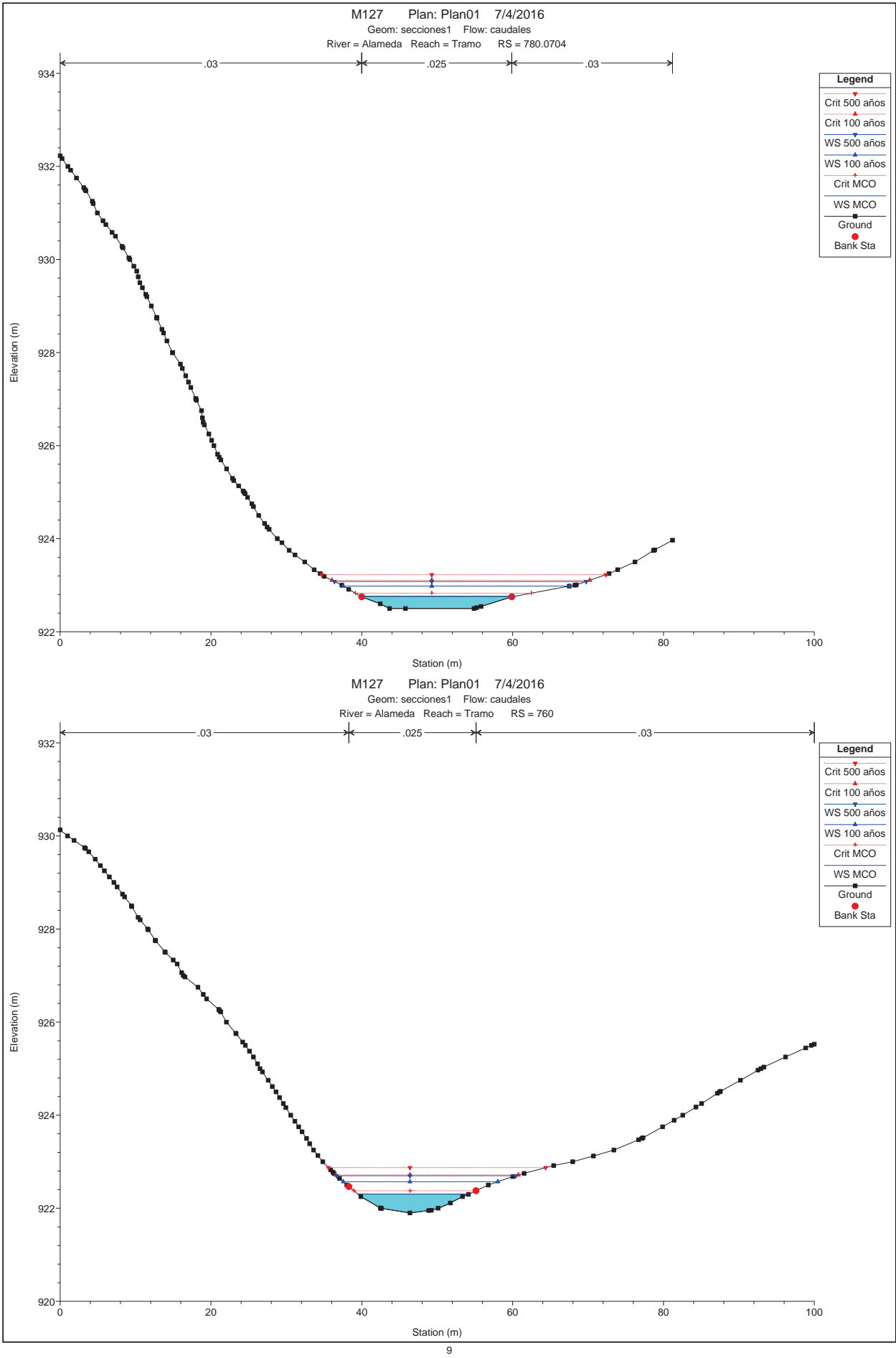




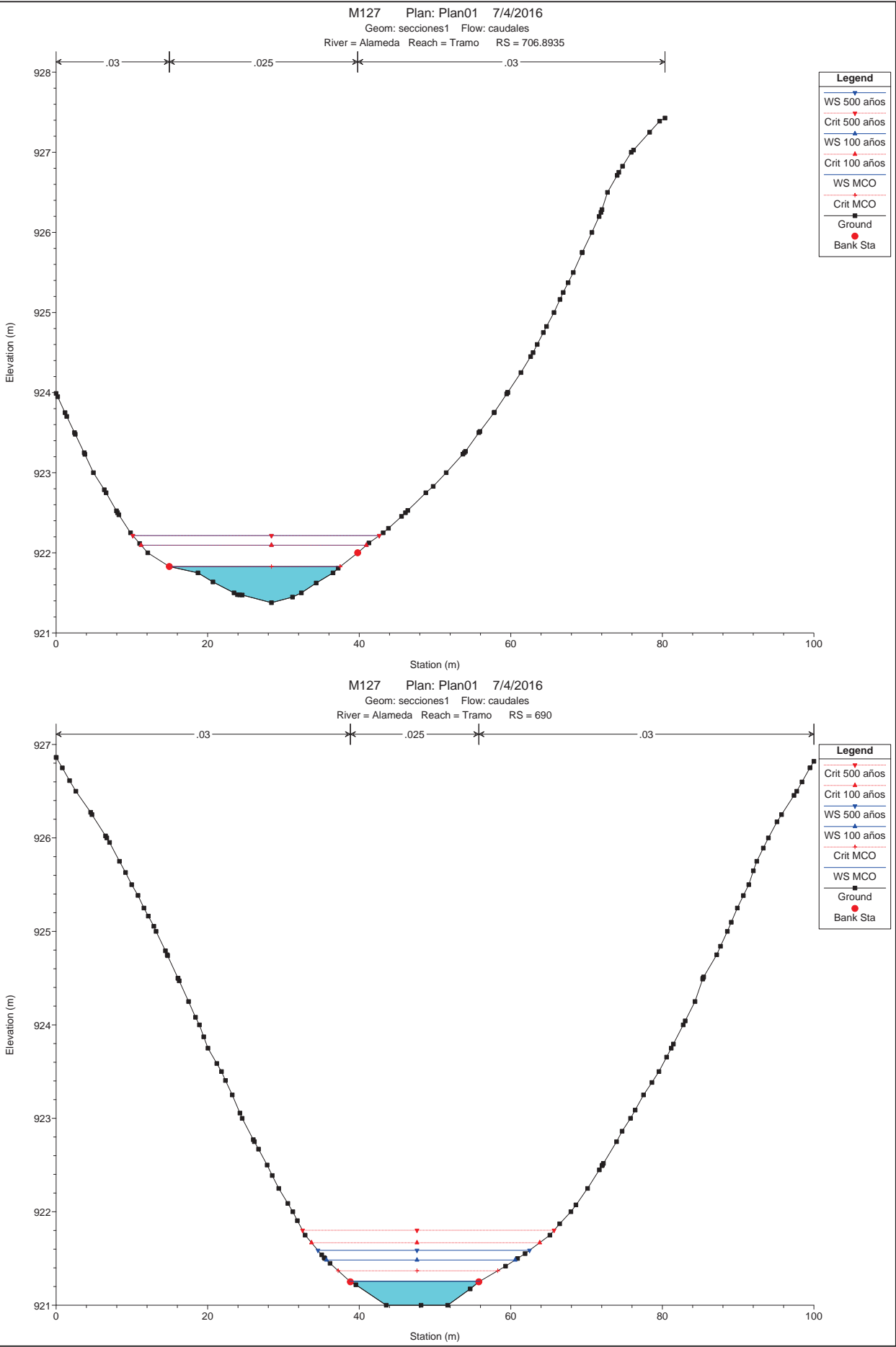




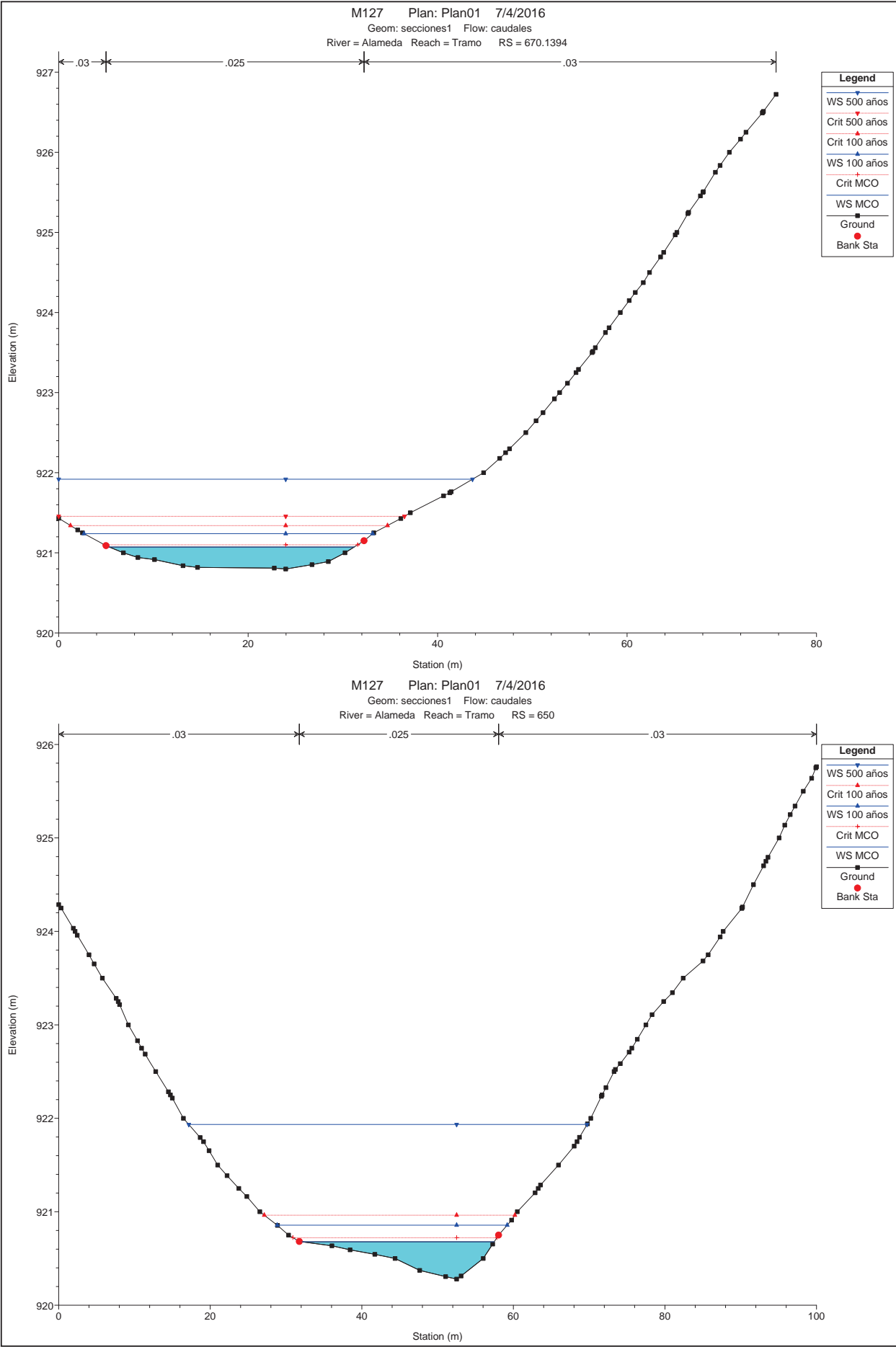






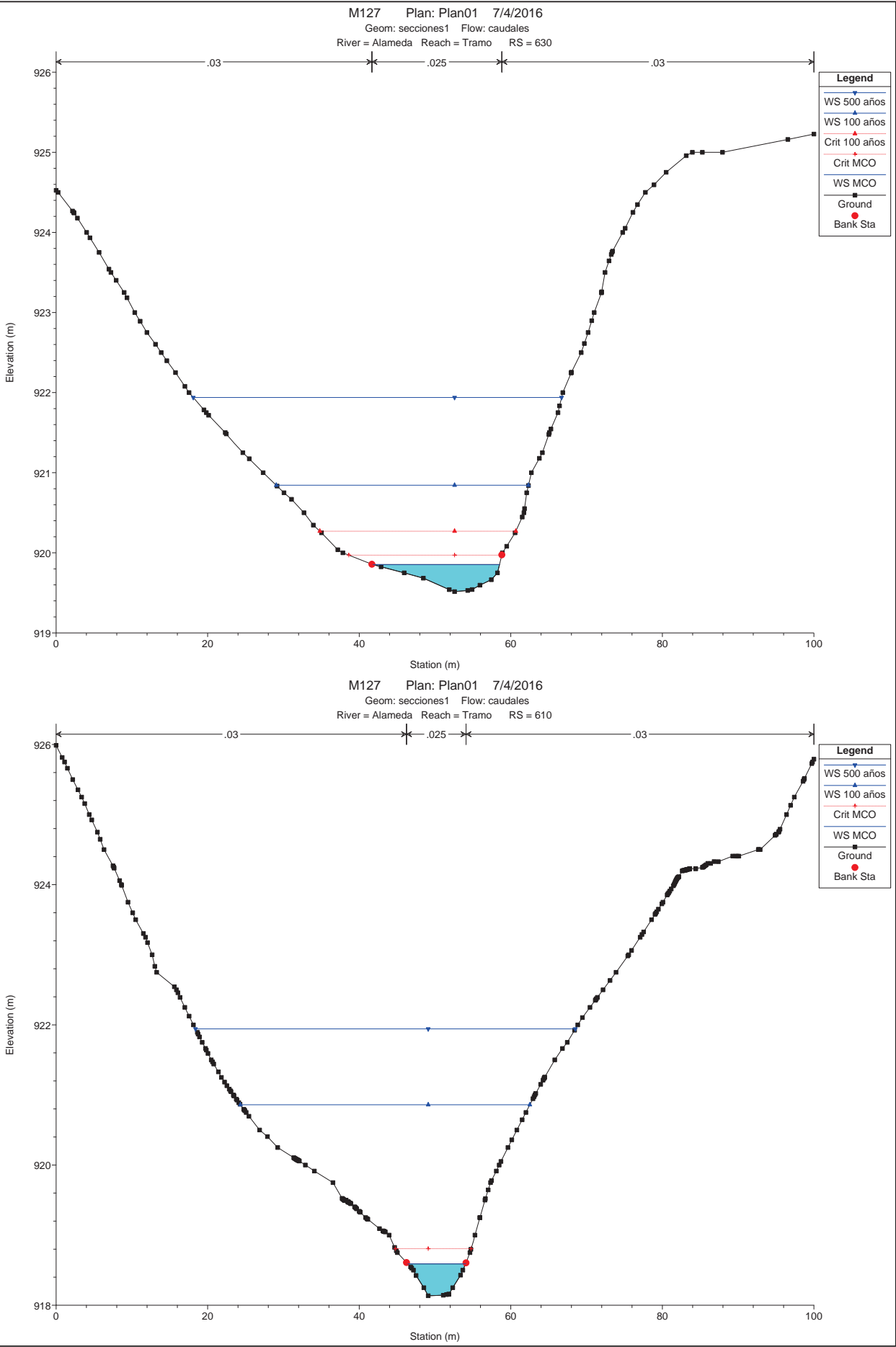


11

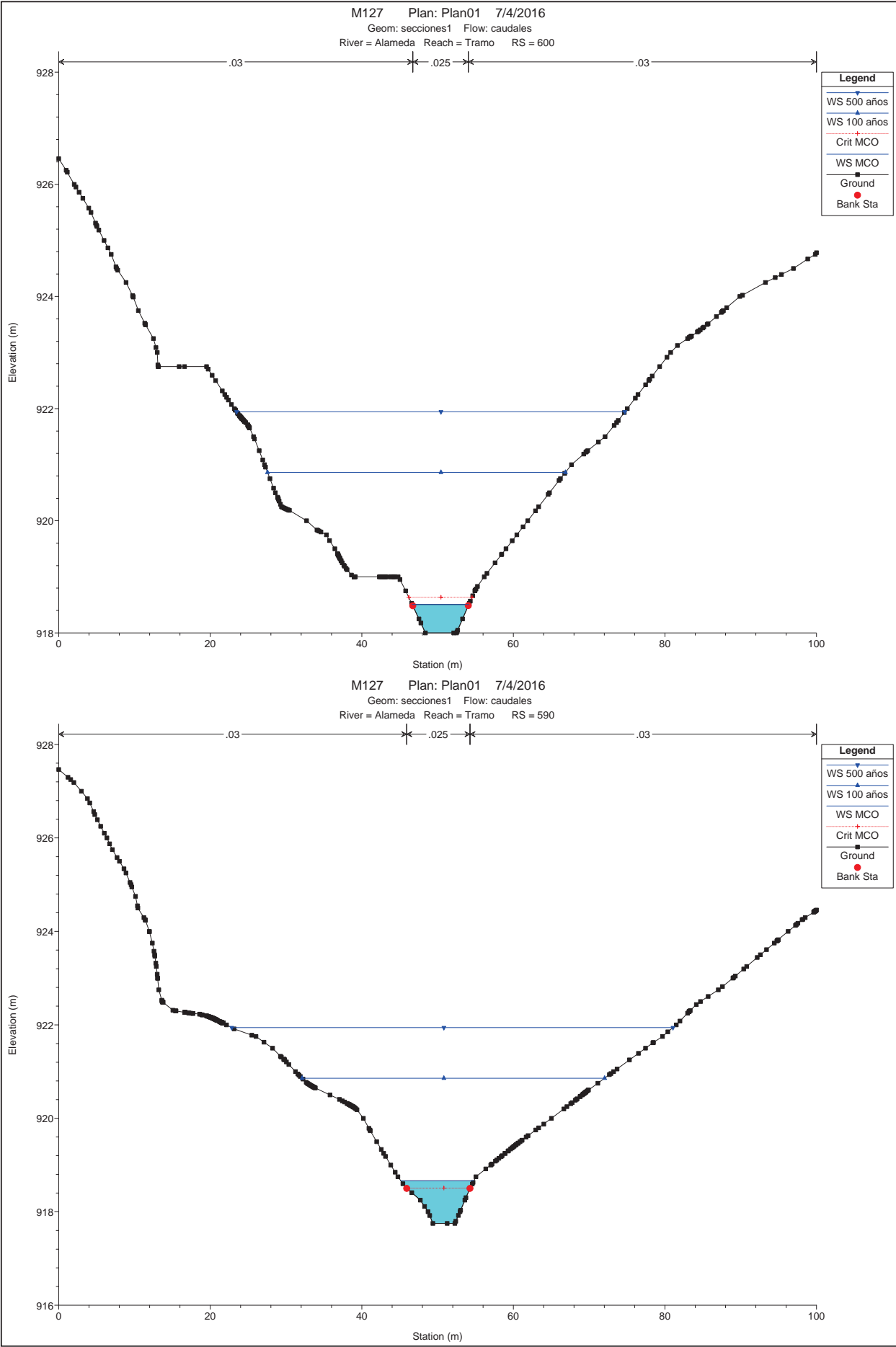


12



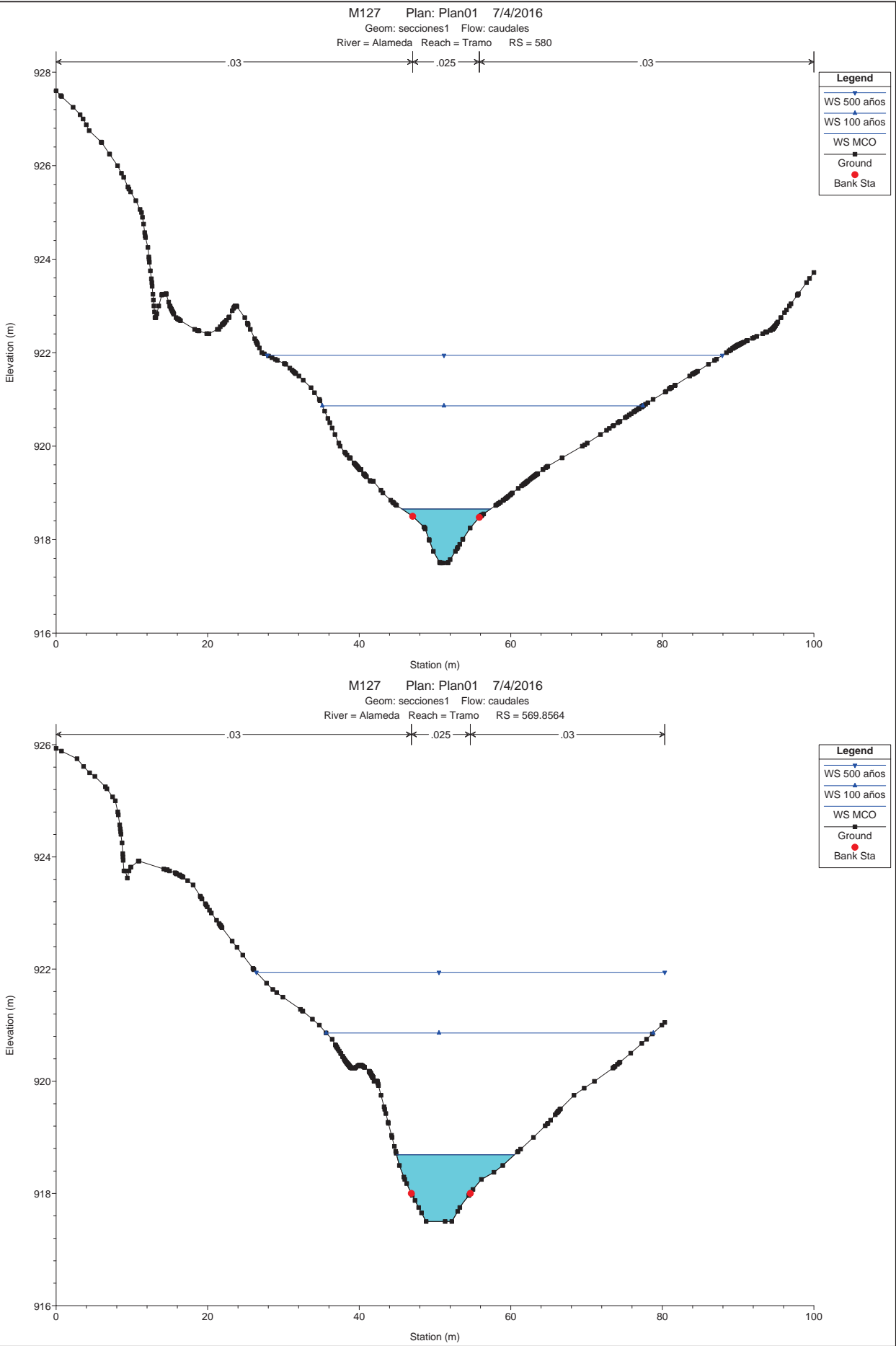


13

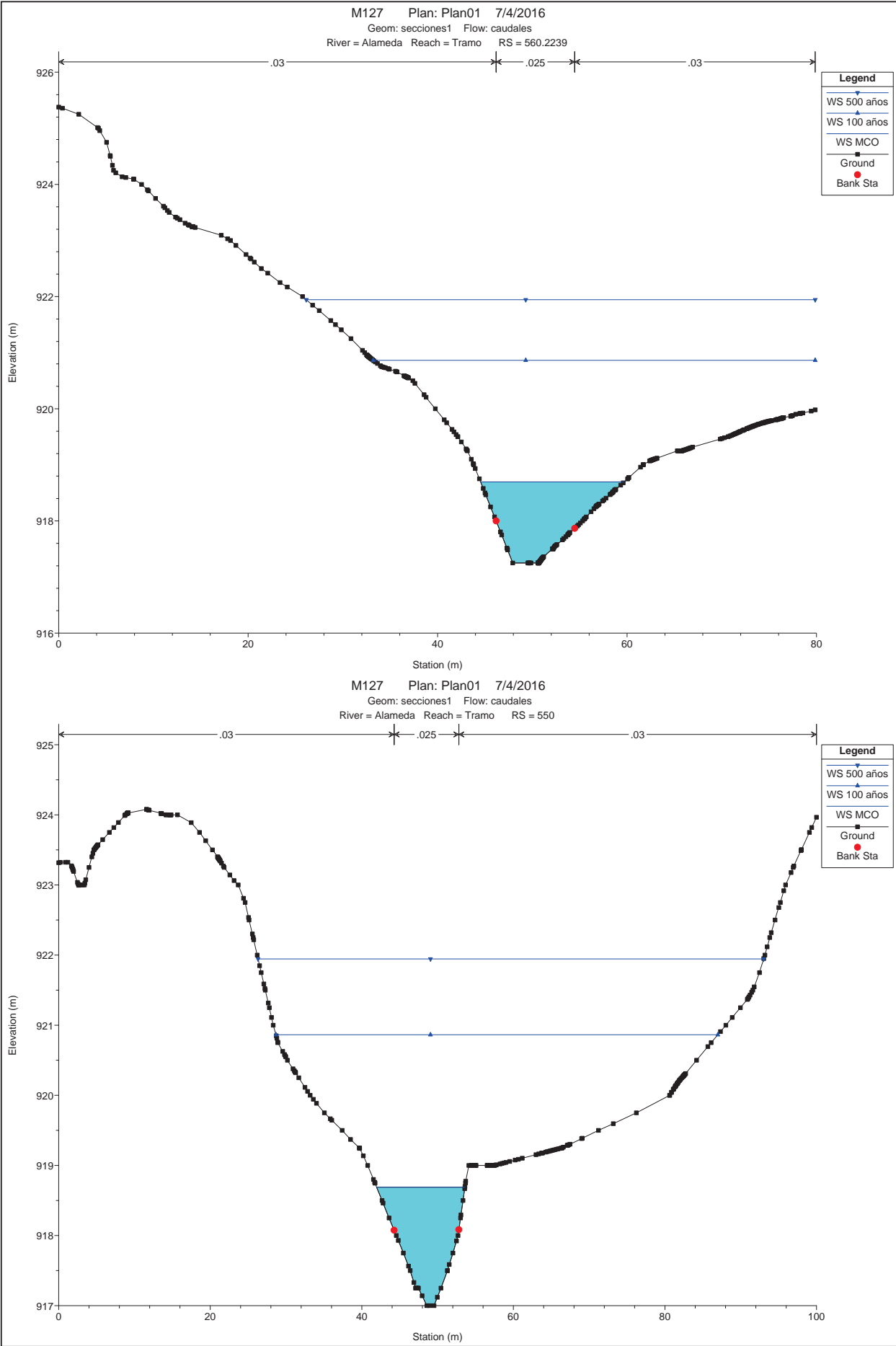


14



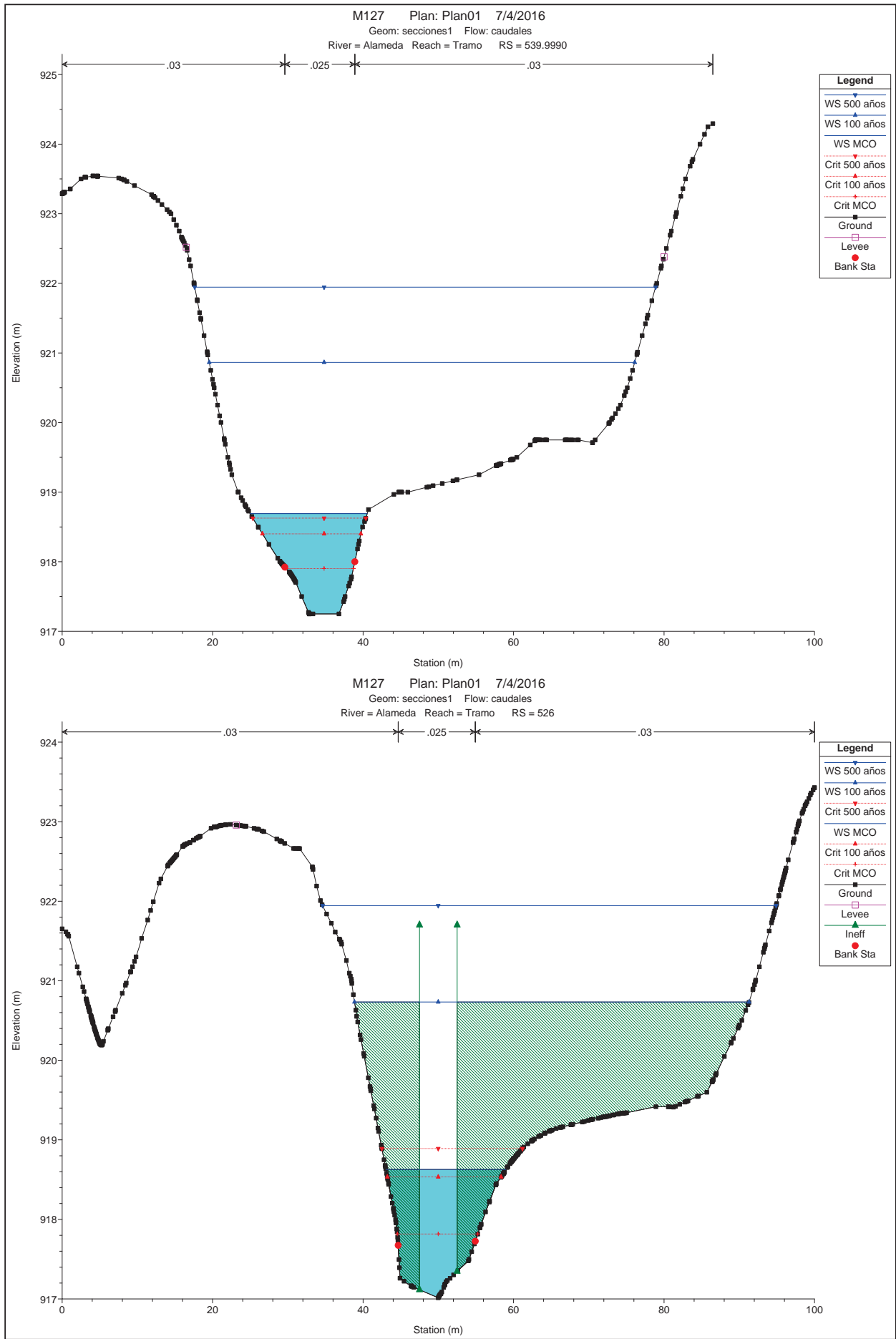


15

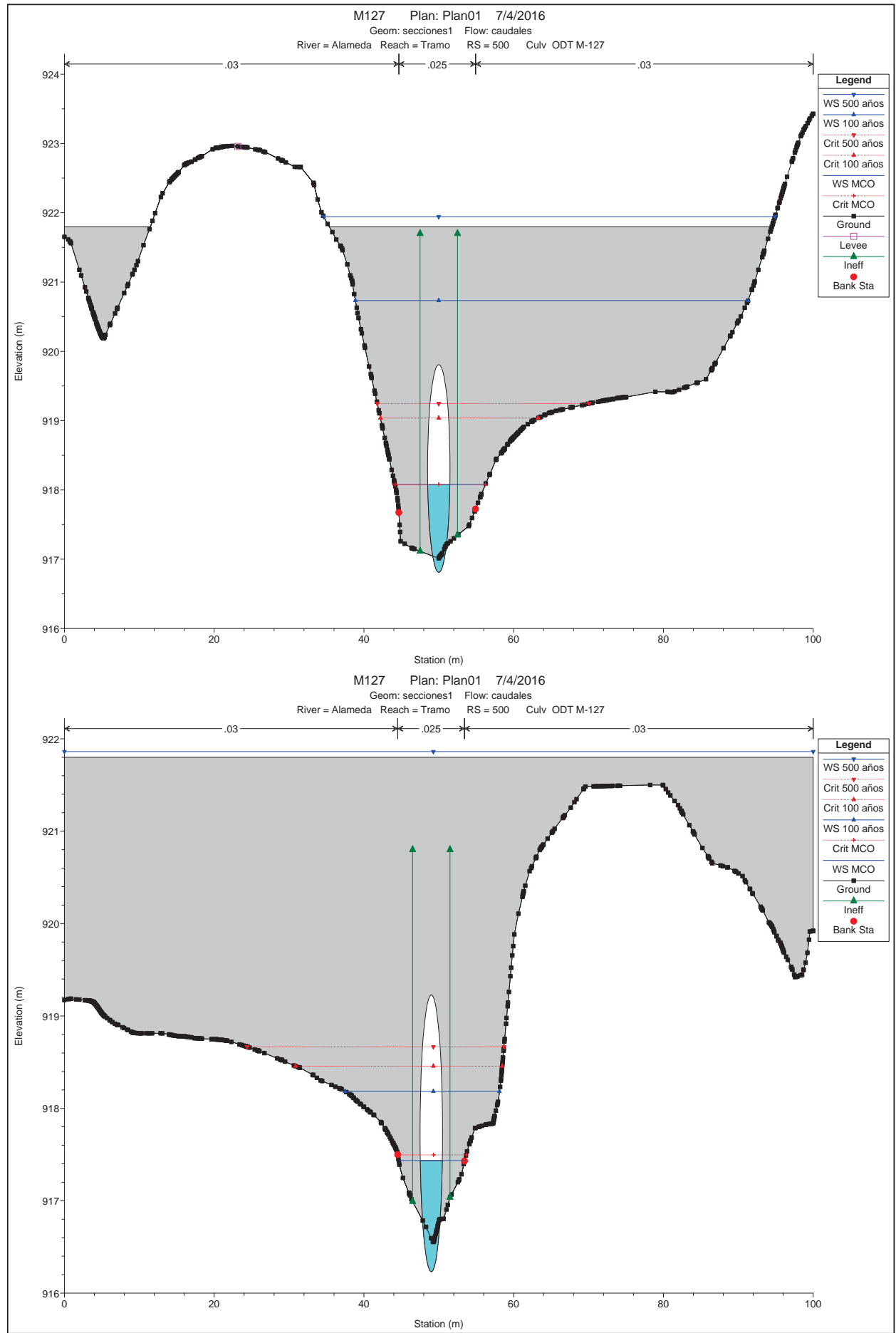


16



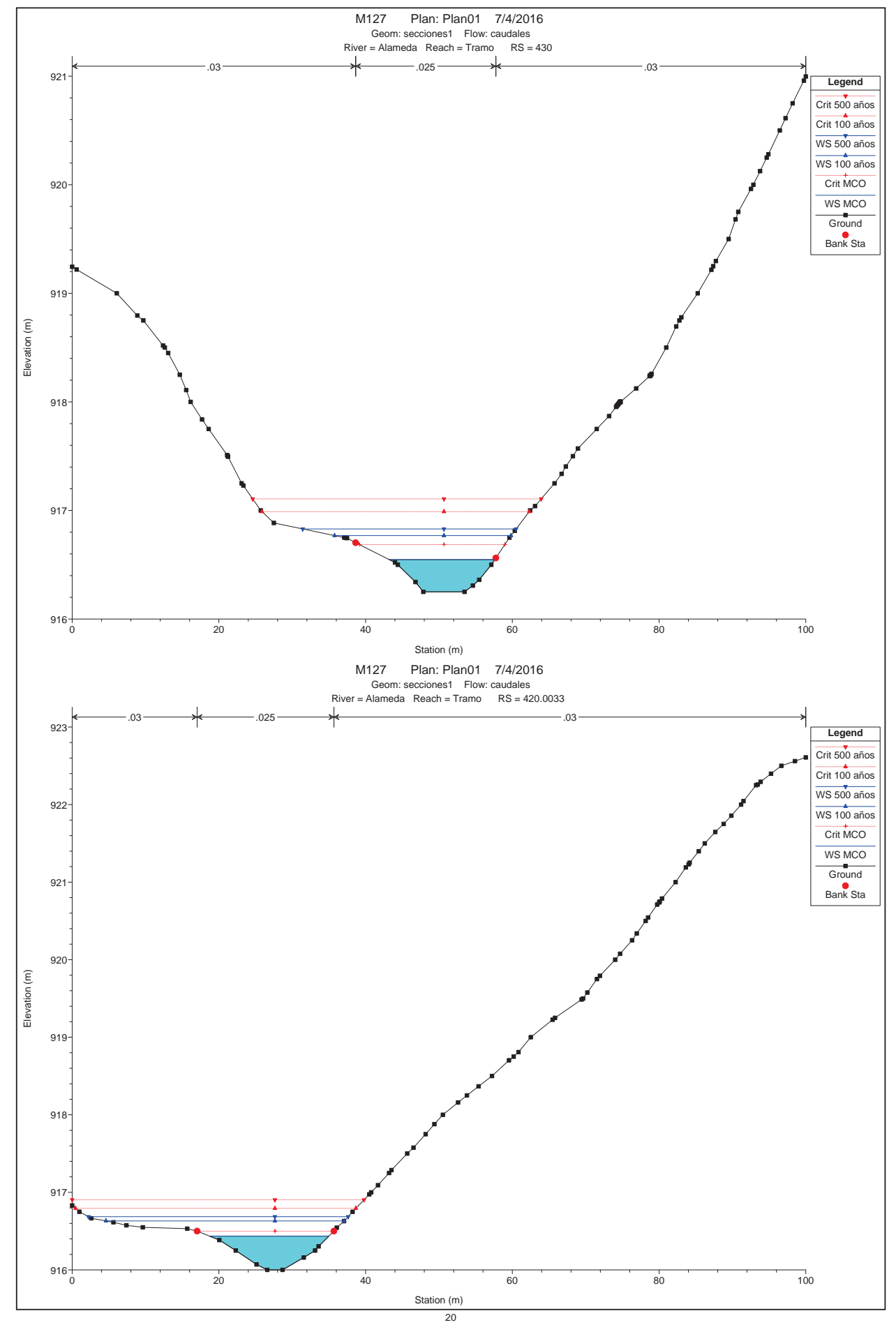
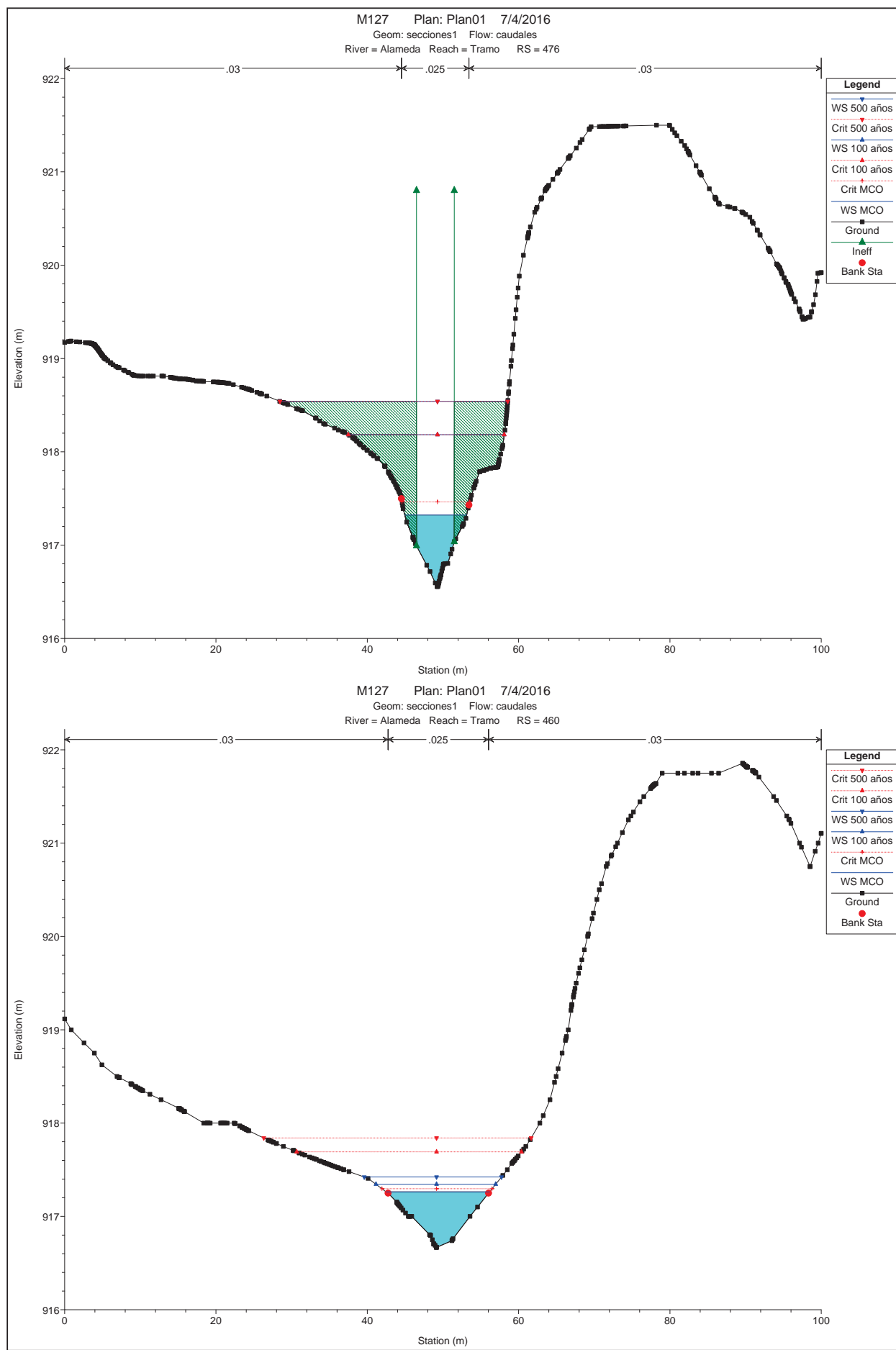


17

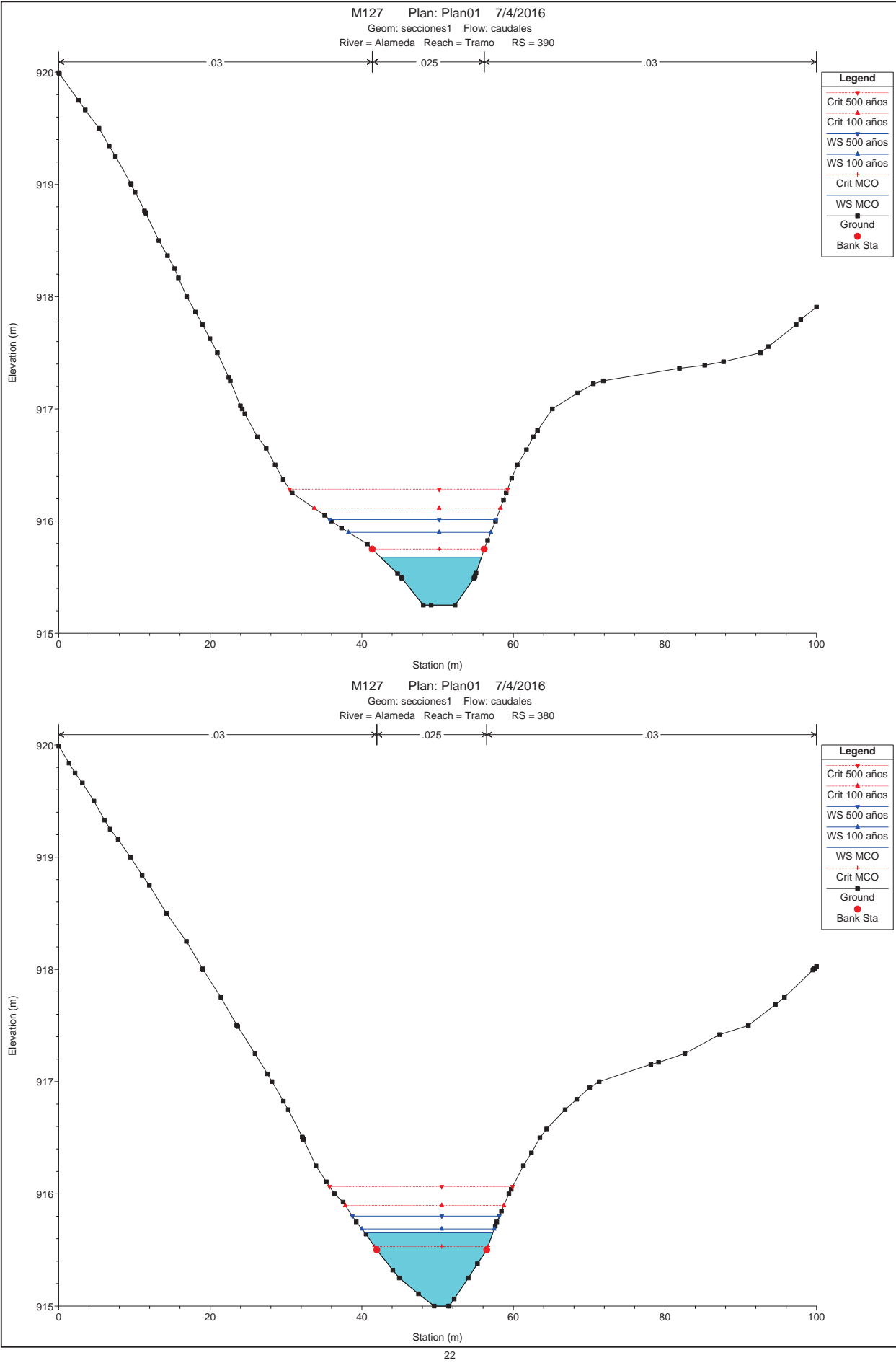
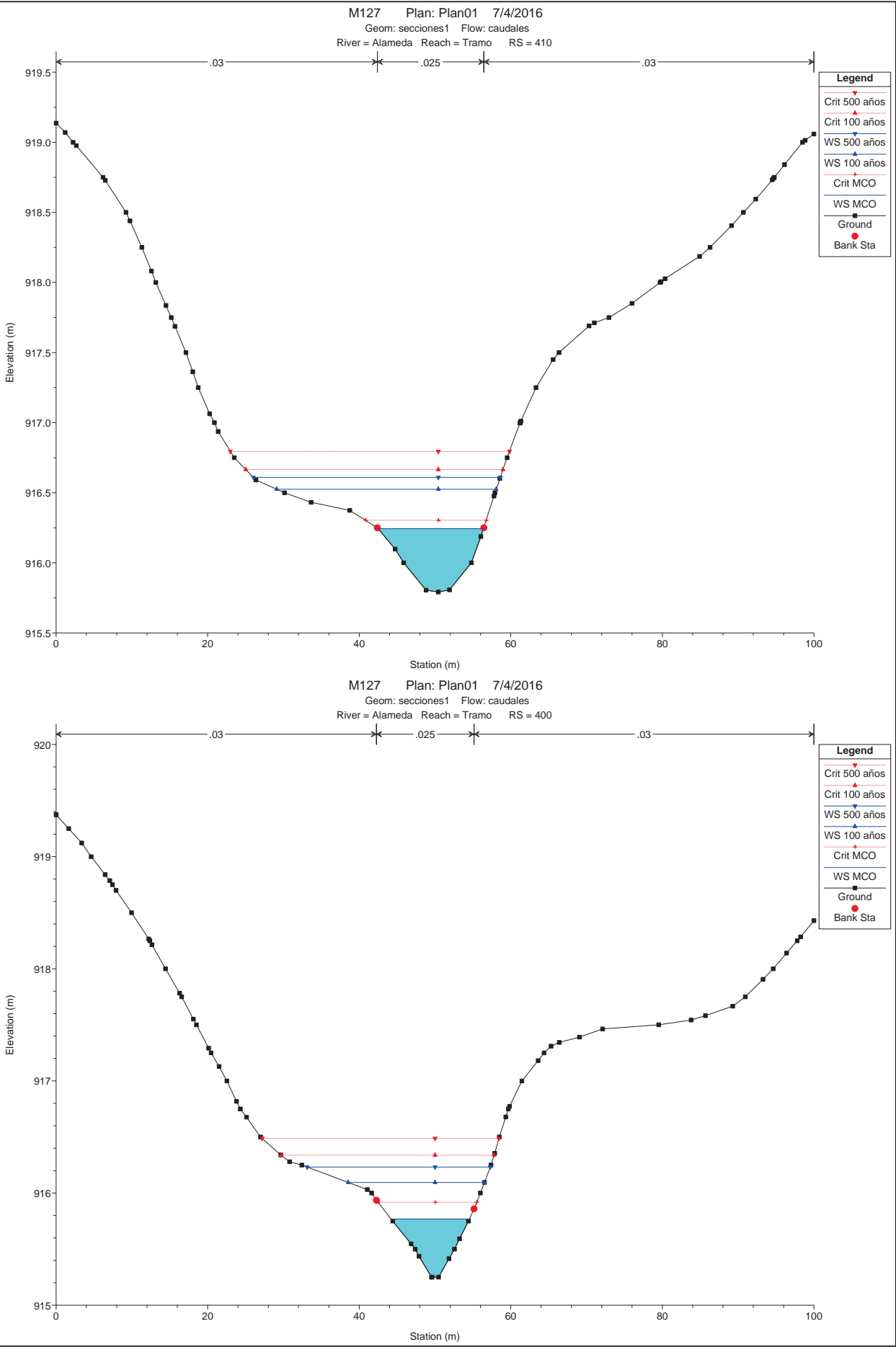


18

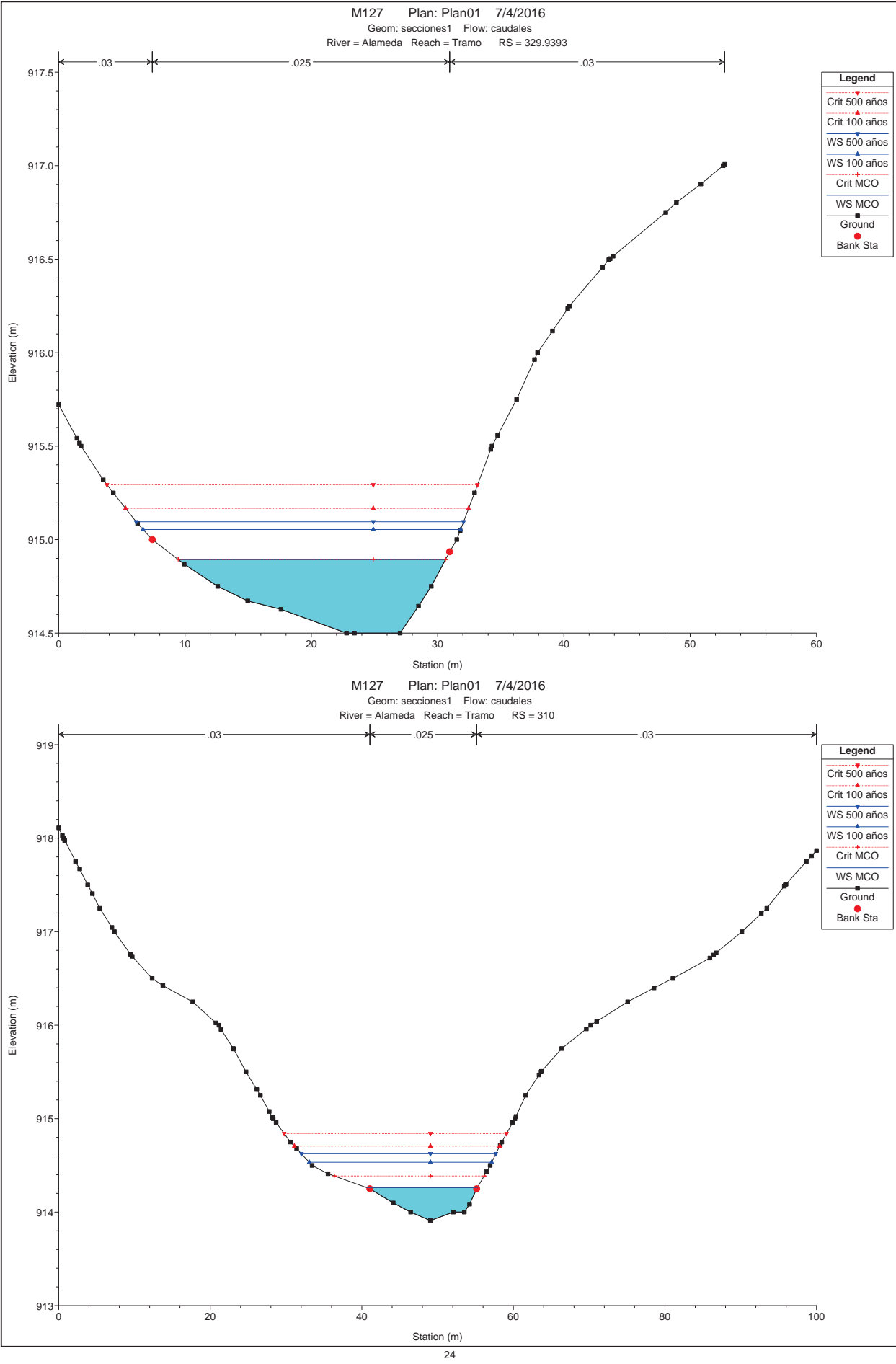
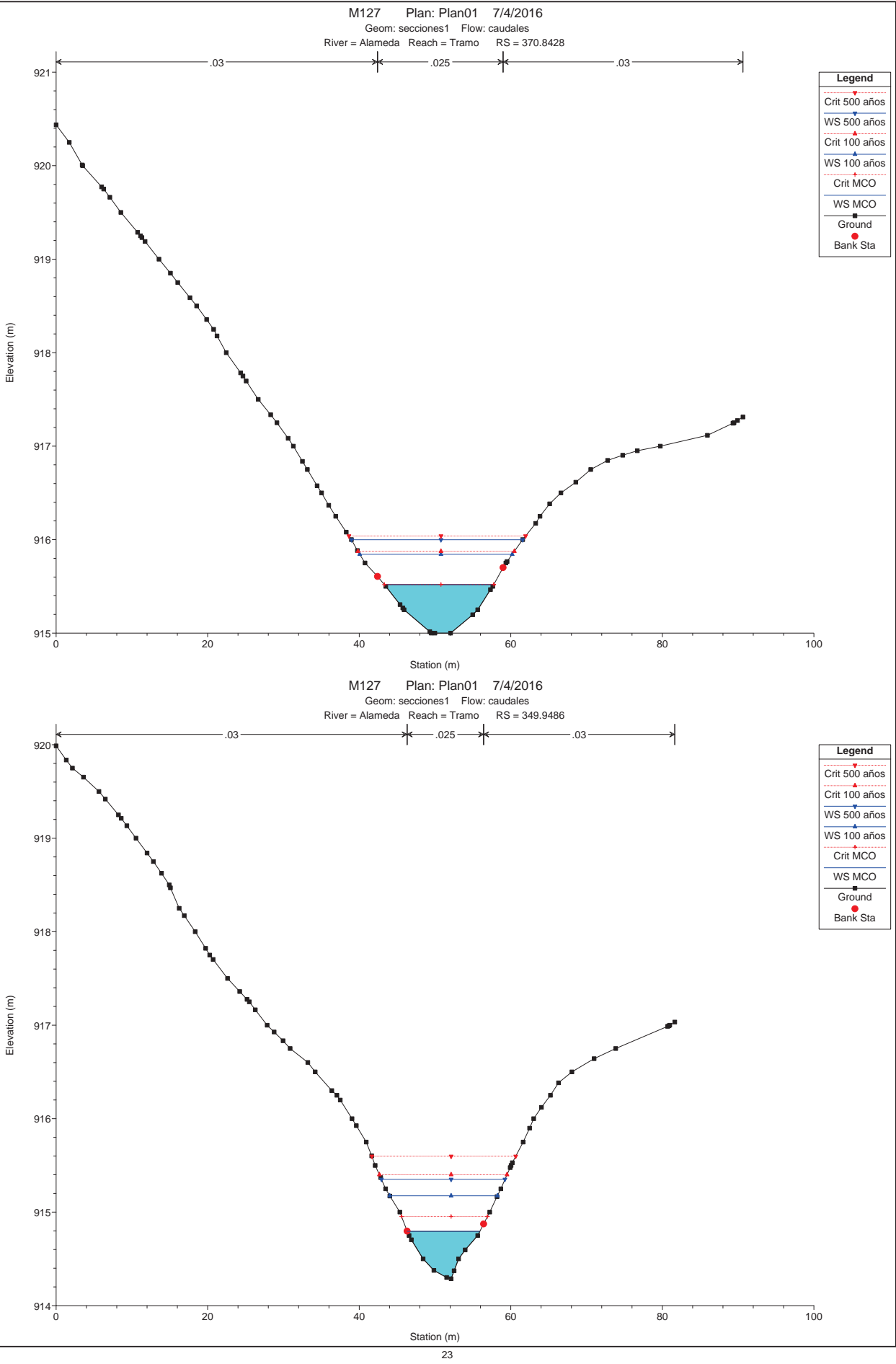




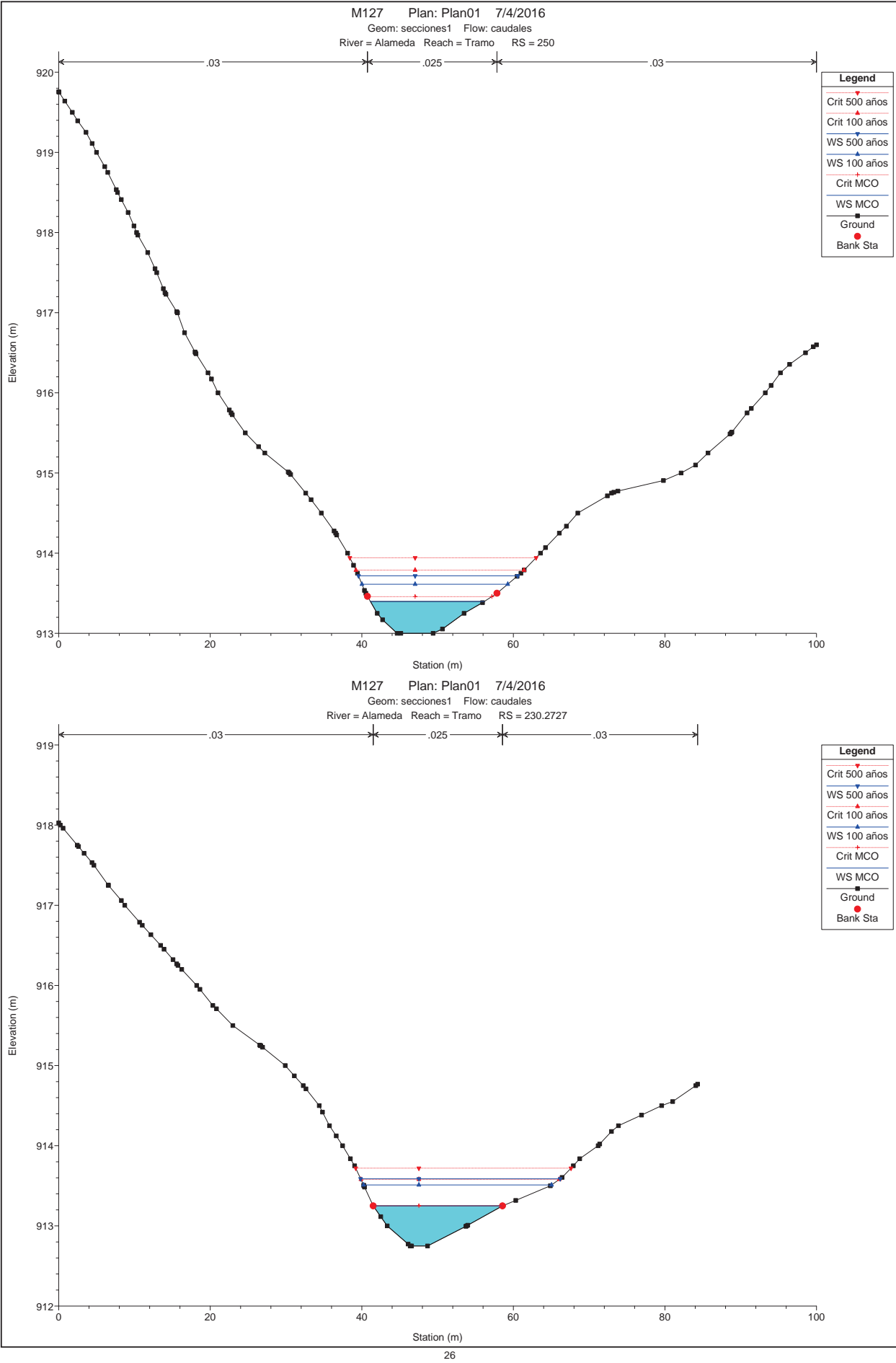
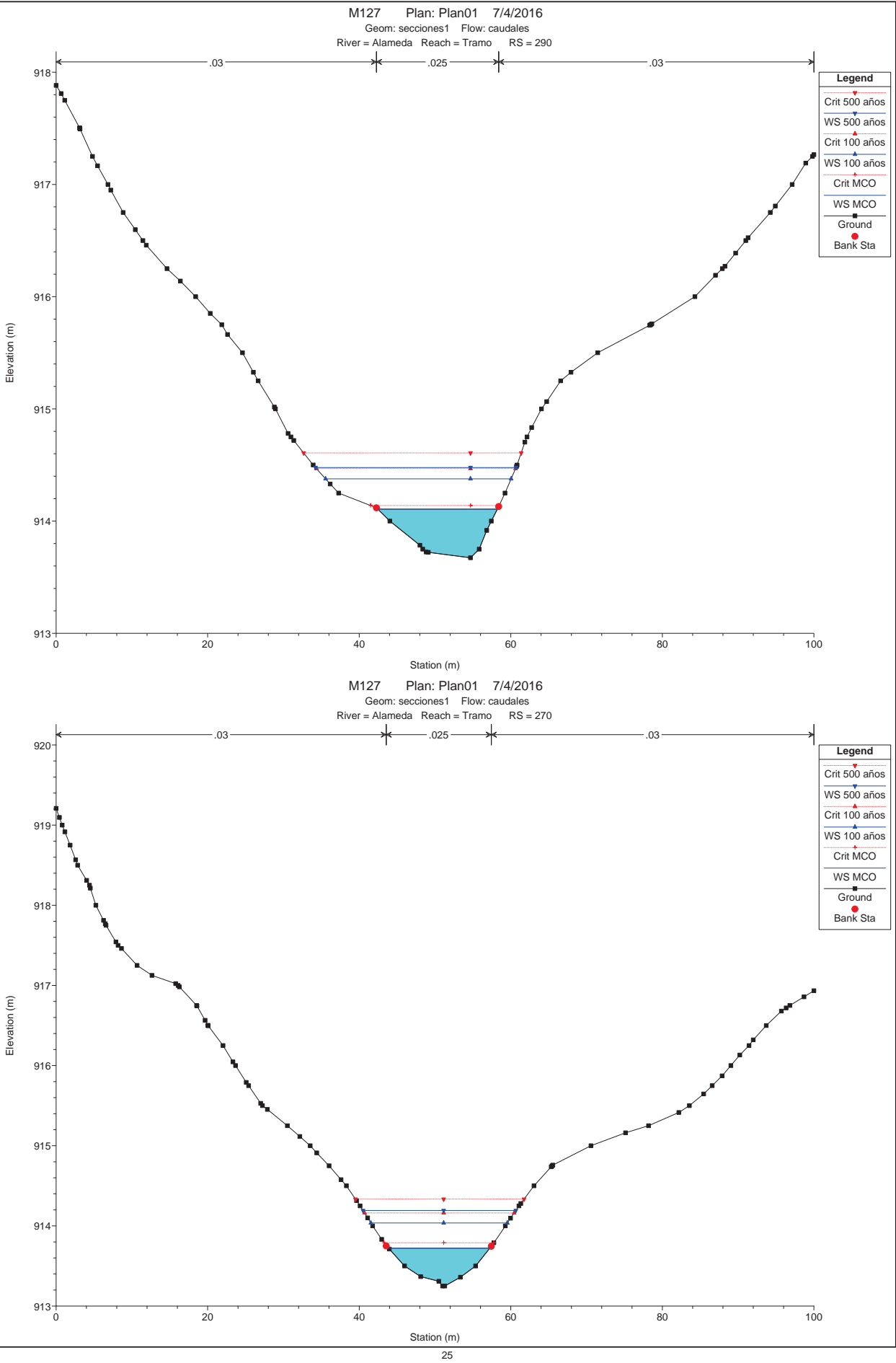




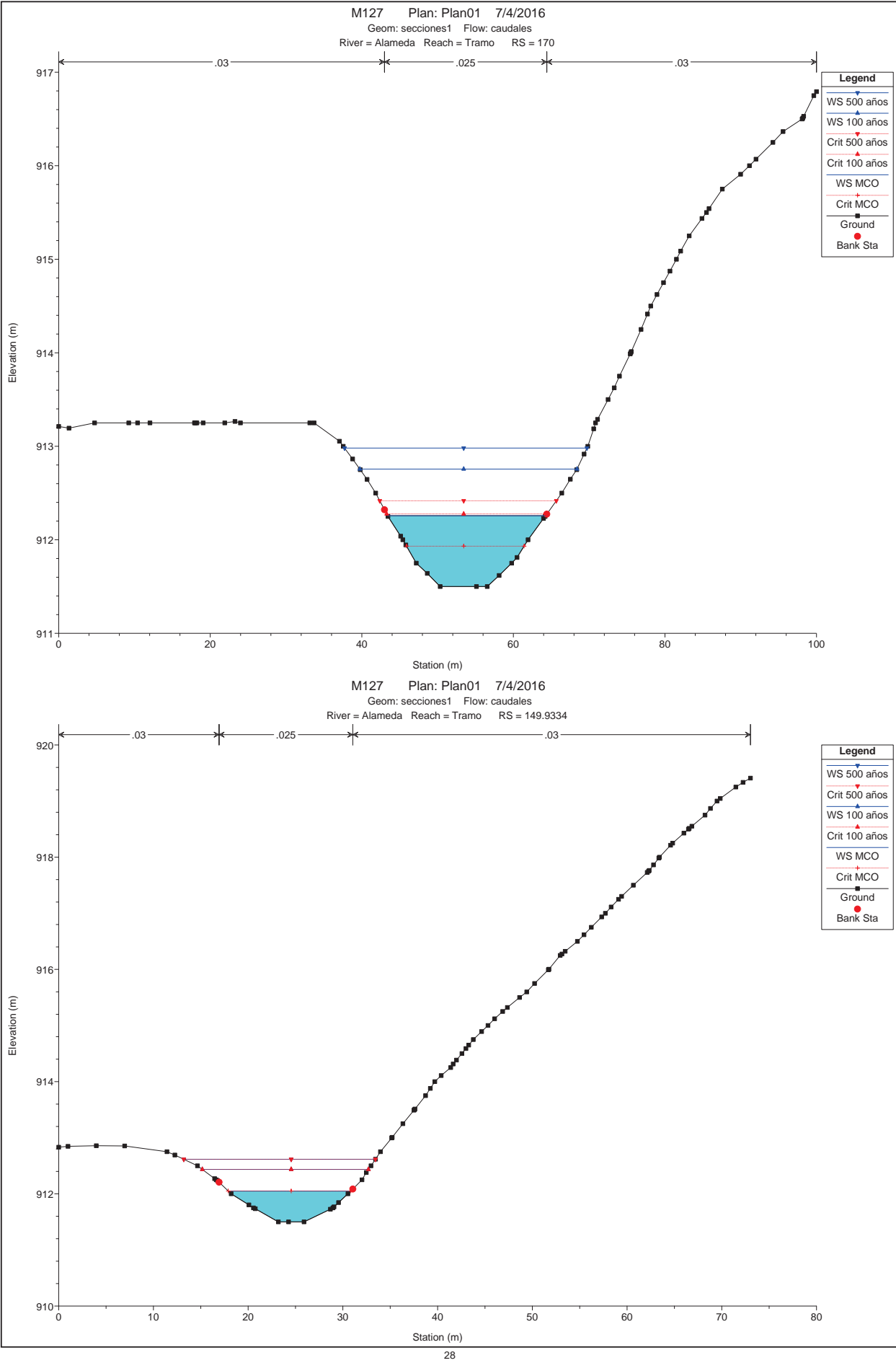
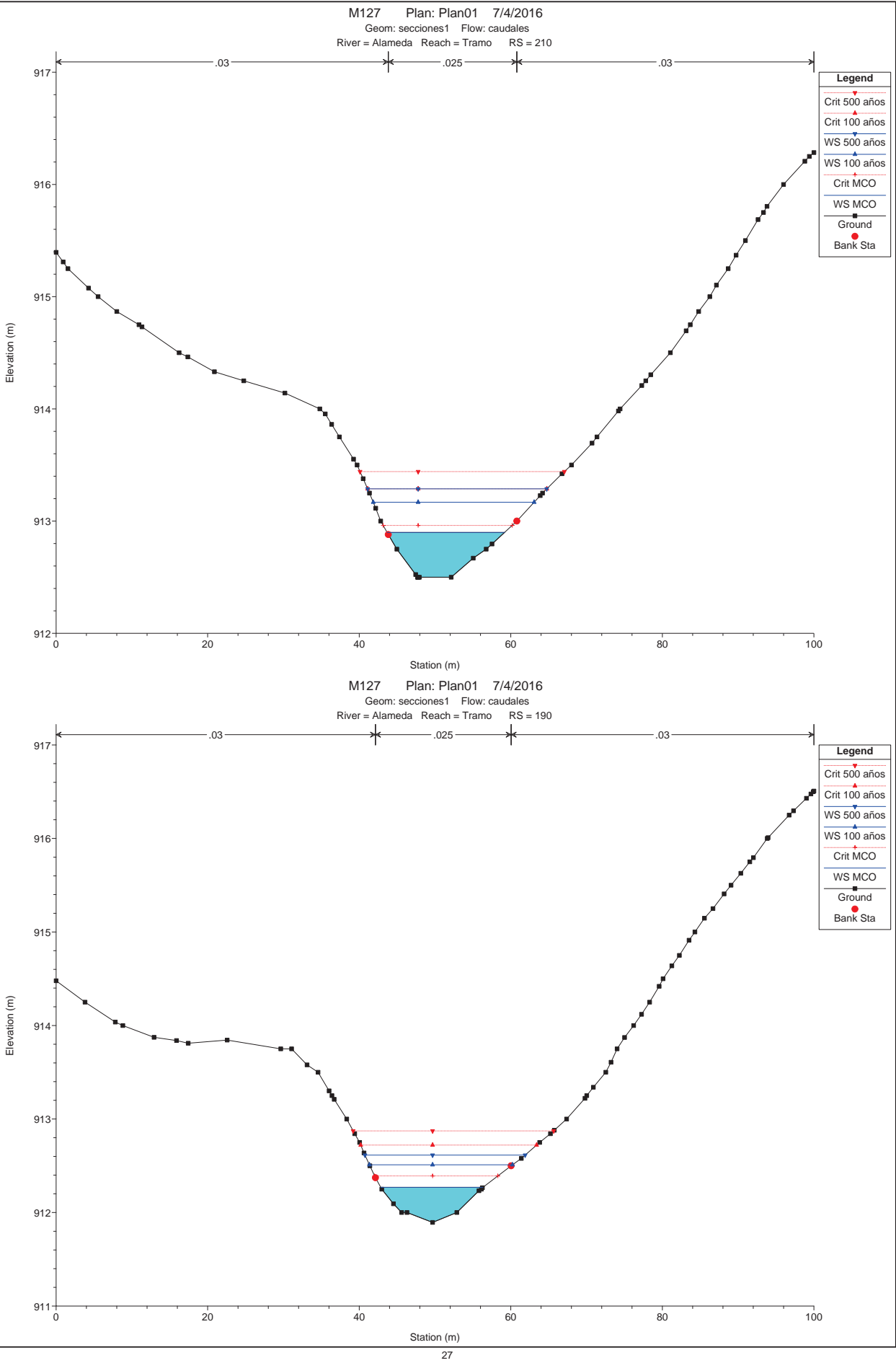




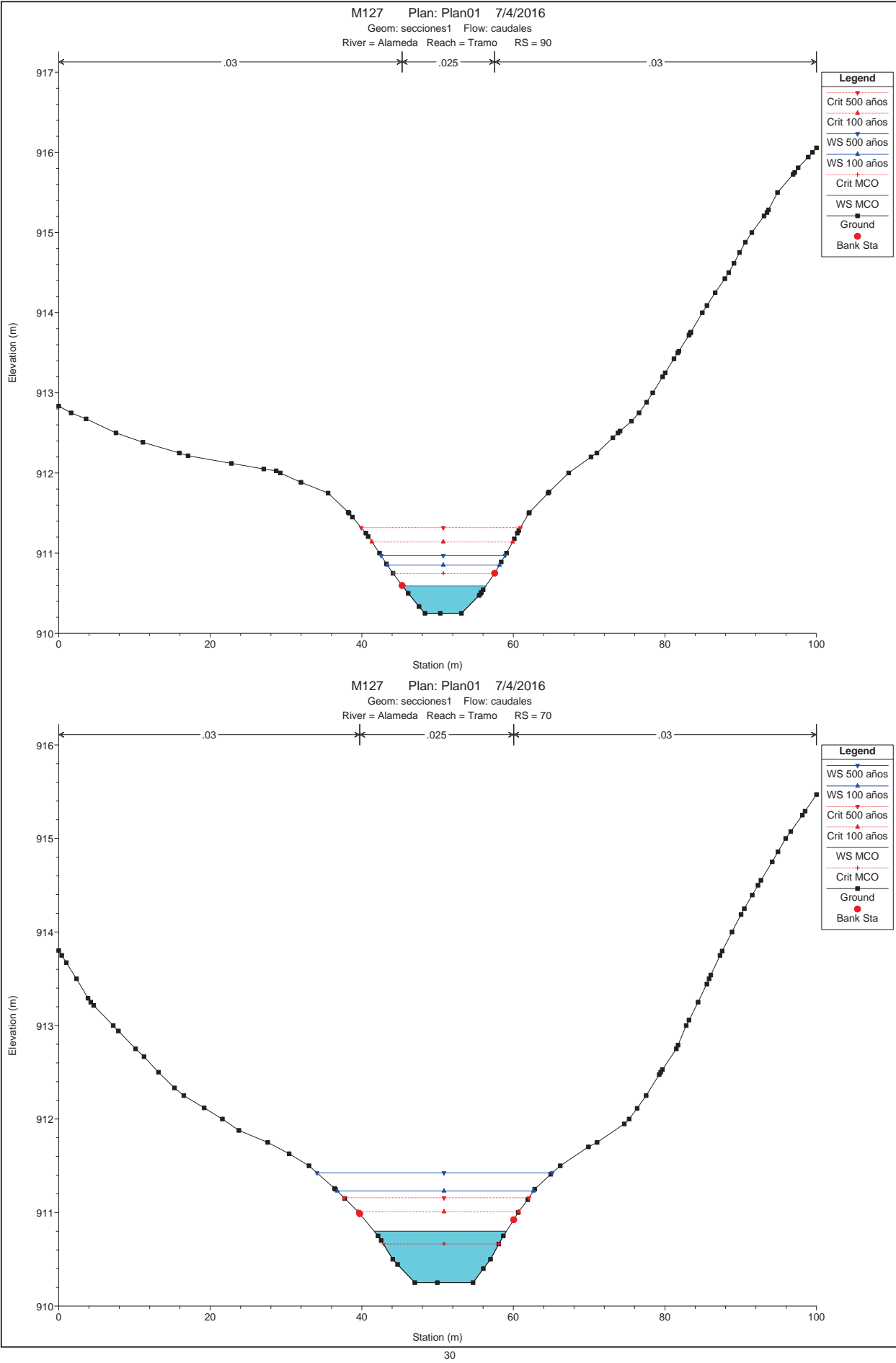
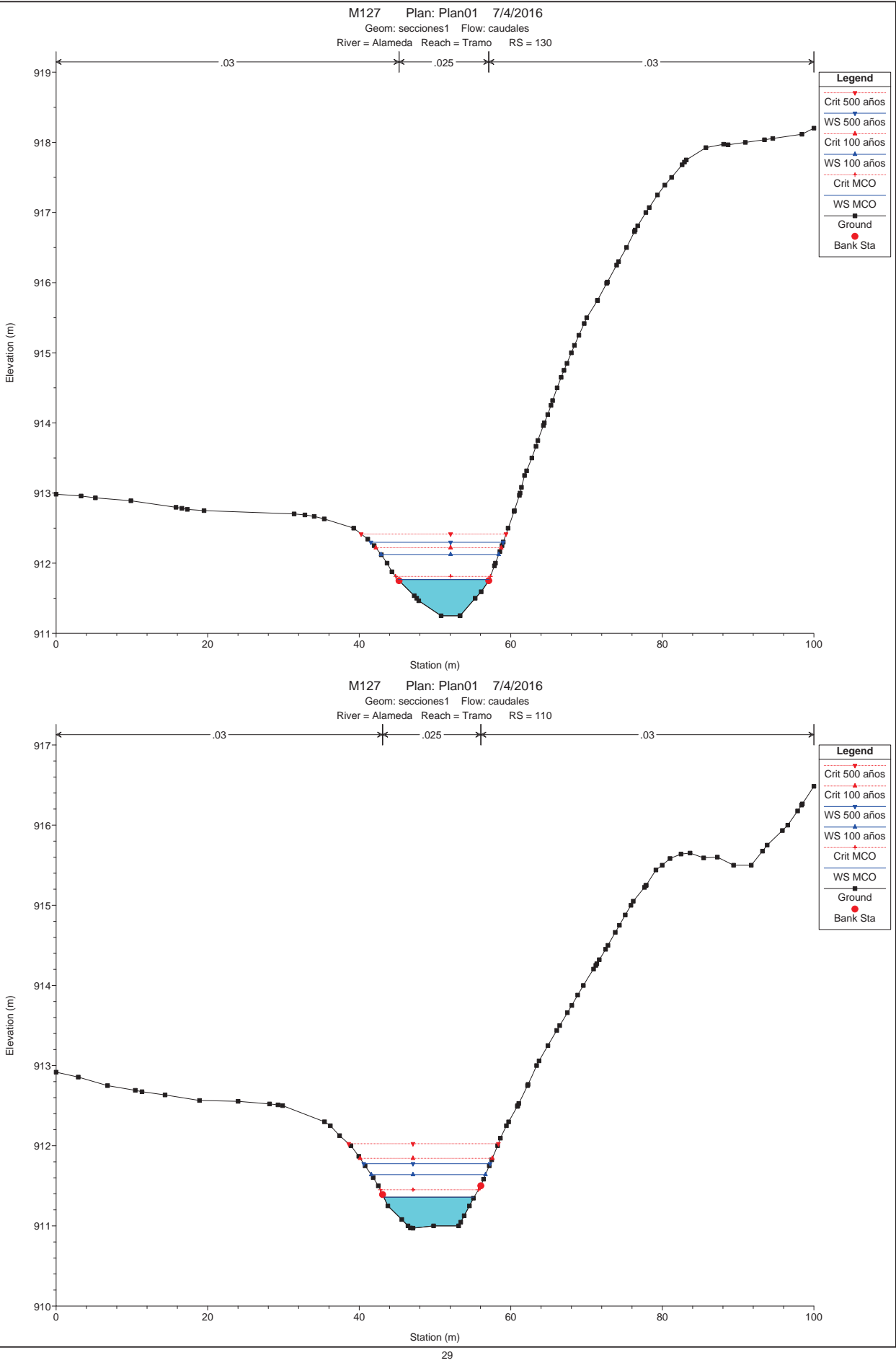




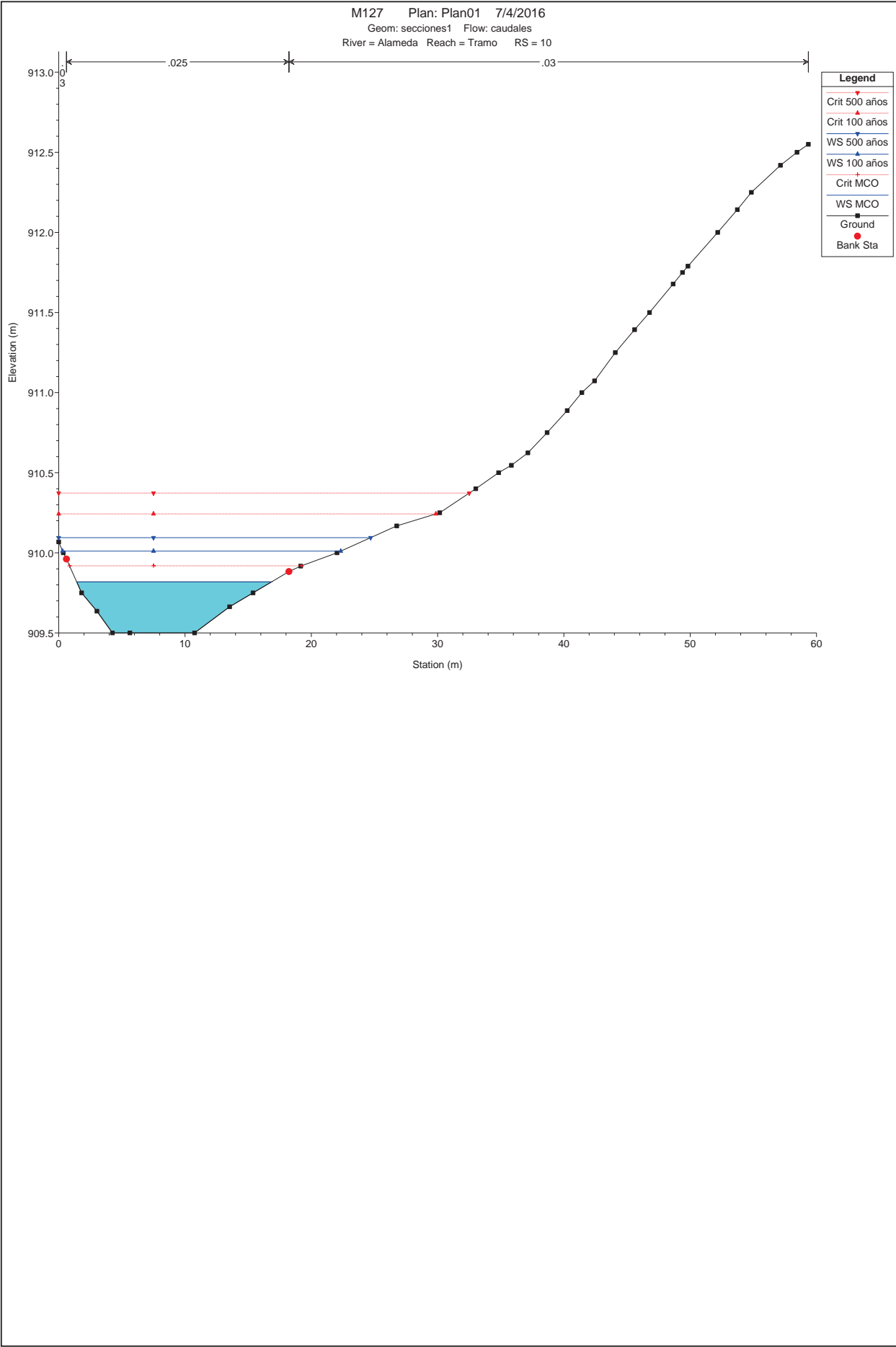
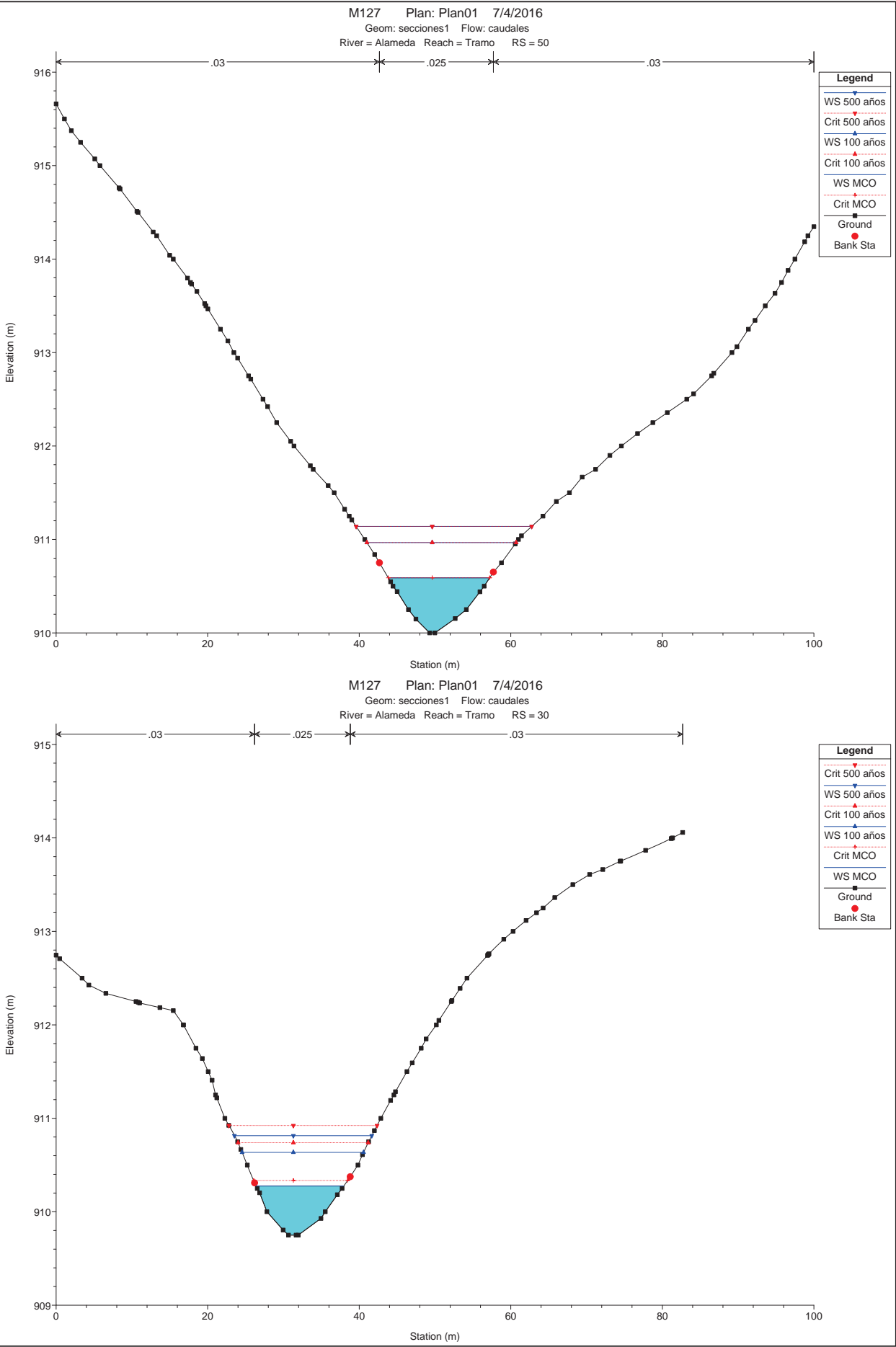














## ESTADO POSTOPERACIONAL

- TABLA DE RESULTADOS
- PERFIL LONGITUDINAL
- SECCIONES TRANSVERSALES



HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Alameda Reach: Tramo Profile: MCO

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Sta W.S. Lft	Sta W.S. Rgt	E.G. Elev	Flow Area
			(m3/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)
Tramo	1100	MCO	8.70	927.25	927.71	2.63	43.74	54.88	928.06	3.31
Tramo	1080	MCO	8.70	926.78	927.34	2.48	45.03	56.07	927.65	3.51
Tramo	1060	MCO	8.70	926.50	926.97	2.44	44.64	57.31	927.27	3.57
Tramo	1040	MCO	8.70	926.25	926.80	1.93	45.42	57.77	926.99	4.50
Tramo	1020	MCO	8.70	926.00	926.43	2.42	44.33	55.81	926.73	3.60
Tramo	1000	MCO	8.70	925.66	926.08	2.35	41.39	54.74	926.36	3.70
Tramo	980	MCO	8.70	925.12	925.53	2.73	43.62	55.28	925.91	3.19
Tramo	960	MCO	8.70	925.00	925.46	1.67	39.49	58.15	925.61	5.22
Tramo	940	MCO	8.70	924.74	925.05	2.22	43.38	62.84	925.30	3.91
Tramo	920	MCO	8.70	924.05	924.58	2.36	45.30	57.90	924.86	3.69
Tramo	900	MCO	8.70	923.75	924.29	2.22	44.27	57.22	924.54	3.93
Tramo	880	MCO	8.70	923.67	924.12	1.77	42.92	59.23	924.28	4.92
Tramo	860	MCO	8.70	923.25	923.58	2.61	41.91	57.24	923.93	3.33
Tramo	840	MCO	8.70	923.19	923.50	1.48	37.49	64.17	923.61	5.87
Tramo	820	MCO	8.70	923.00	923.37	1.15	38.11	65.76	923.44	7.53
Tramo	800	MCO	8.70	922.81	923.19	1.48	38.17	65.03	923.30	5.88
Tramo	780.0704	MCO	8.70	922.50	922.76	2.13	39.87	60.27	922.99	4.10
Tramo	760	MCO	8.70	921.90	922.31	2.26	39.46	54.23	922.56	3.86
Tramo	740	MCO	8.70	921.46	922.06	1.13	32.33	51.95	922.12	7.70
Tramo	722.2124	MCO	8.70	921.59	922.00	1.07	32.97	63.80	922.06	8.11
Tramo	706.8935	MCO	8.70	921.38	921.83	1.58	14.94	37.49	921.96	5.51
Tramo	690	MCO	8.70	921.00	921.26	2.69	38.75	55.92	921.62	3.24
Tramo	670.1394	MCO	8.70	920.80	921.07	1.69	5.34	31.19	921.22	5.14
Tramo	650	MCO	8.70	920.28	920.68	1.86	32.08	57.47	920.86	4.67
Tramo	630	MCO	8.70	919.51	919.85	2.77	41.82	58.51	920.25	3.14
Tramo	610	MCO	8.70	918.14	918.59	3.78	46.40	54.04	919.32	2.30
Tramo	600	MCO	8.70	918.00	918.51	2.97	46.64	54.12	918.96	2.93
Tramo	590	MCO	8.70	917.75	918.43	2.59	46.45	54.09	918.77	3.36
Tramo	580	MCO	8.70	917.50	918.39	2.39	47.79	55.37	918.68	3.64
Tramo	569.8564	MCO	8.70	917.50	918.00	3.14	46.88	54.67	918.50	2.77
Tramo	560.2239	MCO	8.70	917.25	917.83	2.96	46.59	54.19	918.27	2.94
Tramo	550	MCO	8.70	917.00	918.05	1.68	44.37	52.76	918.19	5.18
Tramo	539.9990	MCO	8.70	917.25	918.00	1.73	28.97	38.90	918.15	5.06
Tramo	526	MCO	8.70	916.80	918.02	1.24	44.27	55.98	918.09	7.04
Tramo	500		Culvert							
Tramo	476	MCO	8.70	916.50	917.38	1.79	44.76	53.30	917.55	4.87
Tramo	460	MCO	8.70	916.67	917.30	1.83	41.85	56.55	917.47	4.78
Tramo	430	MCO	8.70	916.25	916.53	3.13	43.58	57.49	917.03	2.78
Tramo	420.0033	MCO	8.70	916.00	916.43	2.15	18.86	34.94	916.67	4.04
Tramo	410	MCO	8.70	915.79	916.24	2.22	42.52	56.40	916.49	3.92
Tramo	400	MCO	8.70	915.25	915.77	3.05	44.20	54.54	916.24	2.85
Tramo	390	MCO	8.70	915.25	915.68	2.29	42.47	55.79	915.95	3.79
Tramo	380	MCO	8.70	915.00	915.65	1.32	40.41	57.29	915.74	6.75
Tramo	370.8428	MCO	8.70	915.00	915.52	1.82	43.31	57.75	915.69	4.79
Tramo	349.9486	MCO	8.70	914.29	914.79	3.21	46.34	55.92	915.32	2.71
Tramo	329.9393	MCO	8.70	914.50	914.89	1.60	9.46	30.63	915.02	5.44
Tramo	310	MCO	8.70	913.91	914.26	2.79	40.64	55.25	914.66	3.12
Tramo	290	MCO	8.70	913.67	914.11	1.95	42.45	58.23	914.30	4.47
Tramo	270	MCO	8.70	913.25	913.72	2.30	43.86	57.23	913.99	3.78
Tramo	250	MCO	8.70	913.00	913.40	2.15	41.13	56.16	913.63	4.04
Tramo	230.2727	MCO	8.70	912.75	913.25	1.72	41.50	58.58	913.40	5.04
Tramo	210	MCO	8.70	912.50	912.90	2.16	43.68	59.17	913.14	4.03
Tramo	190	MCO	8.70	911.89	912.27	2.75	42.84	56.33	912.66	3.16
Tramo	170	MCO	8.70	911.50	912.26	0.80	43.40	64.26	912.29	10.82
Tramo	149.9334	MCO	8.70	911.50	912.05	1.89	17.89	30.84	912.23	4.61
Tramo	130	MCO	8.70	911.25	911.77	2.20	45.13	57.16	912.01	3.96
Tramo	110	MCO	8.70	910.97	911.36	2.52	43.24	55.15	911.68	3.46
Tramo	90	MCO	8.70	910.25	910.59	3.17	45.36	56.36	911.10	2.75
Tramo	70	MCO	8.70	910.25	910.80	1.23	41.64	59.07	910.88	7.08
Tramo	50	MCO	8.70	910.00	910.59	1.86	43.83	57.22	910.77	4.67
Tramo	30	MCO	8.70	909.75	910.28	2.27	26.39	37.96	910.54	3.84



HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Alameda Reach: Tramo Profile: 100 años										
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Sta W.S. Lft	Sta W.S. Rgt	E.G. Elev	Flow Area
			(m3/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)
Tramo	1100	100 años	25.82	927.25	927.97	3.95	41.63	56.36	928.76	6.77
Tramo	1080	100 años	25.82	926.78	927.62	3.70	42.79	57.74	928.31	7.08
Tramo	1060	100 años	25.82	926.50	927.22	3.71	42.08	59.23	927.90	7.28
Tramo	1040	100 años	25.82	926.25	927.11	2.96	43.32	59.51	927.55	8.94
Tramo	1020	100 años	25.82	926.00	926.77	3.28	42.12	57.99	927.31	8.22
Tramo	1000	100 años	25.82	925.66	926.32	3.63	38.85	56.25	926.98	7.37
Tramo	980	100 años	25.82	925.12	925.80	3.80	40.47	56.66	926.53	6.91
Tramo	960	100 años	25.82	925.00	925.66	2.82	35.69	59.08	926.06	9.35
Tramo	940	100 años	25.82	924.74	925.26	2.96	37.72	64.33	925.70	8.79
Tramo	920	100 años	25.82	924.05	924.91	3.06	39.92	59.83	925.38	8.89
Tramo	900	100 años	25.82	923.75	924.58	3.29	41.06	58.97	925.11	8.41
Tramo	880	100 años	25.82	923.67	924.31	3.12	41.26	61.02	924.80	8.36
Tramo	860	100 años	25.82	923.25	923.83	3.43	39.88	62.66	924.41	8.02
Tramo	840	100 años	25.82	923.19	923.65	2.54	35.87	66.67	923.98	10.38
Tramo	820	100 años	25.82	923.00	923.60	1.83	36.09	69.21	923.77	14.40
Tramo	800	100 años	25.82	922.81	923.42	2.02	36.00	69.96	923.63	13.06
Tramo	780.0704	100 años	25.82	922.50	922.98	2.90	37.54	67.58	923.39	9.66
Tramo	760	100 años	25.82	921.90	922.57	3.12	37.54	58.03	923.06	8.49
Tramo	740	100 años	25.82	921.46	922.05	3.43	32.39	51.87	922.65	7.52
Tramo	722.2124	100 años	25.82	921.59	922.29	1.46	30.32	69.45	922.40	18.46
Tramo	706.8935	100 años	25.82	921.38	922.10	2.12	11.21	40.95	922.32	12.57
Tramo	690	100 años	25.82	921.00	921.48	3.48	35.68	60.57	922.08	8.03
Tramo	670.1394	100 años	25.82	920.80	921.24	2.66	2.68	33.15	921.60	9.85
Tramo	650	100 años	25.82	920.28	920.86	2.73	28.84	59.18	921.23	9.67
Tramo	630	100 años	25.82	919.51	920.07	3.69	36.89	59.36	920.74	7.36
Tramo	610	100 años	25.82	918.14	918.94	4.90	44.19	55.11	920.12	5.64
Tramo	600	100 años	25.82	918.00	918.89	4.38	45.28	55.56	919.84	6.27
Tramo	590	100 años	25.82	917.75	919.41	1.98	42.31	60.12	919.59	15.47
Tramo	580	100 años	25.82	917.50	919.44	1.64	40.49	63.75	919.55	20.01
Tramo	569.8564	100 años	25.82	917.50	919.46	1.32	43.44	66.25	919.53	25.68
Tramo	560.2239	100 años	25.82	917.25	919.46	1.24	42.29	69.90	919.53	28.10
Tramo	550	100 años	25.82	917.00	919.45	1.29	37.85	70.24	919.52	26.77
Tramo	539.9990	100 años	25.82	917.25	919.46	1.06	22.11	59.68	919.51	33.79
Tramo	526	100 años	25.82	916.80	919.32	1.74	41.64	73.54	919.47	14.85
Tramo	500		Culvert							
Tramo	476	100 años	25.82	916.50	917.81	3.48	42.60	55.70	918.43	7.42
Tramo	460	100 años	25.82	916.67	917.43	3.93	39.31	57.83	918.20	6.90
Tramo	430	100 años	25.82	916.25	916.75	3.99	37.44	59.56	917.55	6.61
Tramo	420.0033	100 años	25.82	916.00	916.62	3.31	5.07	37.00	917.17	8.47
Tramo	410	100 años	25.82	915.79	916.52	3.09	29.29	58.04	916.98	9.61
Tramo	400	100 años	25.82	915.25	916.09	3.73	38.61	56.52	916.79	7.21
Tramo	390	100 años	25.82	915.25	915.90	3.65	38.24	57.04	916.57	7.29
Tramo	380	100 años	25.82	915.00	915.69	3.63	40.02	57.47	916.35	7.31
Tramo	370.8428	100 años	25.82	915.00	915.84	2.55	40.06	60.20	916.17	10.41
Tramo	349.9486	100 años	25.82	914.29	915.17	3.83	44.02	58.24	915.90	7.19
Tramo	329.9393	100 años	25.82	914.50	915.05	2.83	6.68	31.83	915.46	9.18
Tramo	310	100 años	25.82	913.91	914.53	3.42	33.06	57.14	915.09	8.52
Tramo	290	100 años	25.82	913.67	914.38	2.78	35.56	60.05	914.75	10.10
Tramo	270	100 años	25.82	913.25	914.04	3.10	41.53	59.54	914.52	8.73
Tramo	250	100 años	25.82	913.00	913.61	3.37	40.02	59.26	914.19	7.76
Tramo	230.2727	100 años	25.82	912.75	913.51	2.63	40.23	65.04	913.85	10.51
Tramo	210	100 años	25.82	912.50	913.17	2.98	41.85	63.08	913.61	9.01
Tramo	190	100 años	25.82	911.89	912.51	3.67	41.34	60.23	913.20	7.07
Tramo	170	100 años	25.82	911.50	912.76	1.17	39.74	68.40	912.83	23.14
Tramo	149.9334	100 años	25.82	911.50	912.44	2.55	15.16	32.70	912.76	10.48
Tramo	130	100 años	25.82	911.25	912.12	3.06	42.89	58.41	912.59	8.89
Tramo	110	100 años	25.82	910.97	911.64	3.64	41.58	56.66	912.31	7.26
Tramo	90	100 años	25.82	910.25	910.85	4.34	43.36	58.16	911.80	6.14
Tramo	70	100 años	25.82	910.25	911.23	1.63	36.75	62.65	911.36	16.36
Tramo	50	100 años	25.82	910.00	910.97	2.48	41.00	60.71	911.27	10.89
Tramo	30	100 años	25.82	909.75	910.64	3.04	24.54	40.57	911.10	8.84

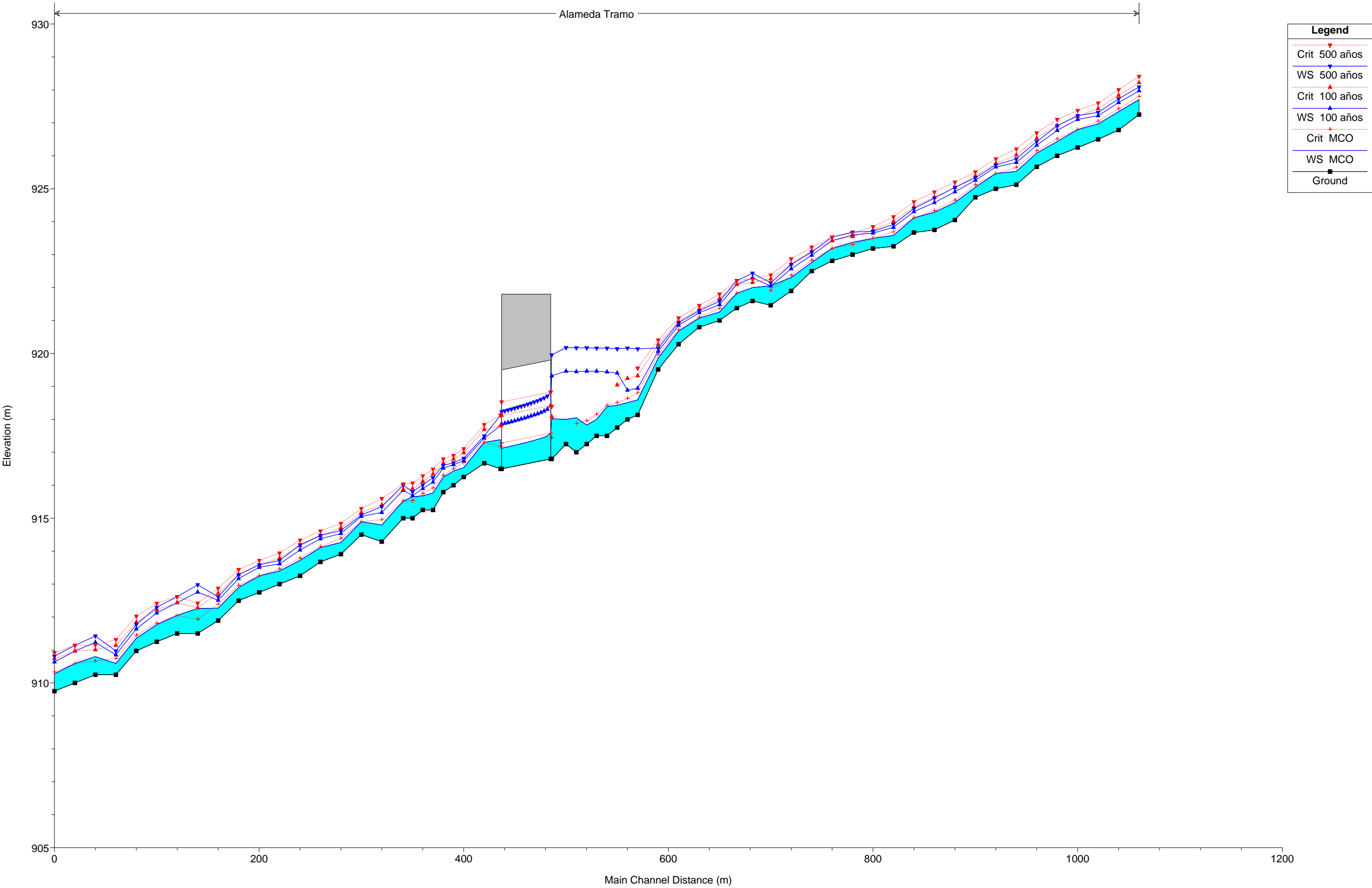


HEC-RAS Plan: Plan 03 River: Alameda Reach: Tramo Profile: 500 años

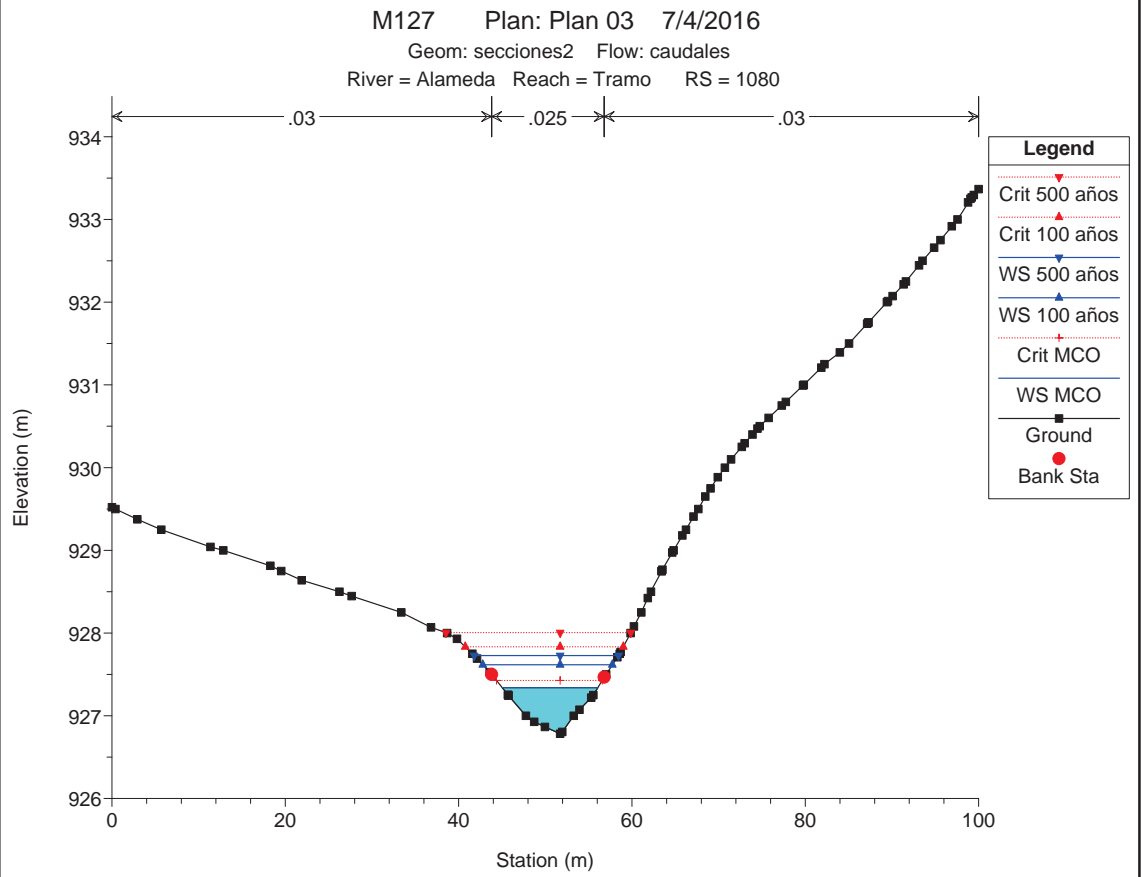
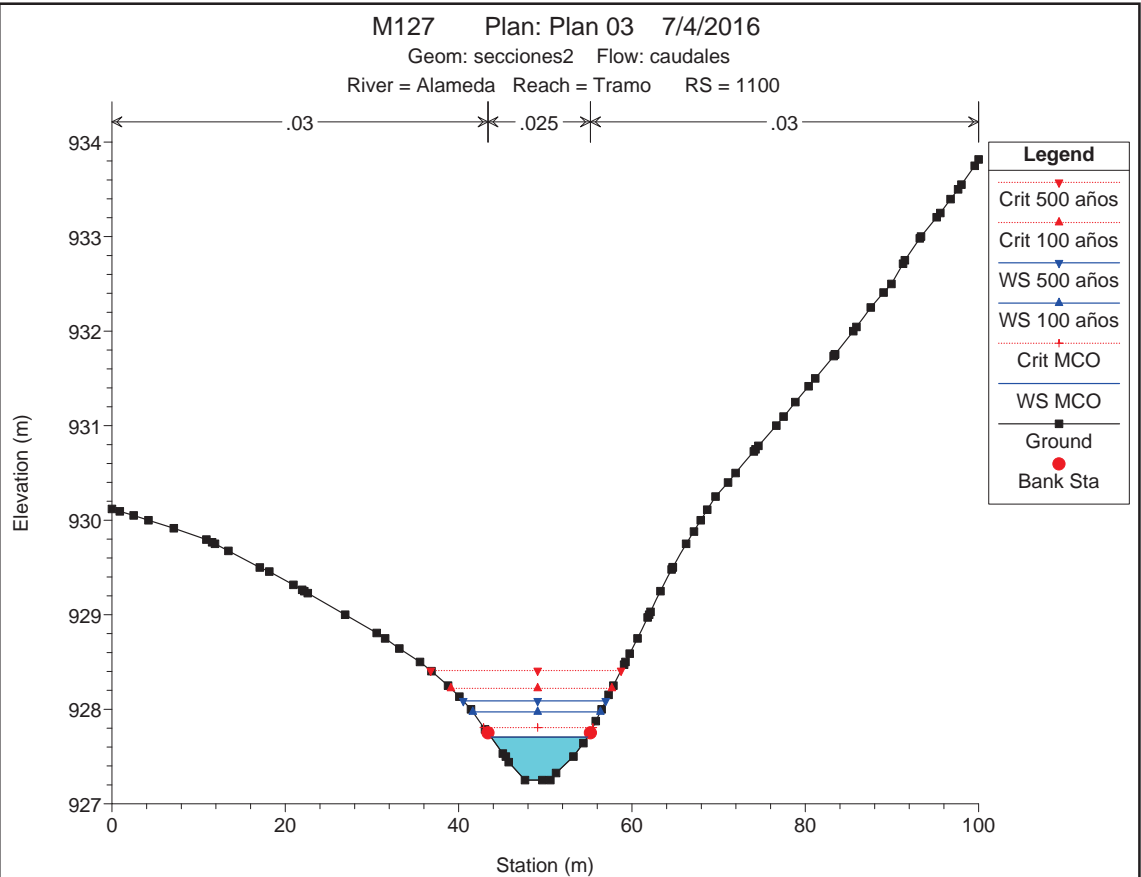
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Vel Chnl	Sta W.S. Lft	Sta W.S. Rgt	E.G. Elev	Flow Area
			(m3/s)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(m2)
Tramo	1100	500 años	36.21	927.25	928.09	4.49	40.53	56.97	929.09	8.57
Tramo	1080	500 años	36.21	926.78	927.73	4.25	41.79	58.44	928.64	8.85
Tramo	1060	500 años	36.21	926.50	927.32	4.27	41.08	60.00	928.21	9.11
Tramo	1040	500 años	36.21	926.25	927.22	3.47	42.54	60.02	927.82	10.89
Tramo	1020	500 años	36.21	926.00	926.91	3.69	40.82	58.76	927.58	10.57
Tramo	1000	500 años	36.21	925.66	926.43	4.08	37.31	57.01	927.26	9.46
Tramo	980	500 años	36.21	925.12	925.91	4.27	38.54	57.10	926.82	8.85
Tramo	960	500 años	36.21	925.00	925.72	3.45	34.50	59.35	926.32	10.89
Tramo	940	500 años	36.21	924.74	925.33	3.39	36.32	64.84	925.91	10.88
Tramo	920	500 años	36.21	924.05	925.04	3.38	37.33	60.61	925.60	11.78
Tramo	900	500 años	36.21	923.75	924.72	3.64	39.12	59.83	925.35	11.09
Tramo	880	500 años	36.21	923.67	924.40	3.61	40.51	62.08	925.06	10.29
Tramo	860	500 años	36.21	923.25	923.92	3.90	39.17	64.41	924.65	10.16
Tramo	840	500 años	36.21	923.19	923.71	3.07	35.26	67.56	924.18	12.18
Tramo	820	500 años	36.21	923.00	923.68	2.15	35.49	70.22	923.92	17.34
Tramo	800	500 años	36.21	922.81	923.53	2.23	35.05	71.84	923.78	16.96
Tramo	780.0704	500 años	36.21	922.50	923.08	3.19	36.37	69.75	923.56	12.78
Tramo	760	500 años	36.21	921.90	922.70	3.39	36.66	60.43	923.27	11.35
Tramo	740	500 años	36.21	921.46	922.14	3.81	31.76	61.96	922.88	9.62
Tramo	722.2124	500 años	36.21	921.59	922.44	1.60	29.19	71.34	922.56	24.24
Tramo	706.8935	500 años	36.21	921.38	922.22	2.34	10.13	42.64	922.49	16.29
Tramo	690	500 años	36.21	921.00	921.59	3.76	34.55	62.48	922.26	10.78
Tramo	670.1394	500 años	36.21	920.80	921.30	3.16	1.78	34.08	921.80	11.80
Tramo	650	500 años	36.21	920.28	920.94	3.09	27.55	59.98	921.41	12.19
Tramo	630	500 años	36.21	919.51	920.17	4.03	35.87	60.02	920.95	9.69
Tramo	610	500 años	36.21	918.14	920.14	1.78	30.87	59.10	920.26	28.22
Tramo	600	500 años	36.21	918.00	920.16	1.49	30.73	62.83	920.24	35.30
Tramo	590	500 años	36.21	917.75	920.14	1.53	39.57	66.17	920.23	31.77
Tramo	580	500 años	36.21	917.50	920.16	1.25	37.04	71.00	920.22	40.81
Tramo	569.8564	500 años	36.21	917.50	920.16	1.17	41.39	72.74	920.21	44.33
Tramo	560.2239	500 años	36.21	917.25	920.17	1.03	38.96	79.86	920.21	53.00
Tramo	550	500 años	36.21	917.00	920.17	1.00	32.15	81.64	920.21	57.23
Tramo	539.9990	500 años	36.21	917.25	920.18	0.84	20.79	73.80	920.20	67.08
Tramo	526	500 años	36.21	916.80	919.96	1.94	40.34	87.57	920.15	18.68
Tramo	500		Culvert							
Tramo	476	500 años	36.21	916.50	918.13	3.88	38.45	58.01	918.89	9.33
Tramo	460	500 años	36.21	916.67	917.50	4.76	36.97	58.49	918.62	8.24
Tramo	430	500 años	36.21	916.25	916.82	4.54	32.22	60.39	917.85	8.42
Tramo	420.0033	500 años	36.21	916.00	916.68	3.94	2.31	37.57	917.43	10.42
Tramo	410	500 años	36.21	915.79	916.60	3.58	26.12	58.58	917.19	12.20
Tramo	400	500 años	36.21	915.25	916.23	4.01	33.23	57.28	917.01	10.07
Tramo	390	500 años	36.21	915.25	916.01	4.04	35.76	57.71	916.82	9.60
Tramo	380	500 años	36.21	915.00	915.80	4.04	38.75	58.15	916.61	9.45
Tramo	370.8428	500 años	36.21	915.00	916.00	2.78	38.95	61.60	916.39	13.80
Tramo	349.9486	500 años	36.21	914.29	915.35	4.07	42.94	59.23	916.15	9.87
Tramo	329.9393	500 años	36.21	914.50	915.10	3.58	6.14	32.06	915.75	10.23
Tramo	310	500 años	36.21	913.91	914.62	3.88	32.03	57.69	915.32	10.78
Tramo	290	500 años	36.21	913.67	914.48	3.19	34.23	60.69	914.96	12.67
Tramo	270	500 años	36.21	913.25	914.19	3.35	40.50	60.66	914.74	11.71
Tramo	250	500 años	36.21	913.00	913.72	3.79	39.56	60.58	914.44	9.87
Tramo	230.2727	500 años	36.21	912.75	913.59	3.17	39.84	66.18	914.08	12.49
Tramo	210	500 años	36.21	912.50	913.29	3.31	41.11	64.75	913.83	11.69
Tramo	190	500 años	36.21	911.89	912.61	4.04	40.76	61.89	913.44	9.15
Tramo	170	500 años	36.21	911.50	912.98	1.31	37.72	69.71	913.06	29.94
Tramo	149.9334	500 años	36.21	911.50	912.62	2.79	13.20	33.44	913.00	13.88
Tramo	130	500 años	36.21	911.25	912.30	3.35	41.54	58.99	912.84	11.75
Tramo	110	500 años	36.21	910.97	911.78	4.02	40.59	57.27	912.58	9.42
Tramo	90	500 años	36.21	910.25	910.97	4.81	42.54	58.90	912.11	7.97
Tramo	70	500 años	36.21	910.25	911.42	1.79	34.09	65.14	911.58	21.87
Tramo	50	500 años	36.21	910.00	911.14	2.70	39.59	62.75	911.50	14.57
Tramo	30	500 años	36.21	909.75	910.81	3.28	23.52	41.65	911.34	11.88



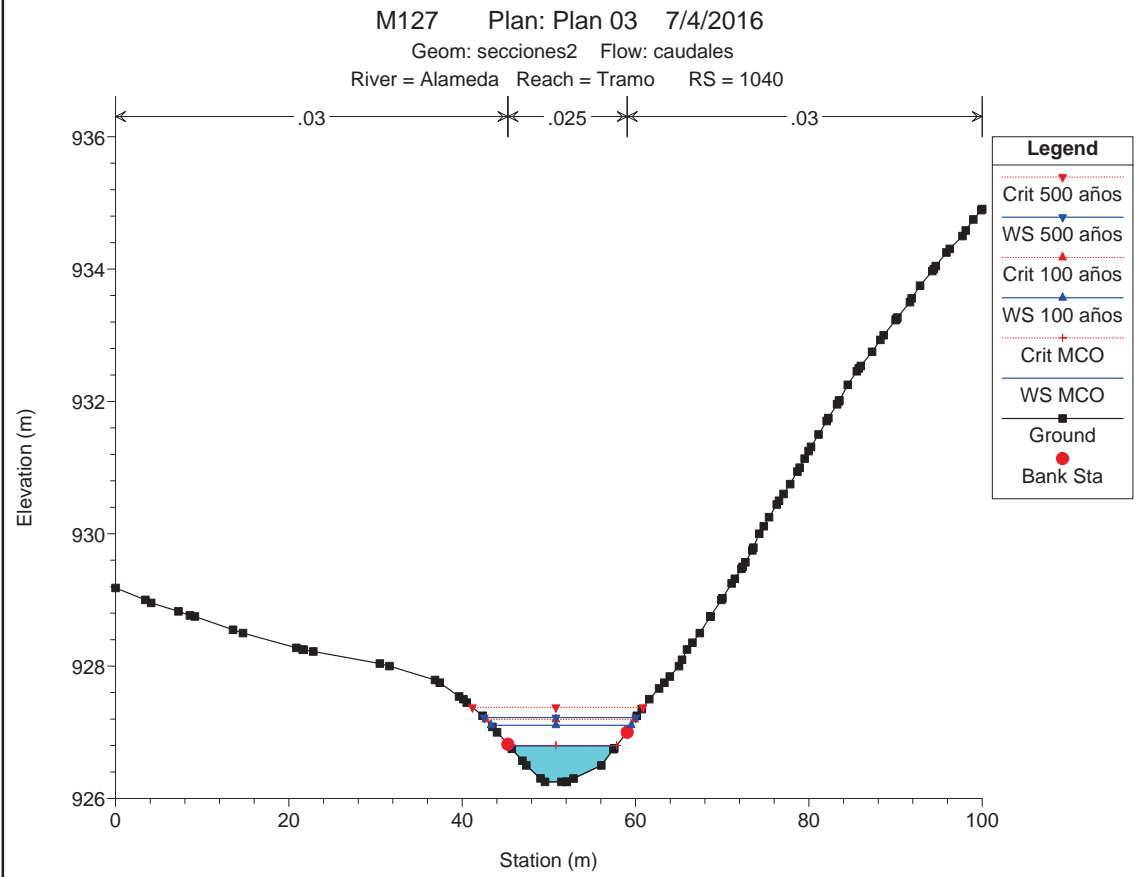
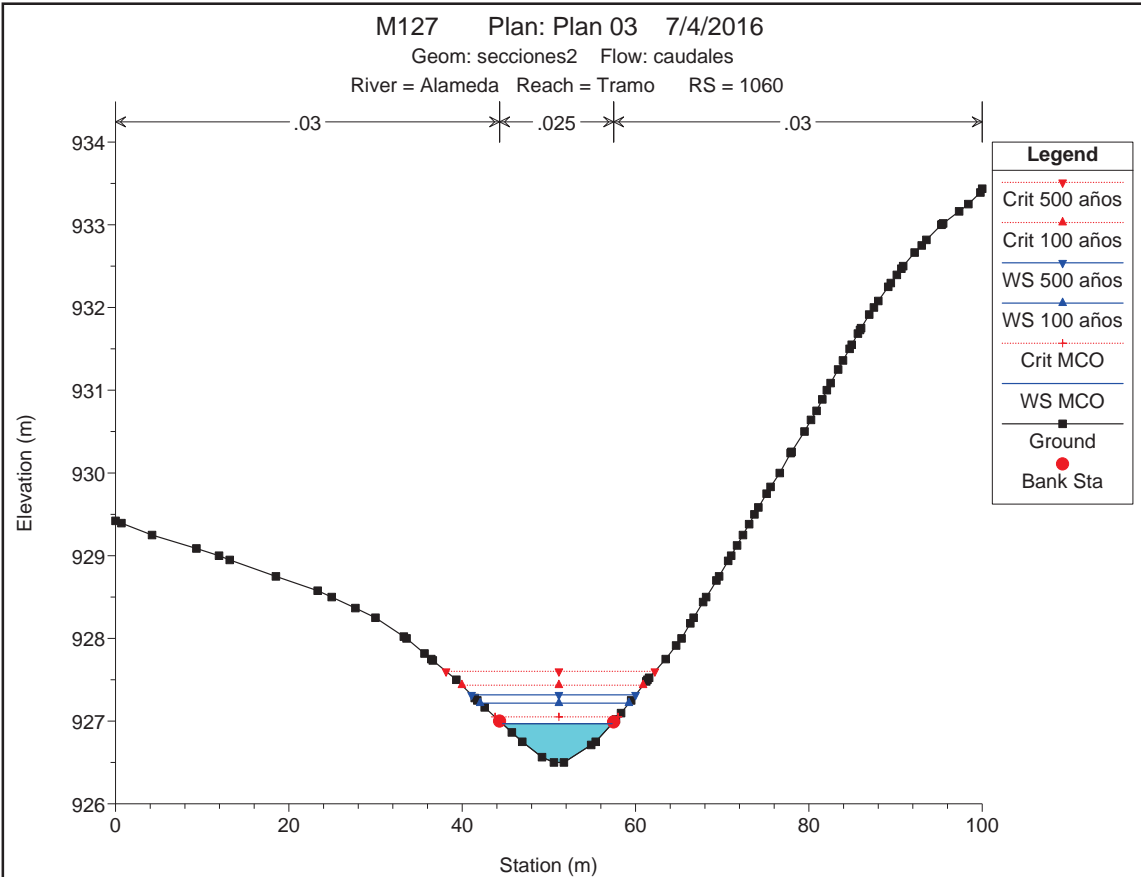
Alameda Tramo





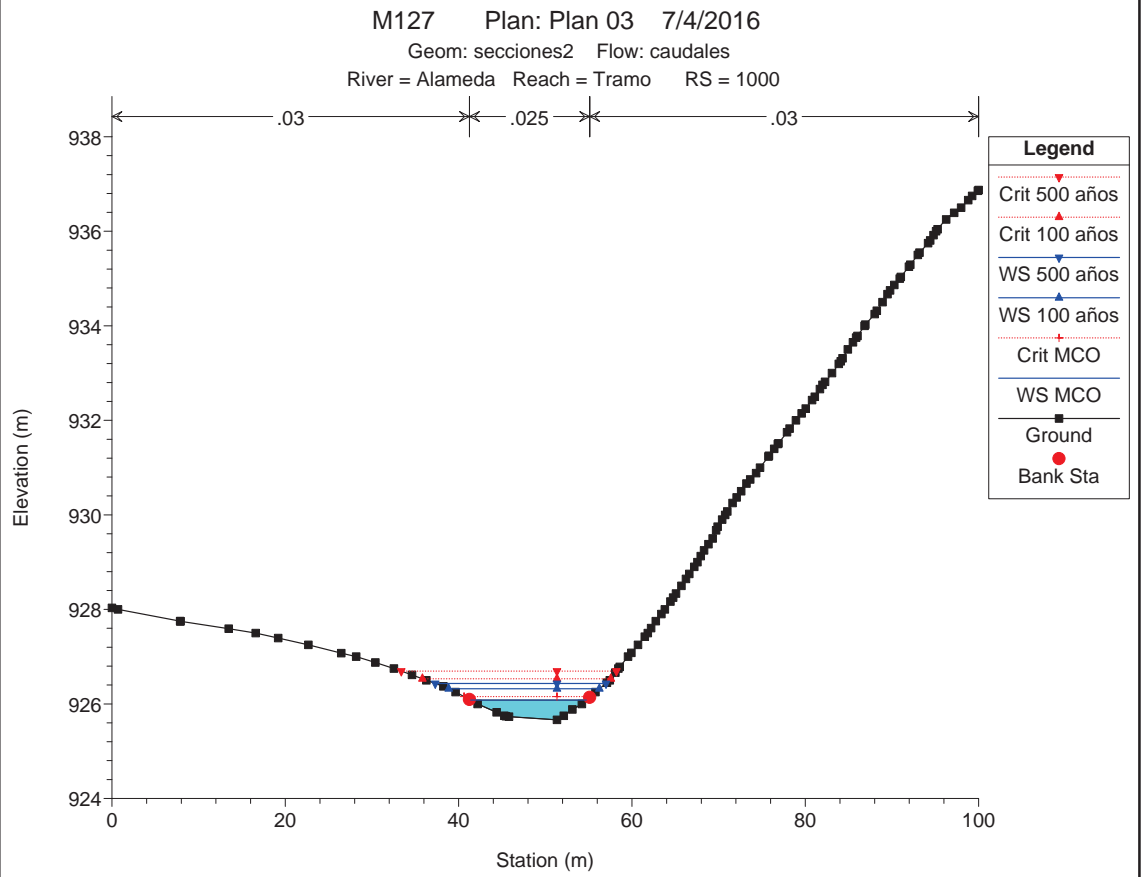
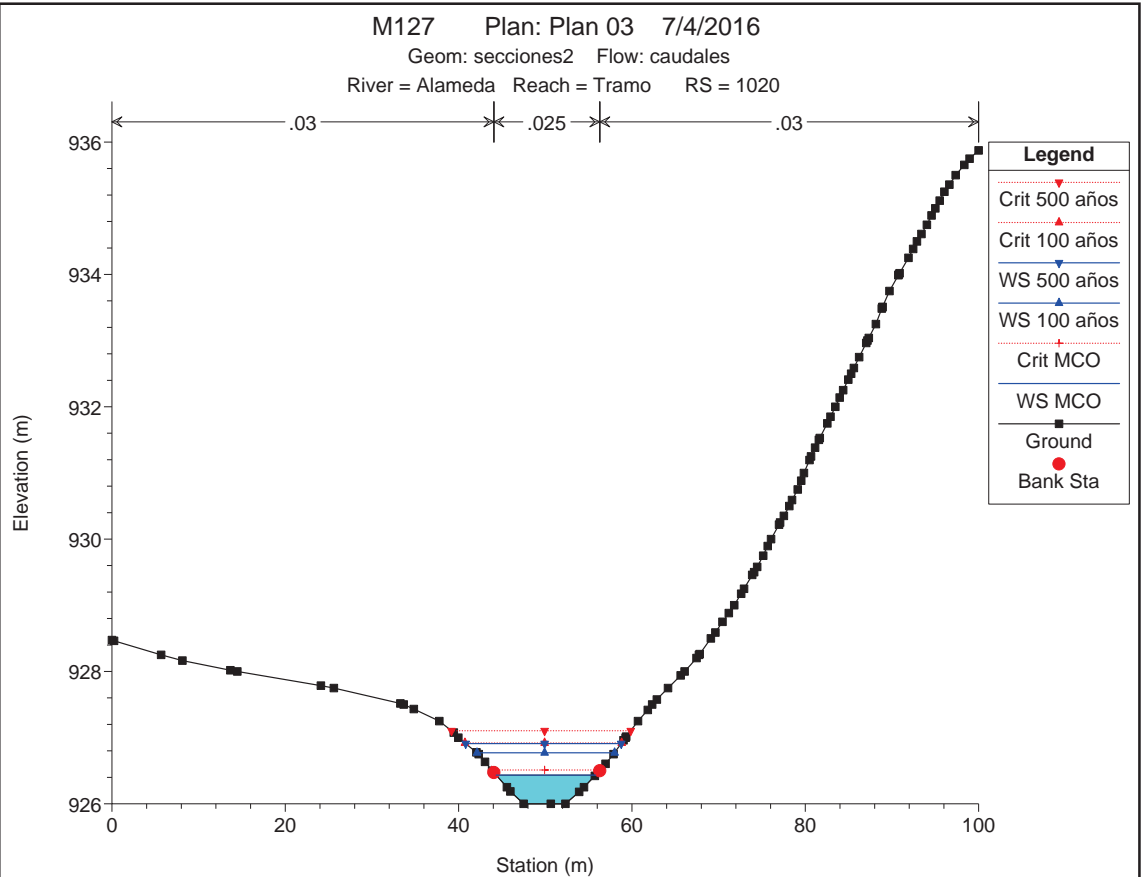


1

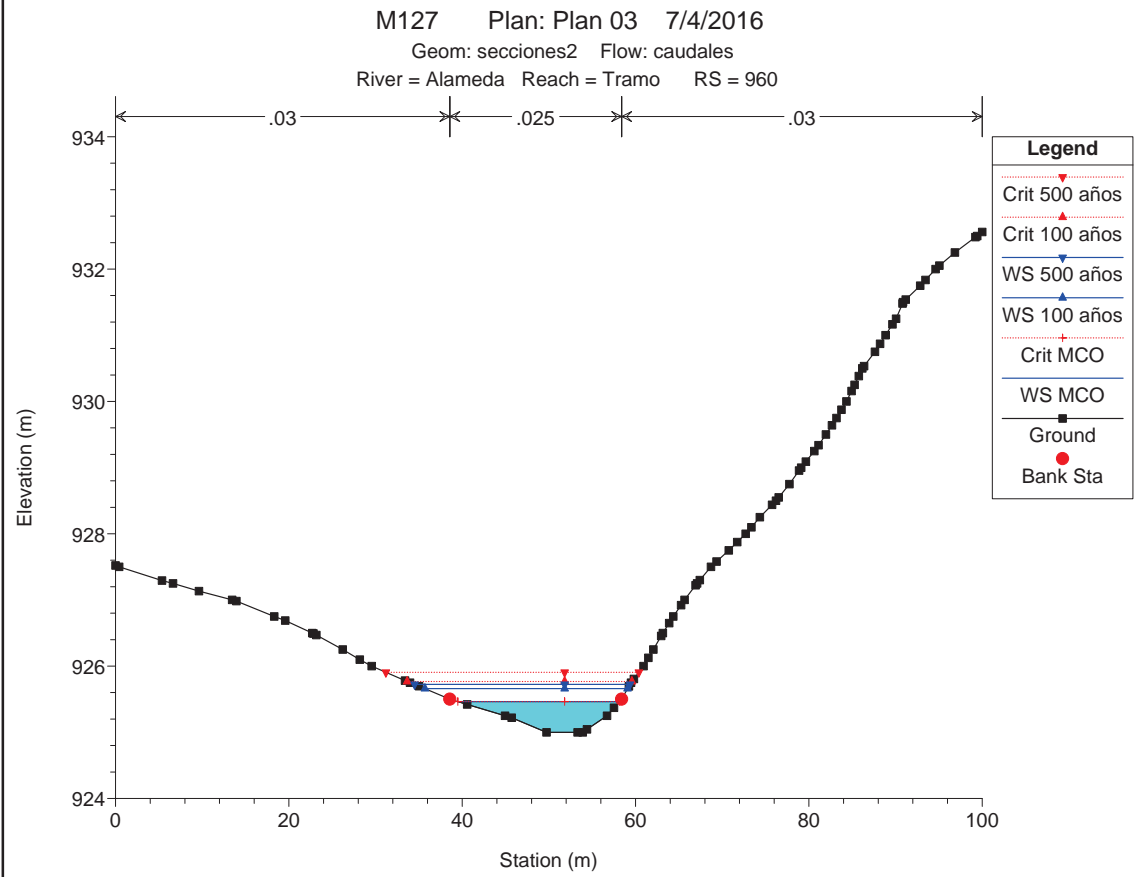
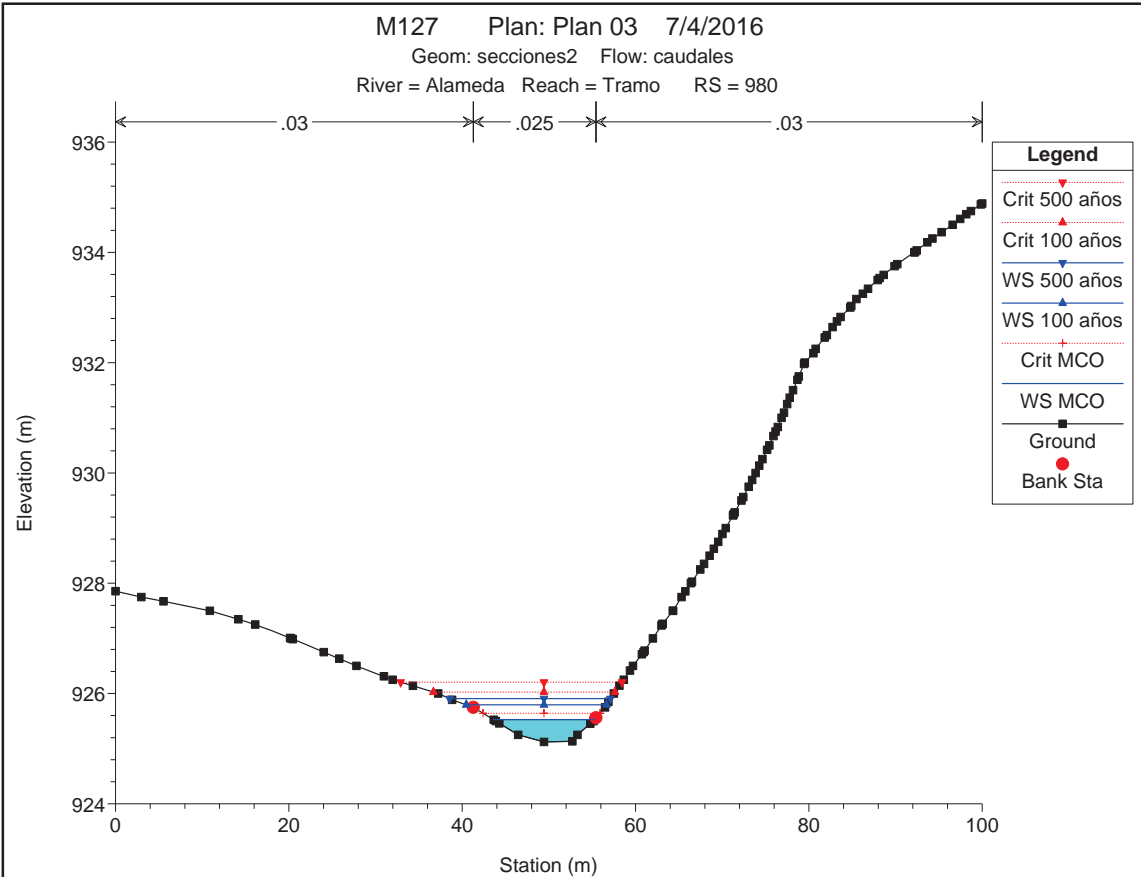


2



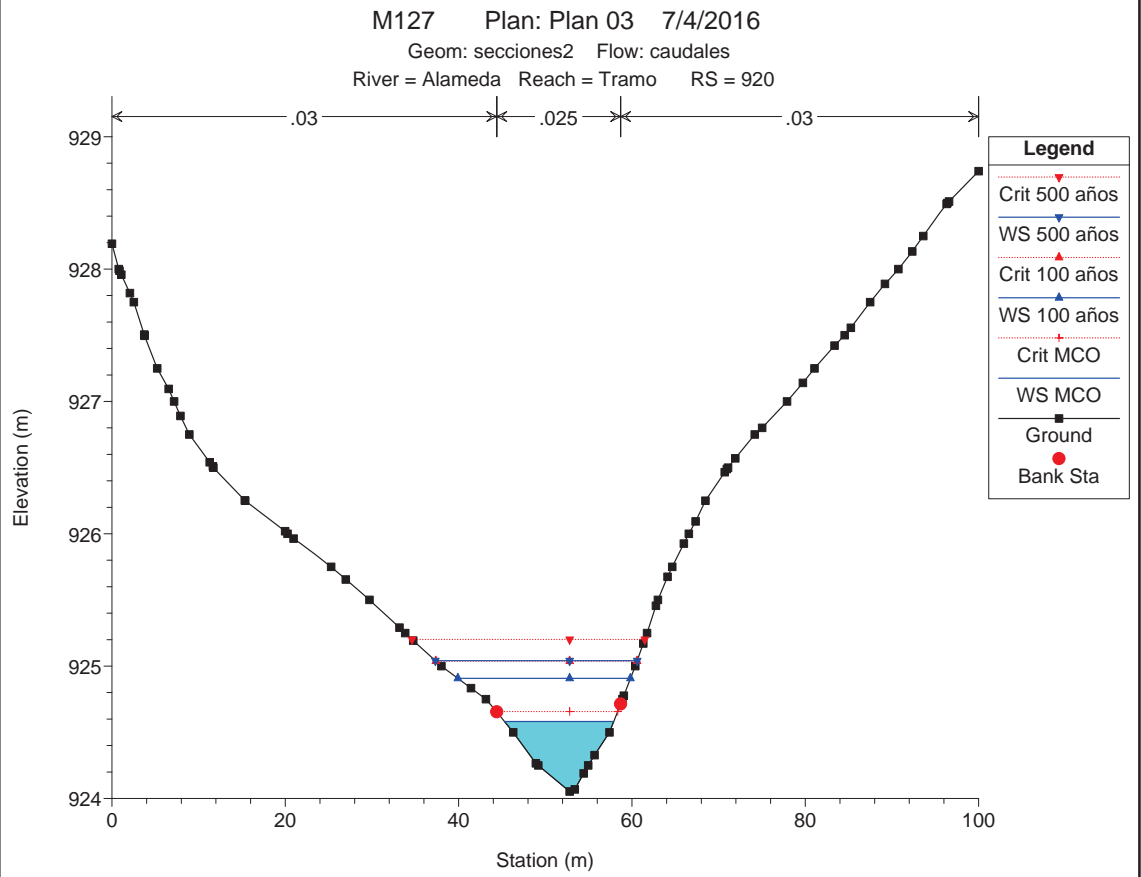
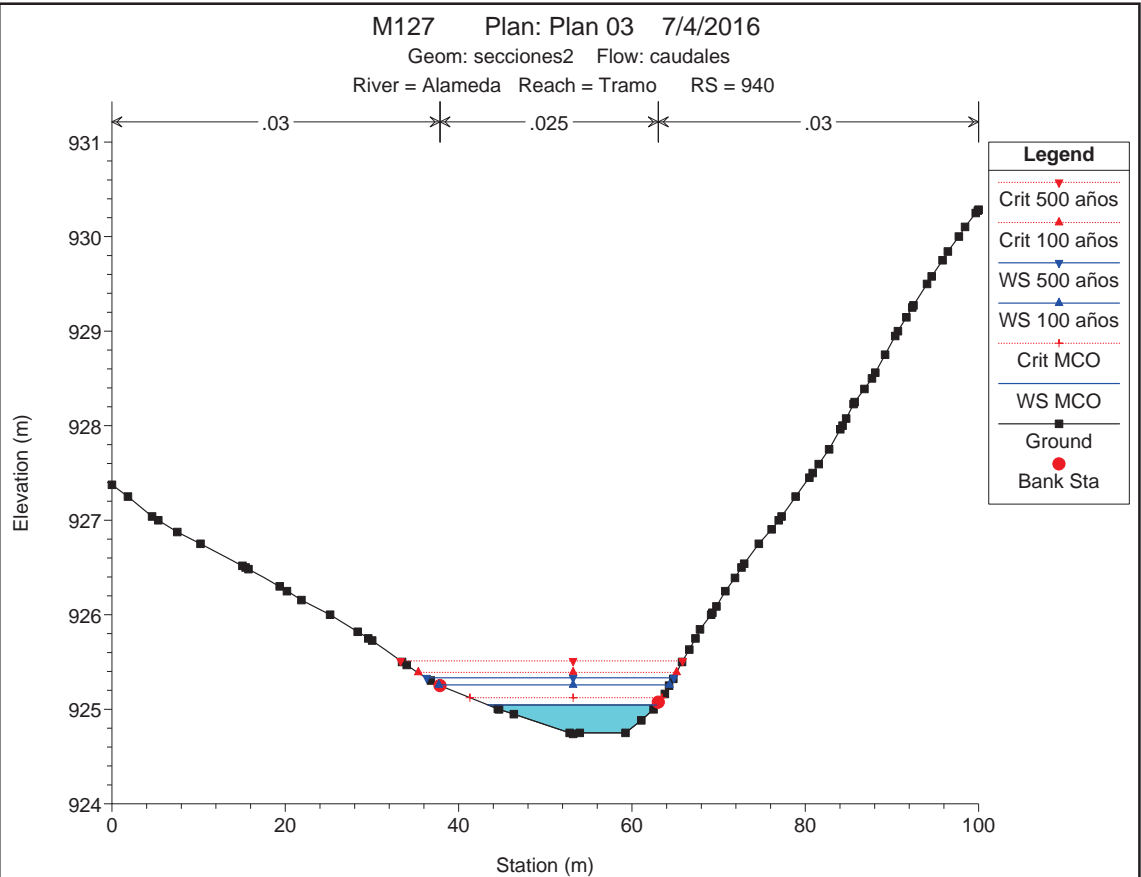


3

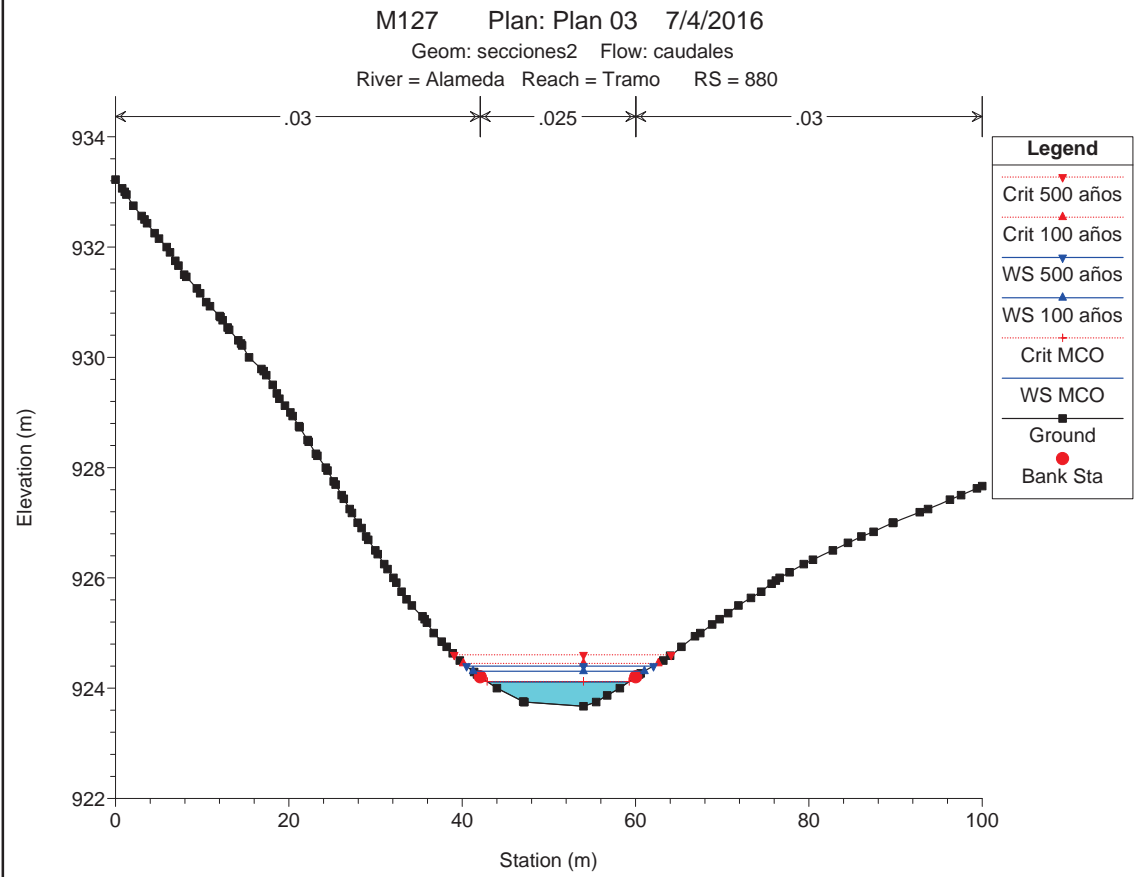
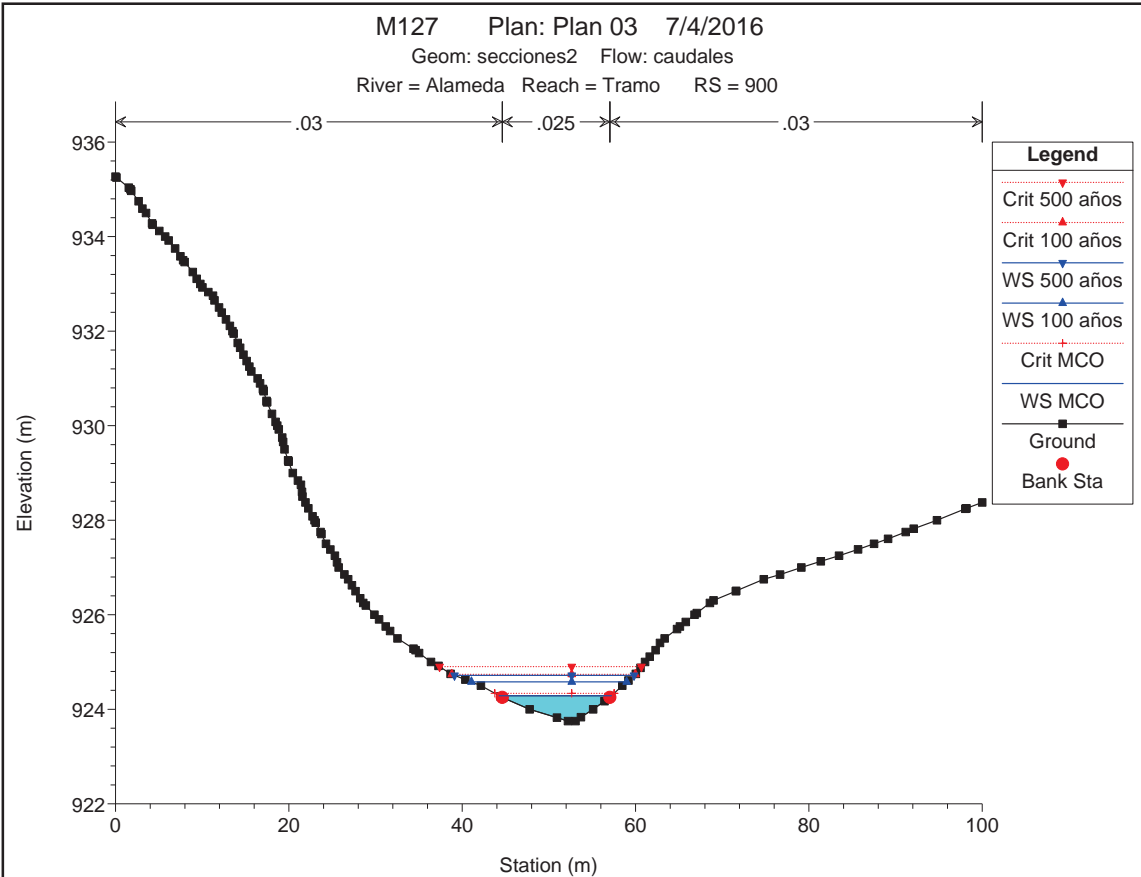


4



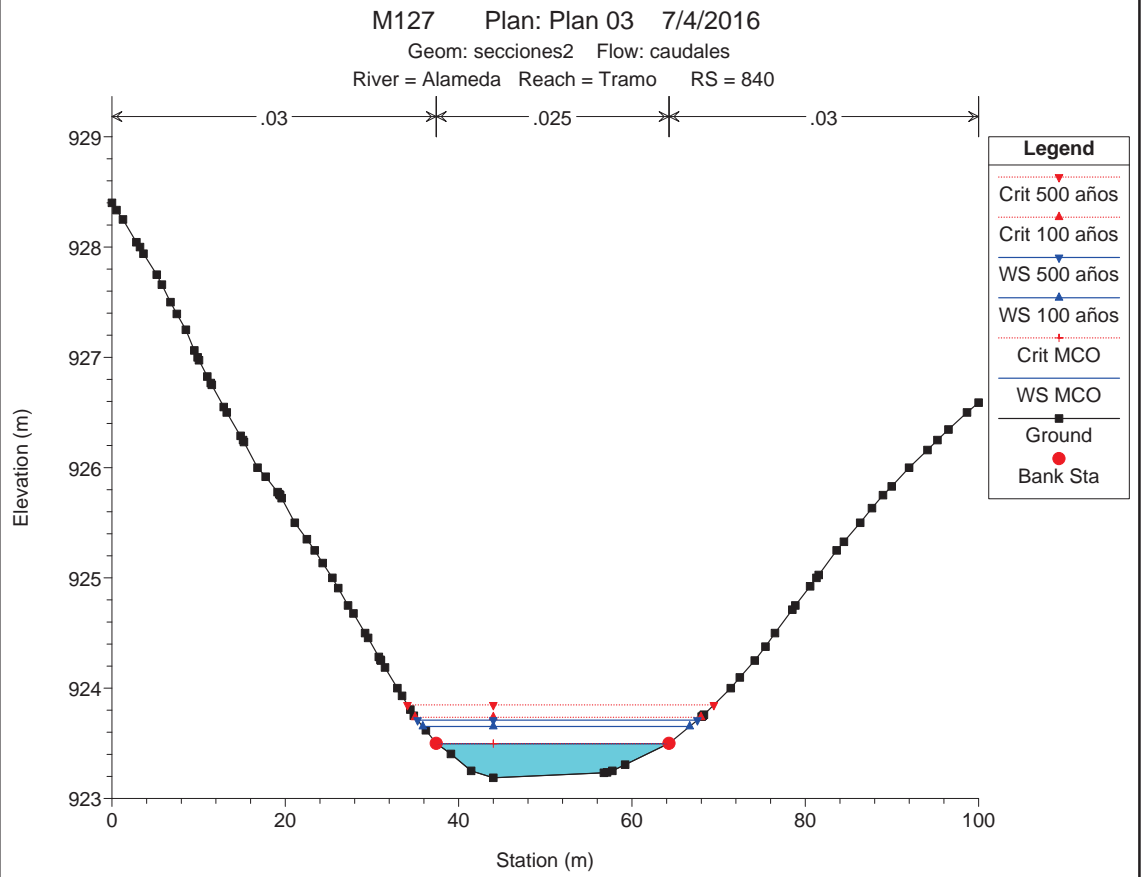
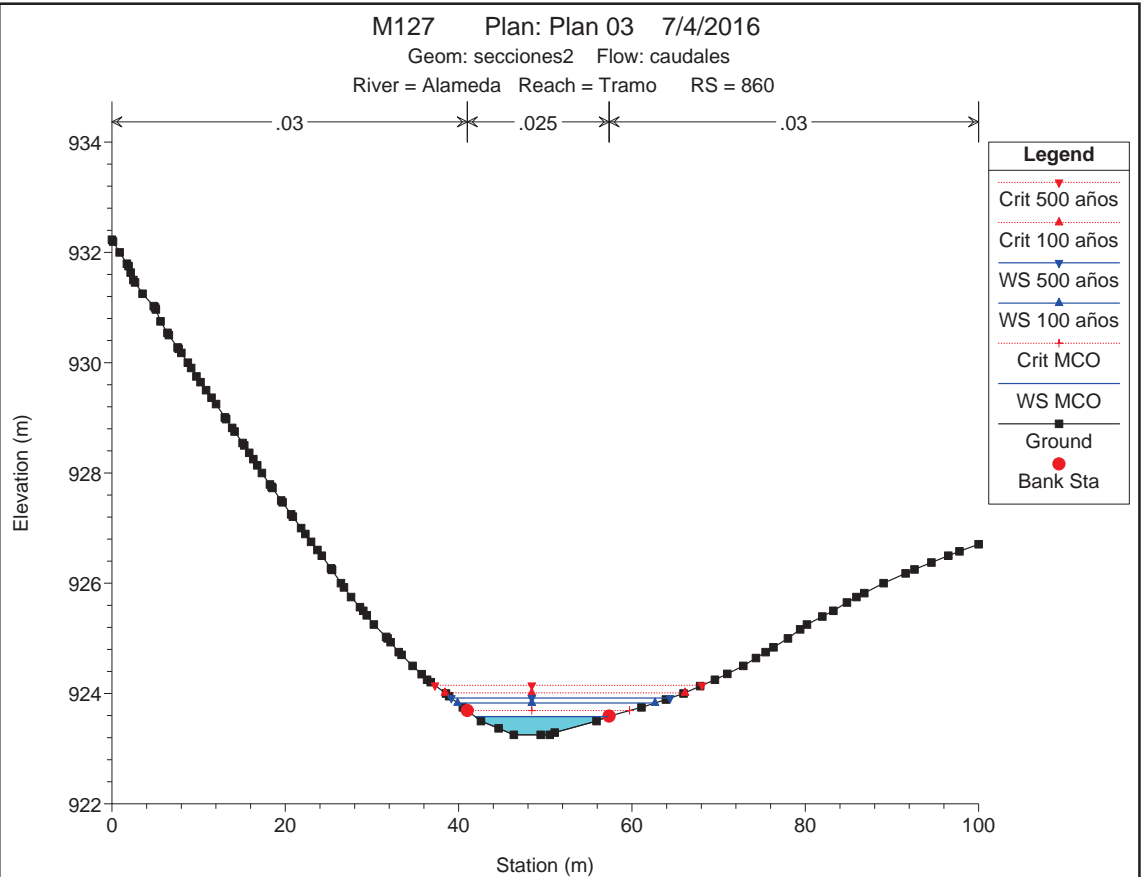


5

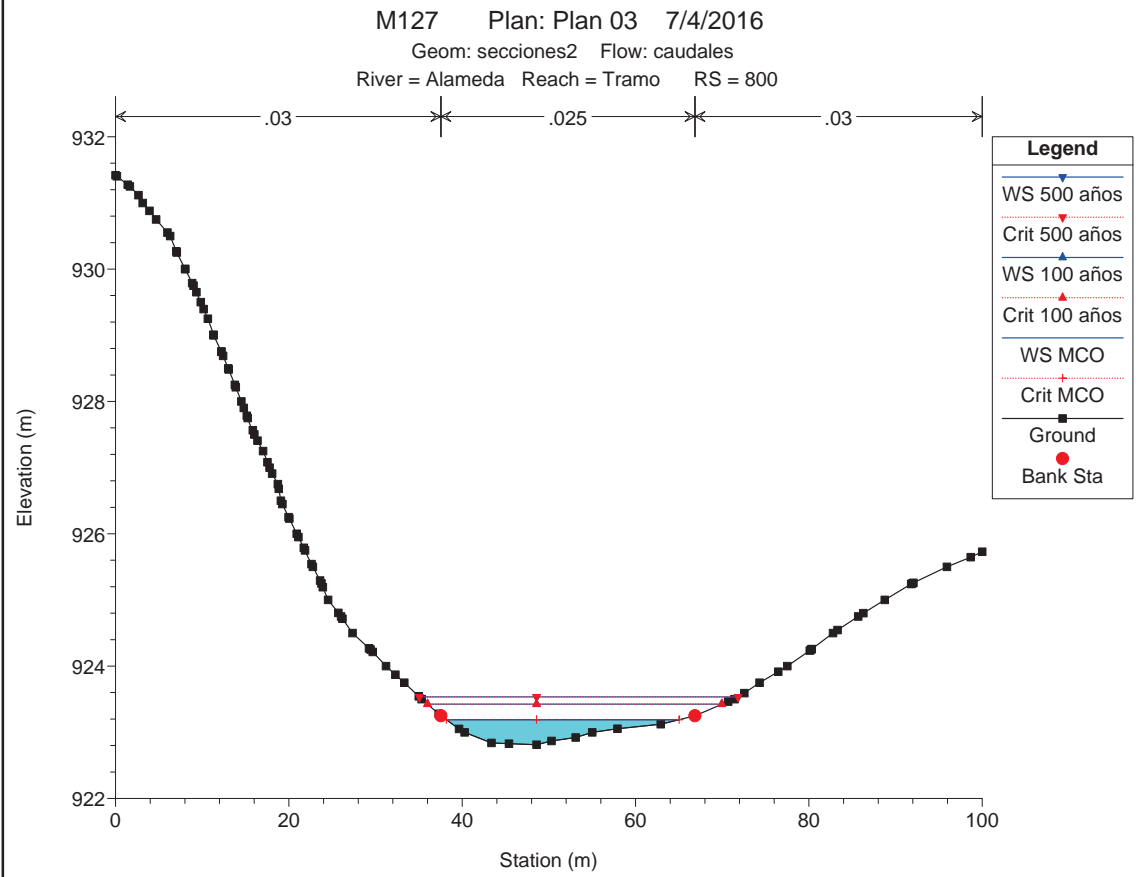
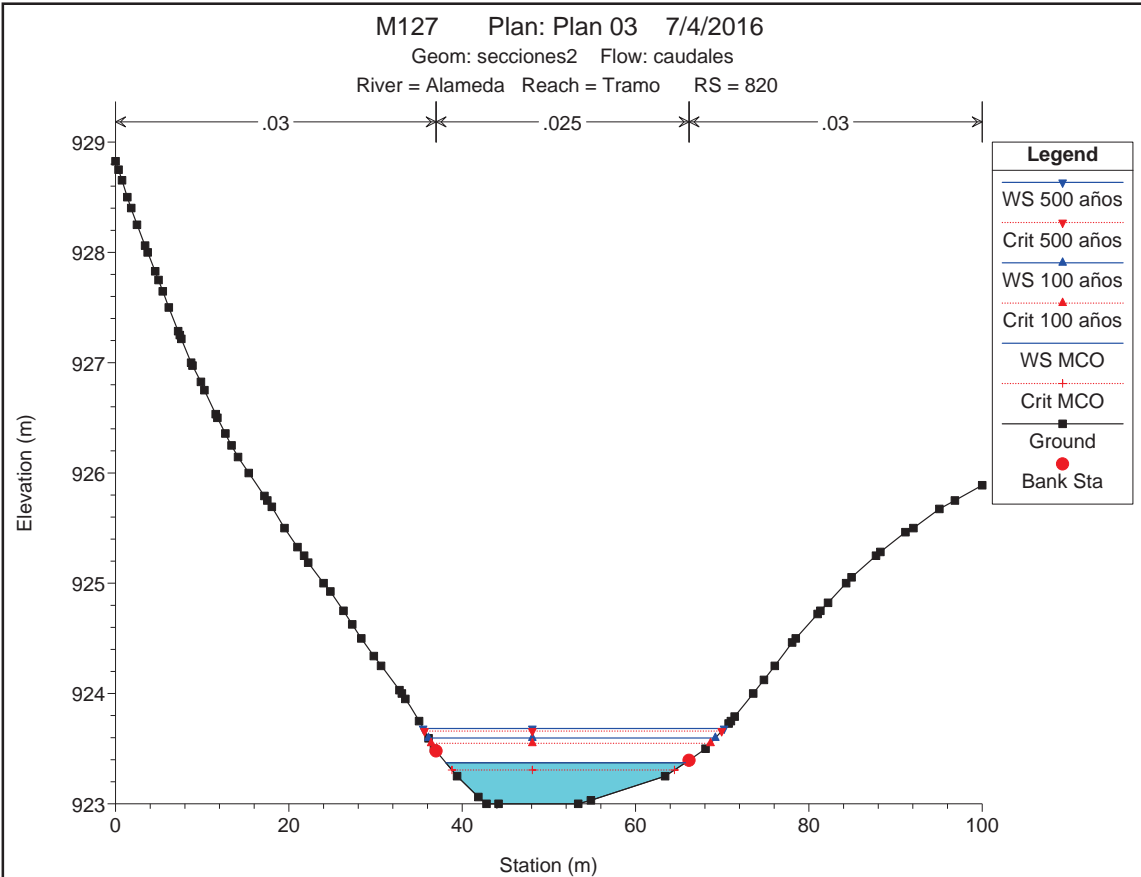


6



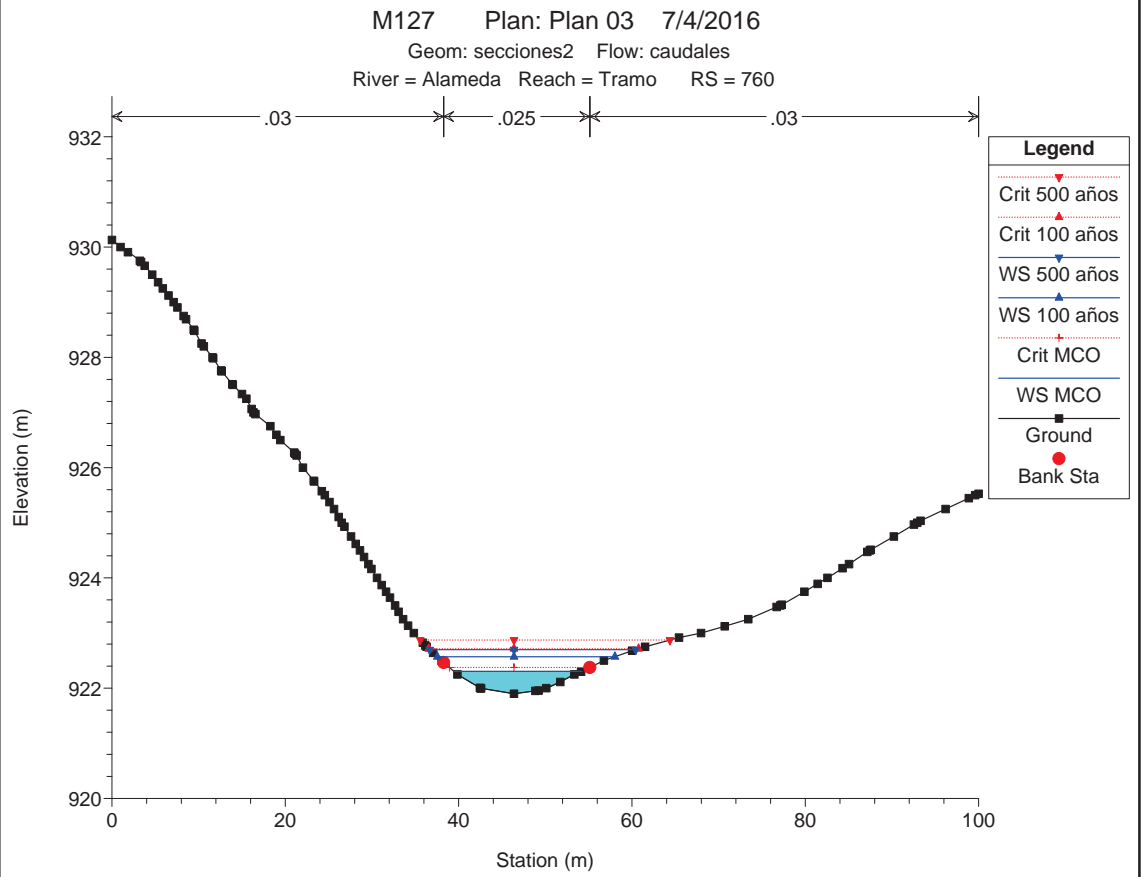
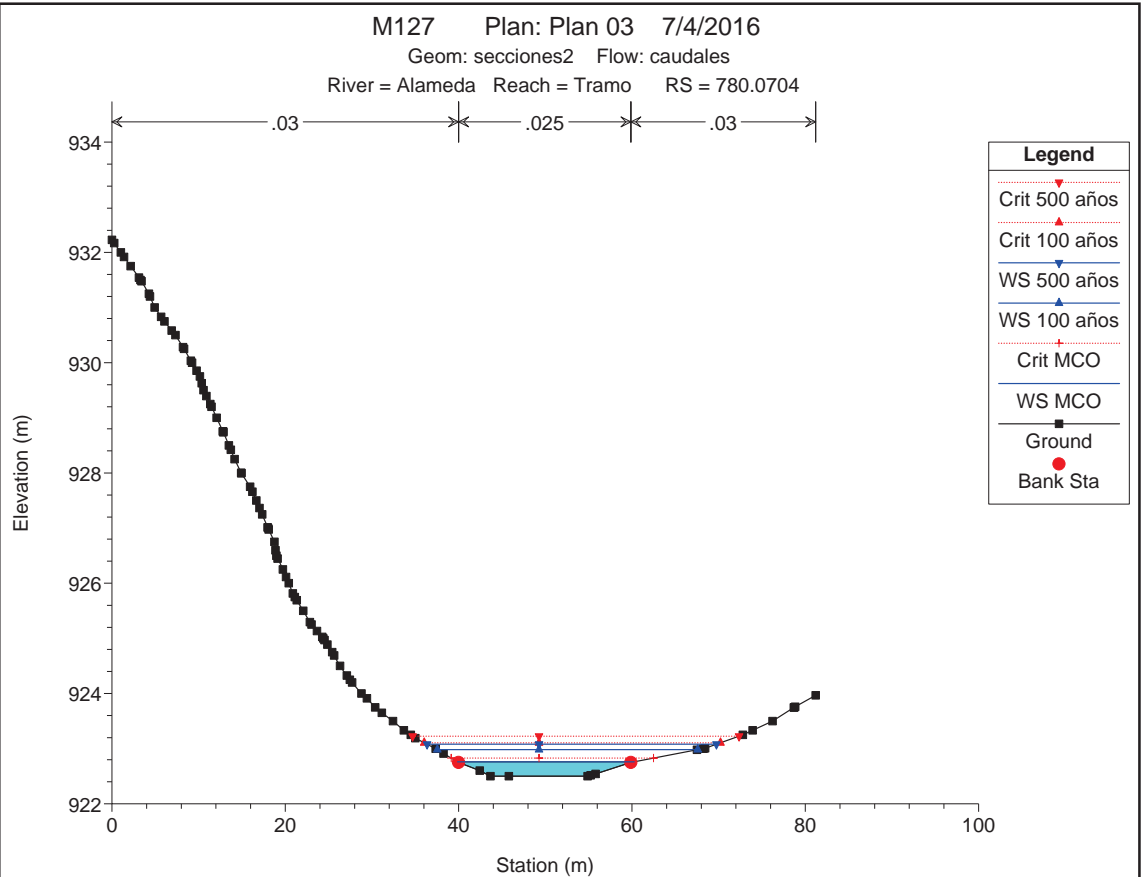


7

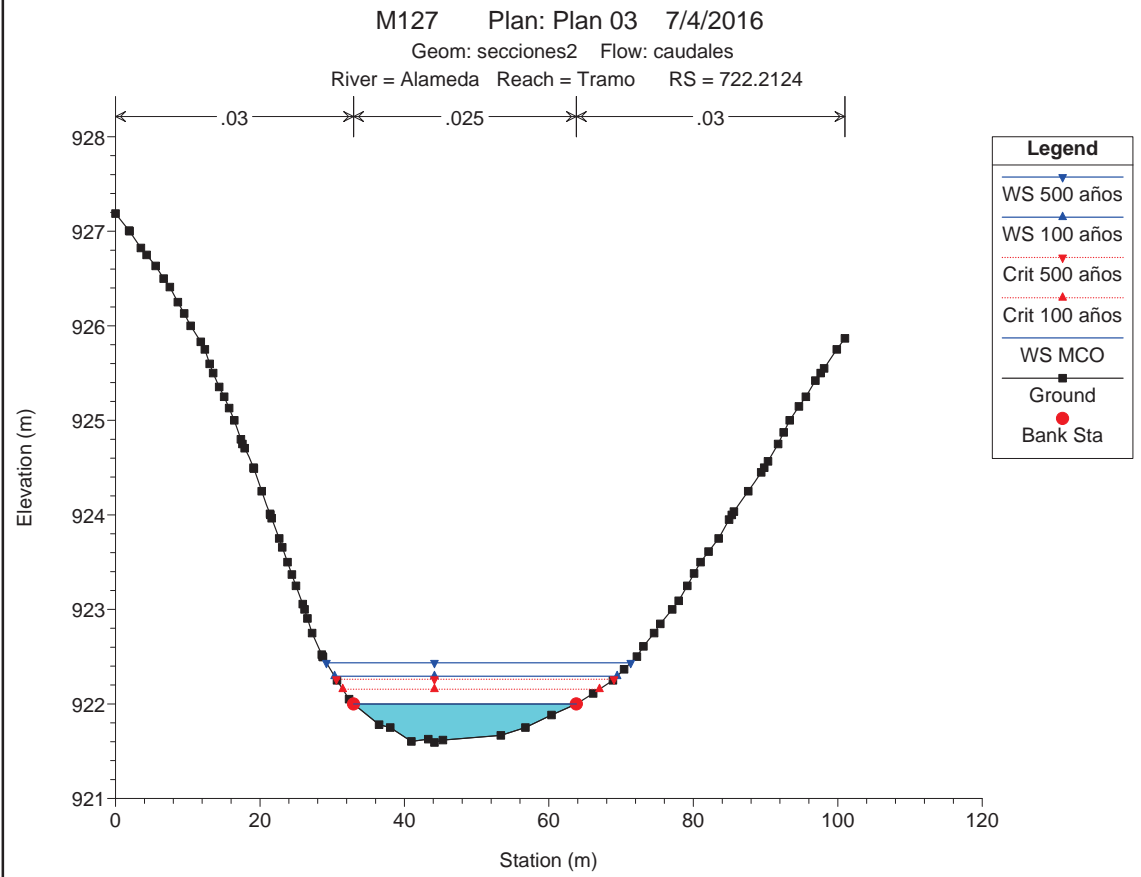
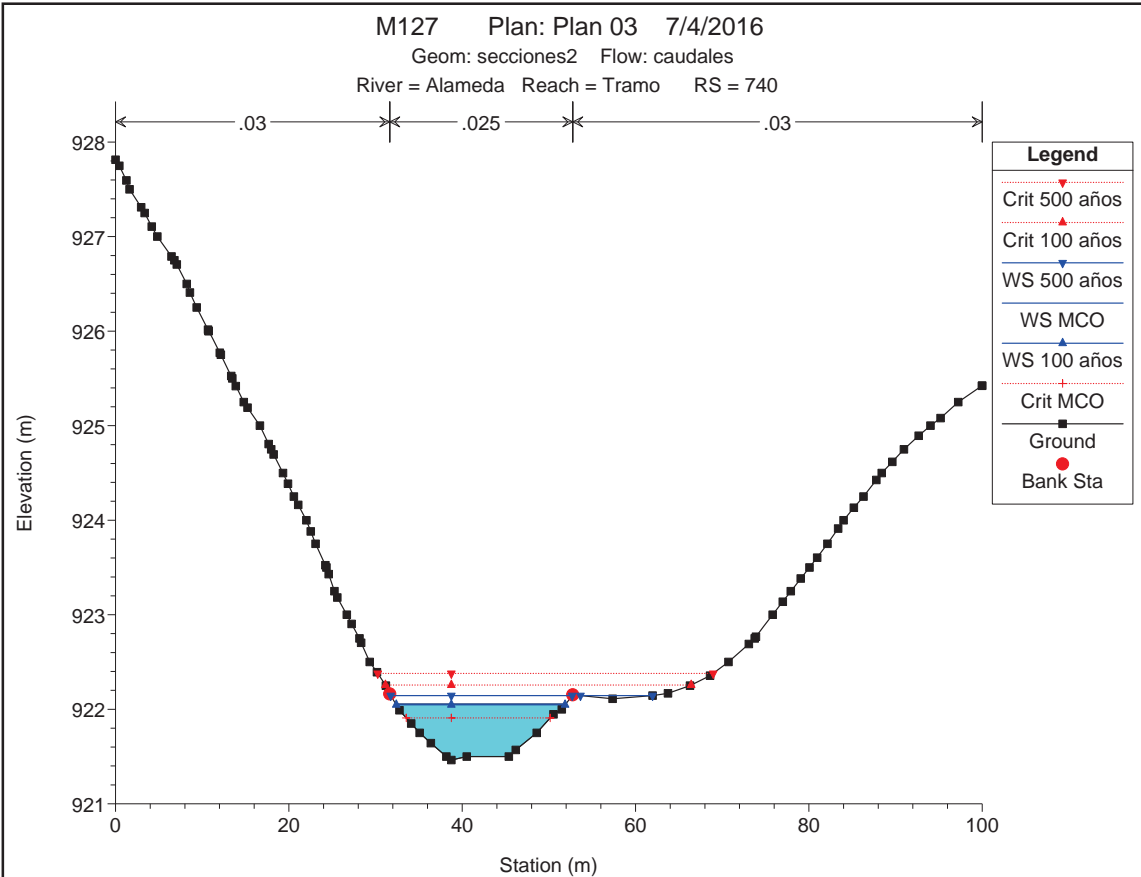


8



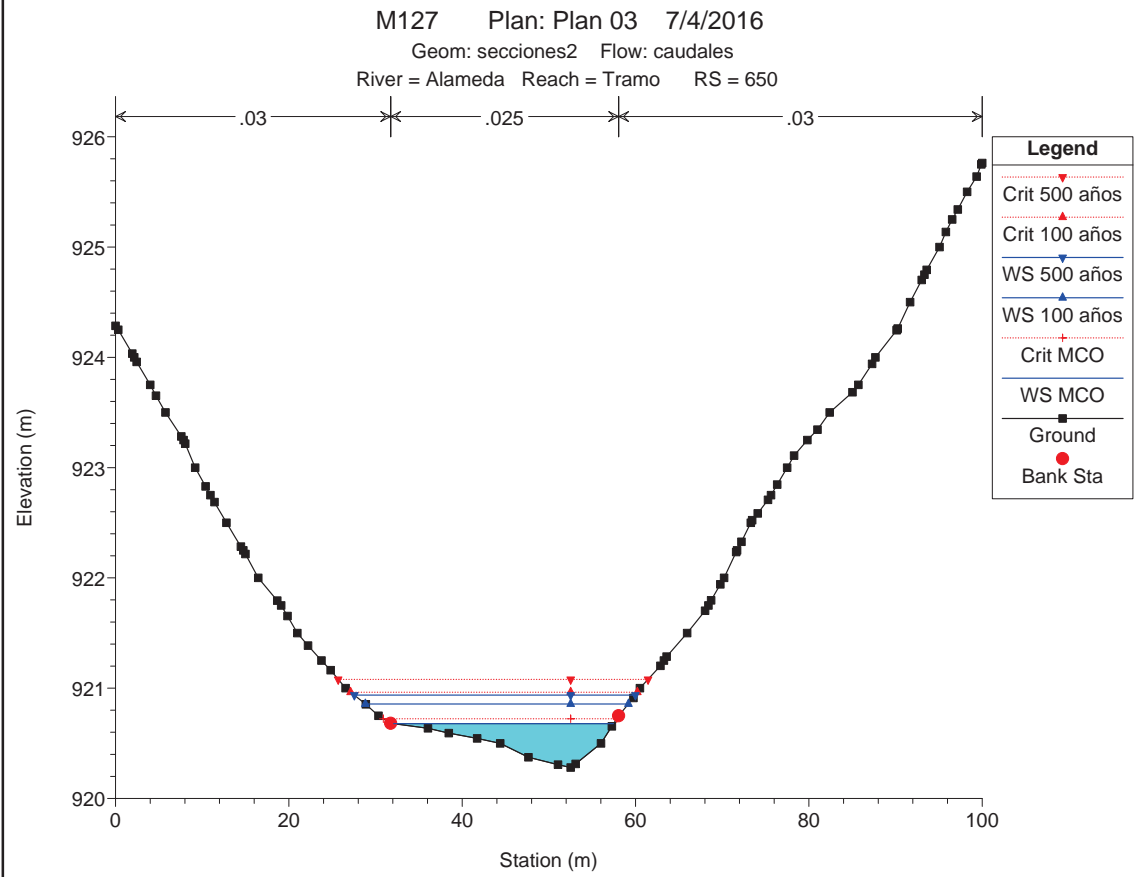
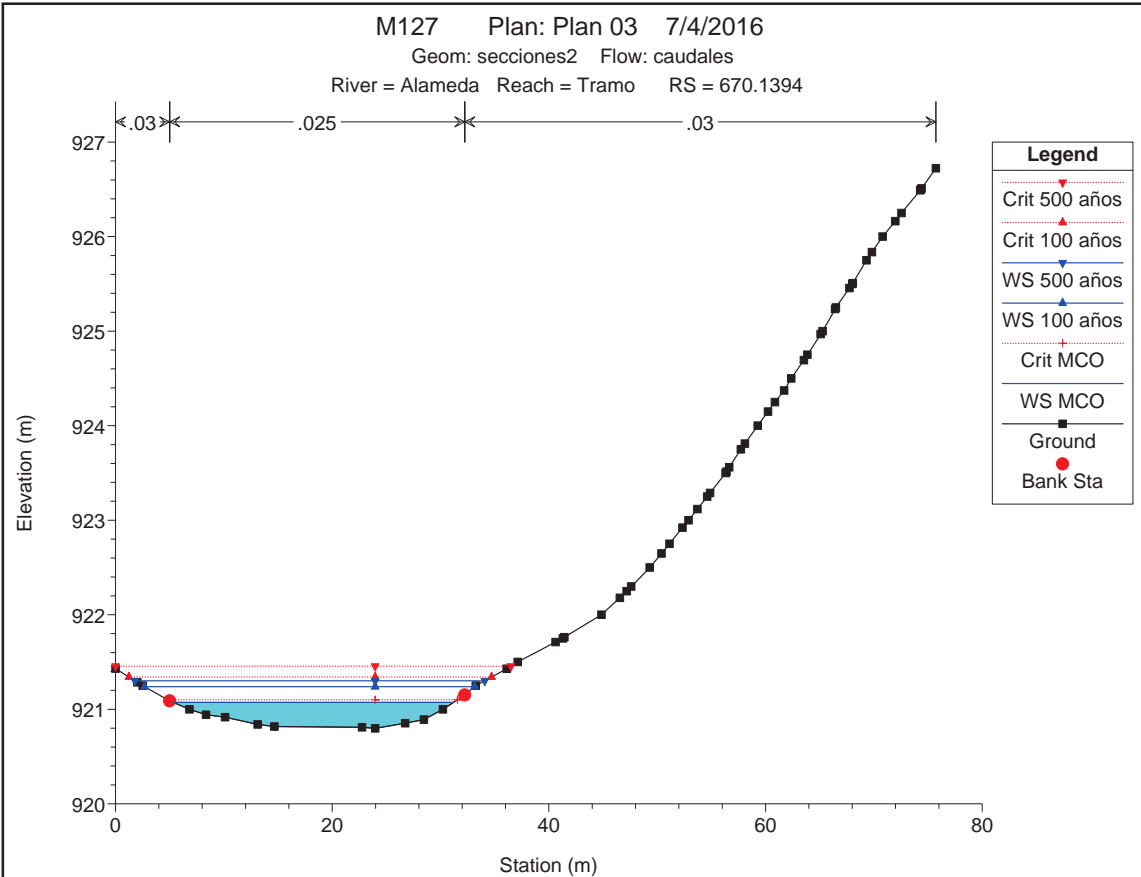
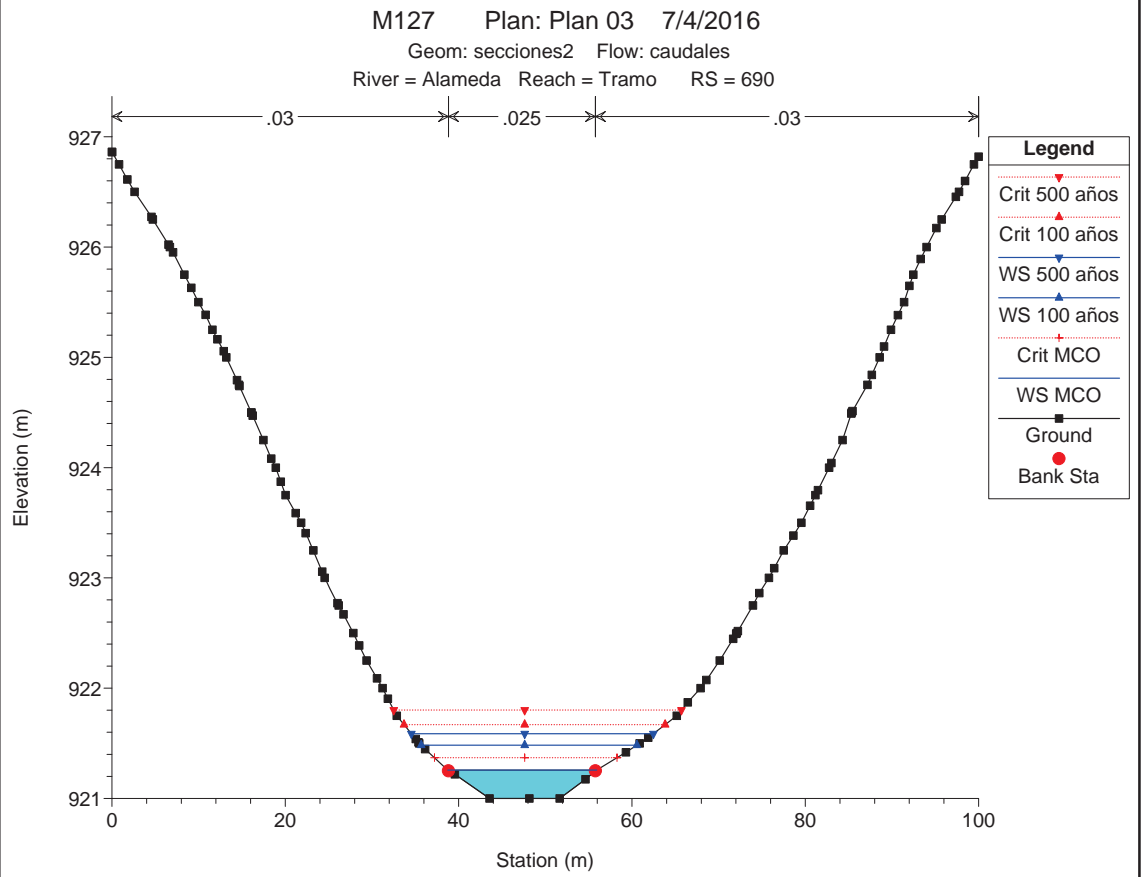
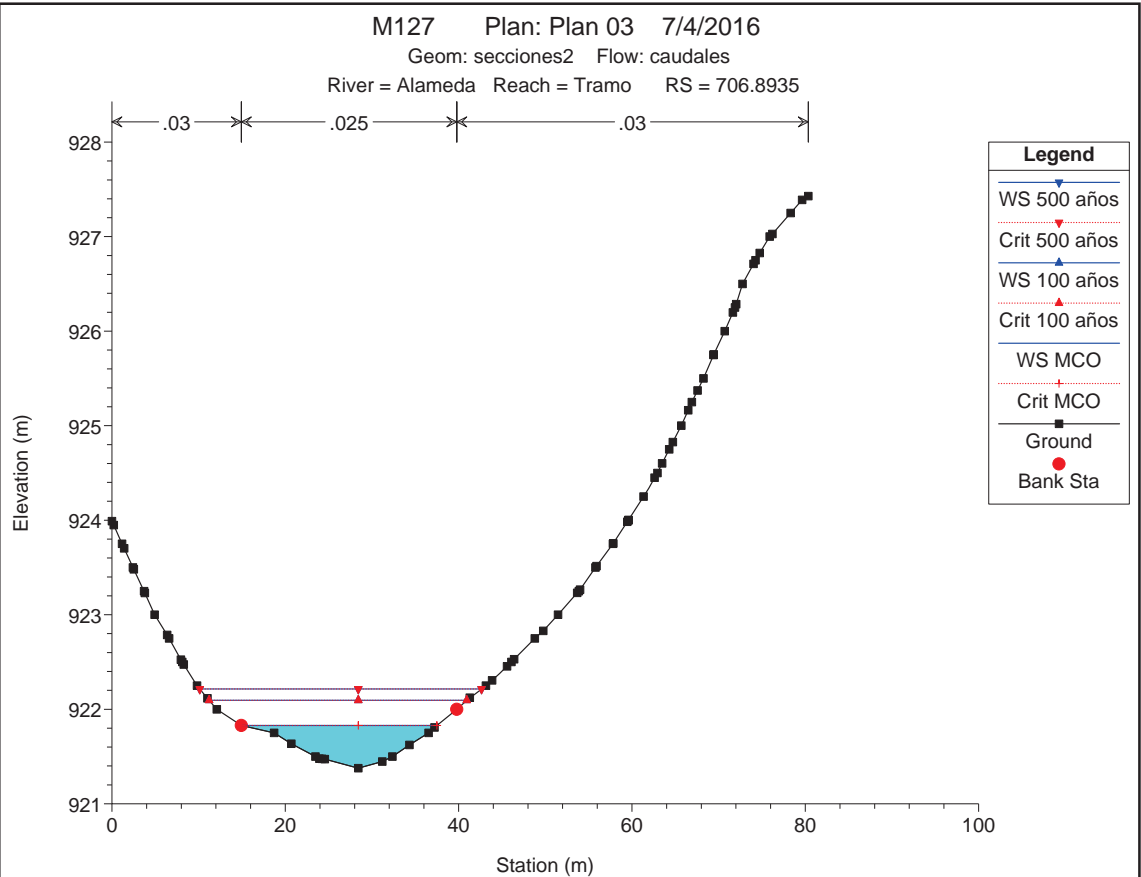


9

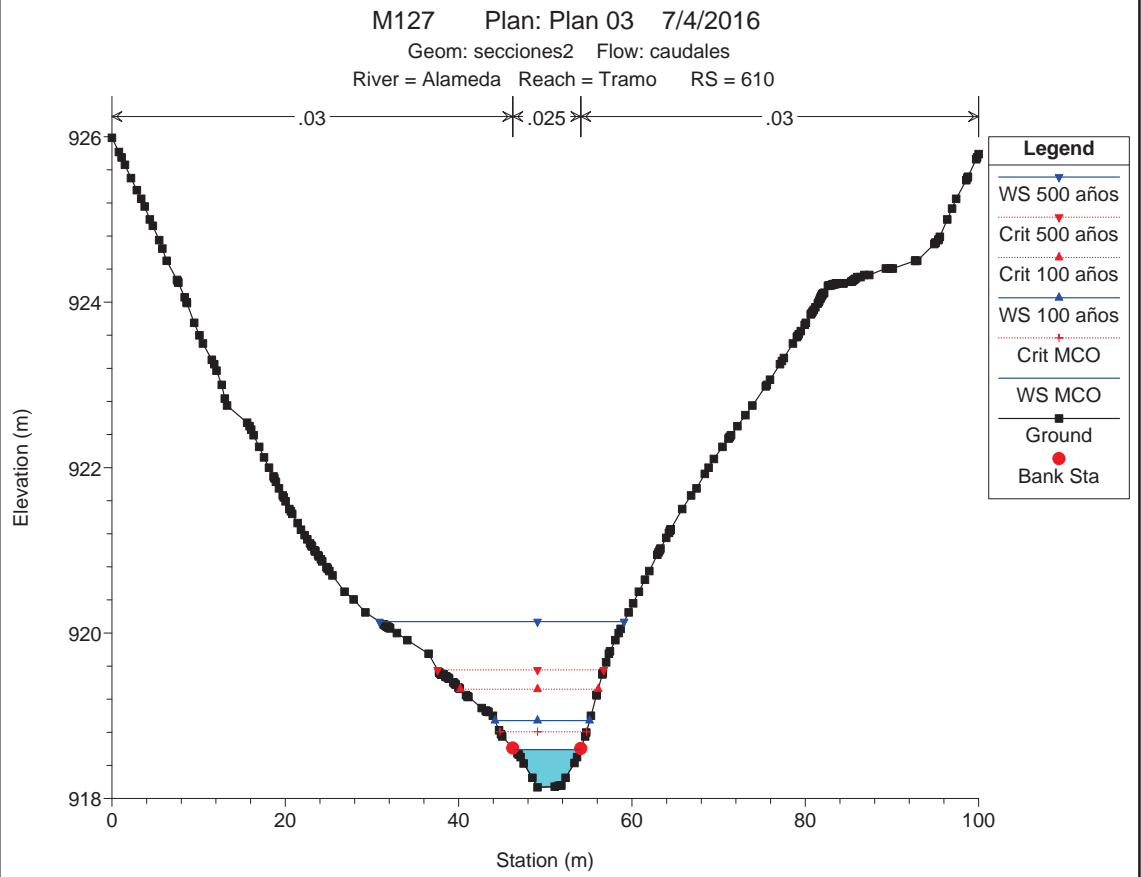
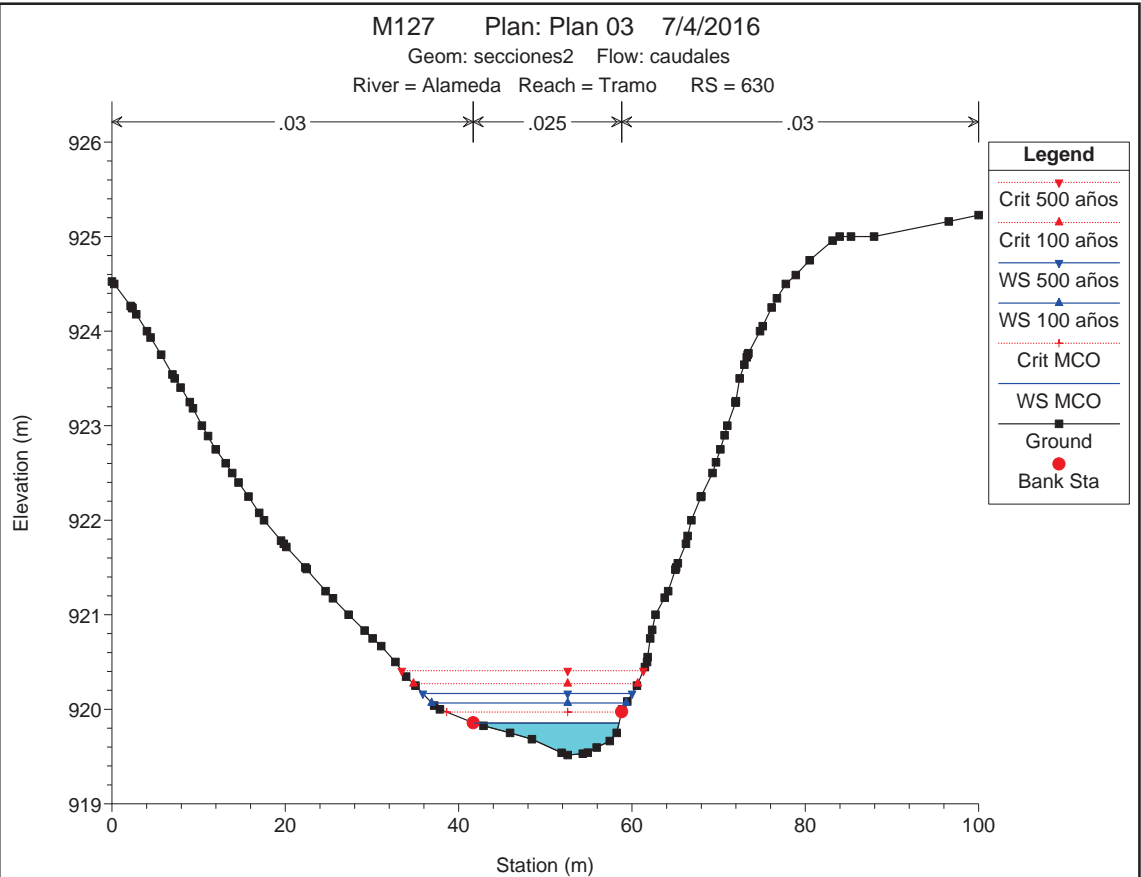


10

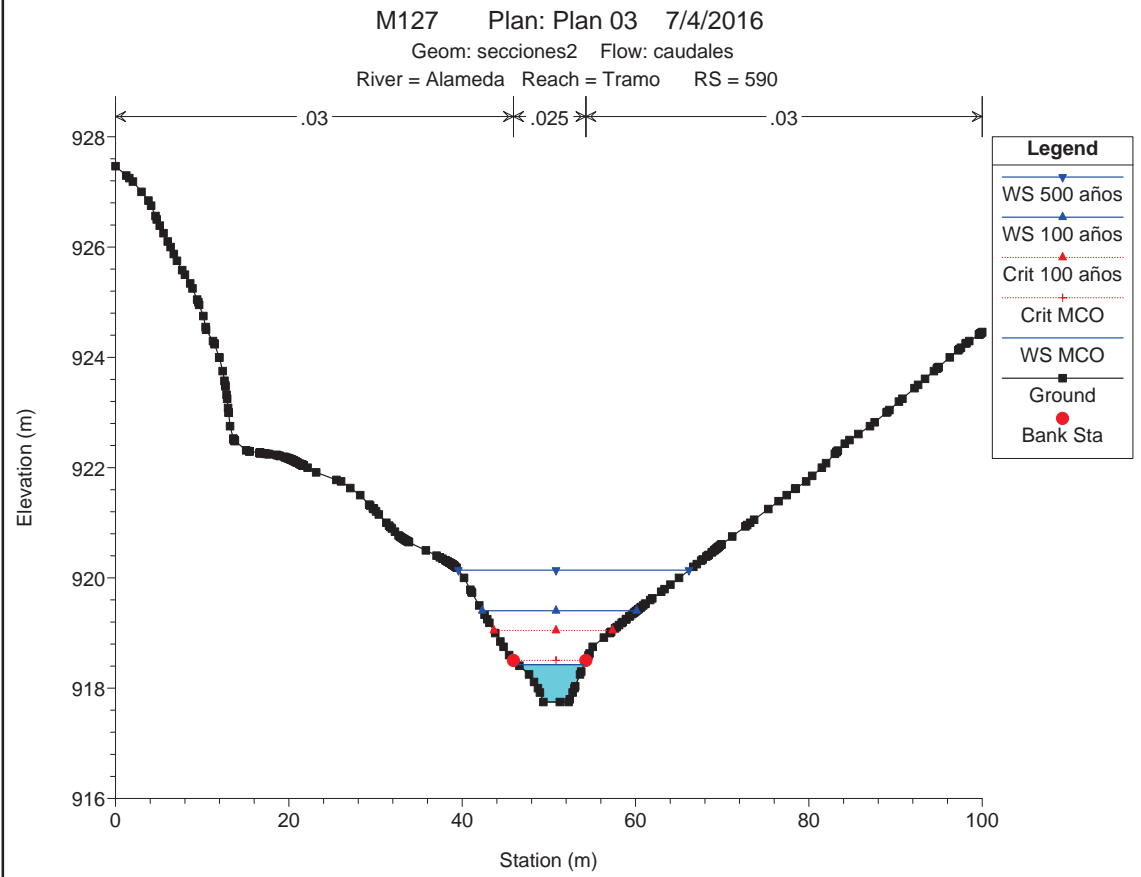
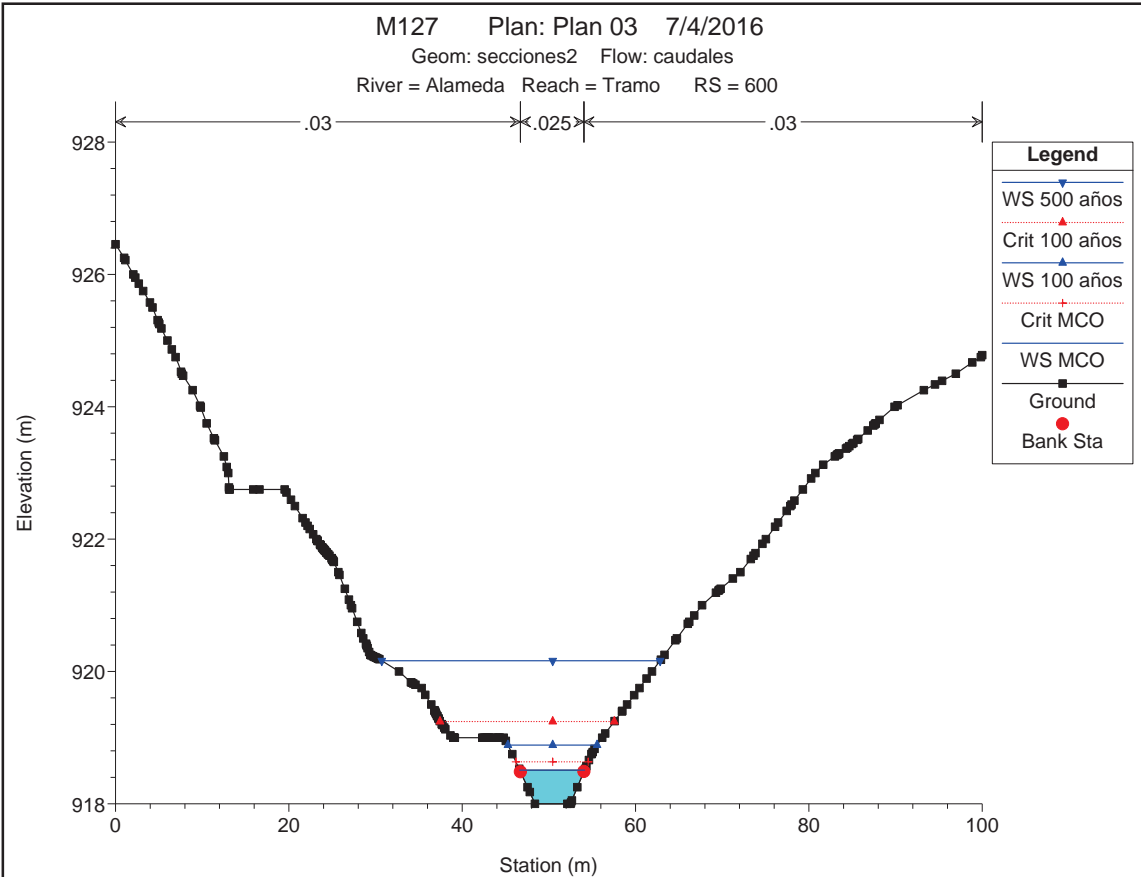






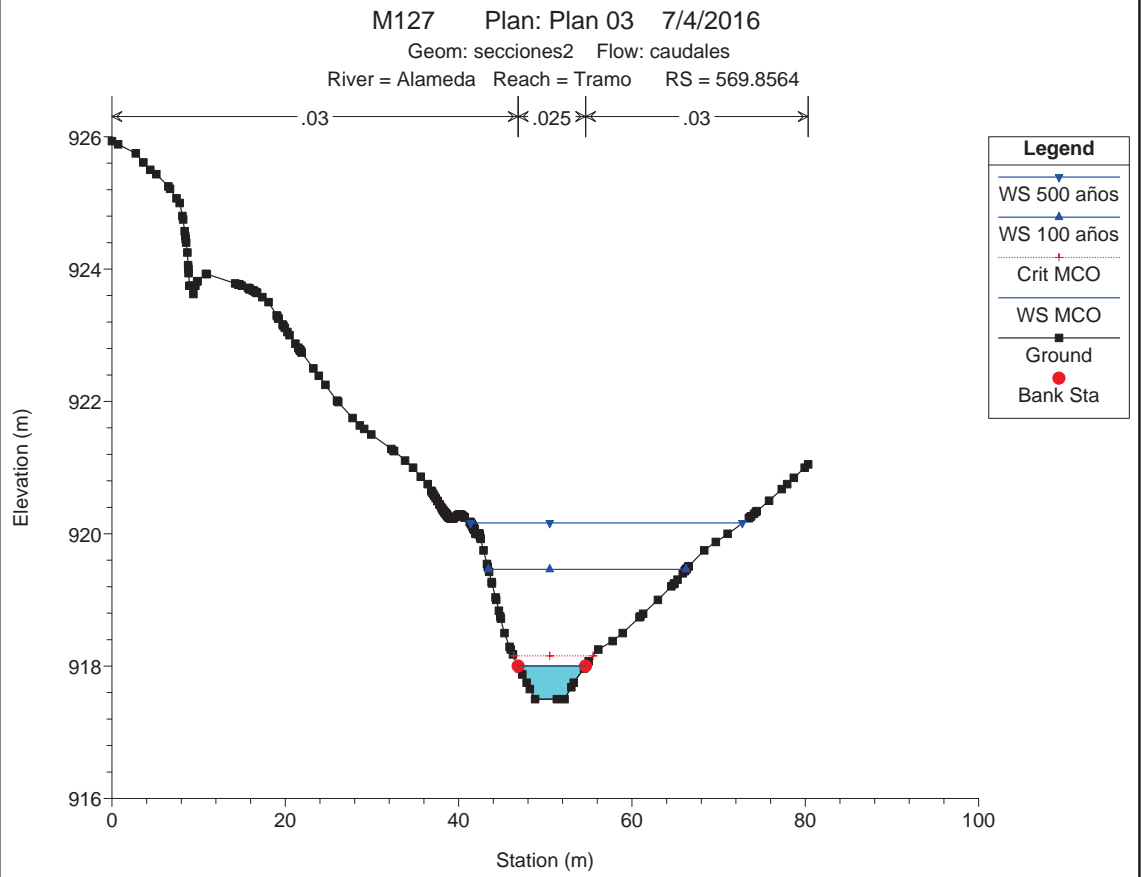
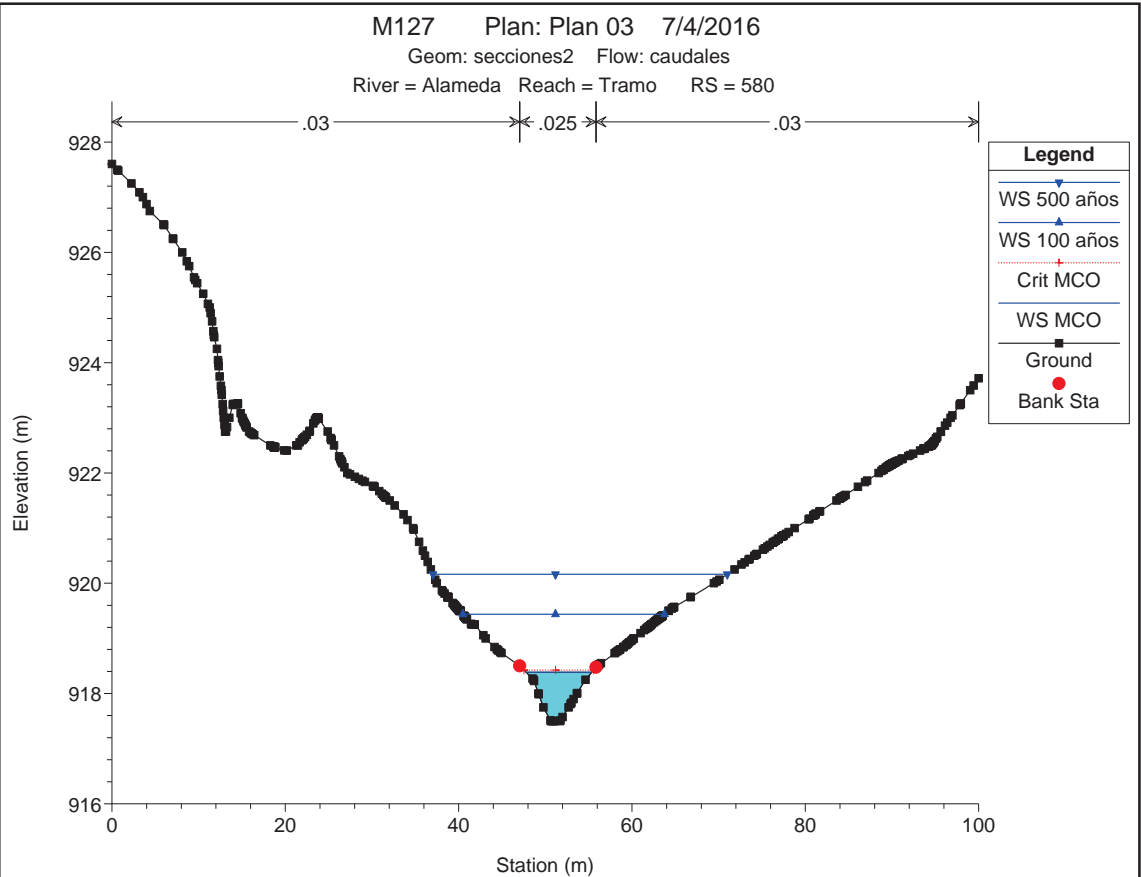


13

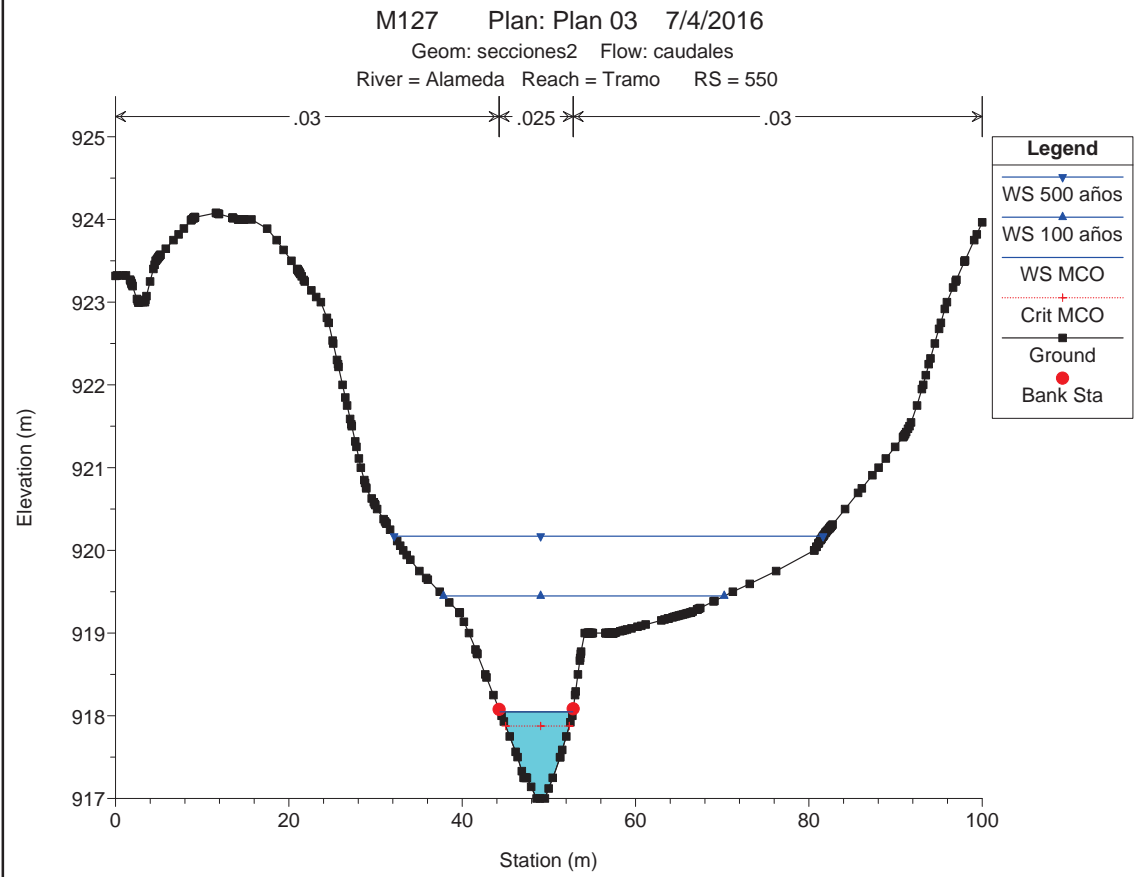
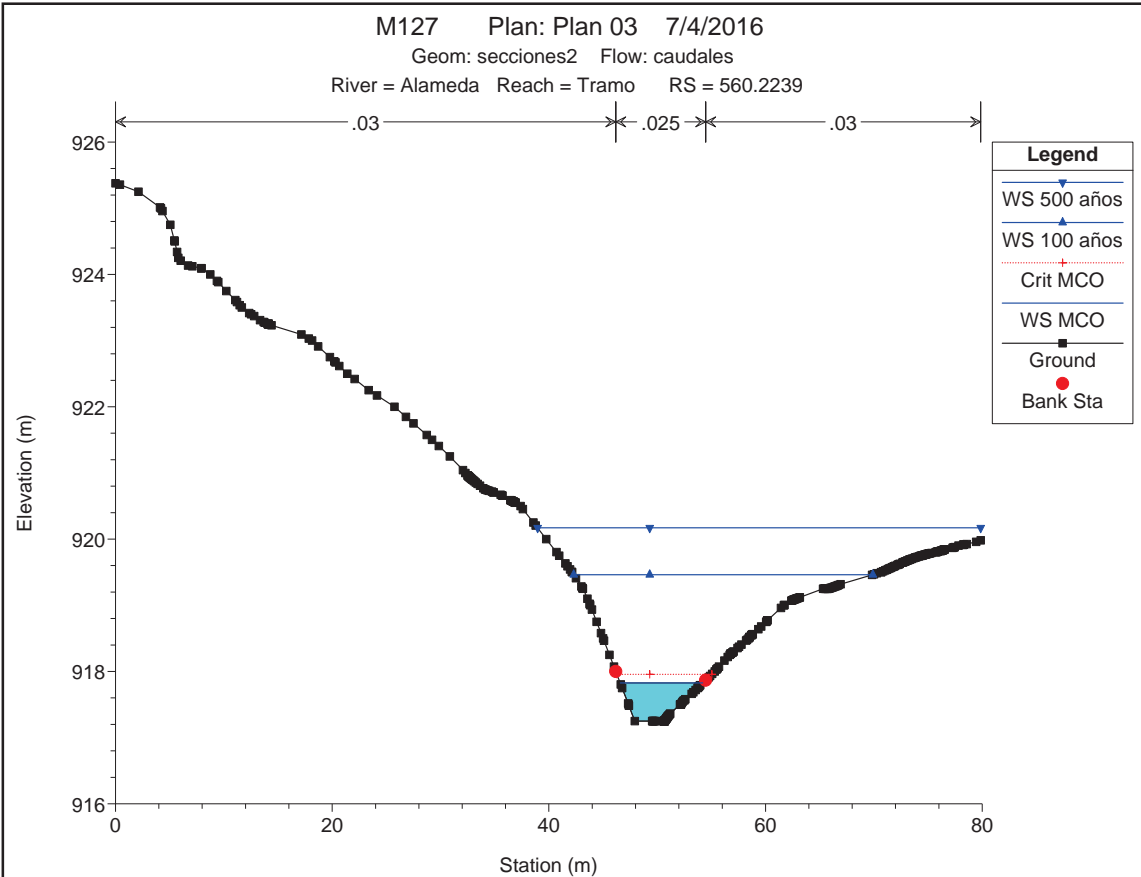


14



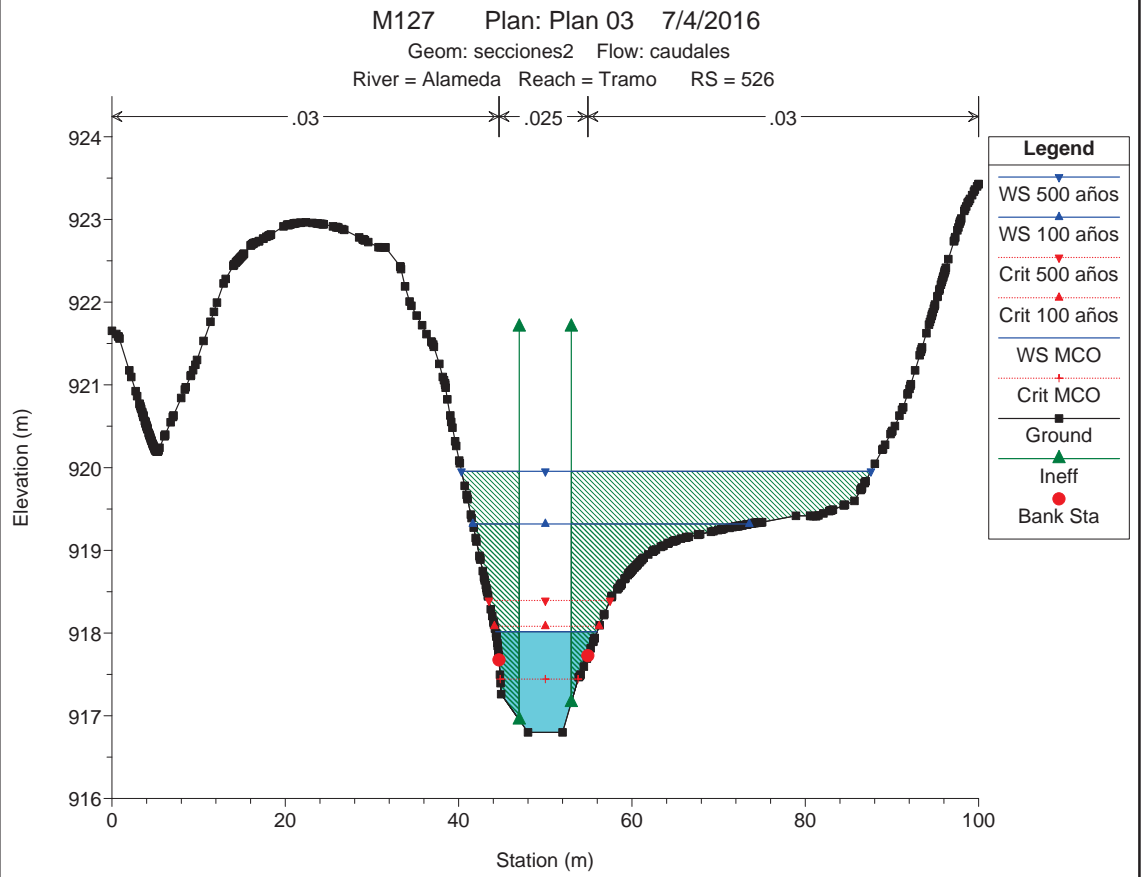
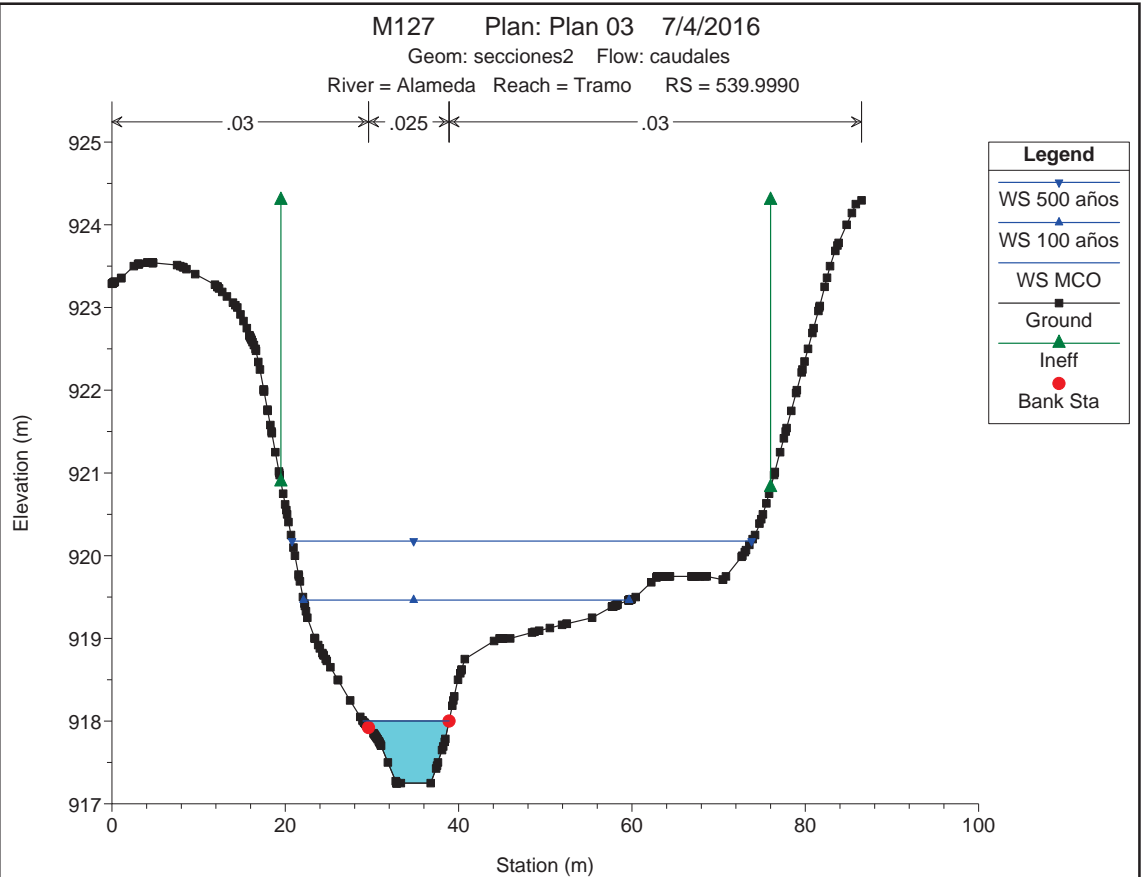


15

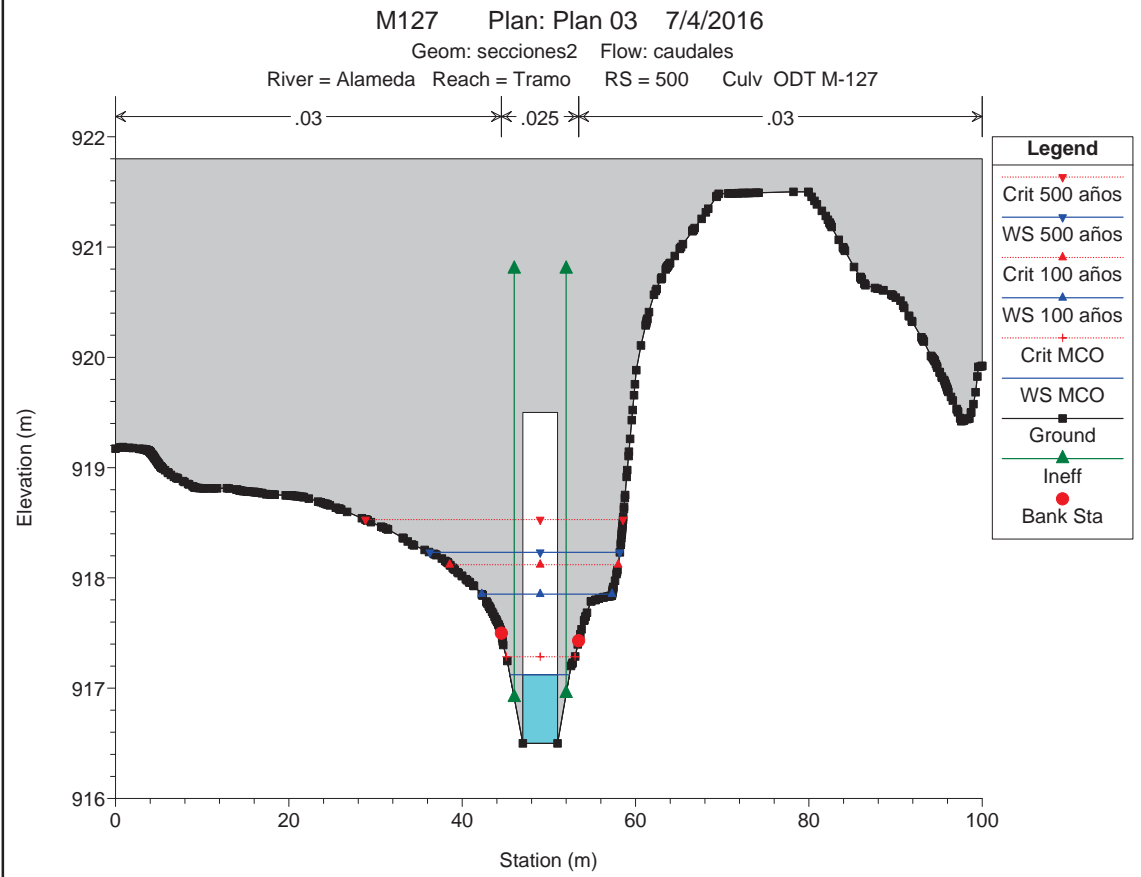
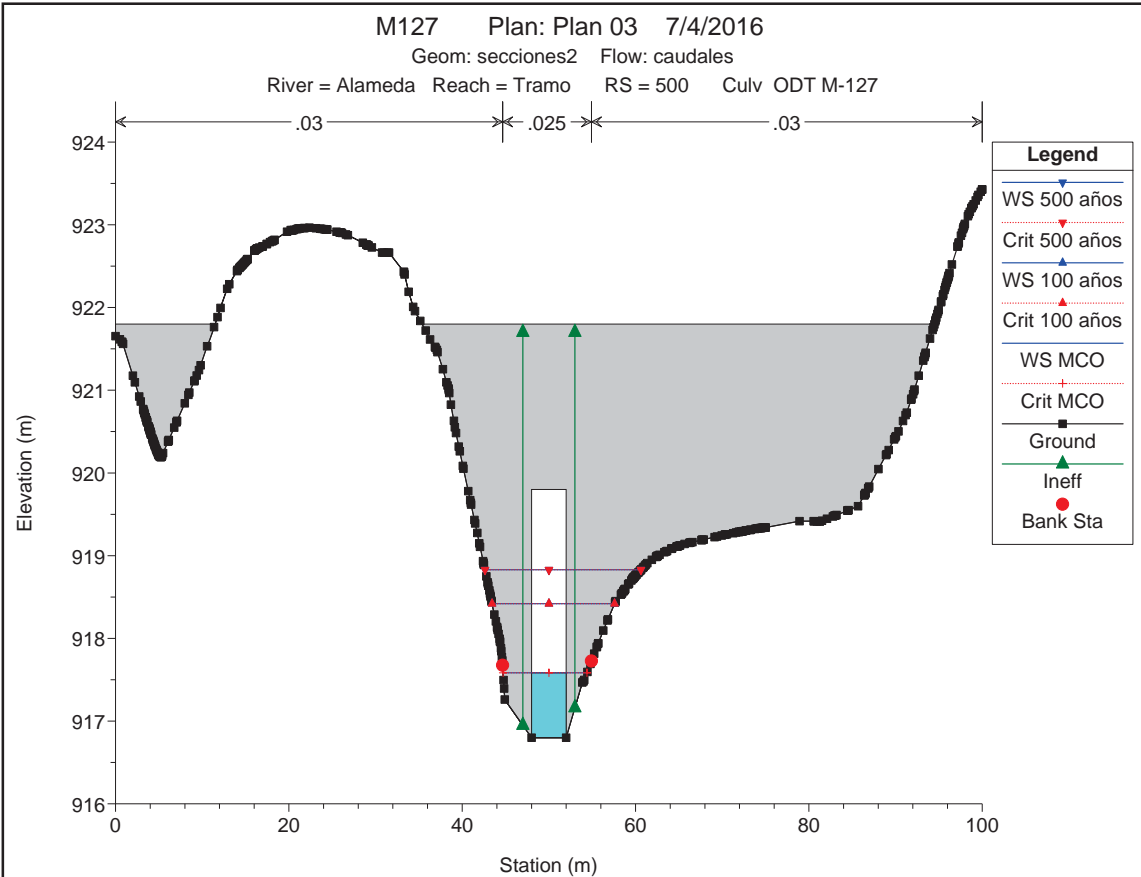


16



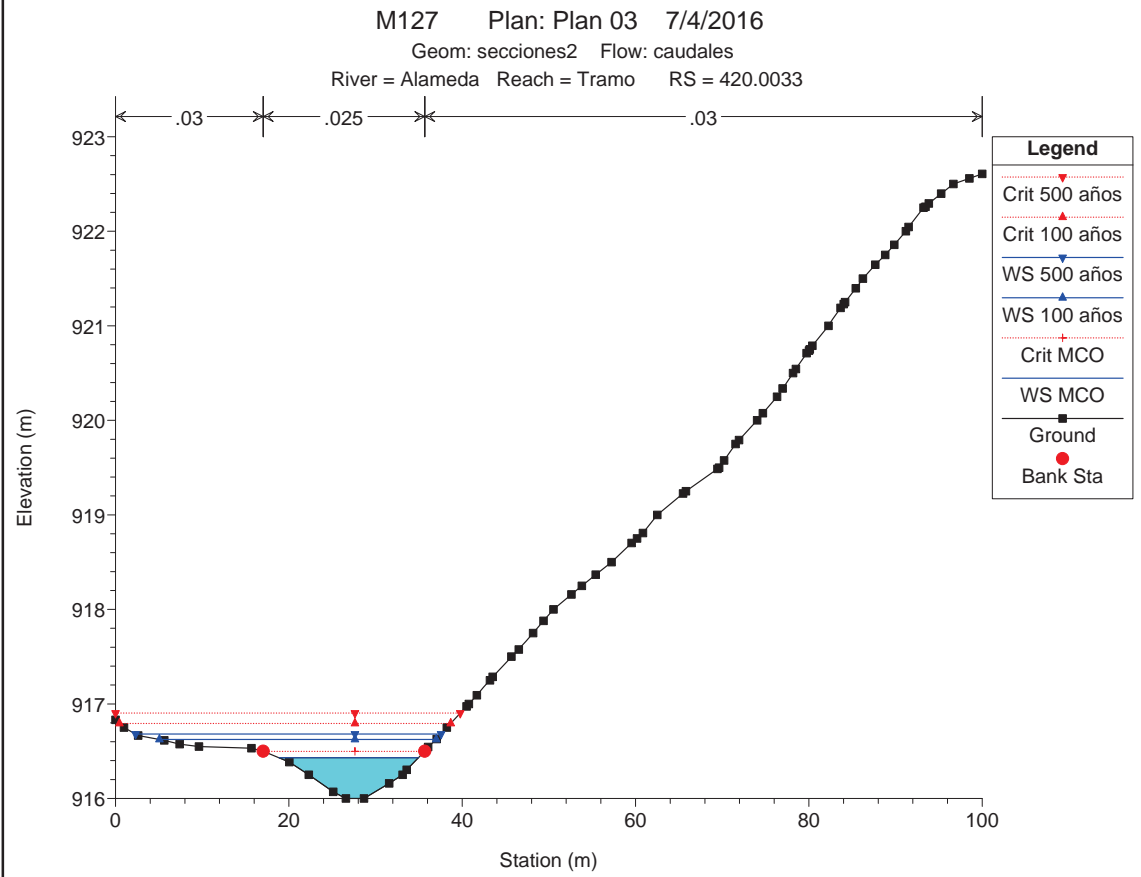
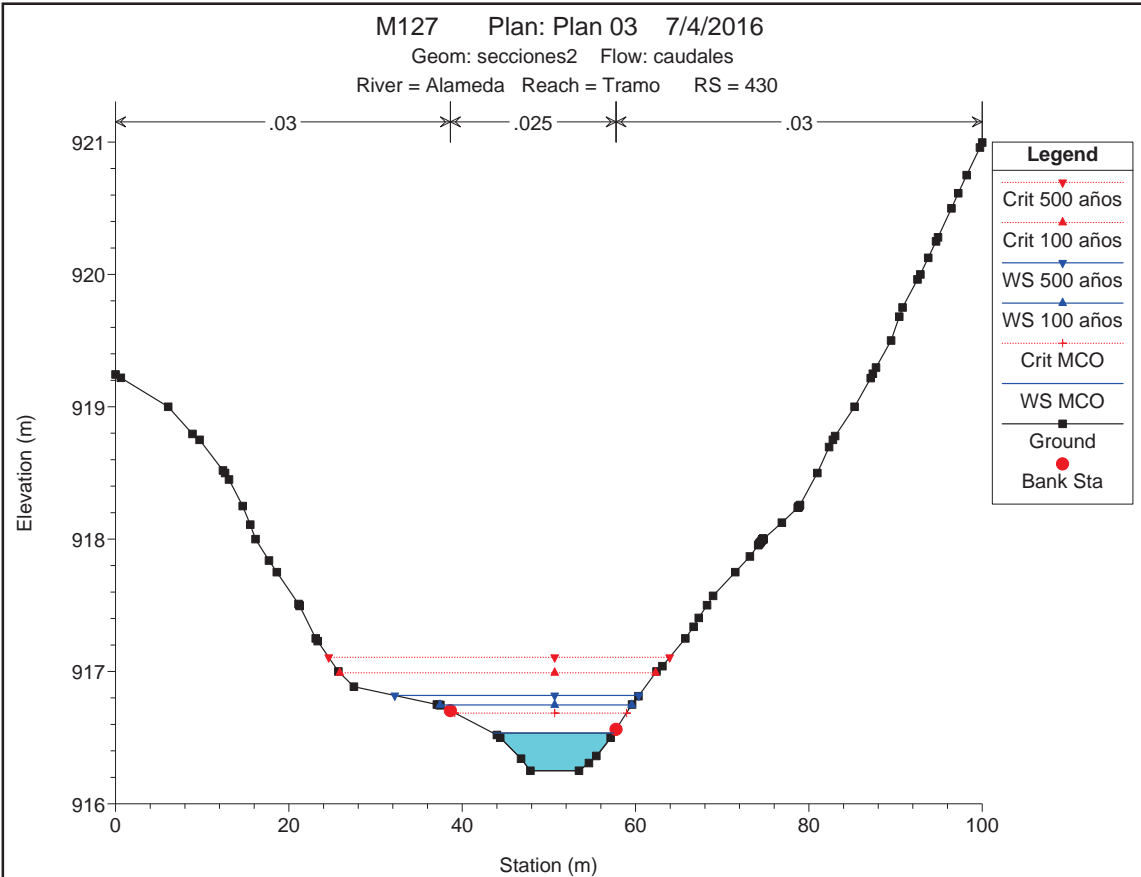
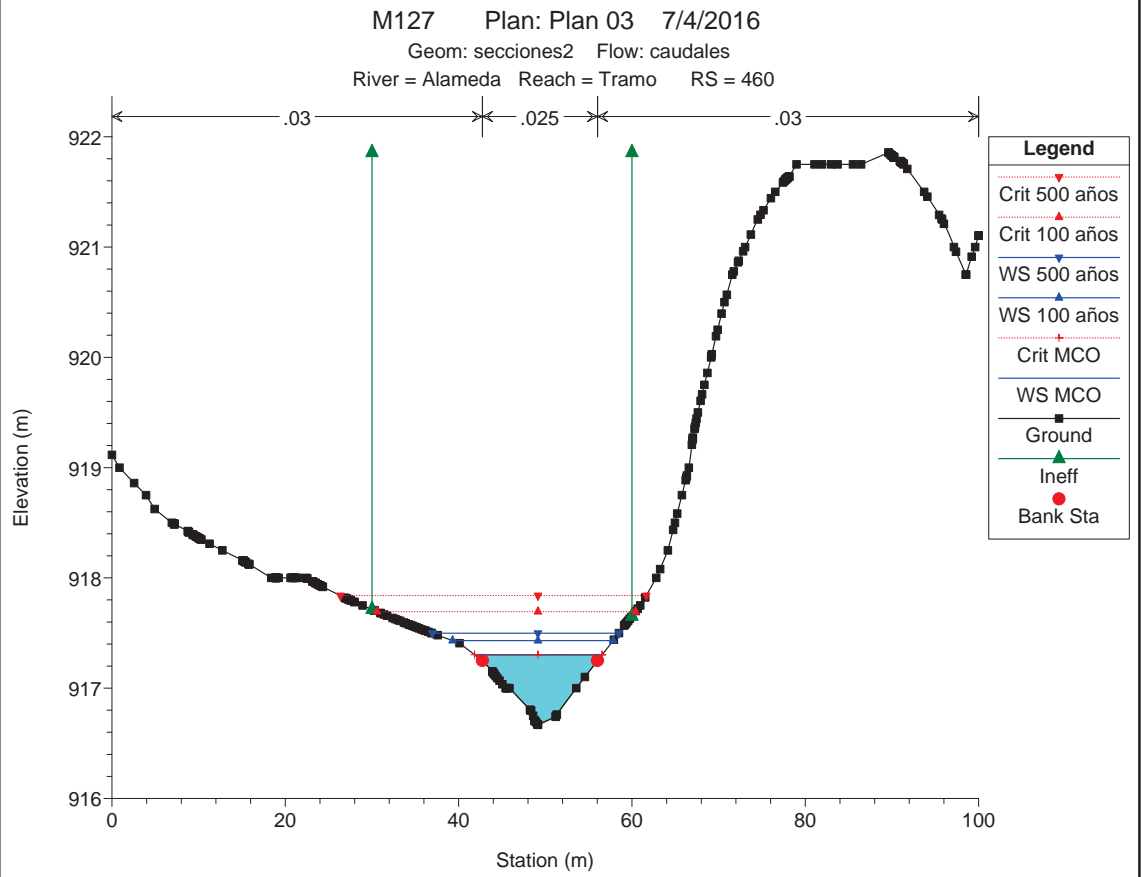
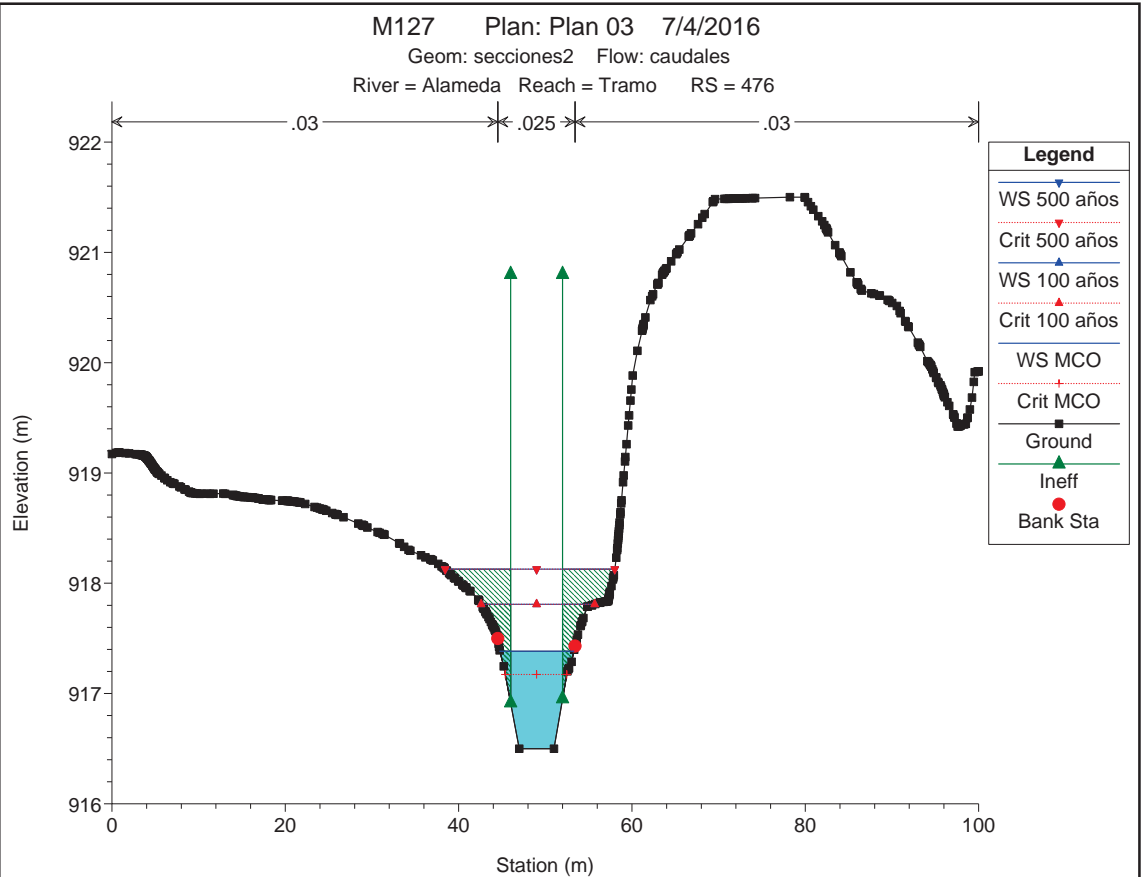


17

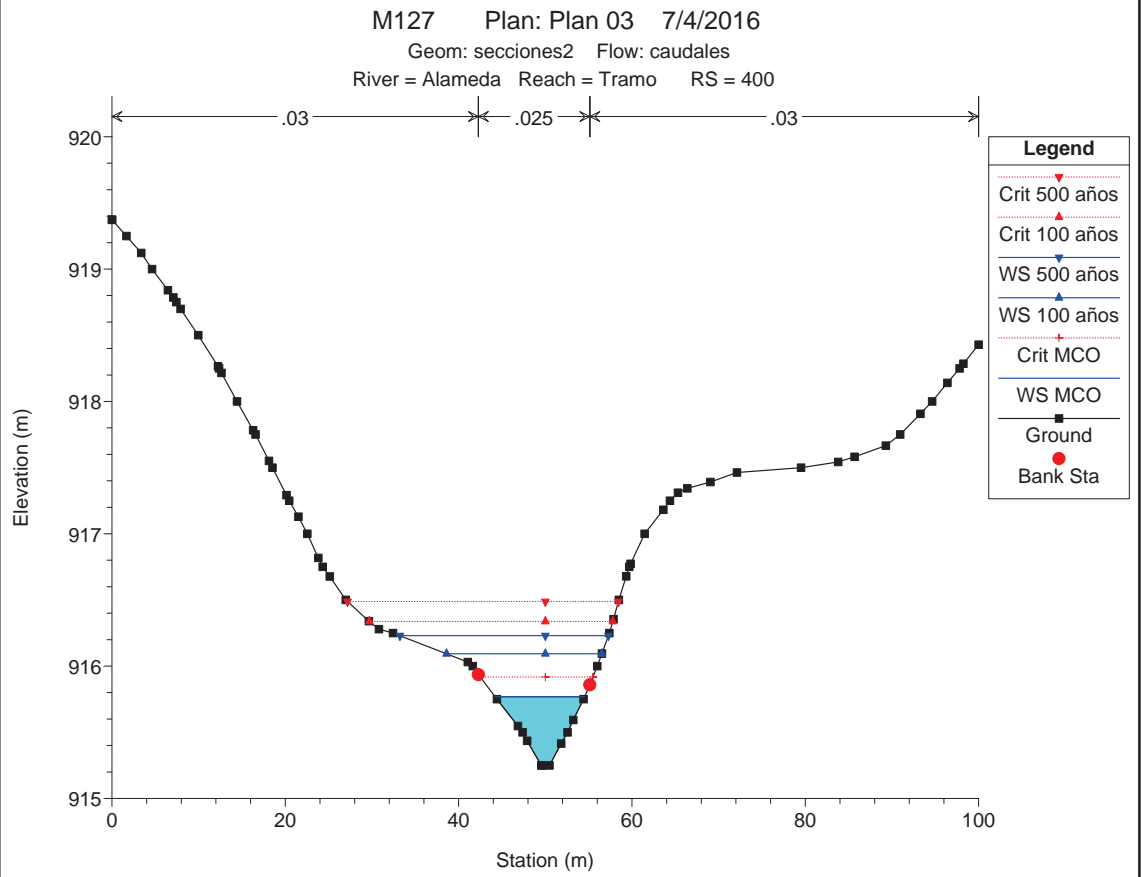
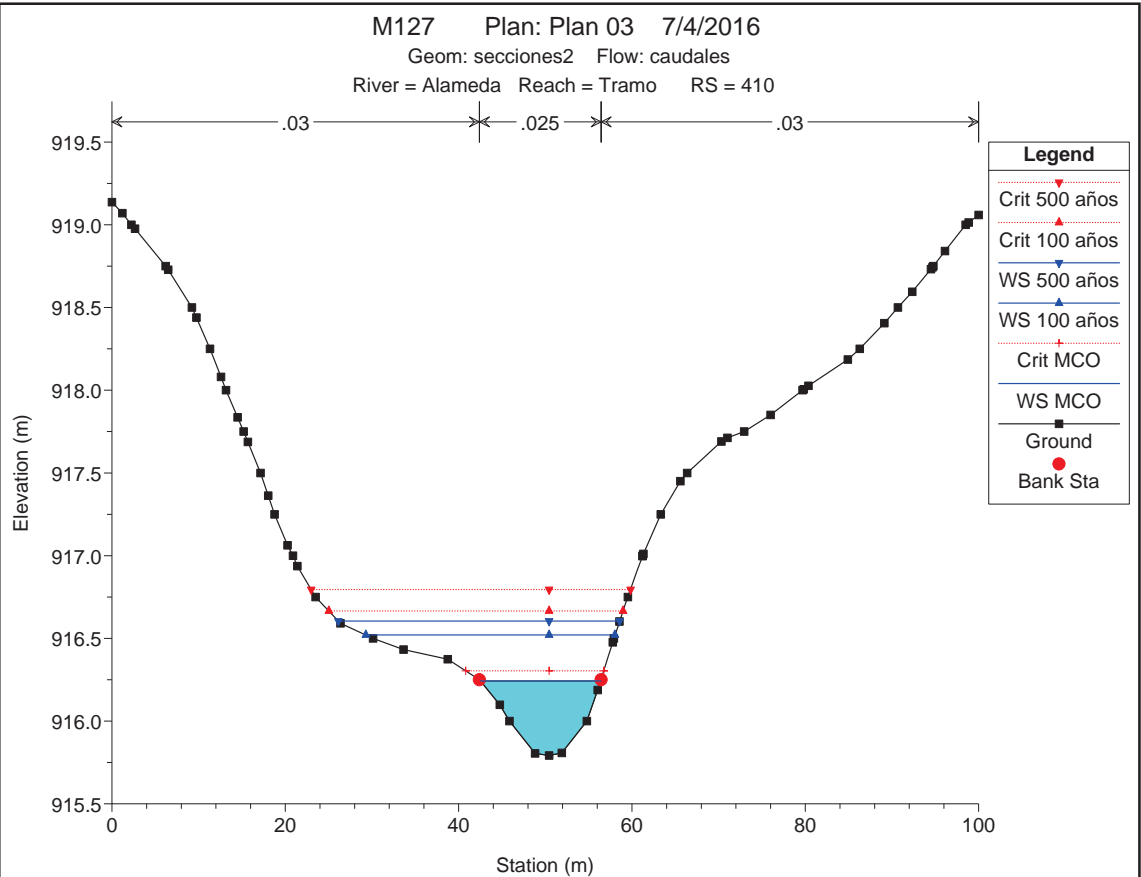


18

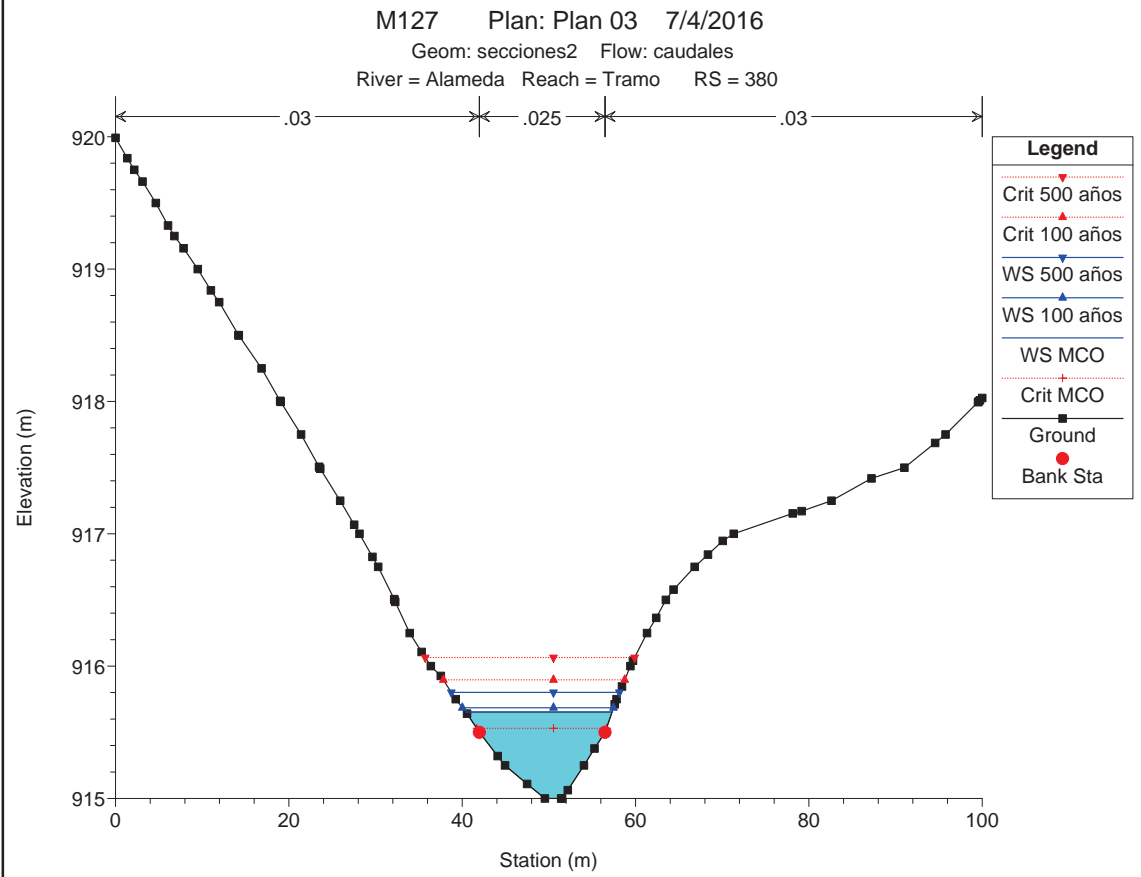
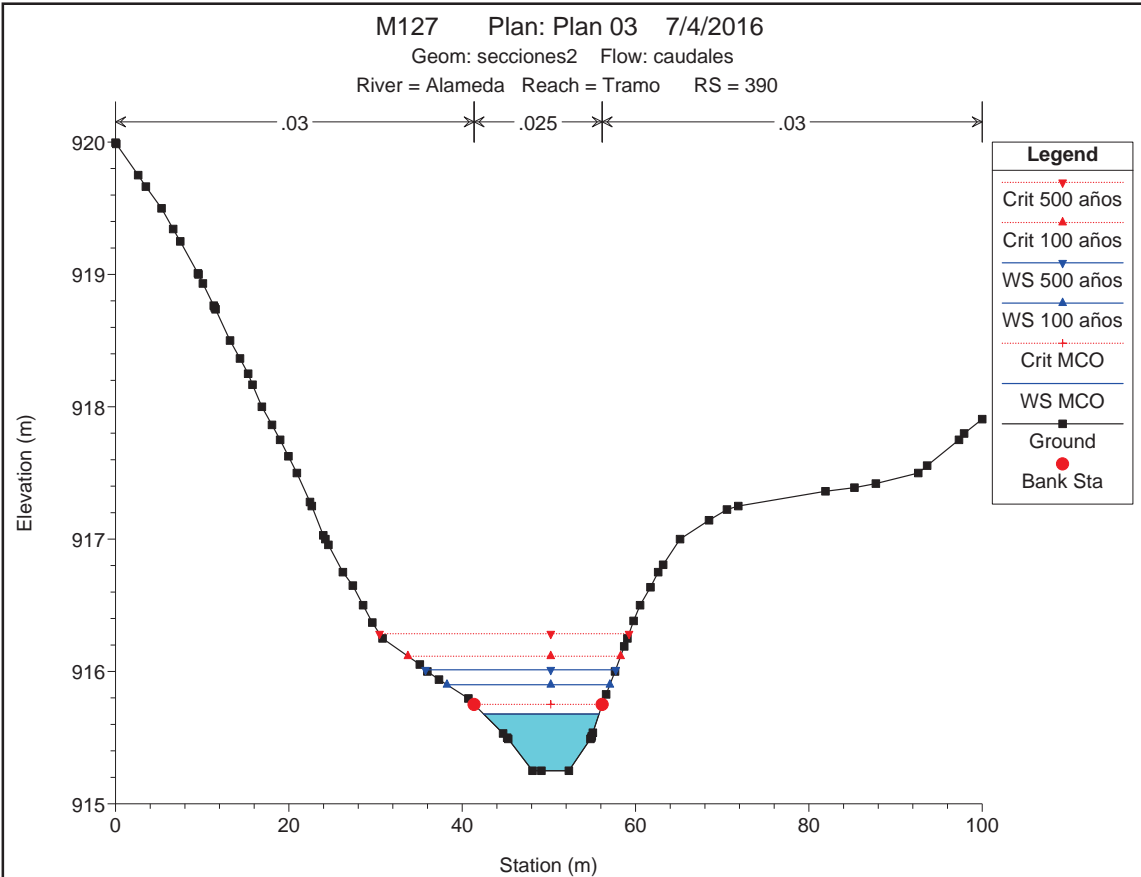






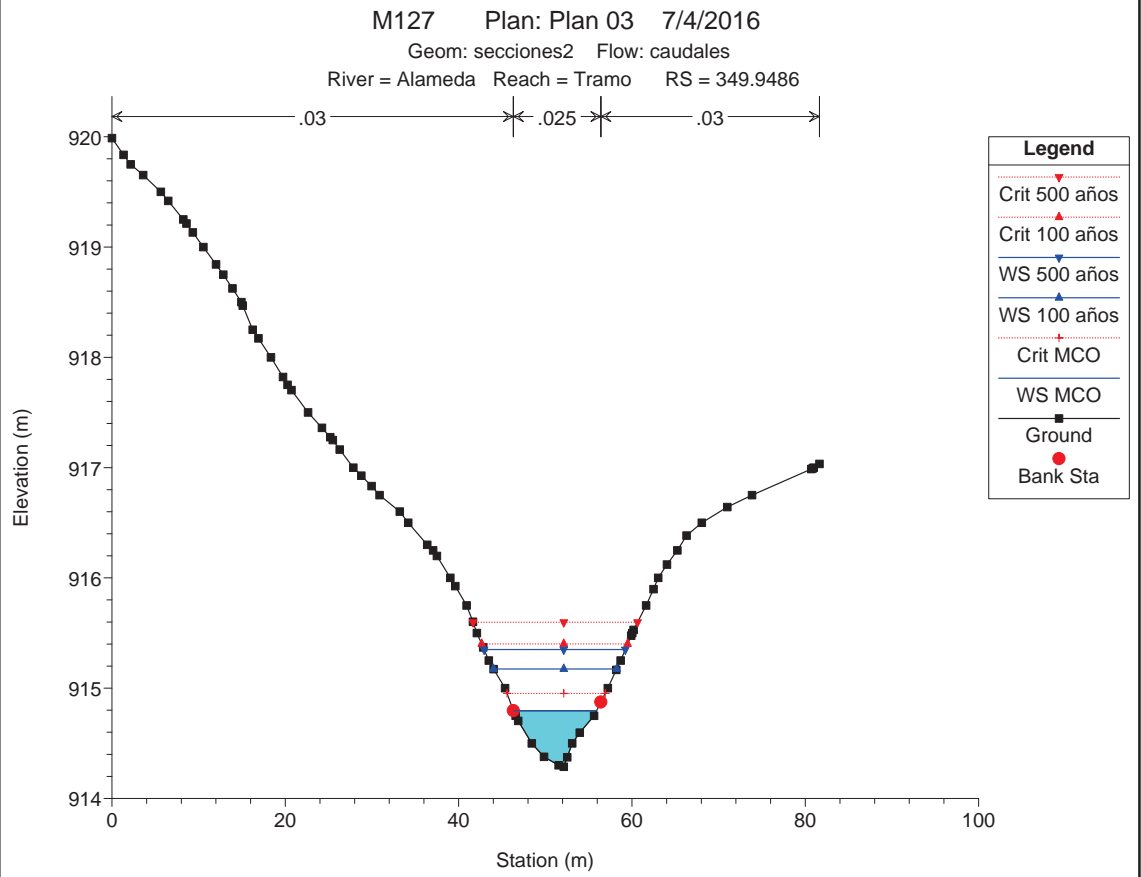
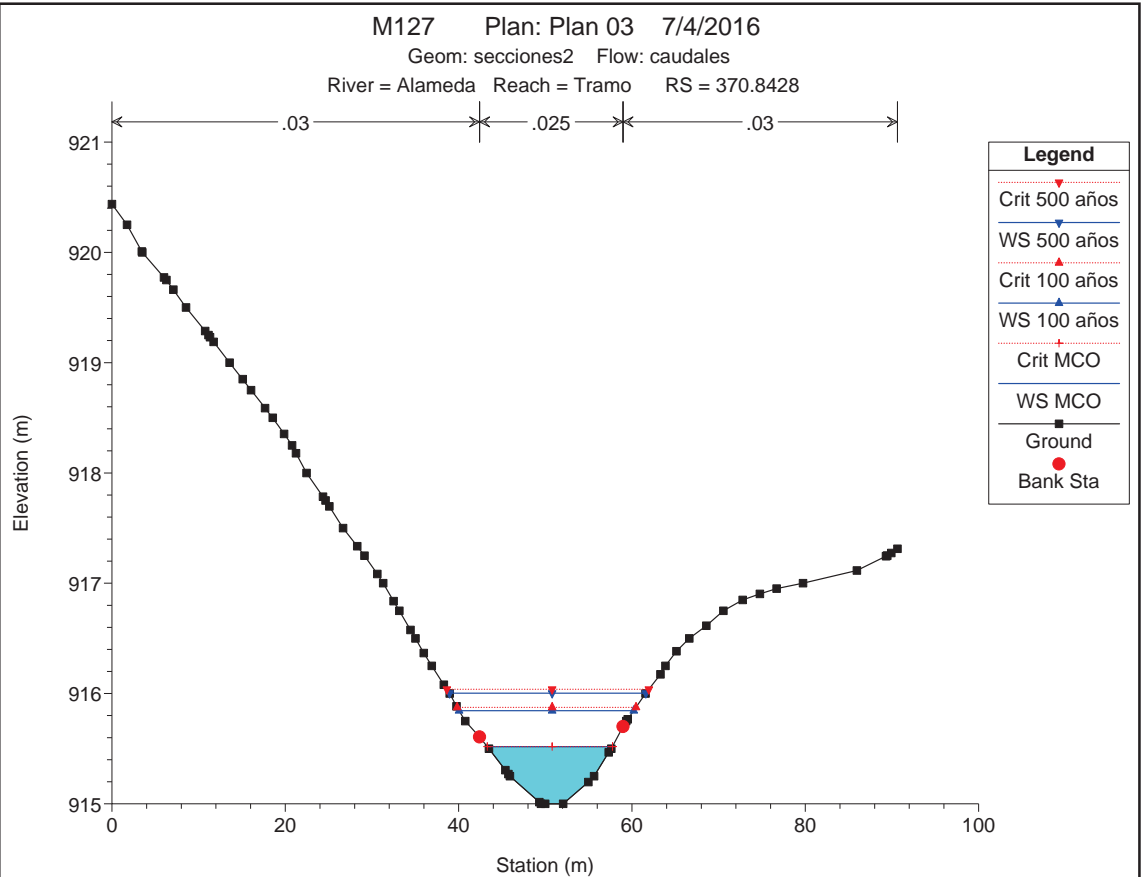


21

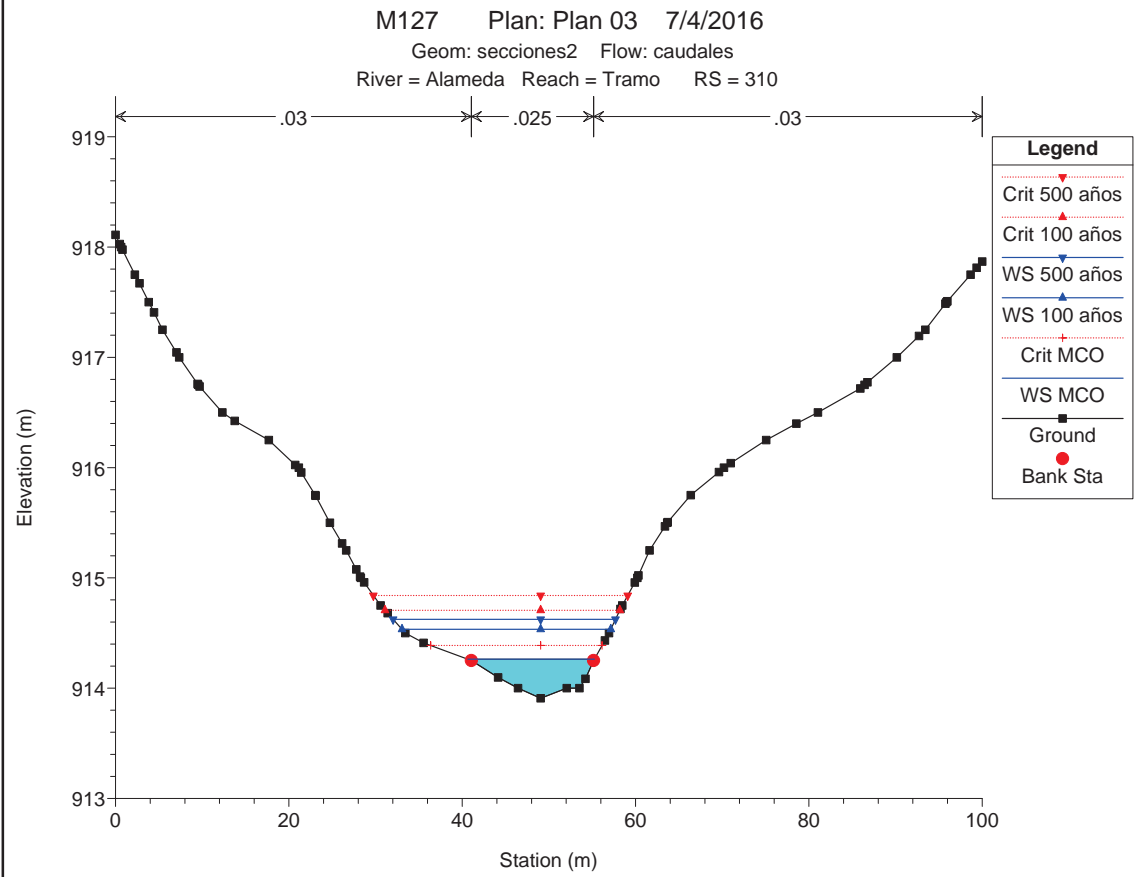
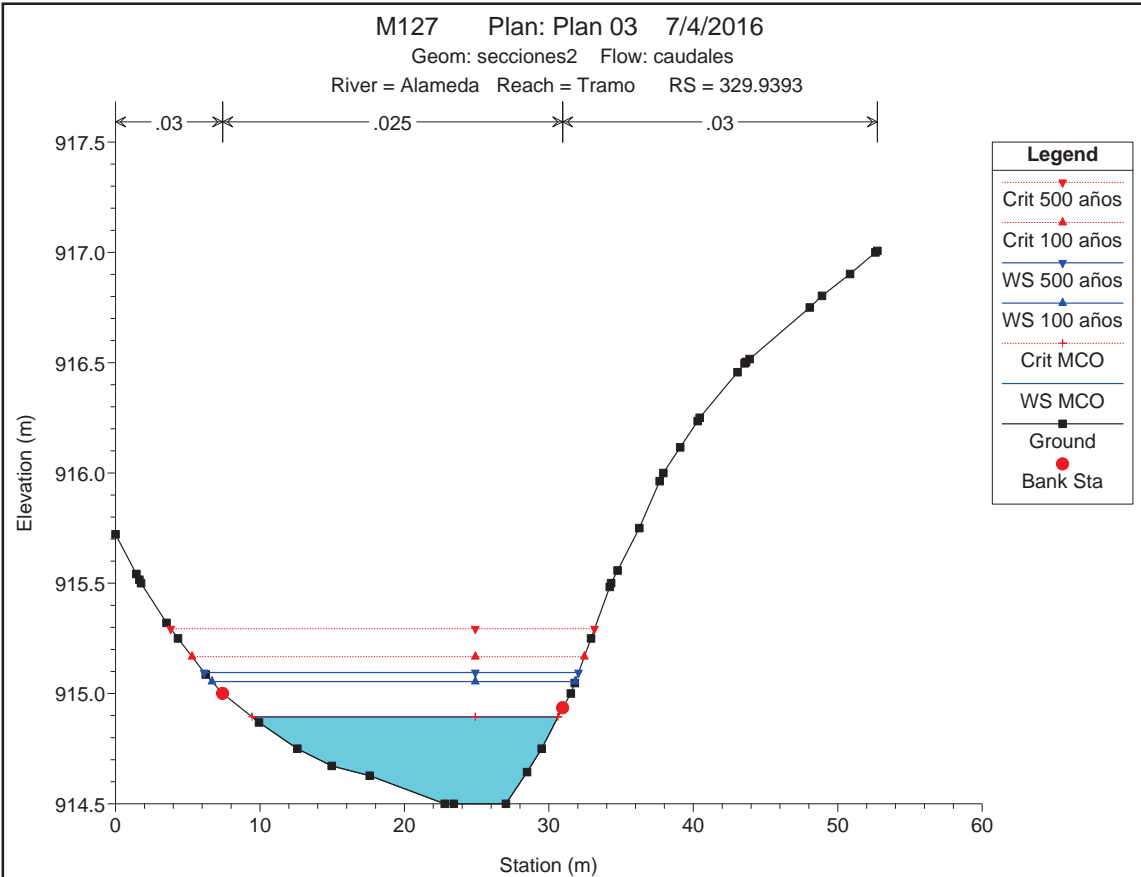


22



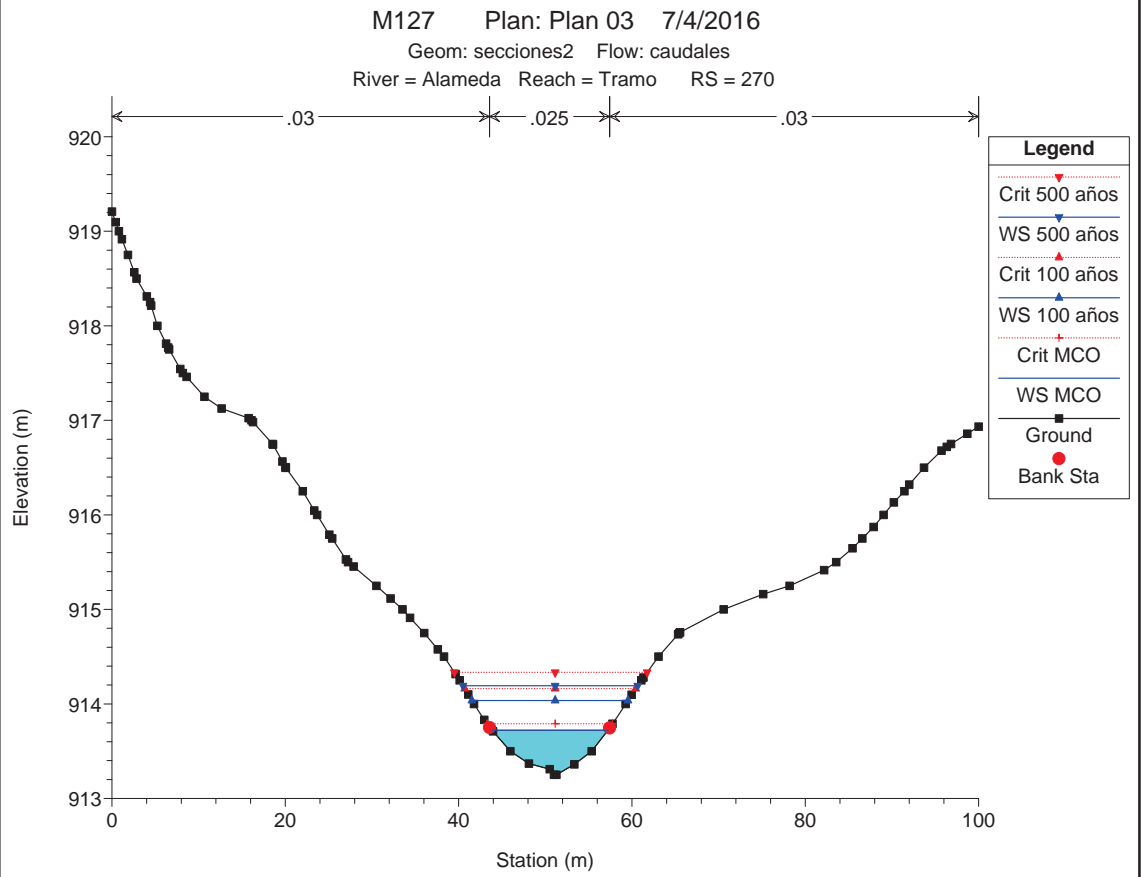
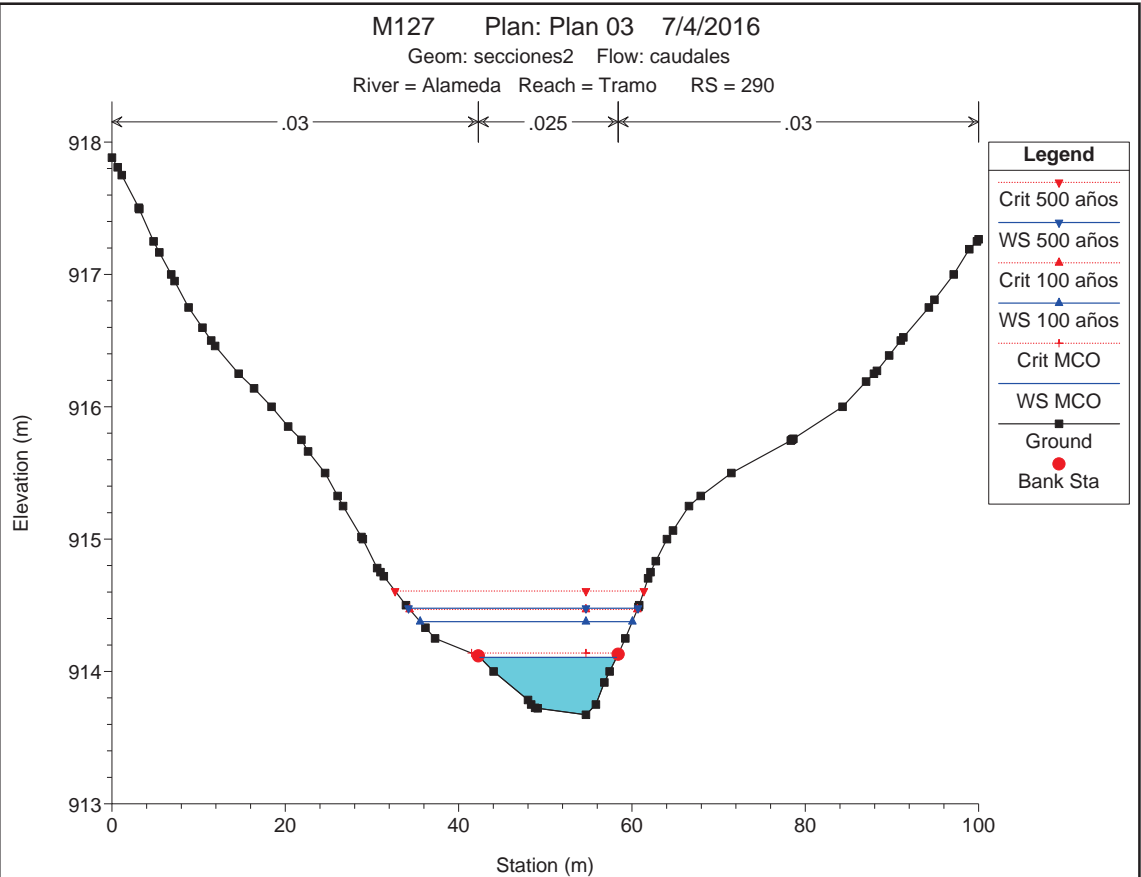


23

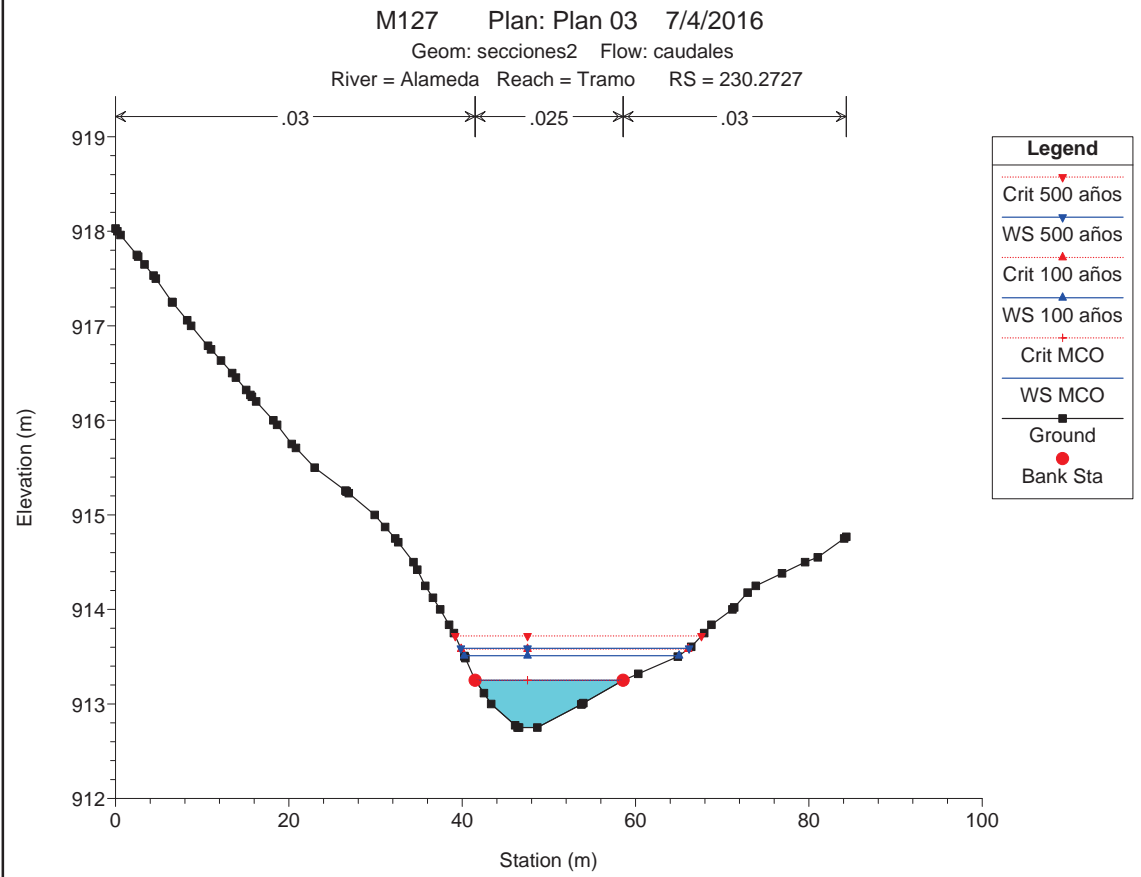
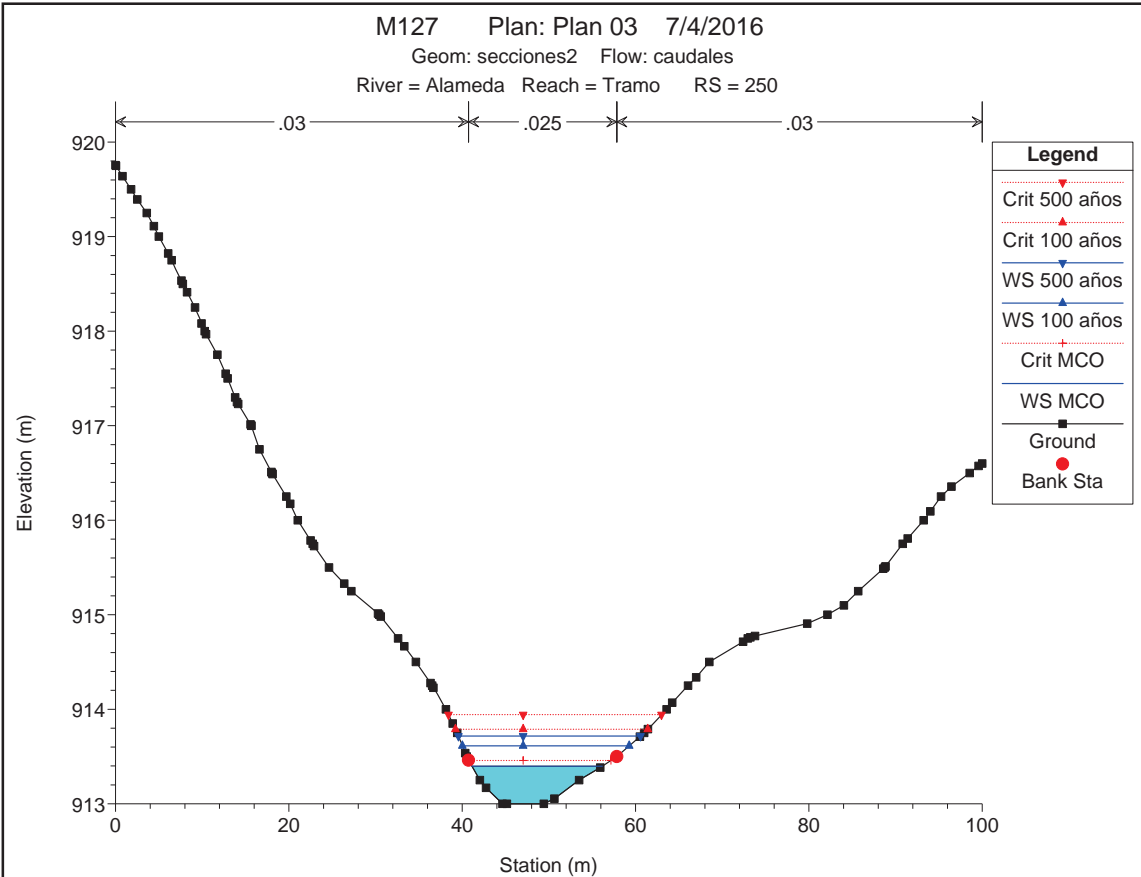


24



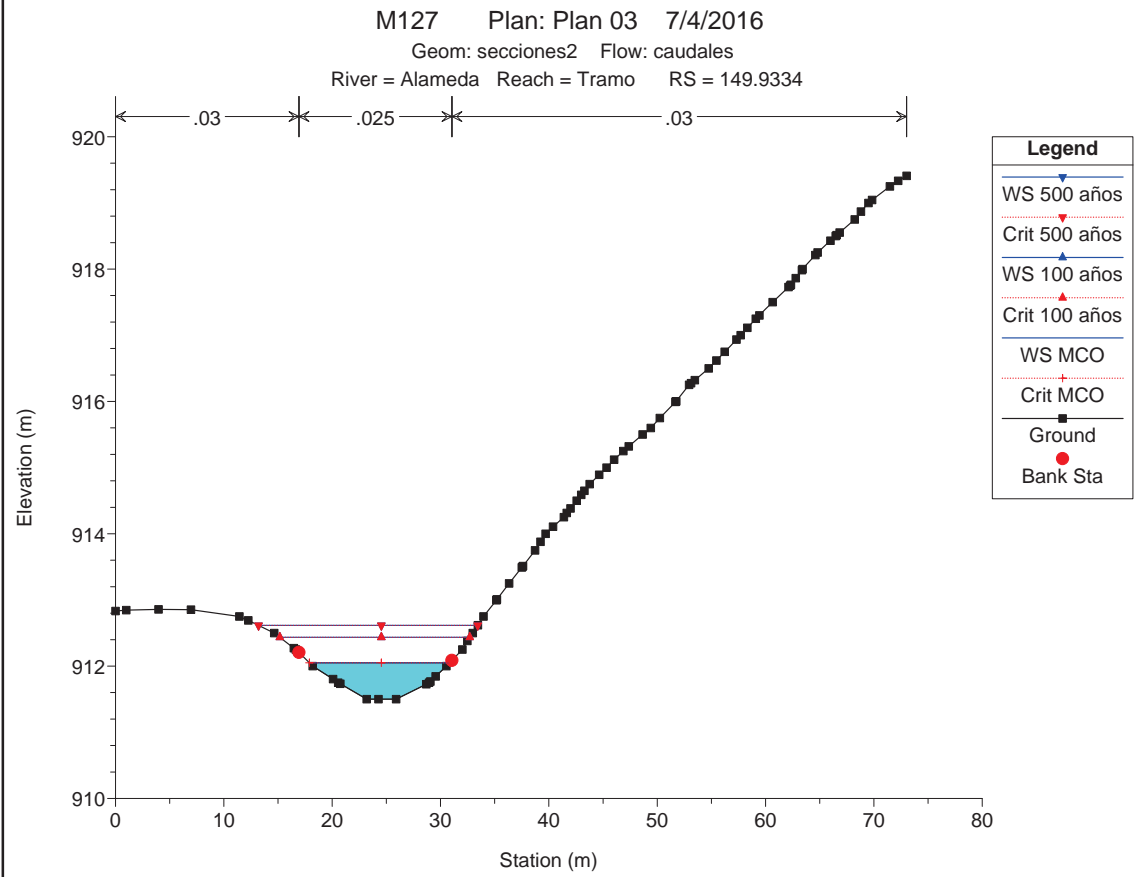
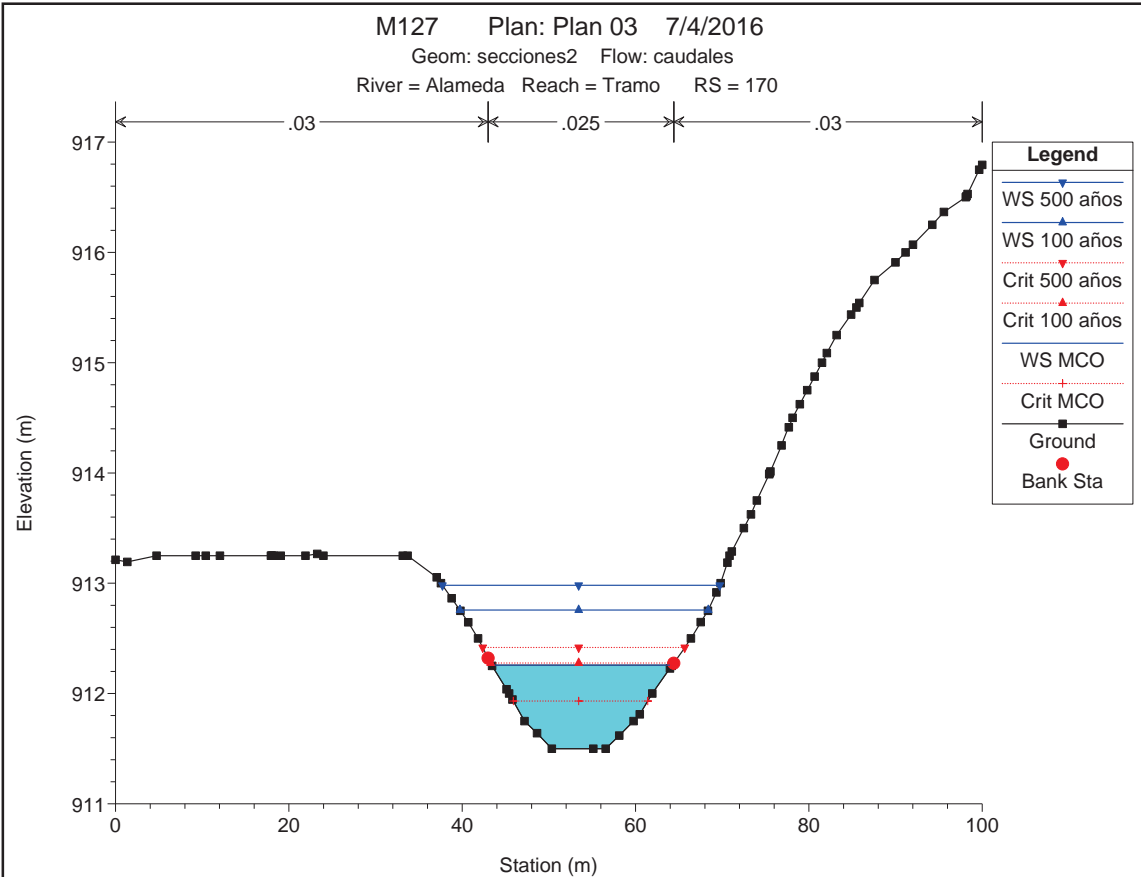
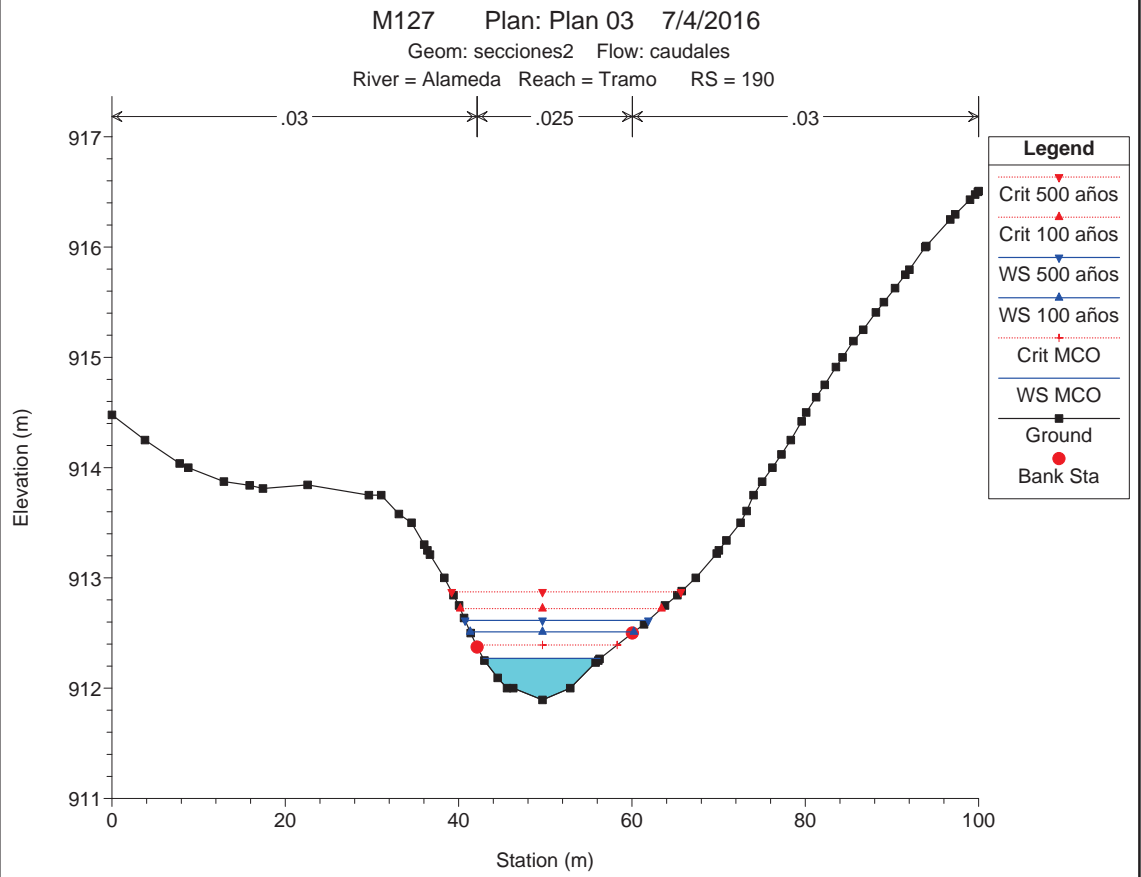
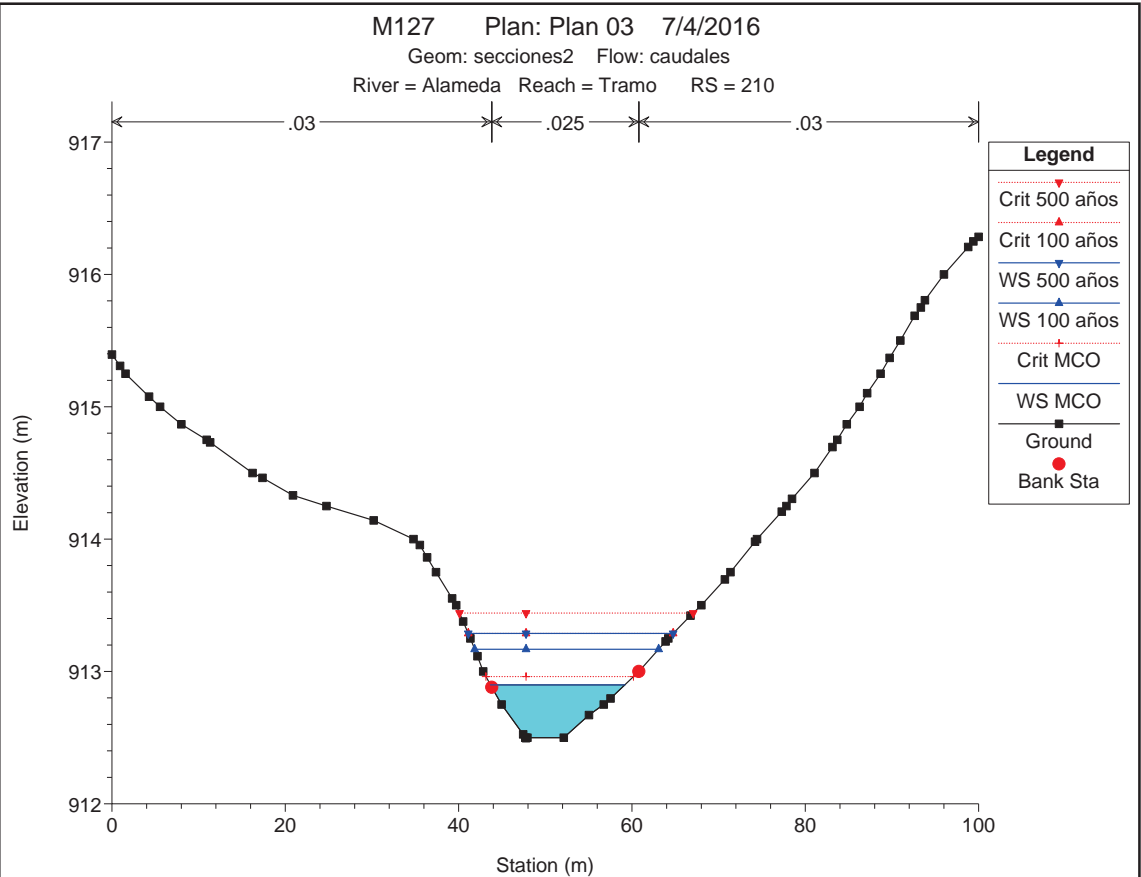


25

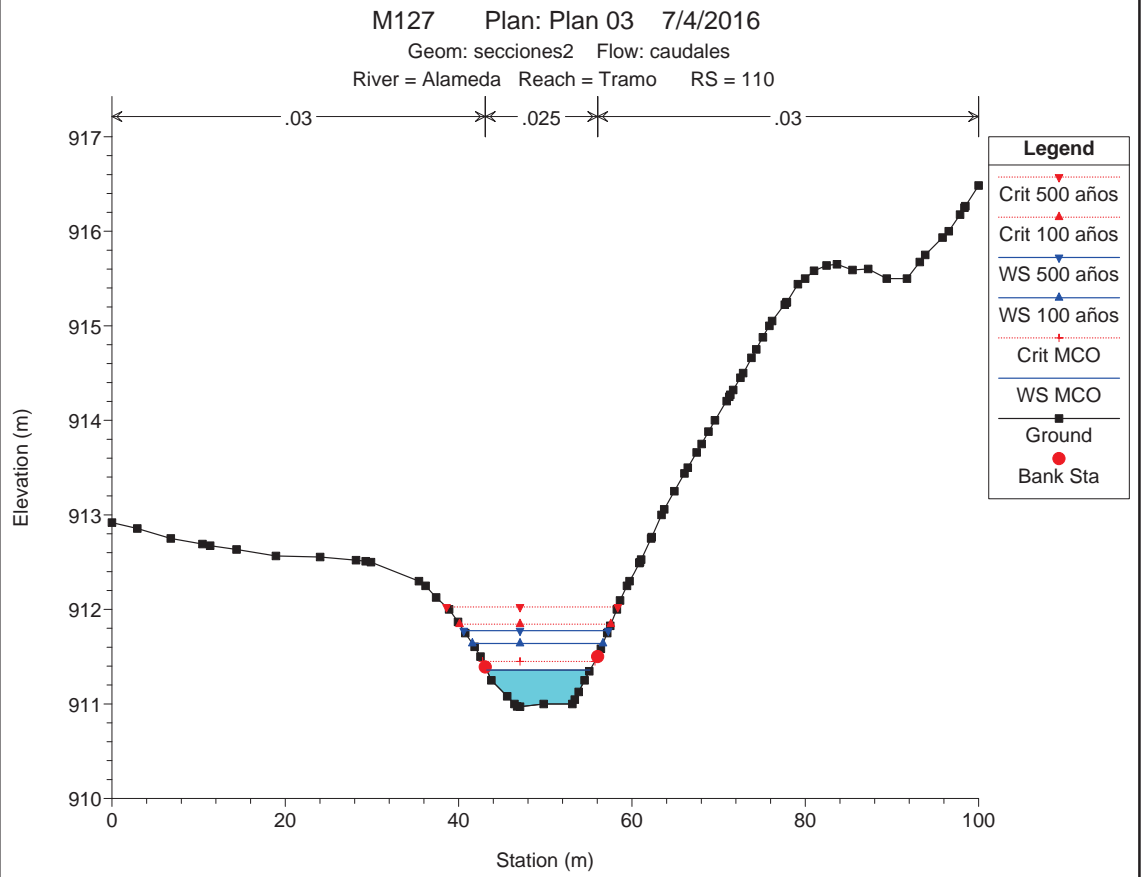
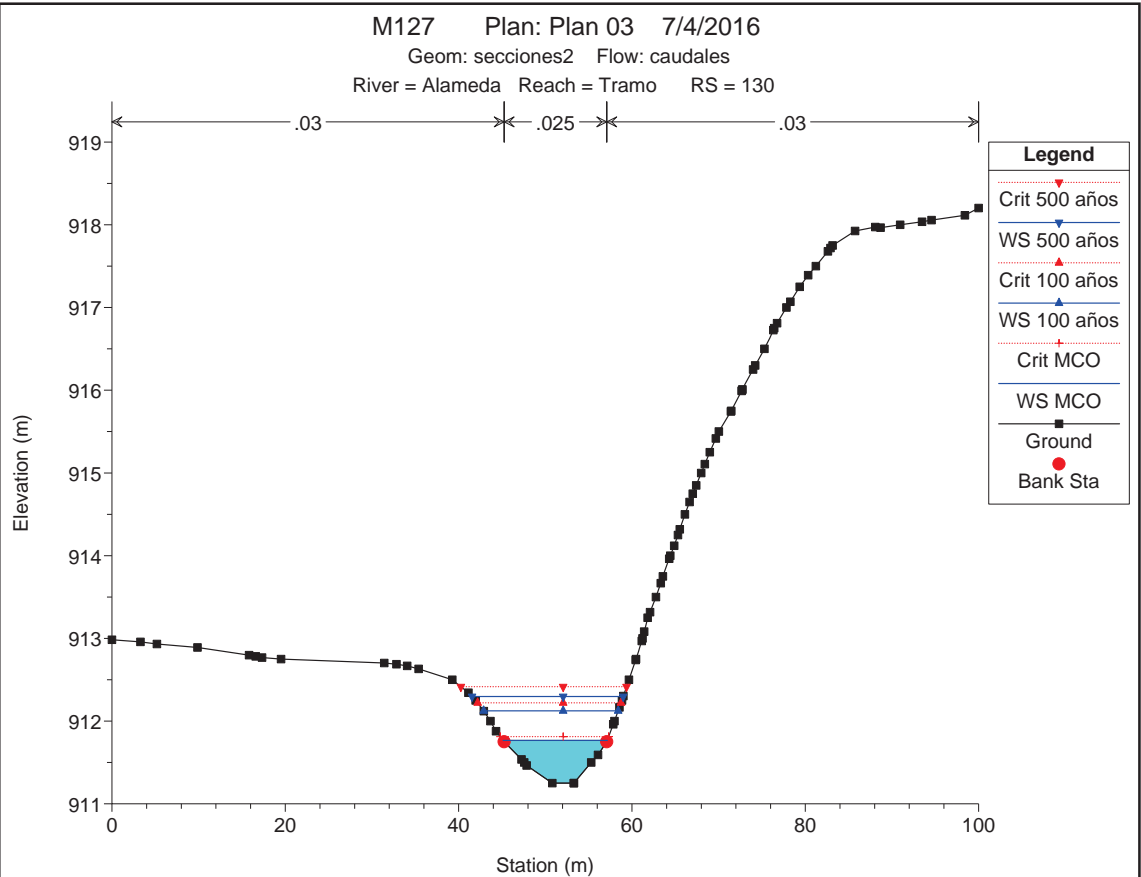


26

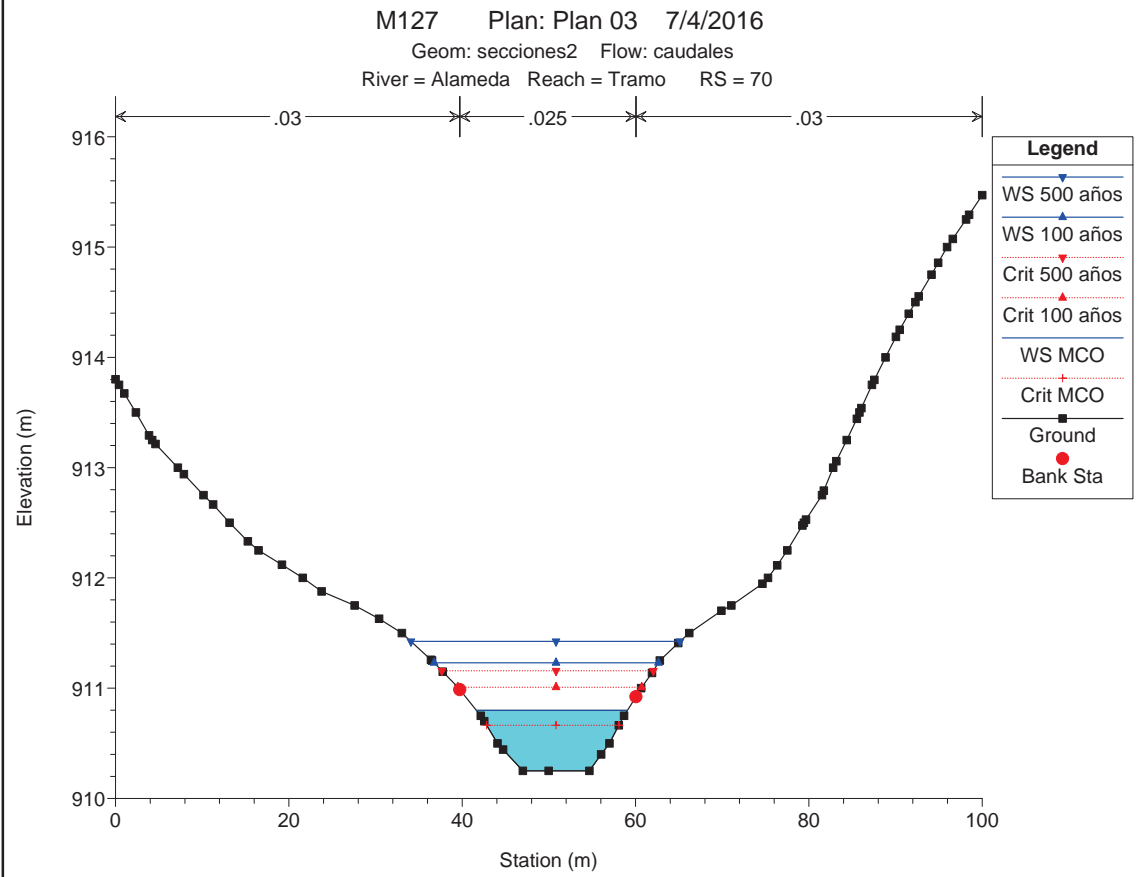
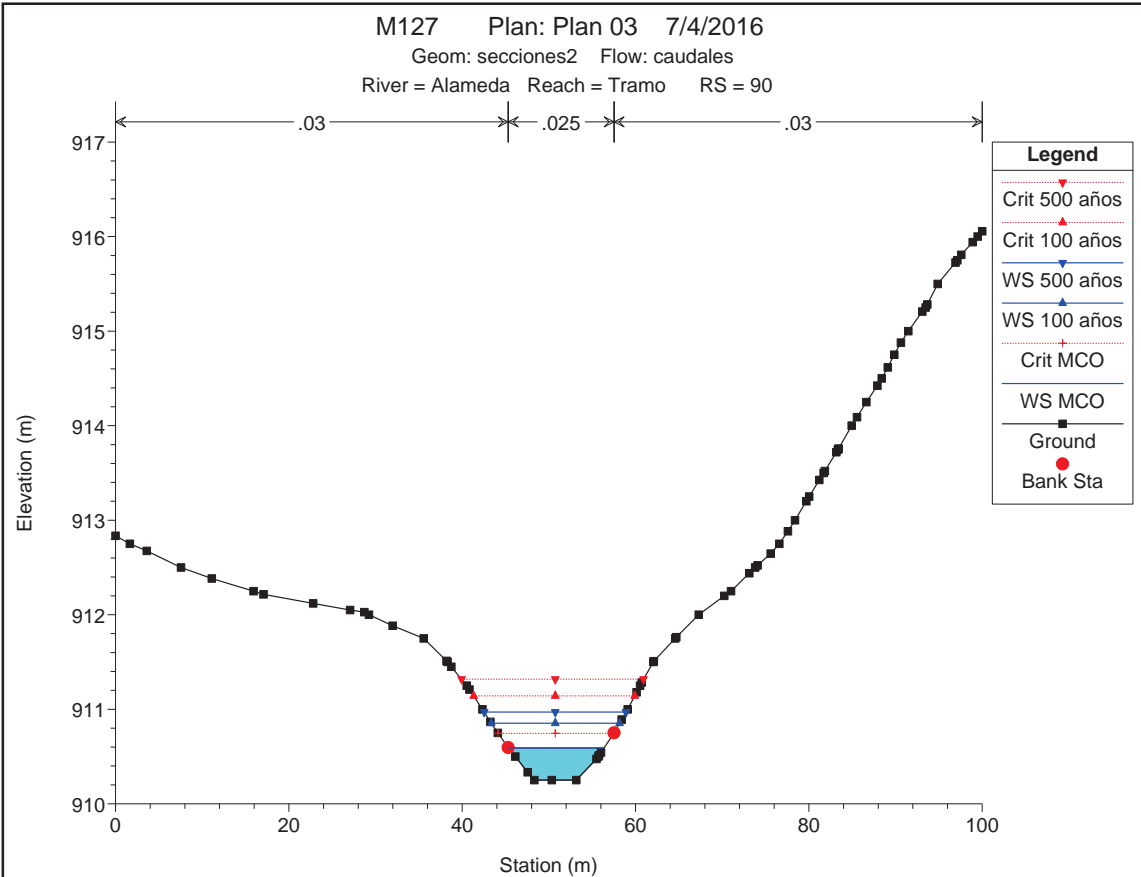






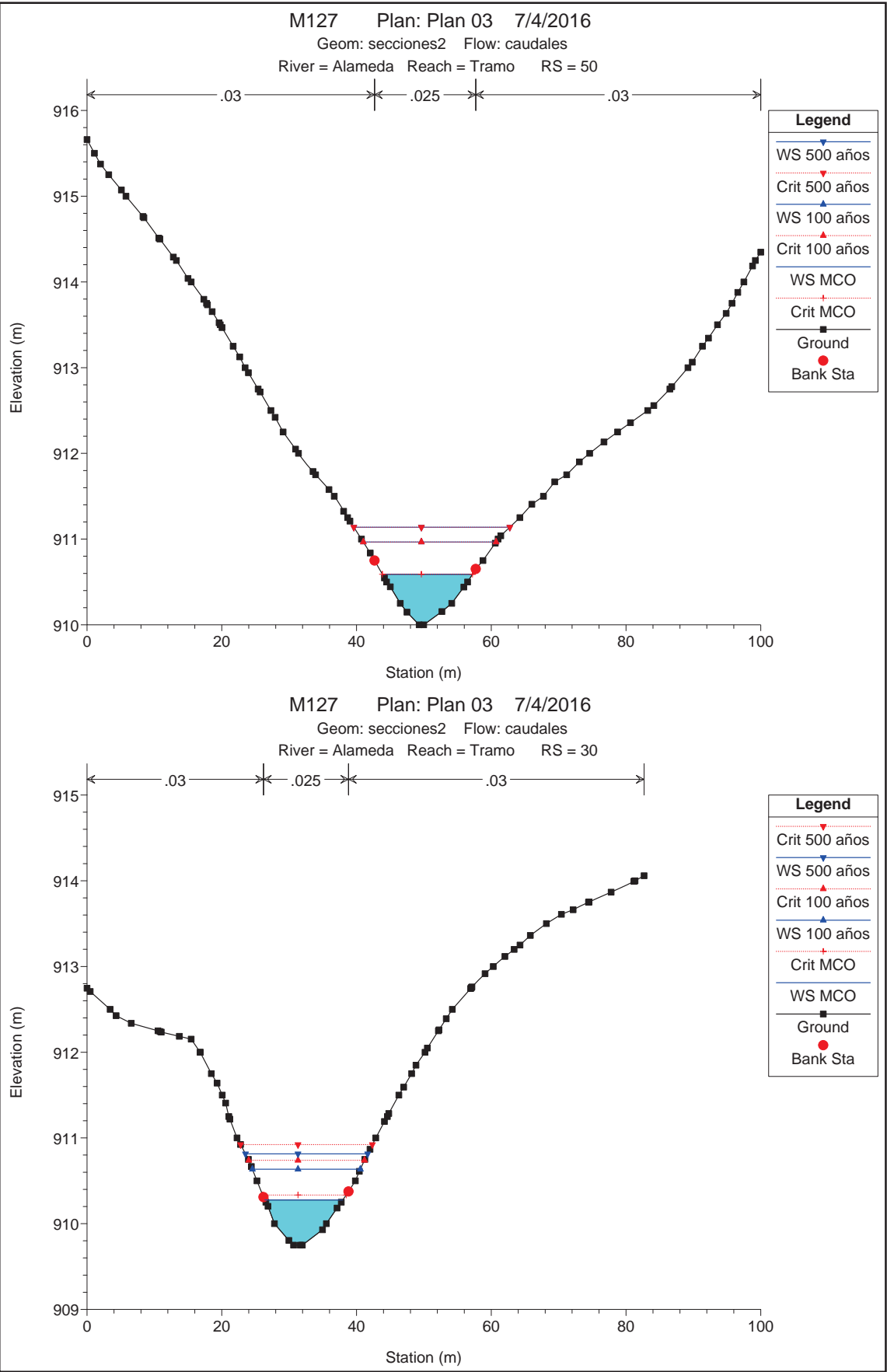


29



30



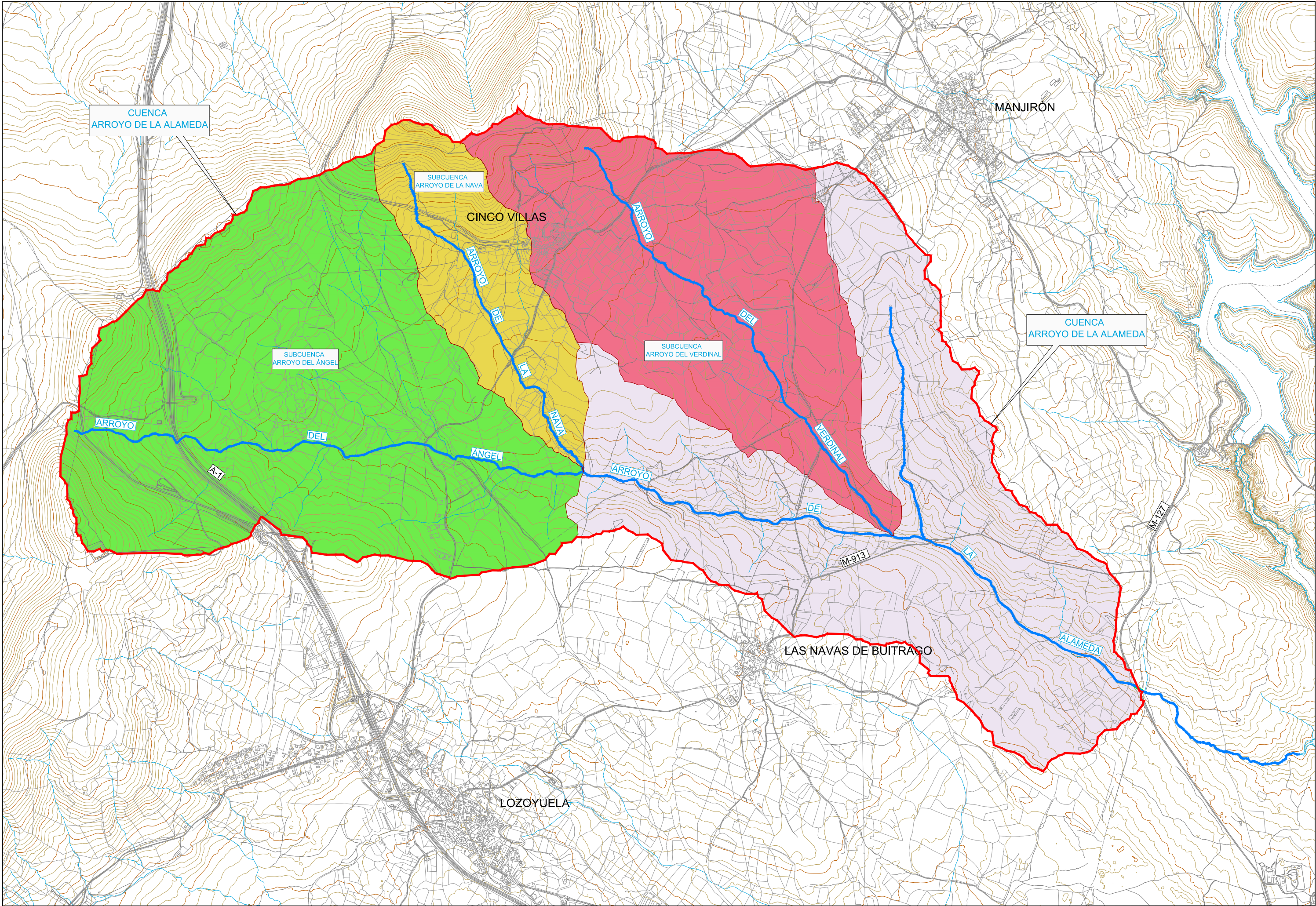




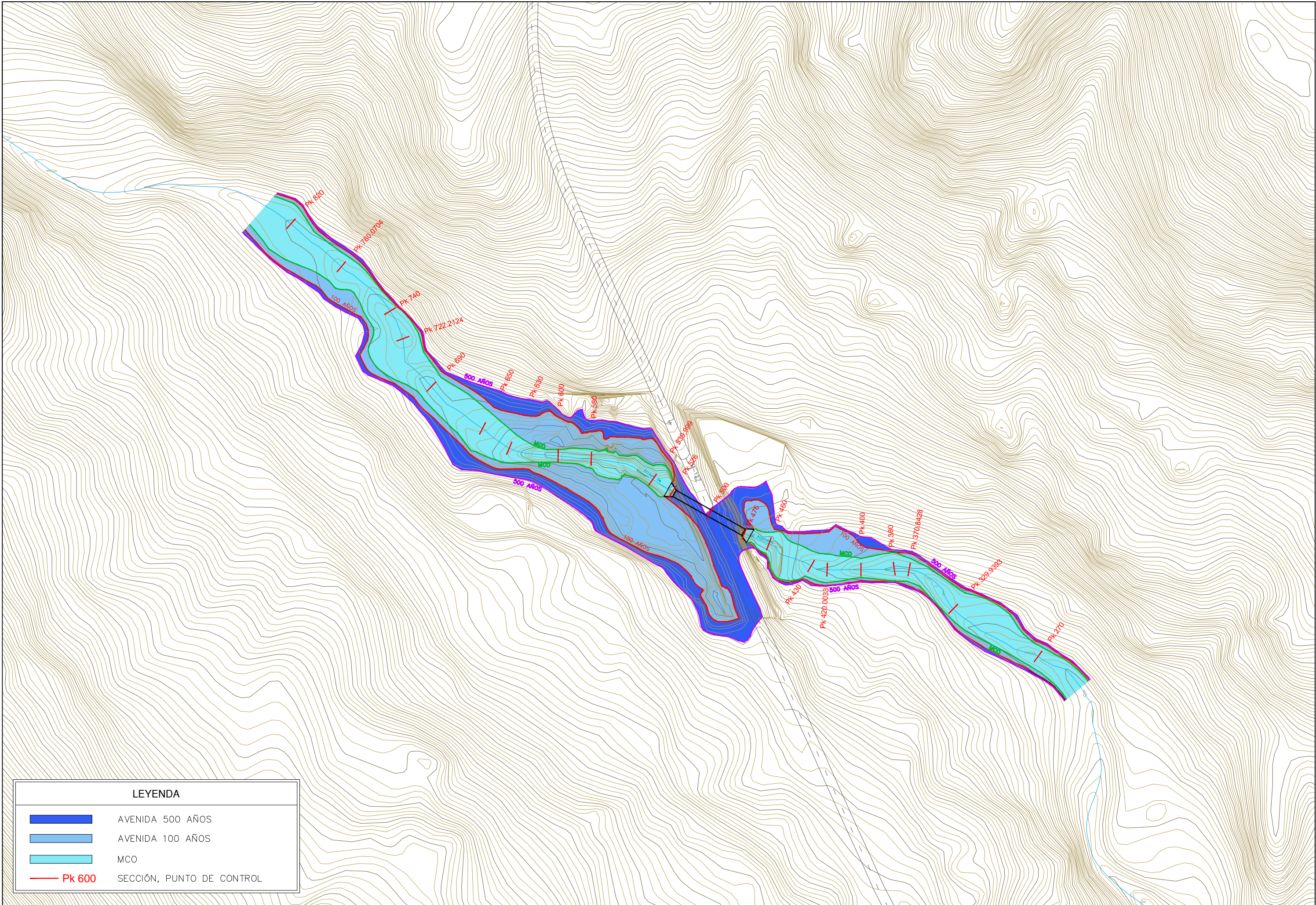


## APÉNDICE 2.- PLANOS









LEYENDA

AVENIDA 500 AÑOS

AVENIDA 100 AÑOS

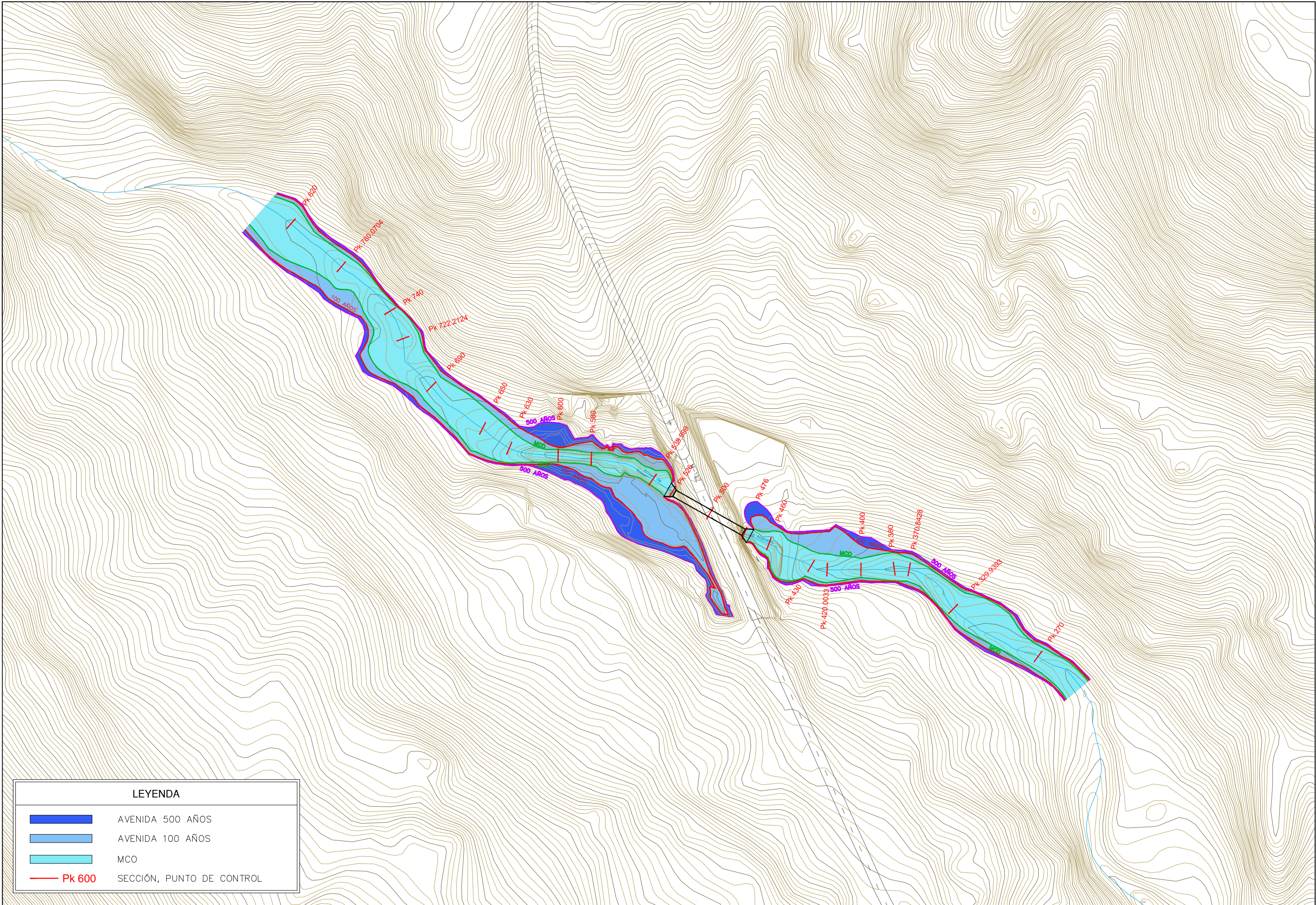
MCO

Pk 600

SECCIÓN, PUNTO DE CONTROL

<div><div><div><div></div><div>Dirección General de Carreteras e Infraestructuras</div><div>Comunidad de Madrid</div></div><div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS</div><div>ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN</div></div></div></div>	<div><div>V.º B.º JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN:</div><div>D. EMILIO AGUILAR SÁNCHEZ</div></div>	<div><div>LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO:</div><div>D.ª NURIA GUTIÉRREZ MARINAS</div></div>	<div><div>EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:</div><div><div></div><div>D. ANTOÍN MONTES ROYO</div></div></div>	<div><div>CONSULTOR:</div><div><div></div><div>DEL FOS</div></div></div>	<div><div>ESCALAS:</div><div><div>1/2000</div><div><div>0</div><div>10</div><div>20</div><div>40</div></div></div></div>	<div><div>TÍTULO:</div><div>PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127 P.K. 10+500</div></div>	<div><div>CLAVE:</div><div>-</div></div> <div><div>FECHA:</div><div>JUNIO 2016</div></div>	<div><div>DENOMINACIÓN:</div><div>ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO ARROYO DE LA ALAMEDA APÉNDICE 2: PLANOS ESTADO PREOPERACIONAL SUPERFICIES DE INUNDACIÓN</div></div>	<div><div>Nº DE PLANO:</div><div>2</div></div> <div><div>HOJA</div><div>1</div><div>DE</div><div>1</div></div>
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--





LEYENDA

AVENIDA 500 AÑOS

AVENIDA 100 AÑOS

MCO

Pk 600

SECCIÓN, PUNTO DE CONTROL

<div><div><div>Logo of the Directorate General of Highways and Infrastructure of the Community of Madrid</div><div>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN</div></div></div>	<div>V.º B.º JEFE DEL ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN: D. EMILIO AGUILAR SÁNCHEZ</div>	<div>LA INGENIERA DIRECTORA DEL PROYECTO : Dª. NURIA GUTIÉRREZ MARINAS</div>	<div>EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO : D. ANTOÍN MONTES ROYO</div>	<div>CONSULTOR : DEL FOS</div>	<div><div>N</div><div>ESCALAS : 1/2000 0 10 20 40</div></div>	<div>TÍTULO : PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127 P.K. 10+500</div>	<div>CLAVE : FECHA : JUNIO 2016</div>	<div>DENOMINACIÓN : ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO ARROYO DE LA ALAMEDA APÉNDICE 2: PLANOS ESTADO POSTOPERACIONAL SUPERFICIES DE INUNDACIÓN</div>	<div>Nº DE PLANO: 3 HOJA 1 DE 1</div>
---	---	--	--	------------------------------------	---	--	---	---	---



## **ANEJO 5: ESTRUCTURAS**





## ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

2.- NORMATIVA UTILIZADA

3.- BASES DE PROYECTO

4.- APENDICES DE CÁLCULO



## 1.- DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

El objeto del presente proyecto es la reposición de una obra de drenaje transversal bajo la carretera M-127 que actualmente es una tubería de acero corrugado galvanizado de diámetro 3,0 m, y que se encuentra en estado de ruina.

La solución contemplada en el proyecto es su reposición con un marco de hormigón armado de dimensiones interiores 4,00 m de ancho y 3,00 m de altura.

Considerando que la carretera ha de ser cortada al tráfico durante la ejecución de la obra, se ha dispuesto que el marco sea prefabricado, con hormigón de alta resistencia, HA-40, para reducir el peso de los módulos. Su longitud es aproximadamente de 48,0 m, que se ajustará a múltiplo de la longitud del módulo, según el fabricante.

Las embocaduras de la obra de drenaje se resuelven con muros de contención de hormigón armado in situ.

Para la cimentación de las estructuras se considera la mejora del suelo mediante excavación hasta encontrar el nivel de roca alterada de consistencia densa y su reposición con escollera y grava.

## 2.- NORMATIVA UTILIZADA

Las normativas e instrucciones que se han considerado para la realización de este anejo de cálculo se han separado en dos grupos, aquellas referentes a las acciones a considerar en una estructura de este tipo y aquellas que especifican las bases de proyecto y las comprobaciones a nivel de sección, elemento o parte de estructura.

### NORMAS DE ACCIONES

Las normas de acciones consideradas son las siguientes:

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP. Ministerio de Fomento, Secretaria de Estado de Infraestructuras del Transporte, septiembre de 2011.
- Norma Sismorresistente NCSP-07. Norma de Construcción Sismorresistente (Parte de Puentes). Ministerio de Fomento, Secretaria de Estado de Infraestructuras y Planificación. RD 637/07 de 18 de mayo.

### NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Las normas y recomendaciones relativas a la construcción consideradas son las siguientes:

- EHE-08 – Instrucción de Hormigón Estructural. Ministerio de Fomento. Secretaría Técnica. RD 1247/2008 de 18 de Julio.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. ENV 1992-2 Septiembre de 1996. Ministerio de Fomento, Secretaria de Estado de Infraestructuras del Transporte, septiembre de 2002.

## 3.- BASES DE PROYECTO

### NIVELES DE CONTROL

Se adoptan los siguientes niveles de control:

### CONTROL DE MATERIALES

- Hormigón Nivel de control ESTADÍSTICO
- Acero en armaduras pasivas Nivel de control NORMAL

### CONTROL DE EJECUCIÓN

- Elementos Prefabricados Nivel de control INTENSO
- Elementos In Situ Nivel de control NORMAL

### COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Se adoptan los siguientes coeficientes de seguridad, según lo indicado en la EHE, y para los niveles de control señalados en el apartado anterior:

### COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

SITUACIÓN DE PROYECTO	HORMIGÓN $\gamma_c$	ACERO PASIVO Y ACTIVO $\gamma_s$
PERSISTENTE O TRANSITORIA	1.5	1.15
ACCIDENTAL	1.3	1.0





## COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LAS ACCIONES

Estado límite último

Para los coeficientes parciales de seguridad se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,35
	Carga muerta	1,0	1,35
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado $P_1$	1,0	1,0 / 1,2 <sup>(1)</sup> / 1,3 <sup>(2)</sup>
	Pretensado $P_2$	1,0	1,35
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,35
	Empuje del terreno	1,0	1,5
	Asientos	0	1,2 / 1,35 <sup>(3)</sup>
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,35
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,35
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,5
	Acciones climáticas	0	1,5
	Empuje hidrostático	0	1,5
	Empuje hidrodinámico	0	1,5
	Sobrecargas de construcción	0	1,35

Estado límite de servicio

Para los coeficientes parciales de seguridad se adoptan los valores recogidos en la siguiente tabla:

ACCIÓN		EFECTO	
		FAVORABLE	DESFAVORABLE
Permanente de valor constante (G)	Peso propio	1,0	1,0
	Carga muerta	1,0	1,0
Permanente de valor no constante (G*)	Pretensado $P_1$	0,9 <sup>(1)</sup>	1,1 <sup>(1)</sup>
	Pretensado $P_2$	1,0	1,0
	Otras presolicitaciones	1,0	1,0
	Reológicas	1,0	1,0
	Empuje del terreno	1,0	1,0
	Asientos	0	1,0
	Rozamiento de apoyos deslizantes	1,0	1,0
Variable (Q)	Sobrecarga de uso	0	1,0
	Sobrecarga de uso en terraplenes	0	1,0
	Acciones climáticas	0	1,0
	Empuje hidrostático	0	1,0
	Empuje hidrodinámico	0	1,0
	Sobrecargas de construcción	0	1,0

Madrid, noviembre de 2016

ENTIDAD  
DELFOS  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
MONTES ROYO  
ANTOLIN - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DELFOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DELFOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

DELFOS PROYECTOS, S.L.

Fdo.: Antolín Montes Royo



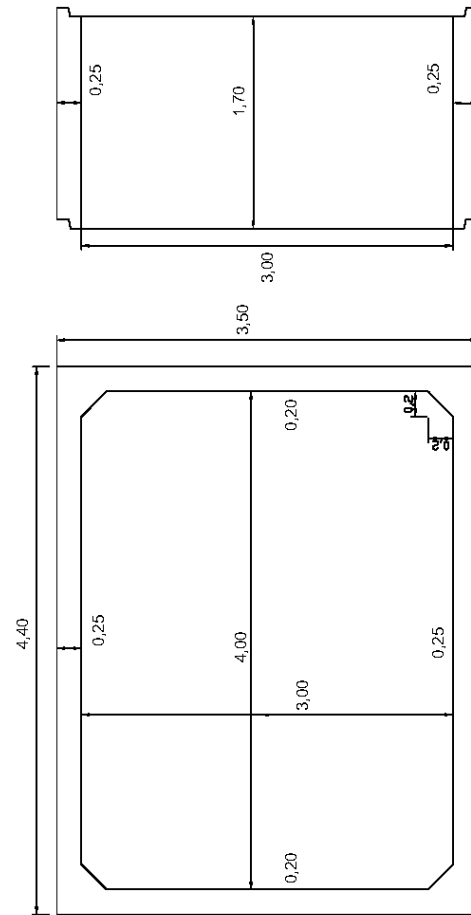


#### **4.- APÉNDICES DE CÁLCULO**



**MARCO MACHIHENBRADO HA 4,00 x 3,00 x 1,70 Ht = 2,5 m + IAP11**

**P 1/2**



CARRETERA M-127 PK 10,5



0099/CPD/A87/0438  
11 CE  
0099

EN 14844:2006+A1

**Marco prefabricado de hormigón**  
**Marco para drenaje transversal de carreteras**

**Peso del marco.....12800 kg**

**Hormigón:**

**Resistencia a la co**  
**Acero para armaz**

Acero para anclar:  
Resistencia última a tracción..... $f_s=575$  N/mm<sup>2</sup>

Resistencia última a tracción..... $f_u=573 \text{ N/mm}^2$   
 Límite elástico a tracción..... $f_y=500 \text{ N/mm}^2$

## ESPECIFICACIONES DE PROYECTO / ACCIONES

ACCIONES POR RELLENO DE TIERRAS	
ALTURA RELLENO DE TIERRAS	2,5 metros
DENSIDAD DE TIERRAS	2 t/m <sup>3</sup>
ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO	30°
ÁNGULO DE REPARTO DE CARGAS CON LA HORIZONTAL	62°
No se aplica	
Esfuerzo Máximo	1000 kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE ENRIQUE	0,600

SOBRECARGAS	
TRAFICO AUTOMOVILISTICO	10 t/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA TRABAJOS	1 t/m <sup>2</sup>
SOBRECARGA INTERIOR	2 t/m <sup>2</sup>
ACELERACION SISMICA	0,07 m/s <sup>2</sup>

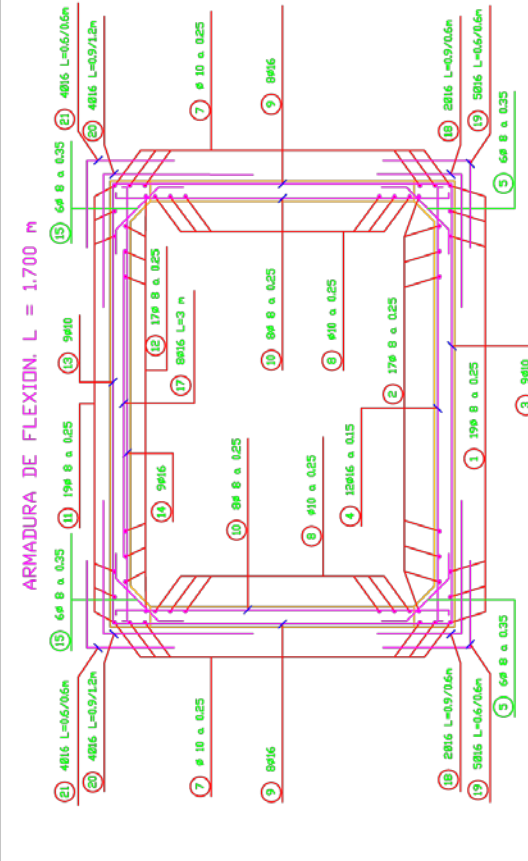
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL MARCO	
MODULO DE BALASTO	5000 t/m <sup>3</sup>

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE

HORMIGÓN															ACERO				
SISTEMA ESTRUCTURAL	HORMIGÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	CONSISTENCIA Y ASIENTO	TAMAJO MÁX. DEL ÁGREG.	CLASES DE EXPOSICIÓN	RECURRIMIENTO MÍNIMO/NOMINAL	TIPO DE CEMENTO	CONTENIDO DE CEMENTO	MÁX. RELACIÓN AGUA/CEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE INFLUENCIA	RESISTENCIA DE CÁLCULO	SISTEMA DE CALIFICACION	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE INFLUENCIA	RESISTENCIA DE CÁLCULO		
MARCO		40 N/mm <sup>2</sup>		12 mm.	Ile Humedad alta	25 mm.	CED I-52.5 R/R	275 kg/m <sup>3</sup>	0.80	EHE O6	c= 1.50	24.06 N/mm <sup>2</sup>	Vigoresmado	B-500-S	Normal	$\gamma_w = 1.15$	434.78 N/mm <sup>2</sup>		

**MARCO MACHICHEMBRADO HA 4,00 x 3,00 x 1,70 Ht = 2,5 m + IAP11**

**P 2/2**



CARRETERA M-127 PK 10,5



11

EN 14844:2006+A1

Marco prefabricado de hormigón

### Marco para drenaje transversal de carreteras

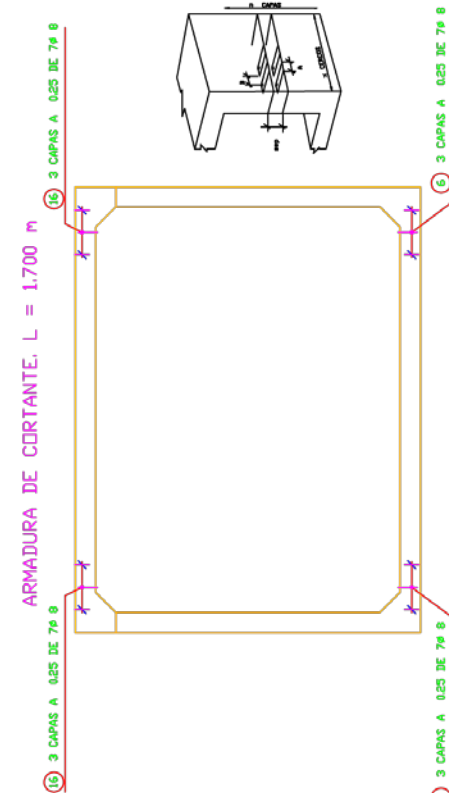
Peso del marco.....	12800 kg
---------------------	----------

Hormigón:	
Resistencia a la compresión.....	$f_{ck}=40 \text{ N/mm}^2$

Resistencia a la compresión.....10K=40 N/mm<sup>2</sup>

Resistencia última a tracción..... $f_s=575$  N/mm<sup>2</sup>

Limite elástico a tracción..... $f_y=500 \text{ N/mm}^2$





## **ANEJO 6: FIRMES**





## ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- DATOS DE PARTIDA

3.- SECCIÓN ESTRUCTURAL DEL FIRME



## 1.- INTRODUCCION

El presente anejo estudia, basándose en a los datos de tráfico y a la explanada existente, la sección de firme más idónea a disponer en la reposición de la carretera conforme a la Norma 6.1.-I.C. "Secciones de Firme", de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

## 2.- DATOS DE PARTIDA

La estructura del firme se ha determinado en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio, y la característica de la explanada.

### Tráfico

Para la caracterización del tráfico se cuenta con los datos de aforo facilitados por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.

#### **M-127 pk 6,5. Estación de cobertura entre El Berrueco y la M-126.**

Año 2014 – IMD = 688 Veh/día  
IMDp = 15 Veh pesados/día  
Año 2015 – IMD = 690 Veh/día  
IMDp = 14 Veh pesados/día

De acuerdo con los datos de tráfico, la categoría de Tráfico Pesado es la T42. No obstante para el dimensionamiento de firmes se ha adoptado la **Categoría T41**.

### Explanada

Se ha adoptado una explanada tipo **E-1**, formada por terraplén de **suelo adecuado** realizado con el material que se aprovecha del terraplén actual.

## 3.- SECCION ESTRUCTURAL DEL FIRME

Se opta por disponer la sección de firme **4111**, cuya composición es la siguiente:

- 4 cm de mezcla bituminosa AC16 surf 50/70 S (S-12) en capa de rodadura
- Riego de Adherencia C60B3 ADH
- 6 cm de mezcla bituminosa AC22 base 50/70 G (G-20) en capa base
- Riego de imprimación C50BF4 IMP
- 40 cm de zahorra artificial ZA 0/20



**ANEJO 7: ORDENACION ECOLOGICA**



## ÍNDICE

### 1.- GENERALIDADES

### 2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 3.- ANÁLISIS AMBIENTAL

- 3.1.- Espacios Naturales Protegidos
- 3.2.- Vías Pecuarias
- 3.3.- Montes Preservados
- 3.4.- Clima y Características atmosféricas
- 3.5.- Arbolado
- 3.6.- Fauna

### 4.- GESTIÓN DEL ARBOLADO

- 4.1.- Descripción del arbolado existente
- 4.2.- Tratamiento del arbolado
- 4.3.- Fichas del arbolado afectado
- 4.4.- Plano de situación del arbolado

### 5.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL



## 1.- GENERALIDADES

Para la Ordenación Ecológica, Estética y Paisajística se establecen medidas de restauración de la cubierta vegetal contra la erosión, y de recuperación ambiental e integración paisajística. Los objetivos básicos de estas medidas son:

- Tratar funcionalmente los taludes de terraplén.
- Integrar el proyecto en su entorno disminuyendo los impactos ocasionados por las obras.

Para cumplir estos objetivos se han diseñado las siguientes actuaciones:

- Tratamiento de taludes en tierras.

Se ha realizado un estudio de la totalidad de los árboles afectados, realizando una ficha detallada de cada uno de ellos, proponiendo su talado.

## 2.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

Para la reposición de la obra de drenaje existente se realizan varias actividades que secuencialmente describimos a continuación:

- Cierre del tráfico de la zona afectada por las obras, 300 m, y señalización de recorrido alternativo por la carretera M-127 entre El Berrueco y su intersección con la carretera M-126.
- Levantado del firme de mezcla bituminosa que va a ser afectado. Se realizará, con cortes perpendiculares al trazado, en una longitud de 60 m. A la par se talarán los árboles afectados por las siguientes excavaciones.
- Desmontaje de señales existentes.
- Excavación de vaciado hasta la base de la obra de drenaje existente, a una profundidad de 5,5 m bajo la carretera. A la vez se hará la demolición de los muros de mampostería de las embocaduras. Para no afectar al cauce del arroyo se realizará desde la propia carretera en descenso progresivo. Las paredes del vaciado se ejecutarán con talud 1/1, y en la de la margen Sur se dispondrá una meseta de anchura 5,0 m a mitad de profundidad para facilitar los trabajos en el fondo de la excavación. En la margen Norte se dispondrá también un sobreancho de 4,0 m para ubicar un canal de desvío del arroyo. El material resultante se acopiará sobre un tramo de la carretera y será utilizado para el posterior relleno.
- Desvío del arroyo mediante un canal paralelo a situar en la margen Norte del fondo de la excavación. Para proteger del descalce al talud de la excavación se revestirá el canal con

hormigón. La sección del canal es trapecial con profundidad de 1,0 m, base inferior de 1,5 m y ancho superior de 3,5 m.

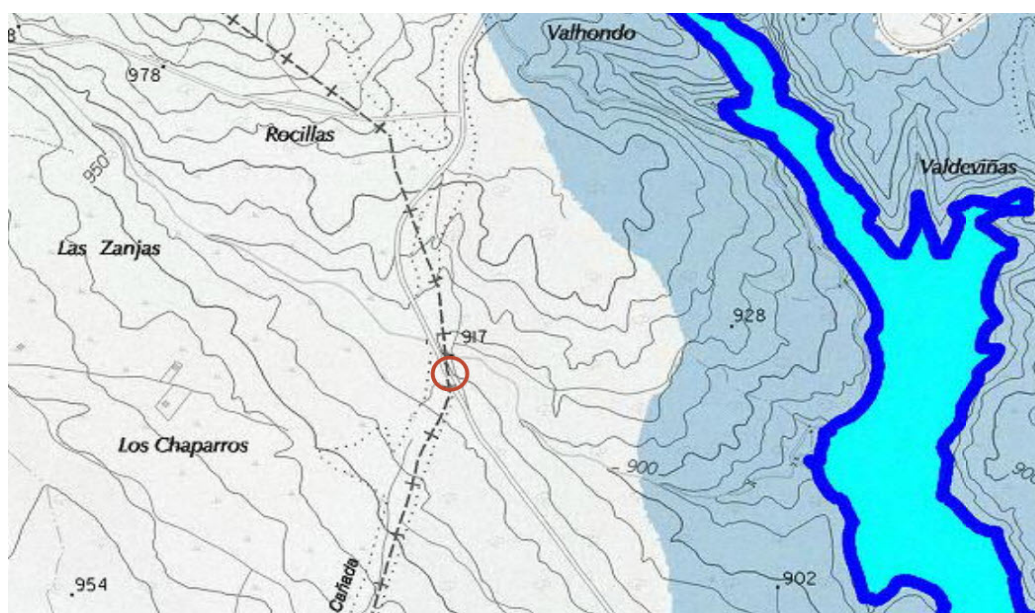
- Demolición y retirada a vertedero autorizado del tubo de acero corrugado. Previamente, cuando no haya cargas de tierra sobre el tubo, se avisará a la Adm. para que proceda al desmontaje y retirada de su apeo interior provisional.
- Continuación del vaciado hasta el nivel de suelo compacto para cimentación.
- Reposición mediante pedraplén sin finos desde el nivel alcanzado hasta la cota de cimentación de la nueva obra de drenaje.
- Montaje de la obra de drenaje con módulos prefabricados de hormigón armado. Su tipología es en marco rectangular y sus dimensiones interiores son 4,0 m de ancho y 3,0 m de alto. Se realiza con la misma longitud de la actual, 47 m. Previamente se sellará la cara superior de la escollera mediante grava, y se dispondrá sobre ella una capa de hormigón de limpieza nivelado. La junta entre los módulos es machiembrada y se sellará interiormente con masilla elástica, y exteriormente con banda asfáltica. Las superficies exteriores se impermeabilizarán con pintura asfáltica, geocompuesto drenante y tubo dren.
- Ejecución de los emboquillados de entrada y salida mediante muros de contención de hormigón armado in situ. Para su cimentación se realizarán las mismas actuaciones que para el conducto. Las aletas contiguas al talud de la carretera se finalizan con muro de escollera.
- Reposición del cauce del arroyo a la obra de drenaje definitiva, y demolición del canal de desvío provisional.
- Relleno del vaciado con terraplén compactado usando el material del vaciado.
- Extensión del nuevo firme de calzada, con 10 cm de mezcla bituminosa en caliente sobre 40 cm de zahorra artificial.
- Revegetación de taludes.
- Ejecución de señalización vertical y horizontal, balizamiento con hitos de borde y disposición de barreras de protección en las dos márgenes de la carretera, con biondas de acero galvanizado.



### 3.- ANÁLISIS AMBIENTAL

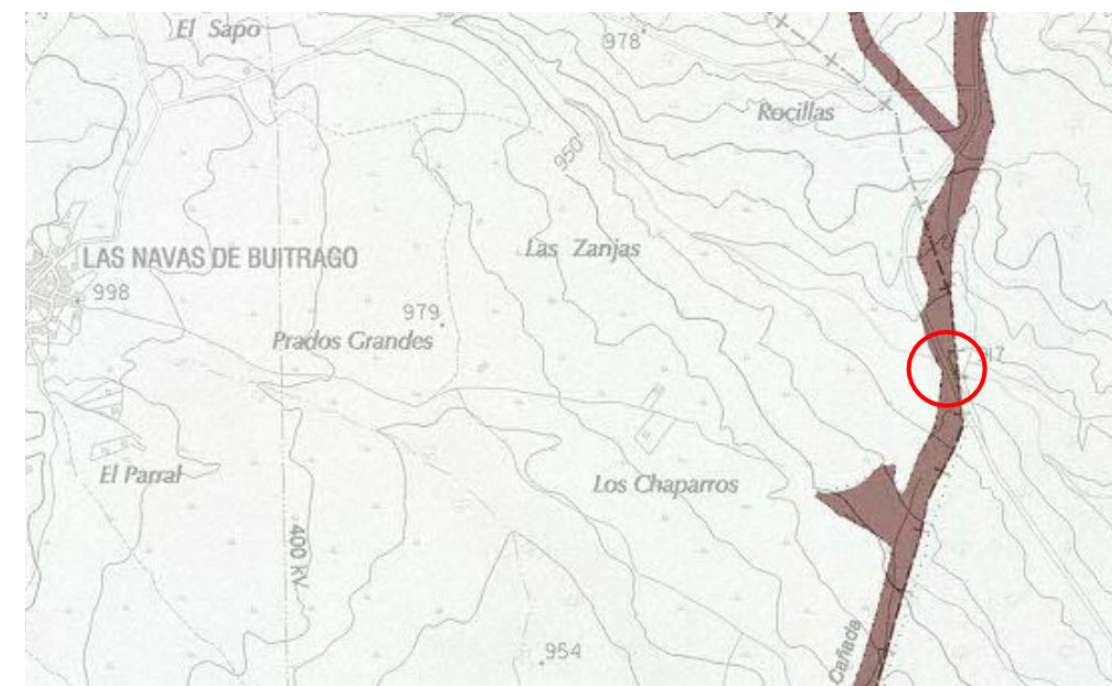
#### 3.1.- Espacios naturales protegidos

Se han consultado las diferentes áreas naturales protegidas de la Comunidad de Madrid, obteniendo como resultado que la zona de actuación no queda recogida en ninguna de ellas. La más cercana es el Embalse Protegido de El Atazar, como se aprecia en el siguiente gráfico.



#### 3.2.- Vías Pecuarias

La totalidad de las obras se encuentran incluidas en la Cañada Real de Mazacorta, como se puede observar en los gráficos de situación y detalle siguientes.





### 3.3.- Montes preservados

El ámbito, aunque próximo, no se encuentra catalogado en ninguna de las categorías que contempla la ley, como monte de utilidad pública, protegido o preservado.



### 3.4.- Clima y características atmosféricas

El clima puede considerarse mediterráneo continental, ya que su elevada altitud debido a su localización en la Meseta Central hace que el clima sea templado y cálido. Se caracteriza por inviernos frescos y veranos calurosos y secos.

La temperatura media anual es 11 °C, aunque la temperatura media del mes más frío (Enero) es 4 °C y la del mes más cálido (Julio) 21 °C. Esto supone una amplitud térmica anual de 17 °C.

Las precipitaciones son escasas, 493 mm anuales e irregulares a lo largo del año, siendo mínimas durante el verano. En el mes más seco se recogen menos de 10 mm mensuales. Las estaciones más lluviosas son primavera y otoño.

Respecto a las tendencias climatológicas, se ha detectado un incremento de las temperaturas, preferentemente de las mínimas, y un descenso de las precipitaciones, preferentemente de las máximas, con periodos de sequía cada vez más recurrentes y agudos.

### 3.5.- Arbolado

En la zona que nos ocupa predomina el arbolado de corredor asociado al cauce del arroyo, formado generalmente por la especie *Fraxinus Angustifolia*.

En el Apéndice de Gestión del Arbolado de este documento se hace un estudio detallado con una ficha por cada árbol afectado por las obras proyectadas.

### 3.6.- Fauna

La diversidad faunística no resulta muy elevada, y las especies registradas son en gran parte generalistas.

Aparecen principalmente conejo (*Oryctolagus cuniculus*), topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*), topo (*Talpa occidentalis*) y ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).

En los ecosistemas acuáticos formados por los arroyos no se tienen datos acerca de la existencia de especies piscícolas, aunque sí de anfibios tales como el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la rana común (*Rana perezi*).

Los reptiles más destacables son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) y la salamandresa común (*Tarentola mauritanica*) en roquedos y pedregales.

En cuanto a las aves, cohabitan especies típicas de zonas de cultivo y ligadas a medios acuáticos.



#### 4.- GESTION DEL ARBOLADO

##### 4.1.- Descripción del arbolado existente

La totalidad de los arboles afectados son de la misma especie:

- Fresno (Fraxinus Angustifolia).

Se encuentran en las bermas de la carretera y en las embocaduras de la obra de drenaje. Los situados en las bermas son de pequeño porte, no así los de las embocaduras, que son de mayor porte y con la particularidad de encontrarse el sistema radicular incrustado en la roca y en la mampostería.

##### 4.2.- Tratamiento del arbolado

Se procederá al talado de los árboles.

ID	ESPECIE	DIAM. cm	ALTURA m	TALADO
1	Fresno	3x20	6,0	X
2	Fresno	2x25	7,0	X
3	Fresno	2x12	5,0	X
4	Fresno	3x12	5,0	X
5	Fresno	1x15	6,0	X
6	Fresno	2x20	7,0	X
7	Fresno	2x15	5,0	X
8	Fresno	3x30	8,0	X
9	Fresno	1x25	6,0	X
10	Fresno	2x15	5,0	X
11	Fresno	2x25	8,0	X
12	Fresno	2x15	6,0	X
13	Encina	2x20	6,0	X
14	Fresno	2x15	6,0	X
15	Fresno	4x20	7,0	X
16	Fresno	2x15	7,0	X
17	Fresno	2x15	6,0	X
18	Fresno	1x20	6,0	X

##### 4.3.- Fichas del arbolado afectado

A continuación se hace una descripción pormenorizada de todos los árboles en sus correspondientes fichas.



**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 1

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 452.017

Coord Y: 4.531.599

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 3x63 cm

Diámetro: 3x20 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 2,0 m

Disposición: cauce arroyo aguas abajo

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en la margen del arroyo, junto a la embocadura de salida.

Ejemplar deforme. Tronco tumbado y muchas ramas secas.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 2

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 452.014

Coord Y: 4.531.592

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x78 cm

Diámetro: 2x25 cm

Altura: 7,0 m

Inicio copa: 2,0 m

Disposición: cauce arroyo aguas abajo

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en el cauce del arroyo. Obstaculiza la embocadura de salida.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas. Sistema radicular encharcado e incrustado en la obra de fábrica.





**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 3

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 452.011

Coord Y: 4.531.604

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x37 cm

Diámetro: 2x12 cm

Altura: 3,0 m

Inicio copa: 1,5 m

Disposición: talud carretera aguas abajo

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en el talud de la carretera.

Ejemplar pequeño malformado.





**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 4

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 452.010

Coord Y: 4.531.590

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (Fraxinus Angustifolia)

Perímetro Pt: 3x37 cm

Diámetro: 3x12 cm

Altura: 5,0 m

Inicio copa: 1,20 m

Disposición: borde carretera aguas abajo

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en la berma del talud de la carretera, sobre la traza de la obra de drenaje.

Ejemplar pequeño de varios troncos con varias ramas secas y copa mal formada.





**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 5

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 452.018

Coord Y: 4.531.581

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (Fraxinus Angustifolia)

Perímetro Pt: 1x47 cm

Diámetro: 1x15 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 1,0 m

Disposición: talud carretera aguas abajo

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en el talud de la carretera.

Ejemplar pequeño con varias ramas secas y copa mal formada.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 6

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 452.019

Coord Y: 4.531.587

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x63 cm

Diámetro: 2x20 cm

Altura: 7,0 m

Inicio copa: 2,0 m

Disposición: cauce arroyo aguas abajo

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en la margen del cauce del arroyo.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas. Sistema radicular encharcado.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 7

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 452.010

Coord Y: 4.531.597

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x47 cm

Diámetro: 2x15 cm

Altura: 5,0 m

Inicio copa: 1,5 m

Disposición: talud carretera aguas abajo

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en el talud de la carretera.

Ejemplar pequeño malformado.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 8

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 451.971

Coord Y: 4.531.625

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 3x94 cm

Diámetro: 3x30 cm

Altura: 8,0 m

Inicio copa: 3,0 m

Disposición: cauce arroyo aguas arriba

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en el cauce del arroyo. Obstaculiza la embocadura de entrada.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas. Sistema radicular encharcado e incrustado en la obra de fábrica.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 9

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 451.968

Coord Y: 4.531.626

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (Fraxinus Angustifolia)

Perímetro Pt: 1x25 cm

Diámetro: 1x78 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 1,5 m

Disposición: cauce arroyo aguas arriba

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en el cauce del arroyo. Obstaculiza la embocadura de entrada.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas. Sistema radicular encharcado.





**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 10

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 451.966

Coord Y: 4.531.632

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (Fraxinus Angustifolia)

Perímetro Pt: 2x47 cm

Diámetro: 2x15 cm

Altura: 5,0 m

Inicio copa: 1,5 m

Disposición: talud carretera aguas arriba

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en el talud de la carretera.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 11

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 451.966

Coord Y: 4.531.620

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (Fraxinus Angustifolia)

Perímetro Pt: 2x78 cm

Diámetro: 2x25 cm

Altura: 8,0 m

Inicio copa: 2,5 m

Disposición: cauce arroyo aguas arriba

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en el cauce del arroyo. Obstaculiza la embocadura de entrada.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas. Sistema radicular encharcado.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 12

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 451.978

Coord Y: 4.531.629

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x47 cm

Diámetro: 2x15 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 2,0 m

Disposición: borde carretera aguas arriba

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en la berma del borde de la carretera.

Ejemplar pequeño con varias ramas secas y copa mal formada.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 13

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 451.979

Coord Y: 4.531.623

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Encina (Quercus Ilex)

Perímetro Pt: 2x63 cm    Diámetro: 2x20 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 2,0 m

Disposición: berma de la carretera

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en la berma del talud de la carretera.

Ejemplar pequeño de porte deforme y regular estado fitosanitario





**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 14

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 451.976

Coord Y: 4.531.618

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x47 cm

Diámetro: 2x15 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 1,5 m

Disposición: borde carretera aguas arriba

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en el talud de la carretera aguas arriba, sobre la obra de drenaje.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas.





**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 15

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 451.981

Coord Y: 4.531.616

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 4x63 cm

Diámetro: 4x20 cm

Altura: 7,0 m

Inicio copa: 2,0 m

Disposición: berma de la carretera aguas arriba

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en la berma del borde de la carretera

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas.





**FICHA ARBOLADO**

Nº IDENTIFICACIÓN: 16

**\* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89**

Coord X: 451.983

Coord Y: 4.531.608

**\* DATOS DEL ÁRBOL**

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x47 cm

Diámetro: 2x15 cm

Altura: 7,0 m

Inicio copa: 1,5 m

Disposición: berma de la carretera aguas arriba.

**\* DESCRIPCIÓN GENERAL**

Ubicado en la berma del borde de la carretera aguas arriba.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 17

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 451.984

Coord Y: 4.531.602

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 2x47 cm Diámetro: 2x15 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 2,0 m

Disposición: berma de la carretera aguas arriba.

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en la berma del borde de la carretera aguas arriba.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas.





## FICHA ARBOLADO

Nº IDENTIFICACIÓN: 18

### \* LOCALIZACIÓN UTM ETRS-89

Coord X: 451.988

Coord Y: 4.531.595

### \* DATOS DEL ÁRBOL

Especie: Fresno (*Fraxinus Angustifolia*)

Perímetro Pt: 1x63 cm

Diámetro: 1x20 cm

Altura: 6,0 m

Inicio copa: 1,5 m

Disposición: berma de la carretera aguas arriba.

### \* DESCRIPCIÓN GENERAL

Ubicado en la berma del borde de la carretera aguas arriba.

Ejemplar deforme. Muchas ramas secas.









## 5.- RESTAURACION AMBIENTAL

Para la restauración ambiental se establecen medidas contra la erosión, y de recuperación ambiental e integración paisajística. Los objetivos básicos de estas medidas son:

- Tratar funcionalmente los taludes para evitar la erosión.
- Integrar el proyecto en su entorno disminuyendo los impactos ocasionados por las obras.

Para cumplir estos objetivos se han diseñado distintos tratamientos de restauración de la cubierta vegetal, según el emplazamiento del mismo. Estos tratamientos se concretan en lo siguiente:

- Tratamiento de taludes mediante hidrosiembra.

Para mejorar las condiciones edáficas superficiales para facilitar la implantación de la cubierta vegetal se utilizará tierra vegetal. Así, antes del inicio de los trabajos de hidrosiembra, se procederá al extendido de una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor.



**ANEJO 8: JUSTIFICACION DE PRECIOS**





## ÍNDICE

1. INTRODUCCION
2. COSTES INDIRECTOS
3. JUSTIFICACION DE LA MANO DE OBRA
4. MAQUINARIA
5. MATERIALES
6. PRECIOS DESCOMPUESTOS



## 1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de precios de las diferentes unidades de obra se han determinado, en primer lugar, los costes directos e indirectos, obteniéndose después los precios unitarios, mediante la aplicación de la fórmula siguiente (O.M. de Junio de 1.968).

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_d$$

En la que:

Pe – Precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.

K – Porcentaje que corresponde a los costes indirectos.

Cd – Coste directo de la unidad, en euros.

Como Coste Directo se ha considerado la mano de obra, los materiales resultantes a pie de obra y los costes de la maquinaria calculados como se describió en los apartados anteriores.

## 2. COSTES INDIRECTOS

Los Costes Indirectos son todos aquellos gastos no imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra. El valor del coeficiente K está compuesto de tres sumandos:

$$K = K1 + K2$$

K1 – Porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y la de los costes directos. En este caso es 5,0.

$$K_1 = \frac{\text{CostesIndirectos}}{\text{CostesDirectos}} * 100$$

K2 – Porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, función del tipo de la obra proyectada. En este caso es 1 por tratarse de una obra terrestre.

De este modo se obtiene: **K = 6 %**

## 3. JUSTIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

Los costos horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se ha evaluado de acuerdo a lo establecido en el Convenio colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas de la Comunidad de Madrid (BOCM de 26 de diciembre de 2015), según lo que se expone a continuación:

La fórmula empleada para el cálculo de los costos horarios ha sido la siguiente:

$$C = 1,40 A + B$$

En la que:

**C** – en euros/hora, el coste diario del personal



A – en euros/hora, la base de cotización al régimen de la Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.

B – en euros/hora, la cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses del Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y gratificaciones voluntarias no comprendidas en el coeficiente K.

Se muestra a continuación la tabla donde se recoge el cálculo realizado para la obtención de los costos horarios, según lo indicado anteriormente:

CUADRO DE CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA						
	Capataz Grupo VII	Oficial 1ª Grupo VIII	Oficial 2ª Grupo IX	Ayudante Grupo X	Peón esp. Grupo XI	Peón ord. Grupo XII
<b>GASTOS DIARIOS SEGÚN CONVENIO:</b>						
Salario Base (euros día natural):	26,73	25,95	24,71	24,03	23,76	23,76
Plus Actividad (euros día trabajado):	18,32	17,94	16,74	16,69	16,52	16,47
Dietas (euros día trabajado):	11,81	11,59	10,97	10,53	9,42	8,28
Plus extrasalarial (euros día trabajado):	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
Antigüedad consolidada (euros día trabajado):	0,65	0,63	0,59	0,56	0,53	0,53
<b>GASTOS ANUALES:</b>						
Salario base (335 días):	8.954,55	8.693,25	8.277,85	8.050,05	7.959,60	7.959,60
Plus Actividad (218 días):	3.993,76	3.910,92	3.649,32	3.638,42	3.601,36	3.590,46
Vacaciones (1 año):	1.646,12	1.645,20	1.547,25	1.501,77	1.475,70	1.471,56
Pagas extras (2 meses):	3.292,24	3.290,40	3.094,50	3.003,54	2.951,40	2.943,12
Antigüedad consolidada (335 días):	217,75	211,05	197,65	187,60	177,55	177,55
<b>TOTAL BASE COTIZACIÓN A LA S.S.:</b>	18.104,42	17.750,82	16.766,57	16.381,38	16.165,61	16.142,29
Plus extrasalarial (218 días):	1.635,00	1.635,00	1.635,00	1.635,00	1.635,00	1.635,00
Dietas (218 días):	2.574,58	2.526,62	2.391,46	2.295,54	2.053,56	1.805,04
Indemnización por cese (4,5% s/BC):	814,70	798,79	754,50	737,16	727,45	726,40
<b>TOTAL COSTE ANUAL SIN S.S.:</b>	23.128,70	22.711,23	21.547,53	21.049,08	20.581,62	20.308,73
<b>GASTOS SEGURIDAD SOCIAL: (40% s/Bc)</b>	7.241,77	7.100,33	6.706,63	6.552,55	6.466,24	6.456,92
<b>COSTE TOTAL ANUAL:</b>	30.370,47	29.811,55	28.254,15	27.601,63	27.047,87	26.765,65
1.738 horas de trabajo efectivo anuales:	17,47	17,15	16,26	15,88	15,56	15,40
<b>TOTAL COSTE HORARIO (EUROS/HORA):</b>	17,47	17,15	16,26	15,88	15,56	15,40



MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
O-Cs001	Encargado	h	20.22
O-Cs002	Capataz	h	17.47
O-Cs003	Oficial primera	h	17.15
O-Cs004	Oficial segunda	h	16.26
O-Cs005	Ayudante	h	15.88
O-Cs006	Peón especializado	h	15.56
O-Cs007	Peón ordinario	h	15.40



MAQUINARIA (PRESUPUESTO)  
OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
--------	---------	-----	------------

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)  
OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
--------	---------	-----	------------

MQ-01AE011	Retroexcavadora con pinza	h	98.00
Mq-Cs001	Autobomba hormigón pluma<=32m.	h	130.25
Mq-Cs003	Barredora autopropulsada	h	32.30
Mq-Cs005	Camion bituminador	h	35.60
Mq-Cs006	Camión basculante	h	39.03
Mq-Cs007	Camión cisterna agua	h	34.85
Mq-Cs009	Camión con grua 12 Tm.	h	54.09
Mq-Cs012	Camión-Grua con cesta	h	45.12
Mq-Cs016	Compactador rodillo metalico	h	40.46
Mq-Cs017	Compactador sobre neumaticos	h	42.50
Mq-Cs018	Compactador vibro manual	h	18.77
Mq-Cs020	Compresor insonorizado 5 m3/min.	h	9.38
Mq-Cs021	Cortadora de disco de widia	h	25.05
Mq-Cs028	Equipo oxicorte	h	3.94
Mq-Cs029	Extendedora asfáltica	h	77.53
Mq-Cs033	Fresadora de pavimentos	h	110.00
Mq-Cs034	Grúa celosía s/camión 30 t.	h	96.18
Mq-Cs036	Hidrosembradora s/camión 6000 l.	h	59.07
Mq-Cs037	Hincadora de postes	h	27.59
Mq-Cs038	Maquina pintabandas	h	35.06
Mq-Cs040	Martillo picad. pneumat. c/manguera	h	4.16
Mq-Cs042	Motoniveladora	h	58.69
Mq-Cs043	Motosierra	h	2.55
Mq-Cs044	Pala cargadora	h	63.50
Mq-Cs046	Retro martillo rompedor	h	44.07
Mq-Cs047	Retroexcavadora	h	37.26
Mq-Cs049	Vibrador de aguja	h	3.45
Mq-MF0411	Grúa de carretera 300 Tn	h	283.00
Mq-MF1A01	Cizalla eléctrica	h	8.38
Mq-MF1A10	Bomba sumergible aguas sucias	h	1.20
Mq-MF2A01	Dobladora	h	6.61
Mq-MFC01	Cargadora sobre ruedas	h	60.50



MATERIALES (PRESUPUESTO)  
OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
--------	---------	-----	------------

MATERIALES (PRESUPUESTO)  
OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
--------	---------	-----	------------

Mt-01AE010	Escollera 50 Kg	t	6.87
Mt-01AE011	Piedra en rama	t	2.80
Mt-01AE015	Piedra caliza careada	t	8.90
Mt-02C022	Geocompuesto drenante	m2	7.27
Mt-02C023	Roseta de fijación	ud	0.02
Mt-0AA021	Suelo seleccionado de préstamos	m3	4.80
Mt-0AA040	Tierra vegetal	m3	11.82
Mt-0AC007	HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	m3	67.02
Mt-0AC021	HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	m3	75.04
Mt-0AC032	Mortero cemento MCP-5	m3	60.84
Mt-0AF002	Acero corrugado B 500 S	kg	0.76
Mt-0AV001	Agua	m3	1.50
Mt-0BA011	Tubo PVC corrugado DN=160 mm ranurado	m	5.20
Mt-0CA002	AC22 base B50/70 G en capa de base excepto betún	t	18.07
Mt-0CA006	AC16 surf B50/70 S en capa de rodadura excepto betún	t	19.87
Mt-0CA051	Zahorra artificial tipo ZA 0/20	m3	12.14
Mt-0CB002	Betún asfáltico B-60/70 a pie de planta	t	415.09
Mt-0CB020	Emulsion bituminosa tipo C60B3 ADH	kg	0.30
Mt-0CB026	Emulsion bituminosa C50BF4 IMP	kg	0.32
Mt-0DA010	Líquido desencofrante	l	1.53
Mt-0DA020	Encofrado panel metálico 5/10 m2	m2	2.60
Mt-0DA025	Codal metálico extensible para panel chapa	ud	0.75
Mt-0DA026	Fleje para encofrado metálico	m	0.29
Mt-0DV015	Alambre de atar	kg	1.33
Mt-0EA065	Cartel chapa de acero reflexivo H.I.	m2	120.74
Mt-0EA068	Cartel lamas acero reflexivo D.G. amarillo	m2	221.40
Mt-0EA090	Poste IPN 180 galvanizado	m	28.19
Mt-0EA092	Placa anclaje sustentación paneles	ud	5.05
Mt-0EB001	Pintura acrílica blanca	kg	1.06
Mt-0EB010	Micoesferas reflexivas de vidrio	kg	0.82
Mt-0EC003	Hito de arista tipo I de 45 cm con anclaje	ud	10.30
Mt-0ED001	Barrera metálica doble onda galvanizada	m	12.72
Mt-0ED007	Pieza de tope final	ud	19.53
Mt-0ED012	Poste tubular de 120x55 mm	m	9.85
Mt-0ED013	Chapa para poste	ud	1.75
Mt-0ED014	Conector C-132	ud	1.65
Mt-0ED015	Separador simple	ud	2.25
Mt-0ED017	Juego tornillería galvanizada	ud	2.50
Mt-0ED018	Captafaros triangular barrera dos caras H.I.	ud	2.73
Mt-0ED032	Barrera prefabricada doble BHDPF3/1a	m	40.57
Mt-0G002	Semilla mezcla de pratenses	kg	4.40
Mt-0G003	Semilla leñosa con spartium	kg	61.40
Mt-0G010	Abono miner. complejo liber.lenta	kg	1.35
Mt-0G020	Mulch de paja	kg	0.35
Mt-0G021	Mulch celulósico biodegradable	kg	0.95
Mt-0G030	Estabilizador tipo polibutadieno	kg	9.10
Mt-0G031	Polímeros sint. absorbentes	kg	8.75
Mt-0HBB002	Baliza intermitente Xenon Flash 1 cara	ud	75.64
Mt-MF0411	Marco prefabricado 4,0 x 3,5 m	m	1,221.00
Mt-MF0412	Materiales varios	ud	65.00





## **6. PRECIOS DESCOMPUESTOS**



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-01A033	m2		Demol. pavimento de aglomerado Demolicion y levantado de pavimento de aglomerado asfaltico de cualquier espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso parte proporcional de limpieza, carga y transporte de los productos resultantes a acopio en obra.			
Mq-Cs047	0.040	h	Retroexcavadora	37.26	1.49	
Mq-Cs006	0.035	h	Camión basculante	39.03	1.37	
O-Cs007	0.080	h	Peón ordinario	15.40	1.23	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	4.10	0.25	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						4.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cs-01A035	m		Recorte de pavimento con radial Recorte de pavimento de calzada con radial para apertura de zanja, totalmente terminado.			
Mq-Cs021	0.019	h	Cortadora de disco de widia	25.05	0.48	
O-Cs003	0.005	h	Oficial primera	17.15	0.09	
O-Cs007	0.019	h	Peón ordinario	15.40	0.29	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	0.90	0.05	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						0.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Cs-01A041	m3		Demol. O.F. hormigón o mampostería Demolición obra de fabrica de hormigón o mampostería, incluso carga y transporte de los productos resultantes a acopio previo a gestión de residuos en obra o lugar de empleo.			
Mq-Cs044	0.140	h	Pala cargadora	63.50	8.89	
Mq-Cs040	0.110	h	Martillo picad. pneumat. c/manguera	4.16	0.46	
Mq-Cs020	0.110	h	Compresor insonorizado 5 m3/min.	9.38	1.03	
Mq-Cs006	0.060	h	Camión basculante	39.03	2.34	
O-Cs002	0.040	h	Capataz	17.47	0.70	
O-Cs007	0.140	h	Peón ordinario	15.40	2.16	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	15.60	0.94	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						16.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cs-01B001	ud		Desmontaje de señal existente Retirada de señal existente al lugar indicado por la dirección facultativa o acopio en obra, incluso desmontaje, demolición de cimiento, y montaje posterior, incluso excavación y cimentación, totalmente instalada en su posición definitiva.			
Mt-0AC007	0.150	m3	HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	67.02	10.05	
Mq-Cs046	0.030	h	Retro martillo rompedor	44.07	1.32	
Mq-Cs047	0.100	h	Retroexcavadora	37.26	3.73	
Mq-Cs006	0.020	h	Camión basculante	39.03	0.78	
O-Cs003	0.500	h	Oficial primera	17.15	8.58	
O-Cs007	0.500	h	Peón ordinario	15.40	7.70	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	32.20	1.93	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						34.09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO con NUEVE CÉNTIMOS

Cs-01V001x	ud		Talado y desteoconado de árbol Talado y desteoconado de árbol de diámetro equivalente mayor de 10 cm, con motosierra y grúa cesta o elevador hidráulico autoportante, troceado del mismo, extracción de tocón, incluso carga de ramas, tocón y resto de productos resultantes, relleno y compactado del hueco resultante con tierras propias, transporte a acopio previo a gestión de residuos siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa, completamente ejecutada y medida en obra.			
Mq-Cs043	0.500	h	Motosierra	2.55	1.28	
Mq-Cs012	0.100	h	Camión-Grua con cesta	45.12	4.51	
Mq-Cs047	0.200	h	Retroexcavadora	37.26	7.45	
Mq-Cs018	0.040	h	Compactador vibro manual	18.77	0.75	
Mq-Cs006	0.200	h	Camión basculante	39.03	7.81	
O-Cs003	0.200	h	Oficial primera	17.15	3.43	
O-Cs007	0.500	h	Peón ordinario	15.40	7.70	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	32.90	1.97	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						34.90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-01V030	m3		Reparto tierra vegetal Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos ( piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, totalmente ejecutado.			
Mt-0AA040	1.000	m3	Tierra vegetal	11.82	11.82	
Mq-Cs047	0.030	h	Retroexcavadora	37.26	1.12	
Mq-Cs006	0.100	h	Camión basculante	39.03	3.90	
O-Cs007	0.300	h	Peón ordinario	15.40	4.62	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	21.50	1.29	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						22.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cs-02A001	m2		Despeje y desbroce Despeje y desbroce de cualquier tipo de terreno, con una profundidad media de 20 cm, con carga y transporte a acopio previo a gestión de residuos, completamente ejecutada y medida sobre perfiles.			
Mq-Cs044	0.005	h	Pala cargadora	63.50	0.32	
Mq-Cs006	0.004	h	Camión basculante	39.03	0.16	
O-Cs005	0.004	h	Ayudante	15.88	0.06	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	0.50	0.03	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						0.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cs-02A002x	m3		Excavación con acopio de materiales Excavación en cualquier tipo de terreno, con perfilado de laterales y fondo de la excavación, con carga, transporte y descarga de matriales en acopio de obra, incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario, completamente ejecutada y medida sobre planos.			
Mq-Cs047	0.030	h	Retroexcavadora	37.26	1.12	
Mq-Cs006	0.030	h	Camión basculante	39.03	1.17	
O-Cs002	0.001	h	Capataz	17.47	0.02	
O-Cs005	0.030	h	Ayudante	15.88	0.48	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	2.80	0.17	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						2.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cs-02A020x	m3		Excavación a máquina de zanjas H<2 m Excavación a máquina de zanjas de altura no superior a 2 metros,incluso agotamiento y drenaje, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de acopio, completamente ejecutada.			
Mq-Cs047	0.090	h	Retroexcavadora	37.26	3.35	
Mq-Cs006	0.090	h	Camión basculante	39.03	3.51	
Mq-MF1A10	0.100	h	Bomba sumergible aguas sucias	1.20	0.12	
O-Cs002	0.002	h	Capataz	17.47	0.03	
O-Cs007	0.070	h	Peón ordinario	15.40	1.08	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	8.10	0.49	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						8.58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cs-02C001x	m3		Relleno productos excavación Relleno con materiales procedentes de la propia excavación, incluso perfilado de taludes, refino de la explanación y transporte interior, completamente ejecutado y medido según perfiles.			
Mt-0AV001	0.030	m3	Agua	1.50	0.05	
Mq-Cs006	0.002	h	Camión basculante	39.03	0.08	
Mq-Cs042	0.010	h	Motoniveladora	58.69	0.59	
Mq-Cs007	0.001	h	Camión cisterna agua	34.85	0.03	
Mq-Cs016	0.015	h	Compactador rodillo metalico	40.46	0.61	
O-Cs002	0.001	h	Capataz	17.47	0.02	
O-Cs007	0.010	h	Peón ordinario	15.40	0.15	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	1.50	0.09	
COSTE UNITARIO TOTAL .....						1.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-02C021	m3	Relleno localizado en zanjas Relleno localizado en zanjas realizado con suelo seleccionado de préstamos, humectación y compactación, incluso agotamiento y drenaje, completamente ejecutado y medido sobre planos.			
Mt-0AA021	1.090 m3	Suelo seleccionado de préstamos	4.80	5.23	
Mt-0AV001	0.060 m3	Agua	1.50	0.09	
Mq-Cs047	0.030 h	Retroexcavadora	37.26	1.12	
Mq-Cs018	0.030 h	Compactador vibro manual	18.77	0.56	
Mq-MF1A10	0.200 h	Bomba sumergible aguas sucias	1.20	0.24	
O-Cs002	0.007 h	Capataz	17.47	0.12	
O-Cs007	0.045 h	Peón ordinario	15.40	0.69	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	8.10	0.49	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 8.54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cs-03C061	m	Tubería drenaje PVC corrugado Di=160 mm Instalación de tubería de drenaje de PVC corrugado y ranurado, simple pared, de sección circular y diámetro interior 160 mm, , incluso nivelación y cortes, completamente colocada en fondos de zanjas sobre 10 cm de cama de hormigón y envuelta en el geocompuesto drenante.			
Mt-0BA011	1.000 m	Tubo PVC corrugado DN=160 mm ranurado	5.20	5.20	
Cs-05A001x	0.200 m2	Hormigón HM-20 en limpieza e=15 cm	19.08	3.82	
O-Cs003	0.050 h	Oficial primera	17.15	0.86	
O-Cs007	0.100 h	Peón ordinario	15.40	1.54	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	11.40	0.68	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 12.10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con DIEZ CÉNTIMOS

Cs-04AA002	m3	Zahorra artificial tipo ZA 0/20 Zahorra artificial tipo ZA 0/20, en capas de base, extendida y compactada al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado en tongadas no superiores a 20 cm, incluso perfilado de taludes y rasantes, completamente ejecutada.			
Mt-0CA051	1.075 m3	Zahorra artificial tipo ZA 0/20	12.14	13.05	
Mt-0AV001	0.075 m3	Agua	1.50	0.11	
Mq-Cs042	0.020 h	Motoniveladora	58.69	1.17	
Mq-Cs007	0.020 h	Camión cisterna agua	34.85	0.70	
Mq-Cs016	0.020 h	Compactador rodillo metalico	40.46	0.81	
O-Cs002	0.005 h	Capataz	17.47	0.09	
O-Cs007	0.020 h	Peón ordinario	15.40	0.31	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	16.20	0.97	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 17.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con VEINTIUN CÉNTIMOS

Cs-04AC002	t	AC22 base 50/70 G Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G para capa de base, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.			
Mt-0CA002	1.000 t	AC22 base B50/70 G en capa de base excepto betún	18.07	18.07	
Mq-Cs029	0.012 h	Extendedora asfáltica	77.53	0.93	
Mq-Cs006	0.080 h	Camión basculante	39.03	3.12	
Mq-MFC01	0.012 h	Cargadora sobre ruedas	60.50	0.73	
Mq-Cs017	0.012 h	Compactador sobre neumaticos	42.50	0.51	
Mq-Cs016	0.012 h	Compactador rodillo metalico	40.46	0.49	
O-Cs001	0.010 h	Encargado	20.22	0.20	
O-Cs002	0.010 h	Capataz	17.47	0.17	
O-Cs005	0.010 h	Ayudante	15.88	0.16	
O-Cs006	0.040 h	Peón especializado	15.56	0.62	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	25.00	1.50	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 26.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-04AC010	t	AC16 surf 50/70 S Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S para capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.			
Mt-0CA006	1.000 t	AC16 surf B50/70 S en capa de rodadura excepto betún	19.87	19.87	
Mq-Cs029	0.012 h	Extendedora asfáltica	77.53	0.93	
Mq-Cs006	0.080 h	Camión basculante	39.03	3.12	
Mq-MFC01	0.012 h	Cargadora sobre ruedas	60.50	0.73	
Mq-Cs017	0.012 h	Compactador sobre neumaticos	42.50	0.51	
Mq-Cs016	0.012 h	Compactador rodillo metalico	40.46	0.49	
O-Cs001	0.010 h	Encargado	20.22	0.20	
O-Cs002	0.010 h	Capataz	17.47	0.17	
O-Cs005	0.010 h	Ayudante	15.88	0.16	
O-Cs006	0.040 h	Peón especializado	15.56	0.62	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	26.80	1.61	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 28.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cs-04B002	t	Betún asfáltico 50/70 para M.B.C. Betún asfáltico B-50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.			
Mt-0CB002	1.000 t	Betún asfáltico B-60/70 a pie de planta	415.09	415.09	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	415.10	24.91	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 440.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA

Cs-04C011	m2	Riego de imprimación conC50BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1.500 g/m2, sobre capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.			
Mt-0CB026	1.500 kg	Emulsion bituminosa C50BF4 IMP	0.32	0.48	
Mq-Cs005	0.003 h	Camion bituminador	35.60	0.11	
Mq-Cs003	0.002 h	Barredora autopropulsada	32.30	0.06	
O-Cs003	0.002 h	Oficial primera	17.15	0.03	
O-Cs007	0.003 h	Peón ordinario	15.40	0.05	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	0.70	0.04	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 0.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cs-04C024	m2	Riego de adherencia con C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH, con una dotación de 700 g/m2, sobre capas bituminosas, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.			
Mt-0CB020	0.700 kg	Emulsion bituminosa tipo C60B3 ADH	0.30	0.21	
Mq-Cs005	0.002 h	Camion bituminador	35.60	0.07	
Mq-Cs003	0.002 h	Barredora autopropulsada	32.30	0.06	
O-Cs003	0.002 h	Oficial primera	17.15	0.03	
O-Cs007	0.002 h	Peón ordinario	15.40	0.03	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	0.40	0.02	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 0.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cs-04E001	m2	Fresado por centímetro M.B.C. Fresado por centímetro de espesor, de firme de mezcla bituminosa en caliente por medios mecanicos, incluso barrido y transporte de productos a acopio en obra, totalmente terminado.			
Mq-Cs033	0.002 h	Fresadora de pavimentos	110.00	0.22	
Mq-Cs003	0.001 h	Barredora autopropulsada	32.30	0.03	
Mq-Cs006	0.002 h	Camión basculante	39.03	0.08	
O-Cs005	0.002 h	Ayudante	15.88	0.03	
O-Cs007	0.002 h	Peón ordinario	15.40	0.03	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	0.40	0.02	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 0.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-05A001x	m2		Hormigón HM-20 en limpieza e=15 cm Hormigón de limpieza HM-20/P/40 de espesor 15 cm, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado. Completamente ejecutado.			
Mt-0AC007	0.150	m3	HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	67.02	10.05	
Mt-0AV001	0.050	m3	Agua	1.50	0.08	
Mq-Cs049	0.030	h	Vibrador de aguja	3.45	0.10	
O-Cs002	0.025	h	Capataz	17.47	0.44	
O-Cs003	0.225	h	Oficial primera	17.15	3.86	
O-Cs007	0.225	h	Peón ordinario	15.40	3.47	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	18.00	1.08	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					19.08	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con OCHO CÉNTIMOS

Cs-05A003	m3		Hormigón HM-20 en cimientos vert. bomba Hormigón HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central en cimientos, con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.			
Mt-0AC007	1.020	m3	HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	67.02	68.36	
Mt-0AV001	0.050	m3	Agua	1.50	0.08	
Mq-Cs049	0.100	h	Vibrador de aguja	3.45	0.35	
Mq-Cs001	0.030	h	Autobomba hormigón pluma<=32m.	130.25	3.91	
O-Cs002	0.025	h	Capataz	17.47	0.44	
O-Cs003	0.260	h	Oficial primera	17.15	4.46	
O-Cs007	0.260	h	Peón ordinario	15.40	4.00	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					81.60	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN con SESENTA CÉNTIMOS

Cs-05A031	m3		Hormigón HA-30 en cimientos vert. bomba Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en cimientos, vertido con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.			
Mt-0AC021	1.020	m3	HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	75.04	76.54	
Mt-0AV001	0.050	m3	Agua	1.50	0.08	
Mq-Cs049	0.260	h	Vibrador de aguja	3.45	0.90	
Mq-Cs001	0.030	h	Autobomba hormigón pluma<=32m.	130.25	3.91	
O-Cs002	0.040	h	Capataz	17.47	0.70	
O-Cs003	0.260	h	Oficial primera	17.15	4.46	
O-Cs007	0.260	h	Peón ordinario	15.40	4.00	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	90.60	5.44	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					96.03	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS con TRES CÉNTIMOS

Cs-05A051	m3		Hormigón HA-30 en muros vert. bomba Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en muros, vertido con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.			
Mt-0AC021	1.020	m3	HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	75.04	76.54	
Mt-0AV001	0.050	m3	Agua	1.50	0.08	
Mq-Cs049	0.260	h	Vibrador de aguja	3.45	0.90	
Mq-Cs001	0.050	h	Autobomba hormigón pluma<=32m.	130.25	6.51	
O-Cs002	0.040	h	Capataz	17.47	0.70	
O-Cs003	0.280	h	Oficial primera	17.15	4.80	
O-Cs007	0.280	h	Peón ordinario	15.40	4.31	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	93.80	5.63	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					99.47	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-05B001	m2		Encofrado oculto en cimientos y alzados Encofrado oculto en cimientos y alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.			
Mt-0DA020	1.000	m2	Encofrado panel metálico 5/10 m2	2.60	2.60	
Mt-0DA010	0.200	l	Líquido desencofrante	1.53	0.31	
Mt-0DA025	1.500	ud	Codal metálico extensible para panel chapa	0.75	1.13	
Mt-0DA026	0.500	m	Fleje para encofrado metálico	0.29	0.15	
Mq-Cs034	0.200	h	Grúa celosía s/camión 30 t.	96.18	19.24	
O-Cs002	0.050	h	Capataz	17.47	0.87	
O-Cs003	0.250	h	Oficial primera	17.15	4.29	
O-Cs005	0.250	h	Ayudante	15.88	3.97	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	32.60	1.96	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					34.52	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cs-05B002	m2		Encofrado visto en muros Encofrado visto en alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.			
Mt-0DA020	1.000	m2	Encofrado panel metálico 5/10 m2	2.60	2.60	
Mt-0DA010	0.200	l	Líquido desencofrante	1.53	0.31	
Mt-0DA025	1.500	ud	Codal metálico extensible para panel chapa	0.75	1.13	
Mt-0DA026	0.500	m	Fleje para encofrado metálico	0.29	0.15	
Mq-Cs034	0.200	h	Grúa celosía s/camión 30 t.	96.18	19.24	
O-Cs002	0.090	h	Capataz	17.47	1.57	
O-Cs003	0.450	h	Oficial primera	17.15	7.72	
O-Cs005	0.450	h	Ayudante	15.88	7.15	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	39.90	2.39	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					42.26	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

Cs-05C002	kg		Acero corrugado B 500 S Acero corrugado B 500 S, i/p.p. de alambre de atar, separadores, cortado, doblado y recortes, solapes y despuntes, y con p.p. de medios auxiliares, según EHE. Medido el peso colocado en obra.			
Mt-0AF002	1.100	kg	Acero corrugado B 500 S	0.76	0.84	
Mt-0DV015	0.006	kg	Alambre de atar	1.33	0.01	
Mq-Cs006	0.001	h	Camión basculante	39.03	0.04	
Mq-MF2A01	0.003	h	Dobladora	6.61	0.02	
Mq-MF1A01	0.003	h	Cizalla eléctrica	8.38	0.03	
O-Cs003	0.013	h	Oficial primera	17.15	0.22	
O-Cs005	0.013	h	Ayudante	15.88	0.21	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	1.40	0.08	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					1.45	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cs-06AC043	m2		Cartel lamas de acero reflexivo D.G. amarillo Cartel de lamas de acero en chapa galvanizada, reflexivo nivel III (D.G.) "amarillo fluorescente", incluso parte proporcional de postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.			
Mt-0AC007	0.150	m3	HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	67.02	10.05	
Mt-0EA090	1.150	m	Poste IPN 180 galvanizado	28.19	32.42	
Mt-0EA092	1.000	ud	Placa anclaje sustentación paneles	5.05	5.05	
Mt-0EA068	1.000	m2	Cartel lamas acero reflexivo D.G. amarillo	221.40	221.40	
Mq-Cs047	0.025	h	Retroexcavadora	37.26	0.93	
Mq-Cs006	0.030	h	Camión basculante	39.03	1.17	
O-Cs002	0.040	h	Capataz	17.47	0.70	
O-Cs004	0.100	h	Oficial segunda	16.26	1.63	
O-Cs007	0.100	h	Peón ordinario	15.40	1.54	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	274.90	16.49	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					291.38	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-06AC050	ud	Cartel obras Comunidad Madrid 5x2,80 m Cartel informativo de obras de la Comunidad de Madrid, en chapa de acero galvanizada, de 5x2,80 m. incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.			
Mt-0AC007	7.680 m3	HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	67.02	514.71	
Mt-0EA090	22.000 m	Poste IPN 180 galvanizado	28.19	620.18	
Mt-0EA092	12.000 ud	Placa anclaje sustentación paneles	5.05	60.60	
Mt-0EA065	14.000 m2	Cartel chapa de acero reflexivo H.I.	120.74	1,690.36	
Mq-Cs047	1.000 h	Retroexcavadora	37.26	37.26	
Mq-Cs006	1.200 h	Camión basculante	39.03	46.84	
O-Cs002	0.200 h	Capataz	17.47	3.49	
O-Cs004	1.500 h	Oficial segunda	16.26	24.39	
O-Cs007	2.000 h	Peón ordinario	15.40	30.80	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	3,028.60	181.72	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 3,210.35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS DIEZ con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cs-06B020	m	Marca vial acrílica 10 cm Marca vial longitudinal tipo II RR, de 10 cm de ancha, realizada con pintura acrílica blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, incluso premarcaje, realmente pintada y medida en obra.			
Mt-0EB001	0.072 kg	Pintura acrilica blanca	1.06	0.08	
Mt-0EB010	0.048 kg	Micoesferas reflexivas de vidrio	0.82	0.04	
Mq-Cs038	0.002 h	Maquina pintabandas	35.06	0.07	
O-Cs003	0.002 h	Oficial primera	17.15	0.03	
O-Cs005	0.003 h	Ayudante	15.88	0.05	
O-Cs006	0.003 h	Peón especializado	15.56	0.05	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 0.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cs-06D004	ud	Hito arista H.I. tipo I sobre barrera o muro Hito de arista tipo I de policarbonato para carretera convencional de calzada única de 45 cm de altura, reflectante nivel II (H.I.), sobre barrera metálica o muro, incluso elementos metálicos de fijación, completamente colocado.			
Mt-0EC003	1.000 ud	Hito de arista tipo I de 45 cm con anclaje	10.30	10.30	
O-Cs002	0.050 h	Capataz	17.47	0.87	
O-Cs003	0.100 h	Oficial primera	17.15	1.72	
O-Cs007	0.200 h	Peón ordinario	15.40	3.08	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	16.00	0.96	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 16.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cs-06EA006x	m	Barrera metálica simple N2 W5 Barrera metálica de seguridad simple con nivel de contención N2, índice de severidad A, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,5 m o inferior, incluso captafaro de doble cara con nivel II de reflectancia (H. I.), totalmente terminada.			
Mt-0ED001	1.000 m	Barrera metálica doble onda galvanizada	12.72	12.72	
Mt-0ED012	0.375 m	Poste tubular de 120x55 mm	9.85	3.69	
Mt-0ED017	0.250 ud	Juego tornillería galvanizada	2.50	0.63	
Mt-0ED015	0.250 ud	Separador simple	2.25	0.56	
Mt-0ED018	0.125 ud	Captafaros triangular barrera dos caras H.I.	2.73	0.34	
Mq-Cs037	0.005 h	Hincadora de postes	27.59	0.14	
Mq-Cs006	0.003 h	Camión basculante	39.03	0.12	
O-Cs002	0.070 h	Capataz	17.47	1.22	
O-Cs003	0.150 h	Oficial primera	17.15	2.57	
O-Cs007	0.150 h	Peón ordinario	15.40	2.31	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	24.30	1.46	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 25.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Cs-06EA037	ud	Terminal abatim. 8 m poste tubular Terminal de abatimiento de barrera metálica de seguridad simple de 8 m de longitud, compuesto de 2 tramos de barrera de chapa de acero galvanizada de 3 mm de espesor, poste tubular cerrado metálico de 120x55 mm de 1,50 m cada 2 m, incluso conector C-132, chapa soldada en los dos últimos postes, tope final y juego de tornillería, totalmente terminado.			
Mt-0ED001	8.000 m	Barrera metálica doble onda galvanizada	12.72	101.76	
Mt-0ED012	6.000 m	Poste tubular de 120x55 mm	9.85	59.10	
Mt-0ED017	5.000 ud	Juego tornillería galvanizada	2.50	12.50	
Mt-0ED014	5.000 ud	Conector C-132	1.65	8.25	
Mt-0ED007	1.000 ud	Pieza de tope final	19.53	19.53	
Mt-0ED013	2.000 ud	Chapa para poste	1.75	3.50	
Mq-Cs037	0.080 h	Hincadora de postes	27.59	2.21	
Mq-Cs006	0.003 h	Camión basculante	39.03	0.12	
O-Cs002	0.560 h	Capataz	17.47	9.78	
O-Cs003	1.200 h	Oficial primera	17.15	20.58	
O-Cs007	1.200 h	Peón ordinario	15.40	18.48	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	255.80	15.35	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 271.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN con DIECISEIS CÉNTIMOS

Cs-08BB002	ud	Baliza intermitente Xenon Flash 1 cara Baliza intermitente de obra con lente a 1 cara color ambar de diámetro D=200 mm, con destellos de Xenon Flash, interruptor de tres posiciones y pilas, incluso instalación, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 4 usos).			
Mt-0HBB002	0.250 ud	Baliza intermitente Xenon Flash 1 cara	75.64	18.91	
O-Cs007	0.100 h	Peón ordinario	15.40	1.54	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	20.50	1.23	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 21.68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cs-08BC031	m	Barrera de seguridad de hormigón portatil Barrera de seguridad rígida portatil, prefabricada doble BHDPF3/1a, incluso colocación, mantenimiento y retirada.			
Mt-0ED032	0.500 m	Barrera prefabricada doble BHDPF3/1a	40.57	20.29	
Mq-Cs009	0.140 h	Camión con grua 12 Tm.	54.09	7.57	
O-Cs002	0.110 h	Capataz	17.47	1.92	
O-Cs003	0.200 h	Oficial primera	17.15	3.43	
O-Cs007	0.350 h	Peón ordinario	15.40	5.39	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	38.60	2.32	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 40.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

EX-04DE010	m3	Escollera de protección 50 kg Escollera de 50 Kg colocada en protección de cauces, incluido aporte, excavación y preparación de la superficie de asiento, perfectamente rasanteada y terminada.			
Mt-01AE010	1.600 t	Escollera 50 Kg	6.87	10.99	
Mq-Cs047	0.250 h	Retroexcavadora	37.26	9.32	
O-Cs002	0.100 h	Capataz	17.47	1.75	
O-Cs007	0.250 h	Peón ordinario	15.40	3.85	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	25.90	1.55	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 27.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

MF-010403	m3	Pedraplén sin finos Pedraplén sin finos con materiales procedentes de cantera, extendido,humectado, compactado y refino, incluso agotamiento y drenaje, completamente terminado.			
Mt-01AE011	2.000 t	Piedra en rama	2.80	5.60	
Mt-0AV001	0.250 m3	Agua	1.50	0.38	
Mq-Cs042	0.010 h	Motoniveladora	58.69	0.59	
Mq-Cs016	0.010 h	Compactador rodillo metalico	40.46	0.40	
Mq-Cs007	0.005 h	Camión cisterna agua	34.85	0.17	
Mq-Cs006	0.010 h	Camión basculante	39.03	0.39	
Mq-MF1A10	0.200 h	Bomba sumergible aguas sucias	1.20	0.24	
O-Cs001	0.005 h	Encargado	20.22	0.10	
O-Cs006	0.010 h	Peón especializado	15.56	0.16	
%CI	6.000 %	Costes indirectos	8.00	0.48	

COSTE UNITARIO TOTAL ..... 8.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MF-03010411x	m		Marco Prefabricado HA 4,0x3,0 m Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores H:4,00 V:3,00 m según planos i/ suministro, montaje y tratamiento de juntassegún planos, totalmente instalado.			
Mq-MF0411	0.800	h	Grúa de carretera 300 Tn	283.00	226.40	
Mt-MF0411	1.000	m	Marco prefabricado 4,0 x 3,5 m	1,221.00	1,221.00	
Mt-MF0412	1.000	ud	Materiales varios	65.00	65.00	
O-Cs002	0.100	h	Capataz	17.47	1.75	
O-Cs003	1.500	h	Oficial primera	17.15	25.73	
O-Cs006	1.500	h	Peón especializado	15.56	23.34	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	1,563.20	93.79	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					1,657.01	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE con UN CÉNTIMOS

MF-030513	m2		Pintado de impermeabilización asfáltica Pintado de impermeabilización de paramento con emulsión bituminosa catiónica al 50% de be-tún, C50 BF4 IMP.			
Mt-OCB026	1.000	kg	Emulsion bituminosa C50BF4 IMP	0.32	0.32	
O-Cs003	0.005	h	Oficial primera	17.15	0.09	
O-Cs005	0.080	h	Ayudante	15.88	1.27	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	1.70	0.10	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					1.78	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MF-0808	m2		Hidrosiembra semillas herbáceas Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas, incluso preparación de la superficie, abona-do y mantenimiento.			
Mt-OG002	0.030	kg	Semilla mezcla de pratenses	4.40	0.13	
Mt-OG003	0.003	kg	Semilla leñosa con spartium	61.40	0.18	
Mt-OG030	0.030	kg	Estabilizador tipo polibutadieno	9.10	0.27	
Mt-OG010	0.100	kg	Abono miner.complejo liber.lenta	1.35	0.14	
Mt-OG020	0.030	kg	Mulch de paja	0.35	0.01	
Mt-OG021	0.100	kg	Mulch celulósico biodegradable	0.95	0.10	
Mt-OG031	0.010	kg	Polímeros sint. absorbentes	8.75	0.09	
Mt-OAV001	0.010	m3	Agua	1.50	0.02	
Mq-Cs036	0.002	h	Hidrosebradora s/camión 6000 l.	59.07	0.12	
O-Cs003	0.002	h	Oficial primera	17.15	0.03	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	1.10	0.07	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					1.16	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con DIECISEIS CÉNTIMOS

MF-1002	t		Gestión RNP no pétreos Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter no pétreo (cartón, papel, made-ra, vidrio, metales,etc) a planta de valorización por transportista autorizado, en camiones bas-culantes cargados con pala cargadora, incluso canon.			
Mq-Cs047	0.010	h	Retroexcavadora	37.26	0.37	
Mq-Cs009	0.050	h	Camión con grua 12 Tm.	54.09	2.70	
Canon RNPNP	1.000	t	Canon RNP no pétreos	7.00	7.00	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	10.10	0.61	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					10.68	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

MF-1003	t		Gestión RNP pétreos Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter pétreo, excepto tierras y pie-dras (hormigón, ladrillos, mezcla bituminosa,etc) a planta de valorización por transportista au-torizado, en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.			
Mq-Cs047	0.030	h	Retroexcavadora	37.26	1.12	
Mq-Cs009	0.050	h	Camión con grua 12 Tm.	54.09	2.70	
Canon RTPP	1.000	t	Canon RTP pétreos	4.00	4.00	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	7.80	0.47	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					8.29	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MF-1004	m3		Gestión tierras Carga y transporte de residuos constituidos por tierra y piedras a planta de valorización por transportista autorizado en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.			
Mq-Cs047	0.020	h	Retroexcavadora	37.26	0.75	
Mq-Cs006	0.100	h	Camión basculante	39.03	3.90	
CanonT	1.000	m3	Canon Resíduos Tierras	2.50	2.50	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	7.20	0.43	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					7.58	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

XX-010451	m3		Muro de escollera careada Muro de escollera careada, colocada mediante retroexcavadora con pinza, incluido aporte, pre-paración de la superficie de asiento, relleno granular de trasdós, relleno de mortero en cimen-tación y coronación, perfectamente rasanteada y terminada.			
Mt-01AE015	1.600	t	Piedra caliza careada	8.90	14.24	
Mt-OAV001	0.030	m3	Agua	1.50	0.05	
Mt-OAC032	0.050	m3	Mortero cemento MCP-5	60.84	3.04	
MQ-01AE011	0.500	h	Retroexcavadora con pinza	98.00	49.00	
O-Cs001	0.050	h	Encargado	20.22	1.01	
O-Cs003	0.400	h	Oficial primera	17.15	6.86	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	74.20	4.45	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					78.65	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

XX-01A043	m		Demol. tubo acero corrugado D 3,0 m Demolición de tubo de acero corrugado de diámetro 3,0 m, incluso corte y retirada del material a acopio en obra.			
Mq-Cs028	0.300	h	Equipo oxicorte	3.94	1.18	
Mq-Cs047	0.300	h	Retroexcavadora	37.26	11.18	
Mq-Cs006	0.300	h	Camión basculante	39.03	11.71	
O-Cs002	0.100	h	Capataz	17.47	1.75	
O-Cs003	0.300	h	Oficial primera	17.15	5.15	
O-Cs007	0.300	h	Peón ordinario	15.40	4.62	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	35.60	2.14	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					37.73	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

XX-02C022	m2		Geocompuesto drenante Geocompuesto drenante, formado por un cuerpo alveolar doble bicúspide de polietileno de al-ta densidad que lleva termofijado a cada una de sus caras un geotextil a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamien-to térmico, con 8 mm de espesor.			
Mt-02C022	1.100	m2	Geocompuesto drenante	7.27	8.00	
Mt-02C023	2.000	ud	Roseta de fijación	0.02	0.04	
O-Cs003	0.040	h	Oficial primera	17.15	0.69	
O-Cs005	0.040	h	Ayudante	15.88	0.64	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	9.40	0.56	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					9.93	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

XX-03C060	m2		Revestimiento HM-20 e=15 cm Revestimiento de canal con 15 cm de hormigón HM-20/P/20, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, incluso preparación de la superficie y regleado. Completamente ejecutado.			
Mt-OAC007	0.150	m3	HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R central	67.02	10.05	
O-Cs002	0.025	h	Capataz	17.47	0.44	
O-Cs003	0.300	h	Oficial primera	17.15	5.15	
O-Cs007	0.300	h	Peón ordinario	15.40	4.62	
%CI	6.000	%	Costes indirectos	20.30	1.22	
COSTE UNITARIO TOTAL .....					21.48	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## **ANEJO 9: PLAN DE OBRA**





**ÍNDICE:**

1. INTRODUCCIÓN
2. LISTADO DE ACTIVIDADES
3. CONDICIONANTES SOBRE LOS RENDIMIENTOS
4. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
5. PROGRAMACION DE LA OBRA



## 1.- INTRODUCCIÓN

Se describe en este anejo la programación prevista para las obras objeto del presente proyecto, así como la justificación del plazo de obra propuesto.

El presente anejo se redacta cumpliendo lo establecido en el artículo 123.1. e. del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP), que obliga a que el proyecto contenga “*un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste*”.

El contratista adjudicatario, al inicio de la obra deberá presentar a la Dirección de obra un programa de trabajos suficientemente detallado, así como una relación de los medios que pretende utilizar para el desarrollo de los trabajos.

En los apartados siguientes se explica el proceso seguido para la confección del programa de trabajos. Si bien la definición de detalle del programa de trabajos corresponderá al adjudicatario de la misma en función de los medios de que disponga y de su rendimiento, se hace necesario a nivel de proyecto definir una planificación estimada.

Se aborda en consecuencia en el presente anejo, aunque con carácter indicativo, una programación de las obras a partir de rendimientos medios globales en obras de similares características y localización a las descritas en el presente proyecto, deducidas de la experiencia en obras similares.

El Plan de Obra, se ha esquematizado en el correspondiente diagrama de barras, donde se han reflejado las actividades más importantes y el tiempo que se necesita para la realización de las mismas. Se han dividido las actividades según los capítulos del presupuesto, indicando el tiempo estimado para cada una de ellas.

El plazo obtenido para la ejecución de la obra completa es de CUATRO (4) meses.

## 2.- LISTADO DE ACTIVIDADES

Las actividades recogidas en la programación son las principales unidades de obra de que consta el proyecto, analizándose con mayor detalle aquellas cuya ejecución influye más en el plazo de obra o en la programación de las distintas actividades.

Los criterios que se han empleado para seleccionar las actividades más importantes desde el punto de vista de la programación de obra y de la definición de equipos de trabajo son cuatro:

- Peso económico
- Complejidad técnica
- Necesidad de encargo de elementos prefabricados
- Plazo de ejecución

## 3.- CONDICIONANTES SOBRE LOS RENDIMIENTOS

### 3.1- INTRODUCCIÓN

Todos los rendimientos utilizados han sido afectados por un coeficiente de reducción (CR), independiente de aquellos coeficientes de eficacia, disponibilidad, tiempos muertos, etc., que son propios de la actividad en sí o de los medios empleados. Este coeficiente reductor engloba dos afecciones de tipo genérico, unas externas y otras climatológicas.

Las afecciones externas valoran el incremento de plazo motivado por los días no laborables que puedan coincidir con el periodo de ejecución del proyecto.

Las afecciones climatológicas valoran las condiciones climatológicas adversas para la ejecución de las obras. Los coeficientes de reducción aplicados se calculan en función de criterios restrictivos y limitaciones de orden general, de acuerdo con unas condiciones climatológicas semejantes a las de la zona de proyecto.



### 3.2- DETERMINACIÓN DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

En el cálculo de los días realmente trabajados en cada mes intervienen tres tipos de reducción:

- Los días de climatología adversa, cuya incidencia se traduce con un coeficiente de reducción a aplicar a los días laborables y que ha de determinarse por clases de obras.
- Los días festivos que varían según el año y la localidad.

Se ha realizado el cálculo de los coeficientes reductores para las siguientes clases de obra:

- Materiales bituminosos.
- Otras actividades de obra.

### 3.3- COEFICIENTE REDUCTOR POR INCLEMENCIAS METEOROLÓGICAS

Para determinar el coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM) de cada clase de obra, se ha seguido la publicación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento "Isolíneas de coeficientes de reducción de los días de trabajo". Se han obtenido los coeficientes correspondientes a días con temperatura mínima mayor de 02 y 52°C y a días con precipitación inferior a 1 y 10 mm, ambos con periodo de retorno de 10 años, equivalente por tanto a una probabilidad del 90% de no ser rebasados.

- Materiales bituminosos. **CIM = 0,752**
- Otras actividades de obra. **CIM = 0,887**

### 3.4- COEFICIENTE REDUCTOR POR DÍAS FESTIVOS

Para tener en cuenta las fiestas nacionales, locales y días de convenio se aplica un coeficiente reductor CD a los rendimientos obtenidos. Dicho coeficiente para 365 días naturales anuales, 52 sábados, 52 domingos 14 festivos y 3 días de convenio, resulta valer **CD = 0,93**.

### 4.- CÁLCULO DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Se ha calculado el tiempo de duración neto de cada actividad del diagrama de barras. Para ello se parte de la medición de una serie de unidades características que definen aproximadamente el volumen o cuantía de cada actividad.

Se han aplicado unos rendimientos medios que pueden considerarse como normales o habituales en este tipo de obras, deducidos de la experiencia en trabajos similares. Dichos rendimientos han sido afectados por los coeficientes reductores de rendimientos deducidos en el apartado anterior. La aplicación de estos rendimientos medios a las mediciones características conduce a la obtención del tiempo de duración neto de cada actividad.



## 5.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

### REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127. P.K. 10+500

ACTIVIDADES	MESES				VALORACIÓN POR CAPÍTULO (PBL i/ IVA)
	1	2	3	4	
MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES					54.509,99 €
OBRAS DE DRENAJE					184.333,03 €
FIRMES Y PAVIMENTOS					14.031,84 €
SEÑALIZACIÓN					17.322,26 €
VARIOS					19.111,36 €
GESTION DE RESIDUOS					21.336,64 €
					310.645,12 €

PROGRAMACIÓN ECONOMICA (PBL i/ IVA)					
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MENSUAL i/ IVA	€	96.889,22 €	97.500,68 €	83.349,69 €	32.905,53 €
	%	31,19%	31,39%	26,83%	10,59%
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN A ORIGEN i/ IVA	€	96.889,22 €	194.389,90 €	277.739,59 €	310.645,12 €
	%	31,19%	62,58%	89,41%	100,00%

El plan de obra propuesto justifica el plazo mínimo establecido para la realización de la obra y da una idea general de la secuencia de actuaciones a acometer de acuerdo con los rendimientos previstos. Por tanto, debe considerarse como una propuesta de carácter indicativo, aunque realista y posible.

Este plan deberá ser adaptado por el contratista adjudicatario de las obras de acuerdo con los medios que tenga previsto aportar, siempre y cuando se respete el plazo total fijado en el contrato.

Madrid, noviembre de 2016

ENTIDAD  
DELFOS  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
MONTES ROYO  
ANTOLIN - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DELFOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DELFOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

DELFOS PROYECTOS, S.L.  


EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO  
Fdo.: Antolín Montes Royo



## **ANEJO 10: GESTION DE RESIDUOS**



## **ÍNDICE**

- 1. DATOS GENERALES DE LA OBRA**
- 2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**
  - 2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS
  - 2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA
- 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**
  - 3.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA
  - 3.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN
  - 3.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN
  - 3.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA
  - 3.5. ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN
  - 3.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA
- 4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**
- 5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**
  - 5.1. MEDIDAS GENERALES PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA
  - 5.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA
  - 5.3. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO
  - 5.4. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO
- 6. PRESCRIPCIONES AL CONTRATISTA.**
  - 6.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD
  - 6.2. EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD
  - 6.3. EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD
  - 6.4. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA
- 7. VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE RCD.**



## 1. DATOS GENERALES DE LA OBRA

El objeto del presente anejo es la estimación, definición del tratamiento y valoración de los residuos generados durante las operaciones de demolición y construcción de las obras correspondientes al Proyecto de “REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127. P.K. 10+500”.

## 2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se tendrán en cuenta a la hora de evaluar la generación de residuos, la demolición de firmes existentes, los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de la obra y los residuos que se generarán durante la ejecución de la obra.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y las demoliciones con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores y/o acopios e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Se deberá planificar en cada fase de la obra la manera adecuada de gestionar los residuos, decidiendo su tratamiento antes de generar dichos residuos.

### 2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de esta obra se adecuarán a la resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al **I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCDD)**.

La definición de los *Residuos de Construcción y Demolición* RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el *R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el *LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)* a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, etc.

Para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, los clasificamos en dos categorías, tal como se observa a continuación:

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción y de la implantación de servicios (abastecimiento, saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

### 2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Los residuos generados serán tan solo los marcados con una X en la tabla que se adjunta a continuación, obtenida de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla



	<b>2. Hormigón</b>	
x	17 01 01	Hormigón
	<b>4. Piedra</b>	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

### 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Se deberá evitar, en la medida de lo posible, la generación de residuos de forma que se facilite la protección del medio ambiente, entendiéndose como una medida global que minimice los impactos de una obra de estas características.

Se recomienda la utilización de elementos prefabricados y reutilizables para las instalaciones auxiliares y construcciones asociadas, evitando construcciones in situ que se deban incorporar, a la finalización de las obras, a los residuos de demolición a revalorizar.

A continuación se especifica la relación de operaciones de reutilización previstas en la misma obra o en emplazamientos externos:

	Previsión de operaciones	Destino
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado los siguientes RCDs: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hormigón</li><li>• Metales</li><li>• Plásticos</li><li>• Papel y cartón</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Externo a obra</li></ul>
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	<ul style="list-style-type: none"><li>• En la obra (parcial)</li></ul>
X	Reutilización en central de mezcla bituminosa	<ul style="list-style-type: none"><li>• Externo a obra</li></ul>

#### 3.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir, para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos.

Para el caso concreto de la obra en cuestión, la gestión en la preparación de los residuos consistirá en las siguientes operaciones:

- **1.- IMPLANTACIÓN DE UN REGISTRO DE LOS RESIDUOS GENERADOS:** Como se ha detallado en el apartado anterior, los residuos que se ha estimado que se generarán en la obra son, mayoritariamente, los procedentes de las demoliciones de las infraestructuras existentes. De este modo, previo a la demolición de cada una de las infraestructuras existentes, se deberá contrastar la estimación realizada en el presente estudio con una nueva estimación de los residuos que se prevé que se vayan a generar. Una vez demolidas cada una de las infraestructuras existentes, se deberán cuantificar los residuos generados para realizar, partiendo de la estimación disponible y realizada anteriormente, una REGISTRO REAL de los residuos generados. Dicho registro, comprenderá, los siguientes tipos de residuos:
  - **17.05.04: Tierras y Pétreos procedentes del desbroce, distintas de las especificadas en el código 17.05.03.**
  - **17.03.02: Asfalto. Mezclas bituminosas distintas a las del código 17.03.01.**
  - **Metales: 17.04.05 (Hierro y Acero) y 17.04.11 (cables distintos de los especificados en el código 17.04.10).**
  - **20.01.01: Papel.**
  - **17.02.03: Plástico.**
  - **17.01.01: Hormigón.**
- **2.- HABILITACIÓN DE UNA ZONA O ZONAS DE ALMACENAMIENTO:** Partiendo de la estimación realizada antes de ejecutar las demoliciones, se habilitarán unas zonas, claramente diferenciadas y separadas, para poder acopiar y almacenar cada uno de los residuos a generar de manera independiente, evitando la contaminación entre ellos y facilitando su transporte al destino correspondiente, de acuerdo con el presente Estudio de Gestión de Residuos. Cada uno de estos acopios estará debidamente señalizado para facilitar las tareas de transporte y descarga.

Se adjunta como parte del presente documento de Gestión de Residuos, y conforme se establece en el RD105/2008, un plano donde se refleja la ubicación para cada uno de los acopios previstos. Cabe destacar que se previsto la creación de varios puntos de acopio para cada residuo y que la ubicación de los mismos se ha planteado en puntos estratégicos para minimizar las distancias.

#### 3.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN



Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Para ello, como se ha detallado en el punto anterior, se realizará un inventario de los residuos a generar, se diferenciará entre cada uno de los tipos de residuos generados y se creará un acopio determinado y exclusivo para cada uno de ellos, evitando que se mezclen entre ellos.

Debido a las características de la obra objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos y del tipo de residuos a generar en la misma, cada una de las operaciones de demolición y de desbroce se realizan y se abonan de manera que no se produzca la contaminación entre residuos, por lo que no es previsible que sea necesaria ninguna acción de segregación más allá del almacenaje y acopio diferenciado de los mismos.

En cualquier caso, esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

### 3.3. RECICLADO Y RECUPERACIÓN

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

### 3.4. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.





- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

### 3.5. ABASTECIMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que los Servicios Técnicos de la Dirección General de Carreteras determinen condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

### 3.6. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

- Como se ha explicado anteriormente, se habilitarán unas zonas de acopio y almacenamiento diferenciado para cada tipo de residuo generado.
- Partiendo de la estimación realizada antes de ejecutar las demoliciones, se habilitarán unas zonas, claramente diferenciadas y separadas, para poder acopiar y almacenar cada uno de los residuos a generar de manera independiente, evitando la contaminación entre ellos y facilitando su transporte al destino correspondiente, de acuerdo con el presente Estudio de Gestión de Residuos. Cada uno de estos acopios estará debidamente señalizado para facilitar las tareas de transporte y descarga.
- Se adjunta como parte del presente documento de Gestión de Residuos, y conforme se establece en el RD105/2008, un plano donde se refleja la ubicación para cada uno de los acopios previstos. Cabe destacar que se previsto la creación de varios puntos de acopio para cada residuo y que la ubicación de los mismos se ha planteado es puntos estratégicos para minimizar las distancias.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
  - - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
  - - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.



4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

REUTILIZACIÓN:

Para minimizar el impacto de los residuos generados, es prioritario tratar de reutilizar dichos residuos en la propia obra. Para el caso de la obra objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos, uno de los residuos que más se generará serán las tierras procedentes de las distintas operaciones (desbroces, retirada de capa vegetal, desmontes, excavaciones en zanja...etc).

De este modo, para una obra de estas características es prioritario tratar de reutilizar dichas tierras en la propia obra, minimizando de este modo el transporte de las mismas a vertedero.

Por este motivo, las tierras procedentes de las distintas operaciones antes mencionadas se reutilizarán en la propia obra, dentro del presente Proyecto Específico y en otros Proyectos Específicos del Proyecto de Urbanización del Sector UZ.2.4-03 ÁREA DE REPARTO POZUELO OESTE (ARPO) en Pozuelo de Alarcón, Madrid.”

VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN:

El proceso de valorización de residuos generados en la obra implica la estimación de volúmenes, las pautas para la recogida, almacenamientos y separación en caso necesario y el traslado por gestores autorizados.

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes Operaciones de eliminación en obra, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 01 01 Hormigón	Contenedor Mezclados	<b>Retirada de la obra:</b> Mediante camiones.  <b>Depósito:</b> D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados.  <b>Consideración:</b> Inertes o asimilables a inertes.  <b>Poder contaminante:</b> Relativamente bajo.  <b>Impacto visual:</b> Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito.  <b>Impacto ecológico:</b> Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.
17 02 03 Plástico	Contenedor Mezclados	<b>Retirada de la obra:</b> Mediante camiones.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 04 05 Hierro y Acero		<b>Depósito:</b> R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.  <b>Consideración:</b> Inertes o asimilables a inertes.  <b>Poder contaminante:</b> Relativamente bajo.  <b>Impacto visual:</b> Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo.  <b>Impacto ecológico:</b> Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
17 05 04 17.09.04 Tierras y Piedras	Acopio	<b>Retirada de la obra:</b> Mediante camiones.  <b>Depósito:</b> R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.  <b>Consideración:</b> Inertes o asimilables a inertes.  <b>Poder contaminante:</b> Relativamente bajo.  <b>Impacto visual:</b> Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo.  <b>Impacto ecológico:</b> Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Contenedor especial (siguiendo las recomendaciones de los fabricantes)	<b>Retirada de la obra:</b> Mediante camiones.  <b>Depósito:</b> D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados.  <b>Consideración:</b> Agresivos.  <b>Poder contaminante:</b> Alto.  <b>Impacto visual:</b> Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual.  <b>Impacto ecológico:</b> Negativo, debido a la variedad de componentes químicos y agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se



Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
		contemple el reciclaje.
15 01 02 15 01 03 15 01 04 15 01 05 15 01 06 15 01 07 15 01 09 15 01 10 15 01 11  Embalajes de productos de construcción	Según material	Las etapas de producción, transporte o almacenaje, donde se manejan con frecuencia los productos acabados o semiacabados y las materias primas, pueden originar un alto porcentaje de residuos.  Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente

Operaciones de eliminación:

- 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.).
- D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D10 Incineración en tierra.
- D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.

Valorización:

- R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- 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 entre R1 y R10.
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- 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).

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

5.1. MEDIDAS GENERALES PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

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

Hormigón	80,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Plásticos	0.50 T
Papel y cartón	0.50 T

Relación general de medidas empleadas:

X	Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo báculos de alumbrado público, etc...)
X	Levantado y demolición separativa / segregación en obra nueva (por ejemplo separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, etc...), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
X	Levantado y demolición integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

Para la recogida de residuos generados de la ejecución de la obra, se prevé su recogida selectiva siempre que sea posible, haciéndolo de forma “todo mezclado” cuando la operación de clasificación no se pueda realizar.

5.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Productos químicos

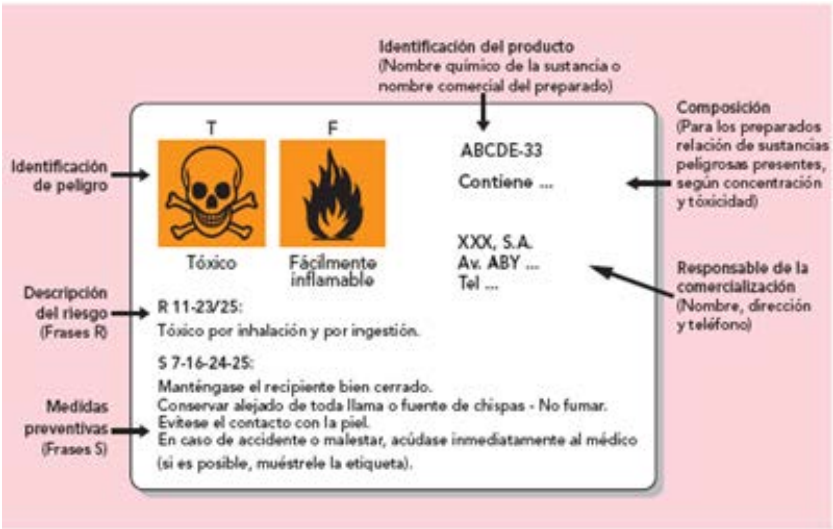
Etiquetado



La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento, pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:



La descripción del riesgo del producto y las medidas preventivas se recogen en las Frases R (Risc) y S (Safety):

**Frases R:**

La explicación y descripción de estos riesgos, como puede ser la vía de entrada o si el efecto es crónico o agudo, se realiza mediante las frases “R”. También se identifican por las frases “R” el efecto cancerígeno, el efecto mutágeno o los efectos sobre la reproducción.

**Frases S:**

Mediante las frases “S” se indican determinadas recomendaciones para su utilización y actuación en caso de incidentes o de accidentes.

Para conseguir unas adecuadas medidas específicas en la obra respecto a los productos químico, se establecen los siguientes sistemas de comunicación e información relativos a los riesgos químicos:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto a los productos químicos	
Informar sobre los pictogramas anteriores a todos los trabajadores de la obra	X
Señalización de todos aquellos lugares en que se utilicen los productos químicos	X
Obligatoriedad de comunicación por escrito de toda empresa en la obra que utilice productos químicos, indicando en la comunicación su naturaleza y tipo	X
Información a todos los trabajadores sobre la naturaleza de los productos y sustancias químicas utilizadas en la obra	
Limitación de accesos a las zonas de utilización de productos químicos	X
Limitación de actividades con el manejo de productos y sustancias químicas que puedan ocasionar riesgos a otros trabajadores	X
Otros	--

Es necesario etiquetar todos los productos que se manipulen, ya sean productos de partida, intermedios o de reacción, incluidos los residuos.

**Almacenamiento**














El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las medidas preventivas que deberán tenerse en cuenta para almacenar los productos químicos en obra son:

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos	
Se ha preparado en la obra un lugar adecuado para almacenar los productos químicos, disponiendo de los medios de extinción correctos según los productos para evitar que se produzcan accidentes	X
Almacenar las sustancias peligrosas debidamente separadas, agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar (tóxico, de incendio, etc.) y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas; por ejemplo, las sustancias combustibles y reductoras deben estar separadas de las oxidantes y de las tóxicas	X
Guardar en los lugares de trabajo las cantidades de productos químicos que sean estrictamente necesarias. De este modo, es más fácil aislar y disminuir los peligros que se derivan de su manipulación y dotar a las instalaciones y locales de los medios de seguridad adecuados	X
No guardar los líquidos peligrosos en recipientes abiertos. Los envases adecuados	X



Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos	
para tal fin se deben cerrar después de ser usados o cuando queden vacíos	
Elegir el recipiente adecuado para guardar cada tipo de sustancia química y tener en cuenta el posible efecto corrosivo que pueda tener sobre el material de construcción del envase. Los recipientes metálicos son los más seguros	
Tener en cuenta que el frío y el calor deterioran el plástico, por lo que este tipo de envases deben ser revisados con frecuencia y mantenerse protegidos del sol y de las bajas temperaturas. Los envases empleados para guardar sustancias peligrosas deben ser homologados	X
Disponer de una buena ventilación en los locales, especialmente en los lugares donde se almacenan sustancias tóxicas o inflamables, así como sistemas de drenaje que ayuden a controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc.)	X
Dividir las superficies de los locales de almacenamiento en secciones distanciadas unas de otras, que agrupen los distintos productos, identificando claramente que sustancias son (siempre con etiqueta normalizada) y su cantidad. Esto permite en el caso de una fuga, derrame o incendio, conocerse con precisión la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados	X
Evitar realizar trabajos que produzcan chispas o que generen calor (esmerilar, soldar, amolar, etc.) cerca de las zonas de almacenamiento, así como el trasvasar sustancias peligrosas	X
Los locales en los que se almacenen sustancias químicas inflamables deberán, además, cumplir con una serie de requisitos básicos: evitar la existencia de los focos de calor; disponer de paredes de cerramiento resistentes al fuego y con puerta metálica; contar con una instalación eléctrica anti-deflagrante; tener una pared o tejado que actúe como paramento débil para que en caso de deflagración se libere la presión a un lugar seguro; y disponer de medios de detección y protección contra incendios.	X
Seguir procedimientos seguros en las operaciones de manipulación y almacenamiento. Las personas que trabajan con sustancias químicas han sido informadas y formadas sobre los riesgos que comporta trabajar con ellas.	X
Los proveedores indican que sus productos no se pueden trasvasar a otros recipientes, pero a veces es necesario pasar un producto a un envase más pequeño para poder trabar de forma más cómoda. Es aquí cuando se pueden producir accidentes ya que podemos confundir un recipiente con otro y producirse manipulaciones indebidas que son causa de accidentes. En tales casos deberán extremarse las precauciones	X
No trasvasar nunca a recipientes que puedan confundir con líquidos que se pueden beber (Botellas de agua, refrescos, zumos, etc.)	X
Etiquetar correctamente los envases para evitar confusiones no solo en la utilización del producto sino en las consecuencias derivadas de su incorrecta identificación	X
Respetar las incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas que se ofrece en la tabla siguiente:	X

Relación de medidas específicas adoptadas en esta obra respecto al almacenamiento de productos químicos						
						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+
<p>+ se puede almacenar conjuntamente</p> <p>○ solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas de prevención</p> <p>- no deben almacenarse juntos</p>						

En definitiva se ha de considerar siempre que la gestión de los productos químicos en la obra alcanza incluso la propia gestión de sus residuos.

Relación de Medidas específicas para la separación de los productos químicos del resto de RCDs de la obra
Debido a la diversa procedencia y a la multitud de productos químicos, en la gestión de los residuos se seguirán las especificaciones de las fichas de seguridad de los productos utilizados, que indican la forma apropiada de deshacerse de los residuos que se forman al terminar de usarlos ya que pueden comprometer, no solo el medio ambiente, sino también y lo que es más importante, la seguridad de los trabajadores. No obstante en dicha separación se tendrán en cuenta los criterios establecidos anteriormente.

Fracciones de Hormigón

Dadas las características específicas de esta obra que es de prever la generación de una notable cantidad de residuos de Hormigón:

Volumen previsto de residuos Hormigón en la obra	> 200,00 T
---	------------



y por otro lado el estado que se supone de los mismos, se hace necesario adoptar las siguiente relación de Medidas específicas para su separación del resto de residuos de la obra.

Relación de Medidas específicas para la separación del <i>Hormigón</i> del resto de RCDs de la obra
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos de Hormigón.</li><li>• Segregación en obra nueva</li><li>• Derribo separativo</li><li>• Los residuos, a medida que son generados en obra se acopiarán a montón o acopiados en contenedores, en los puntos establecidos, hasta ser retirados de la obra.</li></ul>

#### 5.3. ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc...), en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

#### 5.4. ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de hormigón o cemento, restos de madera y acero, etc...), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

## 6. PRESCRIPCIONES AL CONTRATISTA.

### 6.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD

#### Almacenamiento

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002), se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Plásticos	0.50 T
Papel y cartón	0.50 T

La separación prevista se hará del siguiente modo:

Código "LER" MAM/304/2002	Almacenamiento	Ubicación en obra
17 01 01 Hormigón	Contenedor Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 02 03 Plástico	Contenedor Mezclados	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 04 05 Hierro y Acero		
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	Acopio	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes	Según se especifica en los Planos que acompañan a este Estudio de Gestión de RCD.

#### Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá 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.





### Acondicionamiento exterior y medioambiental

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el habitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

### Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

### 6.2. EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD

#### Manejo de los RCD en la obra:

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.

- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

### 6.3. EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD

#### Gestión de residuos en obra:

La gestión correcta de residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados
- la habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.



#### Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

#### Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

#### **Certificación de empresas autorizadas:**

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

#### **Certificación de los medios empleados:**

*Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.*

#### **6.4. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA**

##### **Condiciones de carácter general para los RCD de la obra:**

Con relación a la Demolición:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que son valiosos (tejas, defensas, mármoles, etc.).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

Con relación a los depósitos y envases de RCD:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de toso su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa.





Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Con relación a los residuos:

- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Con relación a la gestión documental:

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (depósitos de productos químicos, etc.) se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

Con relación al personal de obra

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Con relación a las Ordenanzas Municipales

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), 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 RCD adecuados.

**Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra:**

#### **Productos químicos**

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

La utilización de los productos químicos en la obra deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

#### **Fracciones de hormigón**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de hormigón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 160,00 T.

#### **Fracciones de metal**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de metal deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 4,00 T.



### Fracciones de madera

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de madera deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

### Fracciones de papel y cartón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de papel y cartón deberán separarse en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

### Dirección facultativa

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

## 7. VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE RCD.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente al transporte y a la gestión de los residuos de la obra, en función de cada tipo de residuo.

Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Parcial
						1.367,44
Desbroce	1	126,60		0,20		25,32
Sobrantes desmonte	1	4.802,56				4.802,56
	-1	3.926,44				-3.926,44
Embocaduras	1	84,00				84,00
Cajeado escollera	1	382,00				382,00

Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Parcial
						200,47
Firme	1	70,00	6,50	0,15	2.3	156,98
Fresado	2	7,00	1,00	0,04	2.3	1,29
Tubo acero	1	48,00	0,40			19,20
Talas	18	1,00				18,00
Señales y varios	1	5,00				5,00

Comentario	N	Longitud	Anchura	Altura	Fórmula	Parcial
						278,88
Mampostería	1	84,00			2	168,00
Revestimiento canal	1	70,00	4,40	0,15	2.4	110,88

Código	Nc	Info	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
06				GESTIÓN DE RESIDUOS	1	14.818,14	14.818,14
MF-1004	...	umtr	m3	Gestión tierras	1.367,44	7,58	10.365,20
MF-1002	...	umtr	t	Gestión RNP no pétreos	200,47	10,68	2.141,02
MF-1003	...	umtr	t	Gestión RNP pétreos	278,88	8,29	2.311,92

Madrid, noviembre de 2016

ENTIDAD  
DEL FOS  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
MONTES ROYO  
ANTOLIN - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DELFOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DELFOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

DEL FOS PROYECTOS, S.L.



Fdo.: Antolín Montes Royo



**ANEJO 11: ESTUDIO BASICO DE S. Y S.**





## **INDICE GENERAL**

### **MEMORIA**

1. OBJETO DEL ESTUDIO
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
3. JUSTIFICACION ESTUDIO BASICO
4. RIESGOS
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES
6. LOCALES EN OBRA
7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS
8. PRESUPUESTO

### **PLANOS**

1. SEÑALIZACIÓN
2. PROTECCIONES INDIVIDUALES
3. PROTECCIONES COLECTIVAS





## **MEMORIA**





## 1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El presente Estudio tiene como objeto definir las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, así como las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de las Obras de **“Reposición de Obra de Drenaje Transversal en la Carretera M-127. P.K. 10+500”**, en la Comunidad de Madrid, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista de modo que ésta lleve a cabo su obligación a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, el cual será sometido, para su aprobación expresa, antes del inicio de la obra, a dicho Coordinador, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición. Otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos
- Los comités de Seguridad y Salud.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en materia de Seguridad y Salud el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responder solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas preventivas con los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren a los segundos imputables.

Quede claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento el Coordinador en materia de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

## 2. **CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

### 2.1. Descripción de la obra

Las obras tienen por objeto la **“Reposición de Obra de Drenaje Transversal en la Carretera M-127. P.K. 10+500”**, en la Comunidad de Madrid y pueden agruparse del siguiente modo:

- El despeje y desbroce de toda la zona de obra, incluso extracción de árboles.
- Demolición del firme de la carretera, de los muros de mampostería de las embocaduras y de la propia tubería de drenaje transversal.
- Accesos y caminos de servicio necesarios para la ejecución de las obras.
- Excavación del recubrimiento de la obra de drenaje existente, y de la cimentación de la reposición.
- Obras provisionales de drenaje que, en tanto no se haya realizado el drenaje definitivo, aseguren que las aguas no perturben la realización de los trabajos.
- Colocación de los módulos prefabricados del marco de hormigón
- Ejecución in situ de los muros de hormigón de las embocaduras
- Relleno de tierras hasta la explanación
- Firme de reposición de la carretera
- Señalización y barreras de defensa



## 2.2. Plazo de ejecución y mano de obra

### Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto para la ejecución del total de las obras es de CUATRO (4) meses.

### Mano de obra

Se ha previsto un número máximo de trabajadores de 12 operarios, siendo 5 el número medio de trabajadores.

## 2.3. Interferencias y servicios afectados

Antes del comienzo de la obra se investigará la posible existencia de servicios afectados (agua, gas, electricidad, teléfono, alcantarillado, etc.) para tomar las medidas precisas en orden a la debida seguridad de los trabajos.

## 2.4. Presupuesto

**El Presupuesto Ejecución por Contrata con IVA de las obras asciende a la cantidad de TRESCIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS (310.645,12 €).**

## 3. JUSTIFICACION ESTUDIO BASICO

De acuerdo con el artículo 4º del R.D. 1627/1997, la obligatoriedad del estudio o del estudio básico de seguridad y salud depende de los siguientes factores:

- Presupuesto de ejecución por contrata
- Duración estimada de la obra
- Número máximo de trabajadores empleados simultáneamente
- Volumen de mano de obra (días de trabajo total de los trabajadores)

En este caso, los datos son los siguientes:

Presupuesto de ejecución (con IVA):	310.645,12 € < 450.000 €
Nº máx. De trabajadores simultáneos:	12 < 20
Volumen de mano de obra:	80 x 5 = 400 < 500

A la vista de los datos anteriores, y puesto que no se trata de una obra de túneles, galerías o presas, queda justificada la redacción de un estudio básico de seguridad y salud.

## 4. RIESGOS

Se definen como riesgos previsibles aquellos que prevén puedan presentarse durante el ejercicio de la actividad laboral, bien por el tipo de función que se desempeña, bien por los materiales empleados o el entorno de trabajo donde se desarrolla.

Algunos de estos riesgos serán evitables con la puesta en marcha de medidas técnicas o equipos de protección tanto individuales como colectivos. Otros, siendo riesgos no evitables completamente, hay que proceder a su identificación para tomar las medidas preventivas y técnicas necesarias para su control y reducción, priorizando la adopción de medidas de tipo colectivo sobre los equipos de protección individual y complementándolo con medidas de emergencia de evacuación y mantenimiento de equipos y maquinaria.

A continuación se exponen los principales riesgos que se pueden producir en los trabajos a ejecutar:

### 4.1. Riesgos profesionales generales

#### - En demoliciones

##### Riesgos evitables:

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Electrocutión.





**Riesgos no evitables:**

- Polvo.
- Ruido y vibraciones.
- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Contusiones, cortes, punzamientos, etc.
- Caída de objetos, herramientas, etc.

**- En movimiento de tierras y pavimentación**

**Riesgos evitables:**

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Intoxicaciones por productos bituminosos
- Heridas por máquinas cortadoras
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Desprendimientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales
- Quemaduras

**Riesgos no evitables:**

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Heridas punzantes en pies y manos
- Polvo.
- Ruido.

**- Redes de servicios.**

**Riesgos evitables:**

- Desprendimientos de tierras.
- Desprendimiento de la carga y objetos y partículas de las grúas.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Atropellos por maquinaria, vehículos y vuelcos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Incendio.
- Sobreesfuerzos
- Descargas eléctricas.

- Erosiones y contusiones en manipulación.

**Riesgos no evitables:**

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos y materiales.
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Polvo.
- Ruido.

**- En obras de fábrica**

**Riesgos evitables:**

- Desprendimiento de la carga y objetos y partículas de las grúas.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Atropellos por maquinaria, vehículos y vuelcos.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Eccemas de contacto.
- Quemaduras.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Incendio.

**Riesgos no evitables:**

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos y materiales.
- Humos de soldadura.
- Polvo.
- Ruido.

**4.2. Riesgos producidos por agentes atmosféricos**

- Por efecto mecánico del viento.
- Por tormentas con aparato eléctrico.
- Por efecto del hielo, la nieve, la lluvia o el calor.



#### 4.3. Riesgos de incendio

En almacenes provisionales o definitivos, vehículos, instalaciones eléctricas, barracones, etc.

#### 4.4. Riesgos de daños a terceros

De las modificaciones del entorno que la obra produce derivan riesgos que pueden producir daños a terceras personas no implicadas en la ejecución de la misma, debidas a circulación de vehículos, aperturas de zanjas, etc., tales como:

- Caídas a distinto o al mismo nivel.
- Atropellos
- Golpes con, o por caídas de, objeto y materiales.

En los enlaces con las vías de circulación actuales habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos, al tener que realizar desvíos provisionales y pasos alternativos.

Se considerará zona de trabajo: todo el espacio por donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro: una franja de cinco (5) metros alrededor de la de trabajo.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra, si existiesen caminos de uso por terceros, dentro de la obra, se protegerán con vallas metálicas autónomas, y en la zona de peligro con cintas de balizamiento reflectante.

#### 4.5. Riesgos profesionales específicos

Las interferencias que instalaciones actuales producen en las obras pueden generar los siguientes riesgos específicos:

- Electrocución por contacto con líneas eléctricas.
- Inundaciones por rotura de la tubería de abastecimiento.
- Riesgo de atropello por vehículo a lo largo de las carreteras actuales.

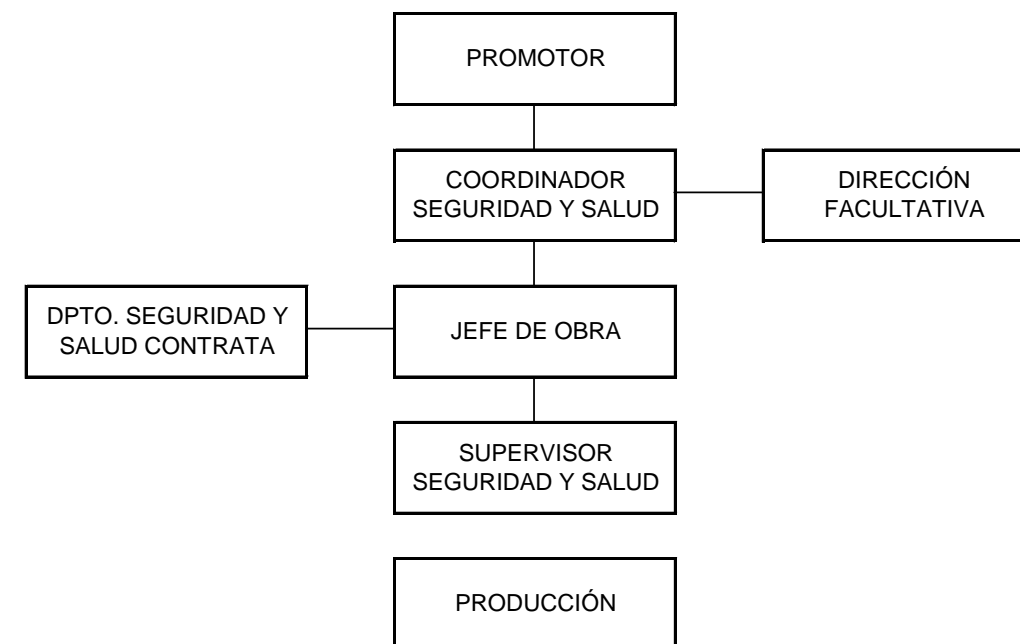
### 5. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

La organización de los trabajos se hará de forma tal que en todo momento la seguridad sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

El contratista deberá incluir en la organización preventiva una estructura de recursos suficientes para vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad en la obra durante todo el período de ejecución.

Para ello, será necesario que el contratista articule una serie de protocolos y procedimientos preventivos que deberán ser desarrollados en el Plan de Seguridad y Salud y puestos en práctica por los responsables de la obra durante su ejecución. Asimismo, deberá designar personal encargado de las actividades de prevención en función de la magnitud de la obra, estando dicho equipo compuesto como mínimo por:

- Un técnico competente en materia de seguridad, con formación especializada de Técnico Superior o nivel intermedio como responsable de la obra.
- Un encargado de prevención con formación básica y experiencia en obra.
- Una brigada de operarios encargados de la colocación y reposición de las medidas de protección.



Tanto el análisis de los procedimientos y del equipo preventivo se deberá realizar y desarrollar de manera específica.



### 5.1. Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se ajustará las Normas Técnicas de Homologación "MT" reguladas por O.M. de 17 de mayo de 1974 y aprobadas por la Dirección General del Trabajo, siempre que la Norma Técnica correspondiente haya sido promulgada.

En los casos en que no exista Norma Técnica de Homologación oficial español para una prenda o elemento de protección determinado, se utilizarán elemento de marcas homologadas específicamente por el Ministerio de Trabajo. En caso de que tampoco existiera esa posibilidad, podrá considerarse válida la homologación oficial emitida por organismos de otros países, previa autorización del Director Facultativo de las obras.

En caso de que no exista homologación oficial de ningún tipo, las prendas y elementos de protección personal deberán ser de la calidad adecuada a sus respectivas prestaciones, si bien en tal caso, el Director Facultativo de las obras, podrá exigir que se realicen ensayos adecuados con carácter previo a la aceptación de tales elementos.

La utilización de elementos no homologados en caso que existiera norma técnica de homologación promulgada por la dirección General del Trabajo, equivaldrá a la carencia de aquéllos.

Las prendas y elementos de protección personal serán de talla adecuada al trabajador que haya de hacer uso de ellos o susceptibles de adaptación y permitirán la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute.

Todos aquellos elementos de protección personal, incluso ropa y calzado de trabajo, que sean entregados al trabajador serán de uso exclusivo del mismo en tanto éste se encuentre asignado al tajo o trabajo para el cual se le haya dotado de dichos elementos. El trabajador cuidará y mantendrá el equipo y será responsable del estado del mismo; no intercambiará con otros ningún elemento o equipo de seguridad y en caso de ser trasladado a otro trabajo en el que no se requiera el equipo que tiene asignado (excepto ropa y calzado de trabajo), devolverá a la empresa los elementos recibidos, en perfecto estado de conservación.

Aquellas prendas o elementos de protección personal que hayan sido utilizados por un trabajador y devueltos por éste antes de finalizar la vida útil del material, serán retirados e inutilizados, salvo que fuesen a ser asignados a otro trabajador, en cuyo caso se revisarán y desinfectarán previamente, de forma que sólo podrán entregarse de nuevo, para su uso durante el resto de su vida útil, si las condiciones del equipo o prenda son óptimas.

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes:

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislante para baja tensión: para todas las personas que trabajen o visiten la obra.
- Cascos para alta tensión, clase E-AT.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen en hormigonado.
- Guantes dieléctricos, para su utilización en baja tensión.
- Botas de agua en trabajos con suelos enfangados o mojados.
- Botas de seguridad de lona.
- Botas de seguridad de cuero con protecciones metálicas para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Botas dieléctricas para su utilización en trabajos con baja o media tensión.
- Monos y buzos de color amarillo vivo: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo provincial.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa, en color amarillo vivo.
- Mascarillas antipolvo y filtros para mascarilla.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones que puedan producirse desprendimiento de Partículas.
- Protectores auditivos.
- Cinturones de seguridad de sujeción.
- Cinturones de seguridad anticaída clase A, tipo 2, para trabajos a nivel superior al del suelo.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

### 5.2. Protecciones colectivas

Son elementos de protección colectiva aquellos que, no siendo de uso individual o exclusivo del trabajador, constituyen o forman parte e medios de protección frente a accidentes y enfermedades profesionales, o frente a daños a terceros, producidos como consecuencia de las obras.

Los elementos de protección colectiva serán fácilmente identificables respecto de su entorno y tanto su forma como sus colores serán tales que no permitan confundirlos con otros elementos de la obra instalados para otros fines



La capacidad (o resistencia en su caso) de los elementos de protección colectiva será la adecuada para resistir la máxima solicitación previsible sin experimentar daños que puedan mermar su aptitud posterior para el mismo fin para el que fueron instalados.

En caso de que los riesgos puedan afectar a terceros, o personas no relacionadas directamente con las obras, no sólo se extremarán las medidas de protección colectiva, sino que se señalizarán debidamente de manera que sean especialmente identificables, tanto de día como de noche.

Los elementos de protección colectiva no deberán constituir en sí mismos un riesgo para las personas ni para las máquinas y su instalación tampoco deberá implicar merma alguna en la resistencia o aptitud de las unidades de obra.

#### 4.2.1. Señalización general

La señalización de seguridad no elimina el peligro por sí misma, no pudiendo la información que facilita sustituir a las normas de seguridad e instrucciones de trabajo que se deben adoptar para eliminar el riesgo. Se empleará únicamente para dar indicaciones que estén relacionadas con la seguridad de las personas, maquinaria e instalaciones.

Las dimensiones, posición y combinación de formas, colores y significados de las señales se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 81-501-81 "Señalización de Seguridad en los lugares de Trabajo" y UNE 1-011-90 (que sustituye y modifica a la Norma UNE 1-011-75 mencionada en el RD 1043/1186 de 9 de mayo).

Entre la señalización de carácter general a emplear se incluye:

- Señales de tráfico y de STOP en salida de vehículos.
- Carteles de obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
- Carteles de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones, etc.
- Señales de entrada y salida de vehículos.
- Carteles de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín, extintores, etc.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Cintas de balizamiento.

- Jalones de señalización.
- Vallas metálicas en delimitación y protección de pasos de personas.
- Vallas de desvío de tráfico, normalizadas.

#### 4.2.2. Desbroce y explanación

- Avisador acústico en máquinas.
- Topes de retroceso de vehículos en terraplenes.
- Riegos para minimizar en la medida de lo posible las emisiones de polvo.

#### 4.2.3. Excavación y vaciados

- Para el acceso del personal al trabajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Para los trabajos de excavación en zanja o en mina, se preverán las medidas necesarias (entibación, gunitado, etc.) para evitar posibles desprendimientos en el interior de la misma. Los taludes de la excavación serán adecuados al terreno existente y, para profundidades mayores de 3m, será necesario la realización de una prezanja.
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel.
- Topes de retroceso de vehículos.
- Riegos para minimizar en la medida de lo posible las emisiones de polvo.

#### 4.2.4. Protección contra incendios

- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CPI/82.

#### 5.3. Medidas preventivas específicas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.



Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos peatonales. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

Se señalizará oportunamente los accesos y recorrido de vehículos.

Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en los trabajos que puedan producir polvaredas.

Los materiales extraídos de los pozos y zanjas se acopiarán alejados de los pozos y zanjas o se dispondrá de barandillas que impidan su caída al interior.

Se asegurará la desconexión de las líneas eléctricas, cuando se vayan a realizar trabajos en sus proximidades, cortocircuitándose sus fases y conectándose a tierra mientras duren los trabajos.

En las conexiones de las tuberías de abastecimiento, se procederá a la apertura y cierre de válvulas de la tubería, de modo que quede ésta sin presión hasta que se termine la obra de conexión.

#### **5.4. Formación e Información al personal de obra**

La empresa dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento de los apartados A y B del Artículo 11 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Para ello se impartirán a todos los operarios un total de cinco (5) horas lectivas de Seguridad y Salud en el Trabajo. En dichas horas, además de las Normas y Señales de Seguridad, concienciándoles en su respeto y cumplimiento y de las medidas de Higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Eligiendo a los operarios más idóneos se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: Intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, sustrayendo, en primer lugar, el compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El monitor de seguridad tendrá preparación para redactar un primer parte del accidente.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios y mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Mensualmente se realizará una reunión de Seguridad en la que se informará del plan de trabajo programado para el mes y de sus riesgos, así como de las medidas a adoptar para minimizar sus efectos.

Asimismo, el contratista deberá desarrollar y concretar en el Plan de Seguridad y Salud la forma de coordinar las actividades empresariales entre los diferentes empresarios concurrentes en la obra y las personas encargadas de las funciones de coordinación que está obligado a efectuar.

#### **5.5. Medicina Preventiva y Primeros Auxilios**

Las medidas preventivas tienen por objeto evitar, en lo posible, que lleguen a producirse situaciones de riesgo que pudieran ser evitadas. Entre estas medidas cabe destacar:

- La información relativa a la situación sanitaria de los trabajadores y la información a estos de las medidas sanitarias de que se dispone en obra.
- La realización periódica de controles higiénicos y sanitarios.
- Las medidas de formación del personal que ya han sido mencionadas.

A su vez, la aplicación de primeros auxilios se realizará a través de la instalación de los elementos adecuados (botiquines, teléfonos, etc.), en la forma y lugares que se detallan a continuación.



#### **- Botiquín**

Se dispondrá de un botiquín debidamente dotado para dar las prestaciones necesarias en caso de accidentes.

#### **- Asistencia a accidentados**

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

El Centro sanitario más cercano a la obra es el “Hospital Universitario Infanta Sofía – San Sebastián de los Reyes”, situado en el paseo de Europa nº 34 (28702 – San Sebastián de los Reyes).

En lugares bien visibles de la obra, tales como la oficina de obra y en el vestuario, se dispondrá 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. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado del accidentado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada de éste.

#### **- Reconocimiento Médico**

Todo el personal que se incorpore a la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido transcurrido un año.

Antes de comenzar la actividad en la obra, los trabajadores deberán ser sometidos al reconocimiento médico reglamentario. Este reconocimiento se repetirá transcurrido un año.

Como parte integrante de dicho reconocimiento, el trabajador suscribirá un documento en el que declarará aquellas dolencias o enfermedades de las que tenga conocimiento (enfermedades infantiles, accidentes anteriores, operaciones quirúrgicas, etc.), así como aquellas que puedan condicionar su actividad, tales como alergias, epilepsias, afecciones concretas y tratamientos a los que esté sometido.

Esta información es fundamental, ya que puede condicionar la adscripción del trabajador a determinados trabajos.

#### **- Primeros auxilios**

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberá adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de materias de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

La administración de primeros auxilios al accidentado de forma adecuada posibilita en muchos casos que disminuya su sufrimiento y permita al médico trabajar con mayor facilidad. El desconocimiento en prestar esta asistencia puede ser causa de un agravamiento del accidentado, debiendo abstenerse de practicarla quien no esté verdaderamente instruido y conozca el uso práctico de estas técnicas.

Las normas básicas generales sobre primeros auxilios son:

- Conservar la calma y actuar rápidamente, sin hacer caso de los curiosos.
- Manejar al accidentado con precaución y suavidad.
- Tranquilizar al accidentado.
- Colocar al accidentado de costado, sin moverle del lugar del accidente con la cabeza hacia atrás o inclinada hacia un lado. Solo se moverá si las condiciones del lugar lo hacen absolutamente necesario.
- No dar de beber jamás en caso de pérdida del conocimiento.





- Tapar al accidentado evitando que se enfríe.
- Proceder a un examen general para comprobar los efectos del accidente (fracturas, hemorragias, quemaduras, etc.).
- En caso de parada cardiorespiratoria, efectuar el boca a boca y masaje cardiaco.

Cada Contrata indicará en el Plan de Seguridad y Salud el centro médico elegido o el que les corresponda por su Mutua de Accidentes de Trabajo.

El Contratista principal incluirá en el Plan de Seguridad y Salud un Plan de Emergencias y Evacuación de los trabajadores en el que se preste especial atención a las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación.

## 6. LOCALES EN OBRA

La obra dispondrá de locales habilitados para oficinas con la capacidad necesaria para albergar al distinto personal. Este deberá ser al menos de:

- Casetas para vestuario, botiquín y comedores para el personal de la obra.

Con estas instalaciones de obra quedan perfectamente cubiertas las necesidades primarias de los 12 trabajadores previstos como máximo simultáneamente.

Se recibirán, instalarán y estarán perfectamente dotadas antes del inicio de los trabajos.

Las instalaciones deberán cumplir una serie de medidas higiénicas que contribuyan a un mejor estado sanitario:

### Servicios higiénicos

Se instalarán en locales expresamente diseñados para tal fin, que podrán ser contruidos mediante obra de fábrica, o mediante elementos modulares prefabricados.

Los servicios higiénicos dispondrán de ventilación directa, lavabos, ducha y retretes. En cualquier caso, se dispondrán servicios para hombres y mujeres, según la dotación de trabajadores de cada sexo y se

protegerá la intimidad personal mediante la adecuada disposición de tabiques, paneles o elementos apropiados para tal fin.

Los locales dispondrán de agua corriente fría y caliente, espejos, perchas y conexión con el saneamiento exterior para la evacuación de las aguas residuales

### Vestuarios

Los vestuarios se situarán en local expreso y se diferenciarán, por sexos, con accesos independientes. Cada uno de los locales de vestuarios comunicará directamente con su respectivo local de aseos o servicios higiénicos y dispondrán de ventilación directa.

Los vestuarios dispondrán del espacio suficiente para la instalación de taquillas (una por trabajador), bancos y áreas de circulación o movimiento.

### Comedor

El local destinado a comedor dispondrá de amplitud suficiente para el alojamiento de la totalidad de los trabajadores, con ventilación directa y suficiente iluminación.

Las mesas tendrán capacidad para un número de comensales no inferior a cuatro por unidad. El comedor será común para hombre y mujeres, y dispondrá de elemento calienta-comidas con capacidad suficiente.

### Otras instalaciones

Tales pueden considerarse aquellas no contempladas aquí de un modo específico, pero cuya implantación constituye una mejora de las condiciones de relación y humanas en general, entre el personal de la obra. Entre ellas cabe citar las áreas de aparcamiento, (cubierto o no), los frigoríficos, armarios, cabinas telefónicas, salas de reunión, descanso, etc., cuya adopción vendrá determinado por las propias características de las obras y la decisión al respecto por parte de la Dirección Facultativa de las mismas.



## 7. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con las calles y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

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

La señalización ha de ser percibida, comprendida e interpretada en un tiempo inferior al necesario para entrar en contacto con el peligro. La señalización ha de ser diurna y nocturna en los casos que sea necesario. En caso de trabajos nocturnos, se hará un apartado a este tema en el Plan de Seguridad y Salud.

Todos los pozos y arquetas dispondrán de una tapa provisional, convenientemente recibida, hasta que pueda colocarse la definitiva.

Todas las zanjas se protegerán y señalizarán dejando pasos para la circulación peatonal y de vehículos, si es necesario, con las debidas protecciones.

Se regarán las zonas de trabajo que generen polvo o que pueda interferir a terceros.

## 8. PRESUPUESTO

Los costes derivados del cumplimiento de las medidas propuestas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud se consideran incluidos en los Precios Unitarios del Proyecto.

Madrid, noviembre de 2016

ENTIDAD  
DEL FOS  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
MONTES ROYO  
ANTOLIN - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DEL FOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DEL FOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO

  
DEL FOS PROYECTOS, S.L.

D. Antolín Montes Royo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

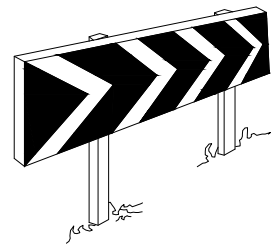




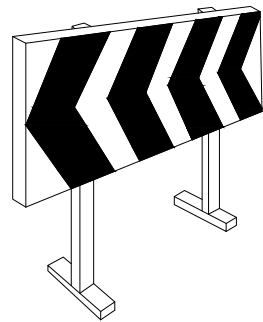
## PLANOS



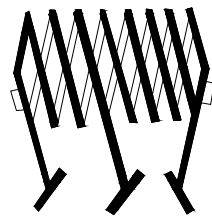
PANELES DIRECCIONALES



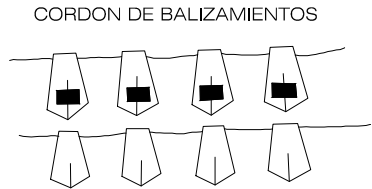
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



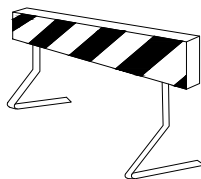
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



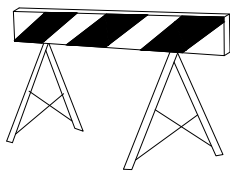
VALLA EXTENSIBLE



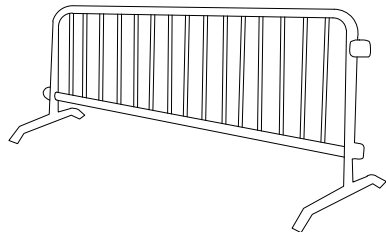
CORDON DE BALIZAMIENTOS



VALLA DE OBRA MODELO 1



VALLA DE OBRA MODELO 2

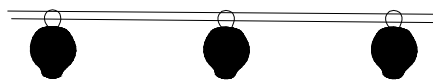
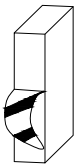
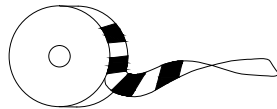


VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

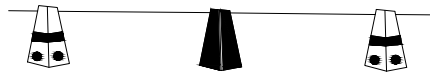
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



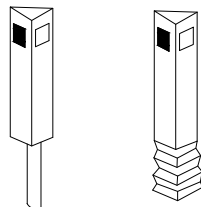
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



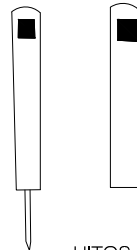
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



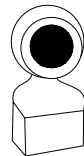
CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACIÓN LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO

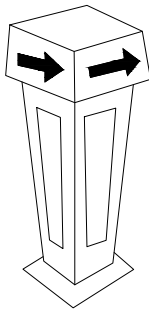


HITOS EN PVC

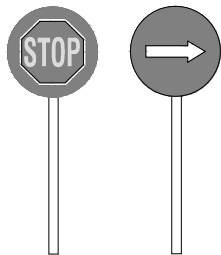
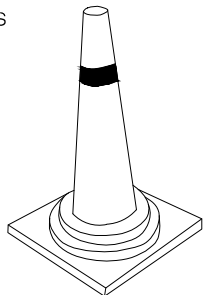
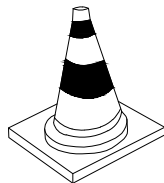


LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE

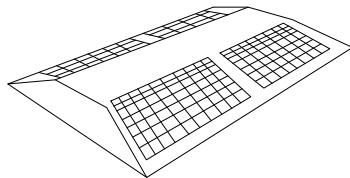
HITO LUMINOSO



CONOS



PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN



CAPTAFAROS HORIZONTAL "OJOS DE GATO"



CLAVOS DE DESACELERACIÓN



Dirección General de Carreteras e Infraestructuras  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Comunidad de Madrid

DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS  
ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO :

  
D. ANTOLÍN MONTES ROJO

CONSULTOR :



ESCALAS :

S/E

TÍTULO :  
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD  
REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE  
TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127  
P.K. 10+500

CLAVE :

-

FECHA :

NOVIEMBRE 2016

DENOMINACIÓN :

SEÑALIZACIÓN

Nº DE PLANO:

1

HOJA 1 DE 2



SEÑALES DE ADVERTENCIA			
<p>Características comunes:</p> <p>Forma triangular.</p> <p>Fondo amarillo, que cubrirá al menos el 50% de la superficie de la señal.</p> <p>Reborde exterior de color negro, de anchura igual a 1/20 de la longitud del lado mayor del triángulo.</p> <p>Color del símbolo central: negro.</p>			
	<p>RIESGO DE INCENDIO: MATERIAS INFLAMABLES</p>	<p>RIESGO DE EXPLOSIÓN: MATERIAS EXPLOSIVAS</p>	<p>RIESGO DE RADIACIÓN: MATERIAL RADIOACTIVO</p>
	<p>RIEGO DE CARGAS SUSPENDIDAS</p>	<p>RIESGO DE INTOXICACIÓN: SUSTANCIAS TÓXICAS</p>	<p>RIESGO DE CORROSIÓN: SUSTANCIAS CORROSIVAS</p>
<p>RIESGO ELÉCTRICO</p>	<p>PELIGRO INDETERMINADO</p>	<p>RADIACIONES LÁSER</p>	<p>CARRETTILLAS DE MANUTENCIÓN</p>

SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
<p>Características comunes:</p> <p>Forma circular.</p> <p>Anillo exterior estrecho blanco.</p> <p>Fondo azul, que cubrirá al menos el 50% de la superficie de la señal.</p> <p>Color del símbolo central: blanco</p>			
	<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS</p>	<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA</p>	<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO</p>
	<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA</p>	<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS</p>	<p>PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES</p>

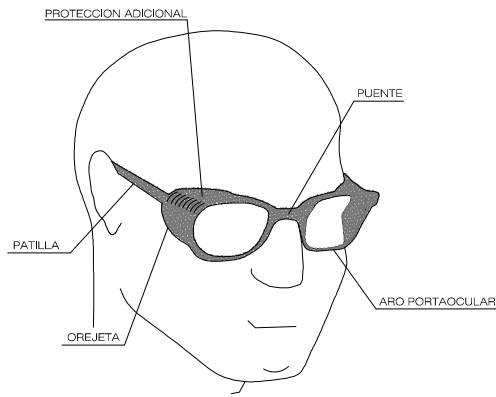
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
<p>Características comunes:</p> <p>Forma circular.</p> <p>Anillo exterior y banda de color rojo a igual anchura, ocupando entre ambos al menos el 35% de la superficie de la señal. La banda tendrá una angulación respecto de la horizontal de 135°.</p> <p>Color de fondo: blanco.</p> <p>Color del símbolo central: negro.</p>			
	<p>PROHIBIDO FUMAR</p>	<p>PROHIBIDO APAGAR CON AGUA</p>	<p>PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS</p>
	<p>AGUA NO POTABLE</p>	<p>PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES</p>	

SEÑALES DE SALVAMENTO			
<p>Características comunes:</p> <p>Forma cuadrada y rectangular.</p> <p>Fondo verde, que cubrirá al menos el 50% de la superficie de la señal.</p> <p>Reborde exterior color blanco, de anchura igual a 1/20 de la longitud del lado mayor del rectángulo.</p> <p>Color y símbolo central: blanco.</p>			
	<p>EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS</p>	<p>LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS</p>	<p>DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS</p>
	<p>LOCALIZACIÓN DE SALIDA DE SOCORRO</p>	<p>DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO</p>	<p>DIRECCIÓN DE SOCORRO</p>

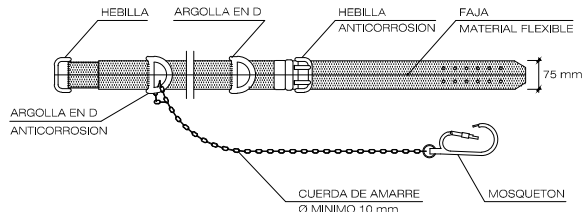
SEÑALES ADICIONALES O AUXILIARES	SEÑALIZACIÓN COMPLEMENTARIA DE RIESGO PERMANENTE
<p>Son señales que, conteniendo textos explicativos, se utilizan conjuntamente con cualquiera de las señales vistas en los apartados anteriores. Deben ser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Rectangulares.</li><li>De una dimensión no superior a la de la señal de seguridad a la que acompañan.</li><li>De color blanco con el texto en negro.</li></ul> <p>Se colocarán debajo de la señal a la que acompañen.</p>	<p>Se emplean cuando no cabe utilizar ninguna de las señales vistas para marcar lugares en los que haya un riesgo permanente de choques, caídas, etc.. tales como pilares, esquinas, huecos, partes salientes de equipos móviles o muelles de carga.</p> <p>Estas señales estarán formadas por bandas oblicuas de color amarillo, sobre fondo negro, inclinadas en un ángulo de 60° sobre la horizontal.</p>

OBLIGATORIEDAD	TAMAÑO DE LAS SEÑALES			
<p>Las empresas están obligadas a establecer en los centros de trabajo un sistema de señales de seguridad conforme as lo dispuesto en el R.D.1.403/1986 (B.O.E. 162, de 8 de julio de 1986), a fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre los objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros.</li><li>Indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos de seguridad.</li></ul> <p>El cumplimiento de esta obligación no les dispensa de la adopción de las medidas de prevención correspondientes.</p>	El tamaño de las señales estará en función de la distancia máxima a la que se prevea que sean observadas y de la forma de las mismas, conforme a la siguiente tabla:			
	DIMENSIÓN <sup>1</sup> DE LA SEÑAL (MM)	DISTANCIA MÁXIMA PREVISTA DE OBSERVACIÓN (M)		
		SEÑALES TRIANGULARES	SEÑALES REDONDAS	SEÑALES CUADRADAS O RECTANGULARES
	1.189	34,98	49,73	53,17
	841	24,74	35,18	37,61
	594	17,48	24,85	26,56
	420	12,36	17,57	18,78
	297	8,74	12,42	13,28
	210	6,18	8,78	9,39
	148	4,36	6,19	6,62
	105	3,09	4,39	4,70
	<p><sup>1</sup> Esta dimensión será: en las señales triangulares y rectangulares el lado mayor ; en las circulares, el diámetro ; y en la señalización complementaria de riesgo permanecer, la distancia entre barras.</p>			

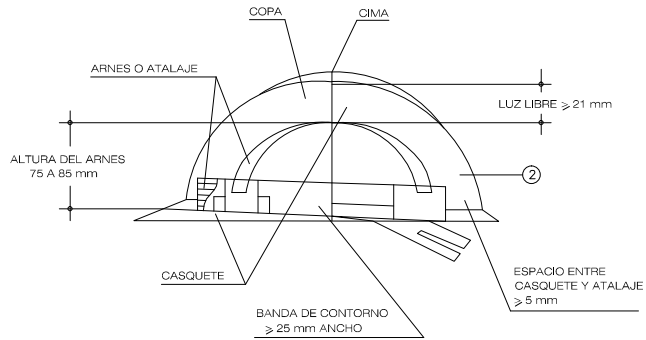




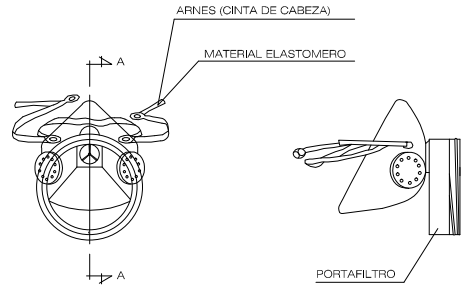
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL  
CONTRA IMPACTOS



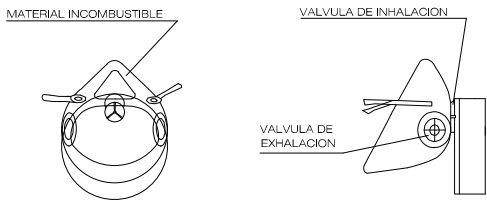
CINTURON DE SEGURIDAD  
CLASE A. TIPO 2



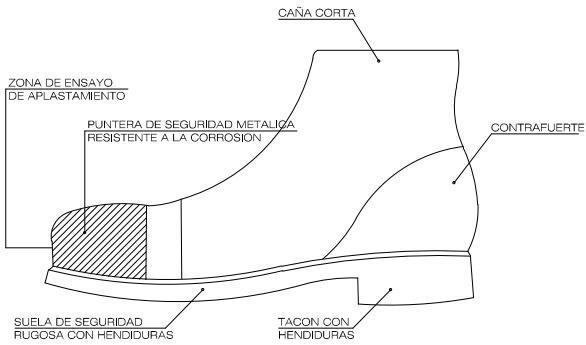
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



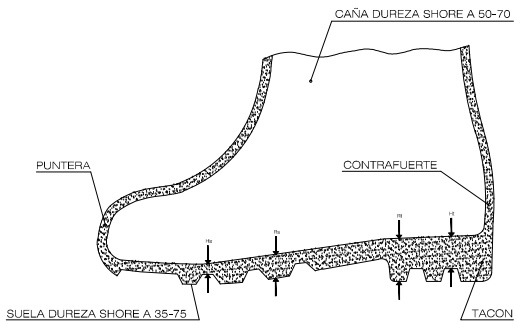
MASCARILLA ANTIPOLVO



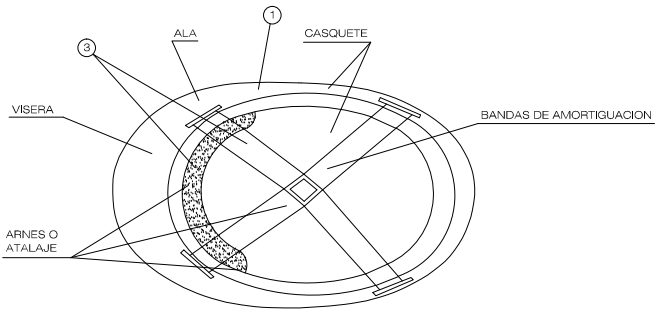
SECCION A-A



BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA  
Y A LA HUMEDAD



- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.  
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V  
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

Hs HENDIDURA DE LA SUELA - 5 mm  
Rs RESALTE DE LA SUELA - 9 mm  
Ht HENDIDURA DEL TACON - 20 mm  
Rt RESALTE DEL TACON - 25 mm



Dirección General de Carreteras e Infraestructuras  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Comunidad de Madrid  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS  
ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO :  
D. ANTOÍN MONTES ROYO

CONSULTOR :  
DELPHOS

ESCALAS :  
S/E

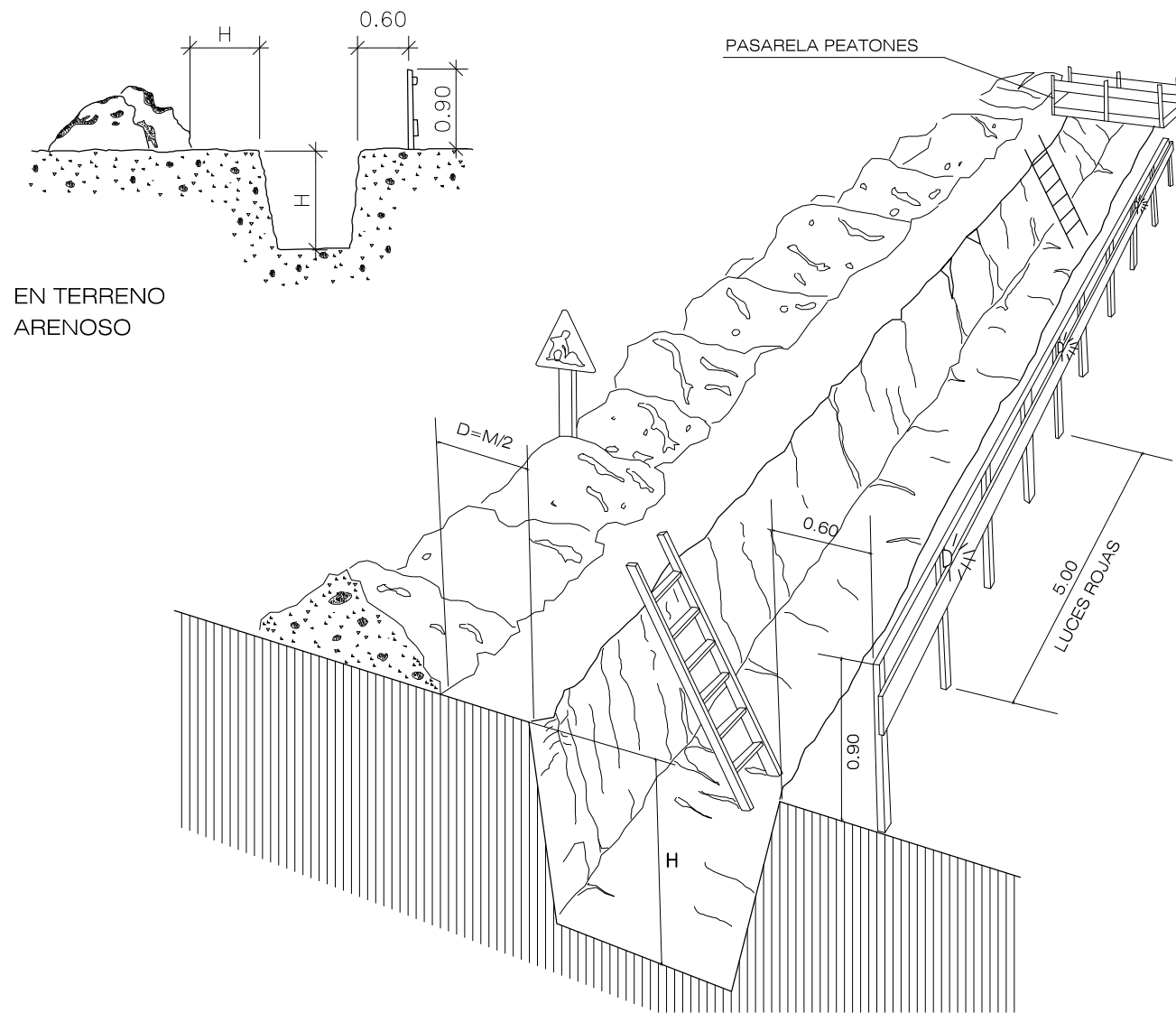
TÍTULO :  
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD  
REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE  
TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127  
P.K. 10+500

CLAVE :  
FECHA :  
NOVIEMBRE 2016

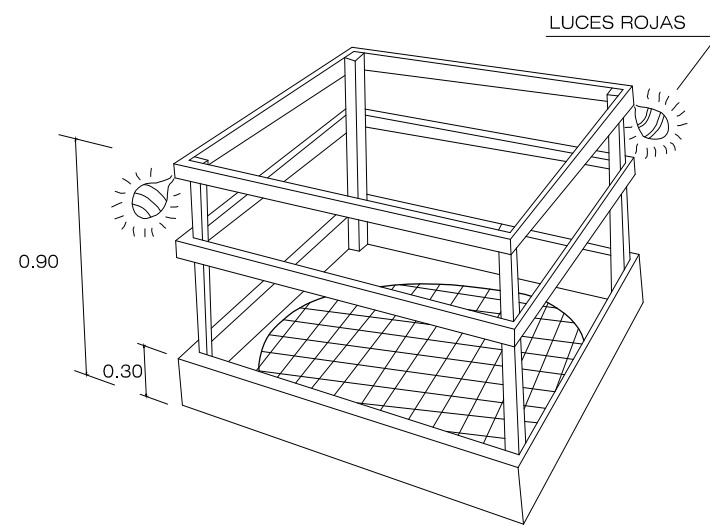
DENOMINACIÓN :  
PROTECCIONES INDIVIDUALES

Nº DE PLANO:  
2  
HOJA 1 DE 1

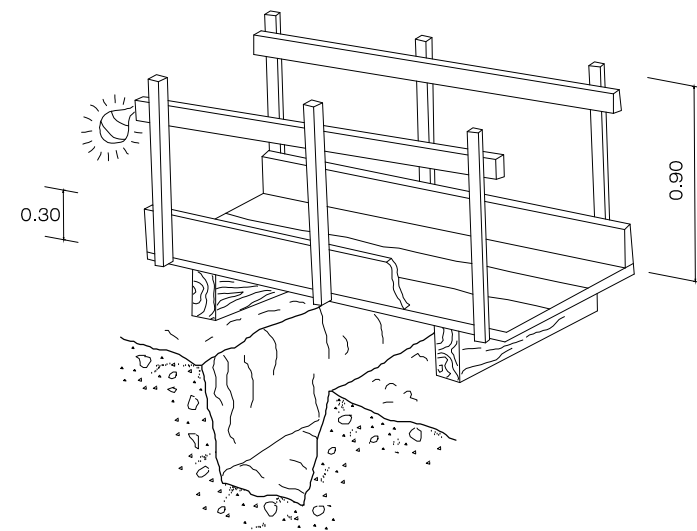




PROTECCIÓN EN ZANJAS

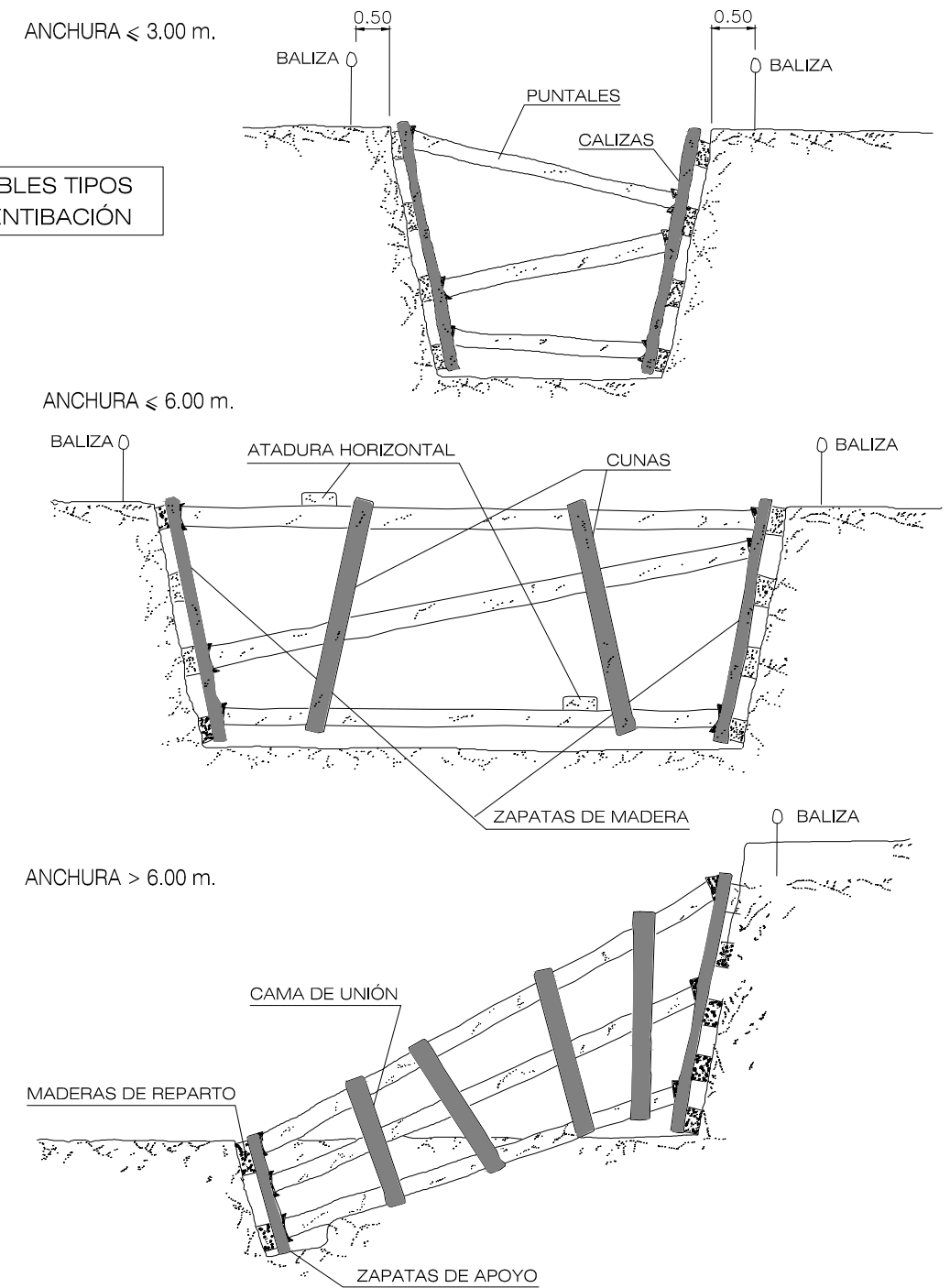


EN HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE DE PASARELA PARA PEATONES

POSIBLES TIPOS DE ENTIBACIÓN



Dirección General de Carreteras e Infraestructuras  
CONSEJERÍA DE TRANSPORTES  
VIVIENDA E INFRAESTRUCTURAS

Comunidad de Madrid  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS  
ÁREA DE PROYECTOS Y CONSTRUCCIÓN

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO :  
D. ANTOÍN MONTES ROYO

CONSULTOR :  
DEL FOS

ESCALAS :  
S/E

TÍTULO :  
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD  
REPOSICIÓN DE OBRA DE DRENAJE  
TRANSVERSAL EN LA CARRETERA M-127  
P.K. 10+500

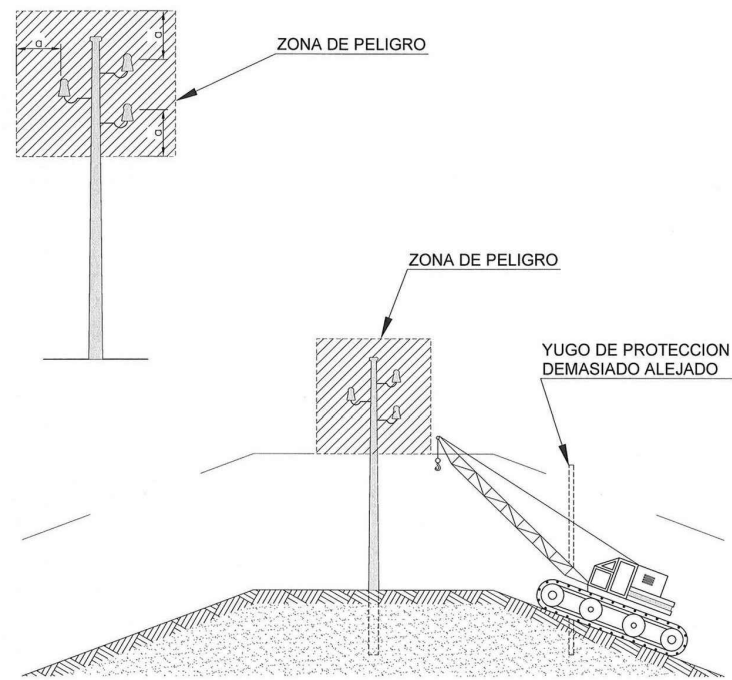
CLAVE :  
FECHA :  
NOVIEMBRE 2016

DENOMINACIÓN :  
PROTECCIONES COLECTIVAS

Nº DE PLANO :  
3  
HOJA 1 DE 2



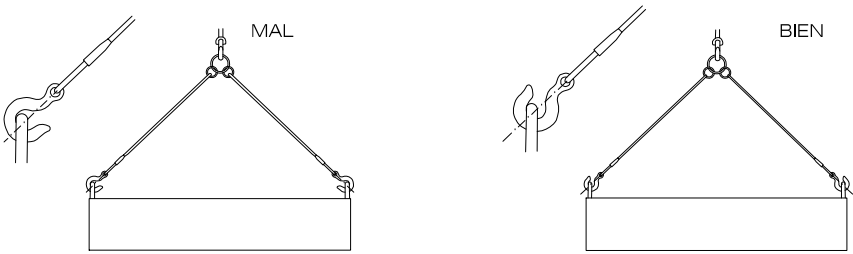
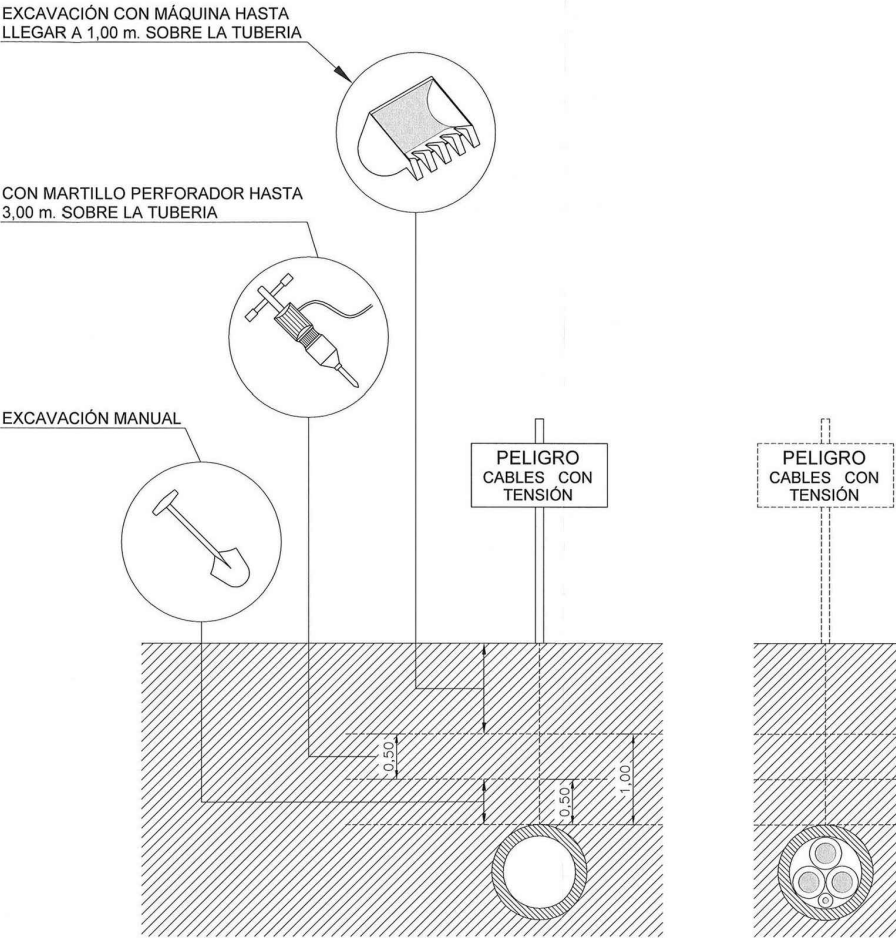
PASO BAJO LINEAS AÉREAS EN TENSIÓN  
(Depresiones del terreno ò terraplenes)



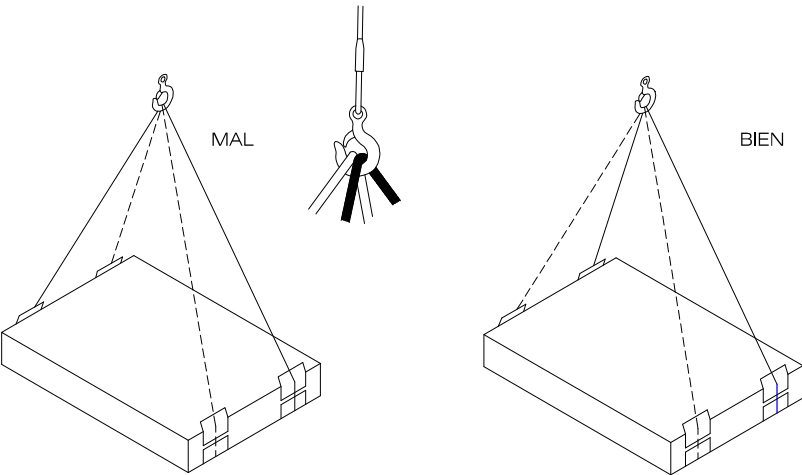
a = 3.00 m. ; PARA T < 66.000 Voltios  
a = 5.00 m. ; PARA T > 66.000 Voltios

NOTA:  
Es necesario tener muy presente en los yugos de protección las depresiones del terreno ò terraplenes, dado que una protección demasiado alejada puede ser totalmente ineficaz.

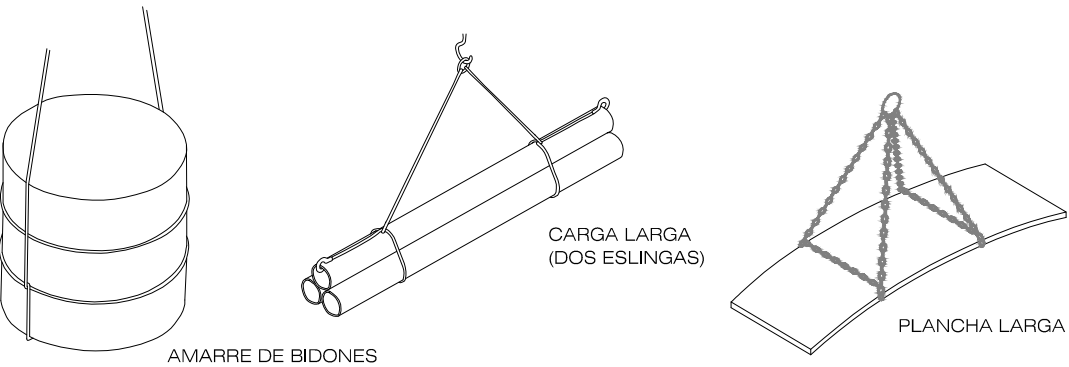
DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES  
EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES  
DE ELECTRICIDAD.



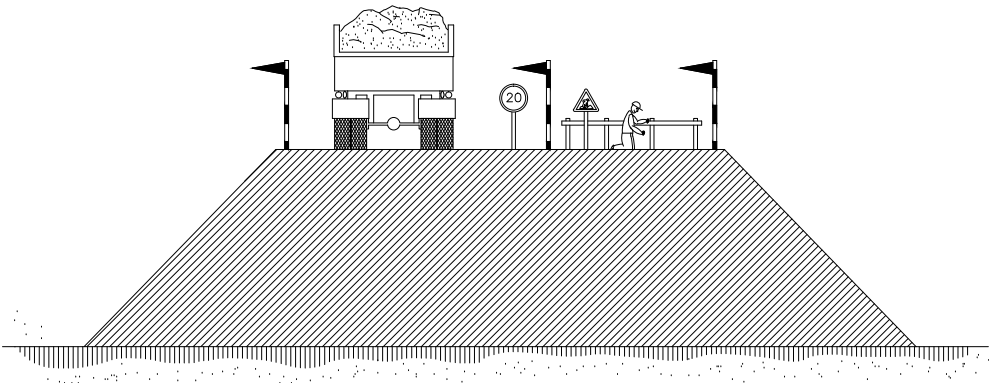
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)



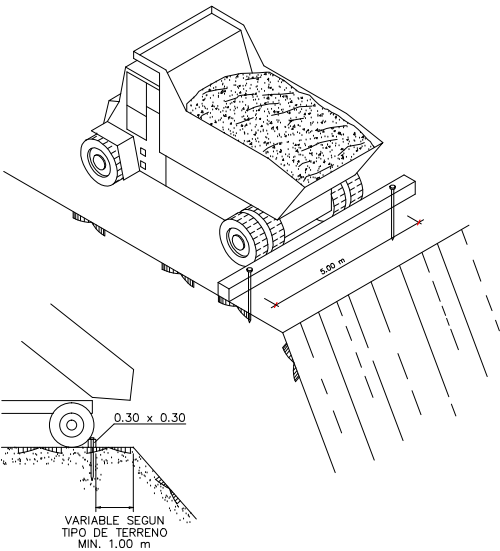
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



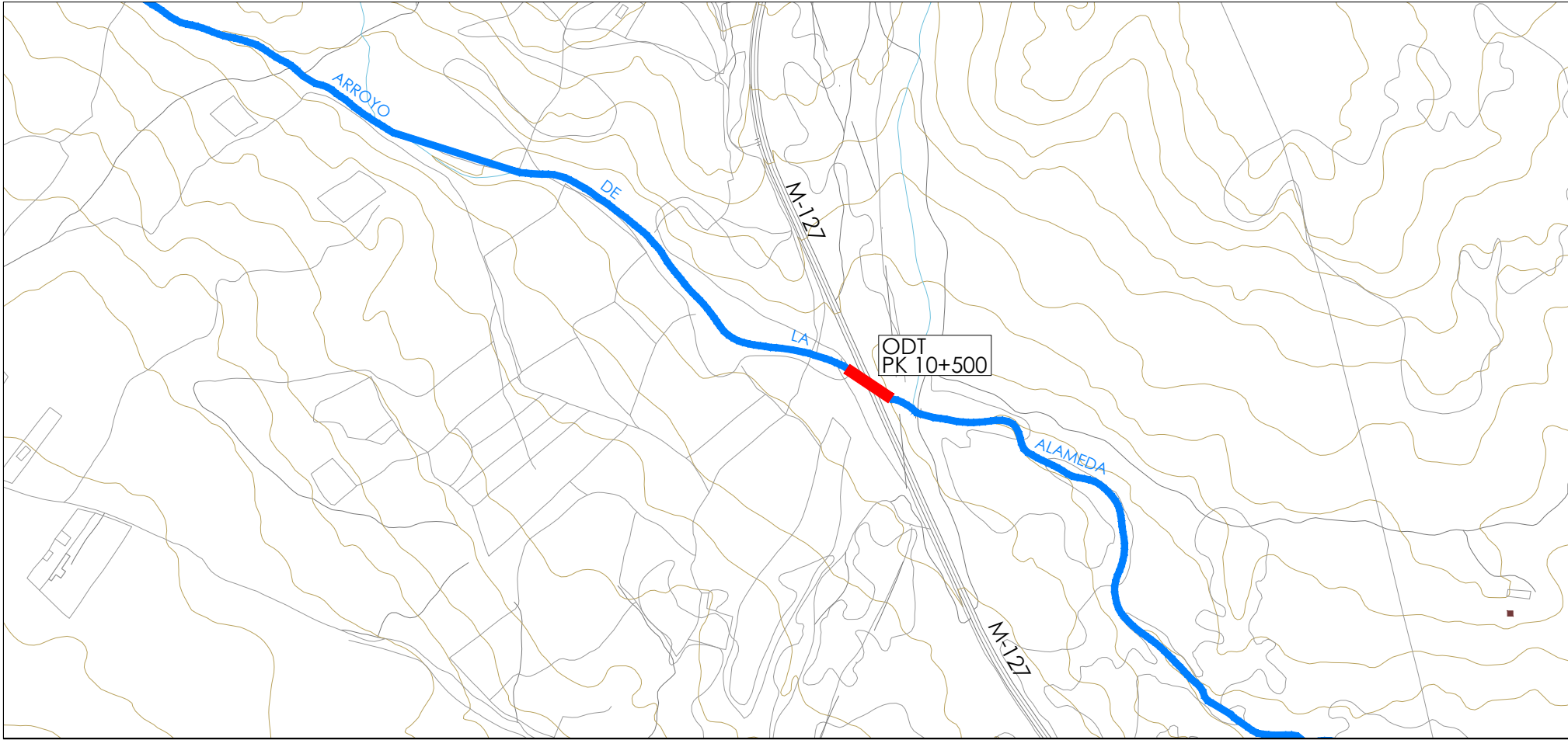
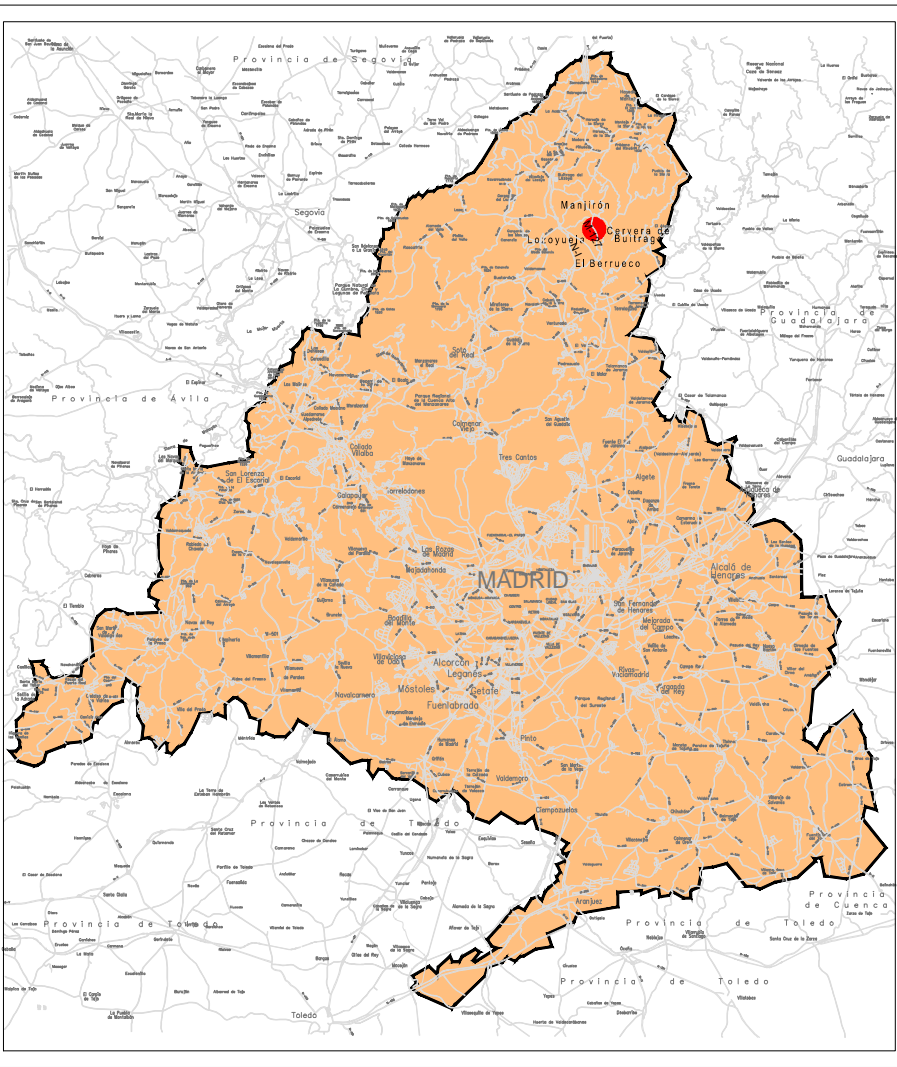
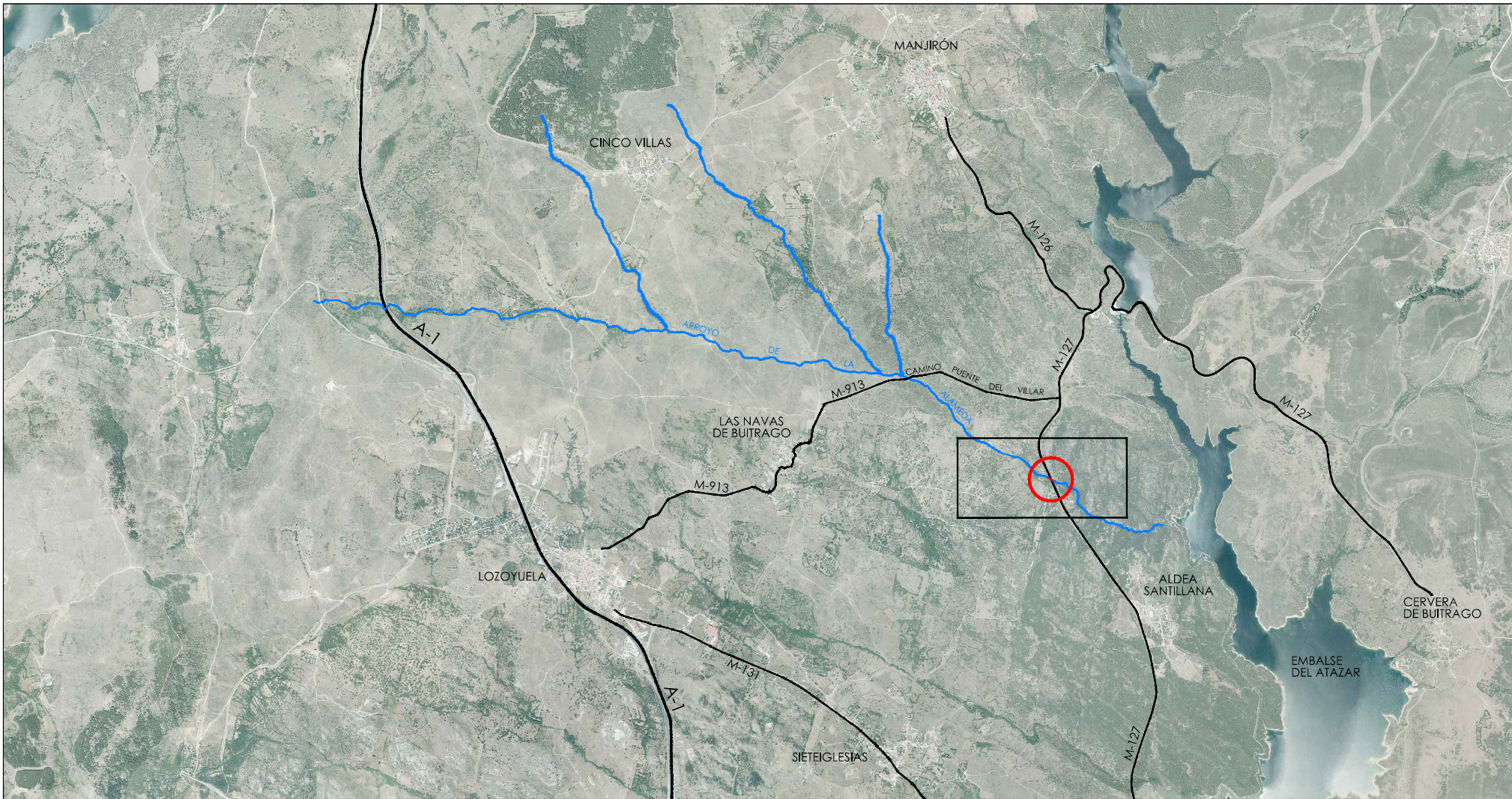
TOPE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES





**DOCUMENTO Nº 2.**  
**PLANOS**

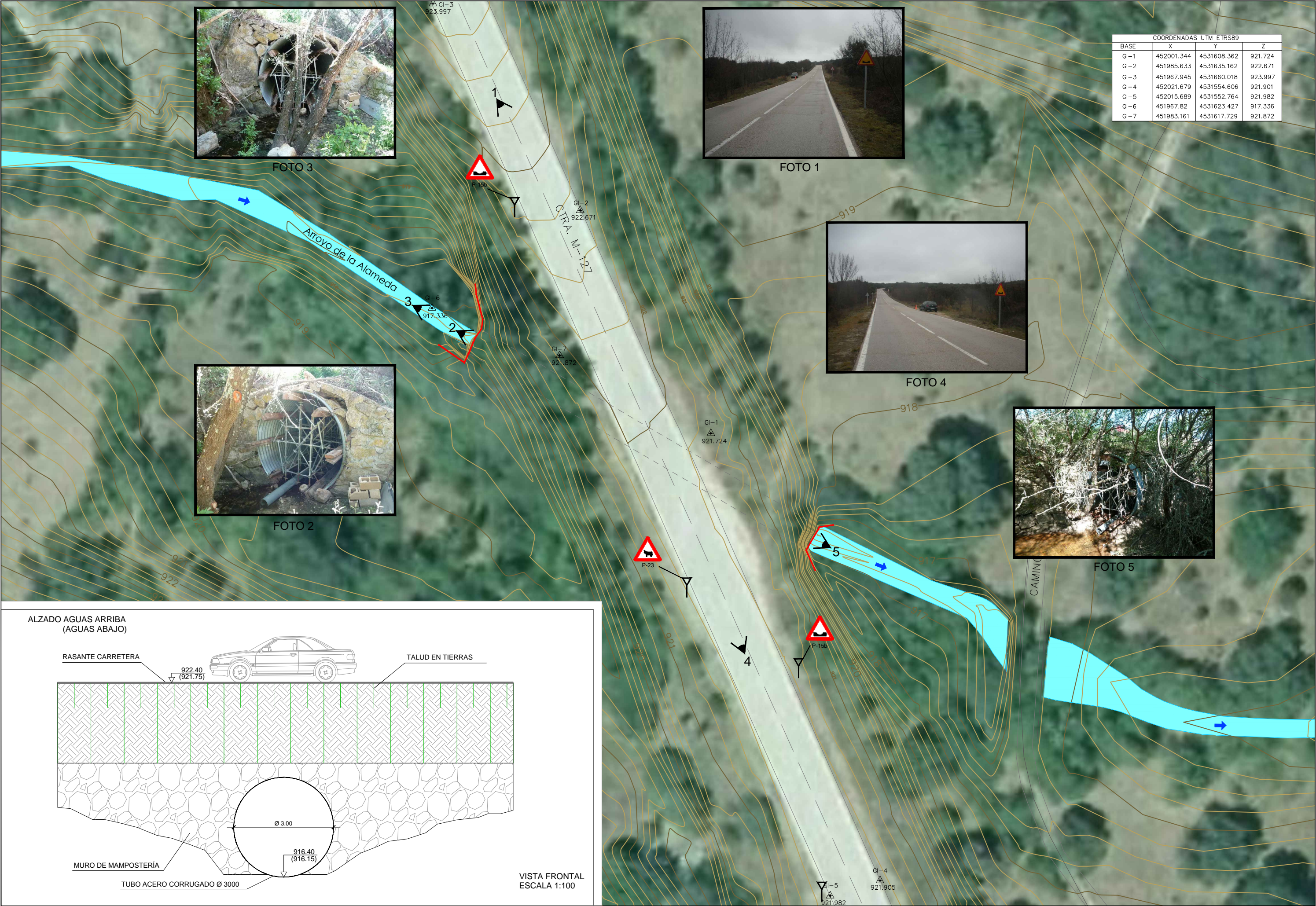




ÍNDICE DE PLANOS:

1. Situación
2. Estado actual
3. Planta general
4. Demoliciones
5. Trazado
6. Secciones
7. Estructuras
  - 7.1. Planta general
  - 7.2. Definición geométrica
  - 7.3. Armado
8. Señalización, balizamiento y defensas
9. Soluciones propuestas al tráfico





COORDENADAS UTM ETRS89			
BASE	X	Y	Z
GI-1	452001.344	4531608.362	921.724
GI-2	451985.633	4531635.162	922.671
GI-3	451967.945	4531660.018	923.997
GI-4	452021.679	4531554.606	921.901
GI-5	452015.689	4531552.764	921.982
GI-6	451967.82	4531623.427	917.336
GI-7	451983.161	4531617.729	921.872

ALZADO AGUAS ARRIBA  
(AGUAS ABAJO)

RASANTE CARRETERA

922.40  
(921.75)

TALUD EN TIERRAS

MURO DE MAMPOSTERÍA

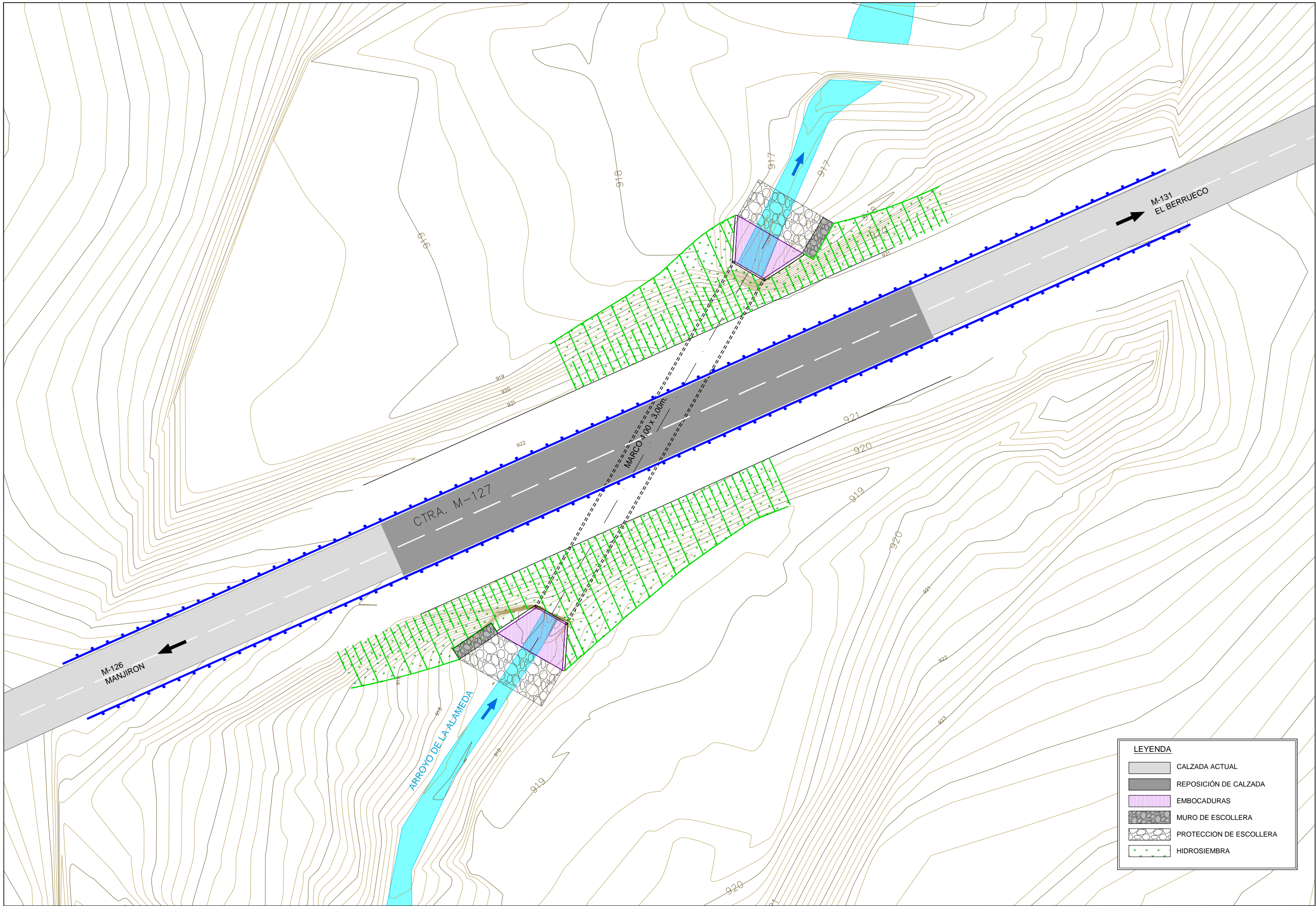
TUBO ACERO CORRUGADO Ø 3000

Ø 3.00

916.40  
(916.15)

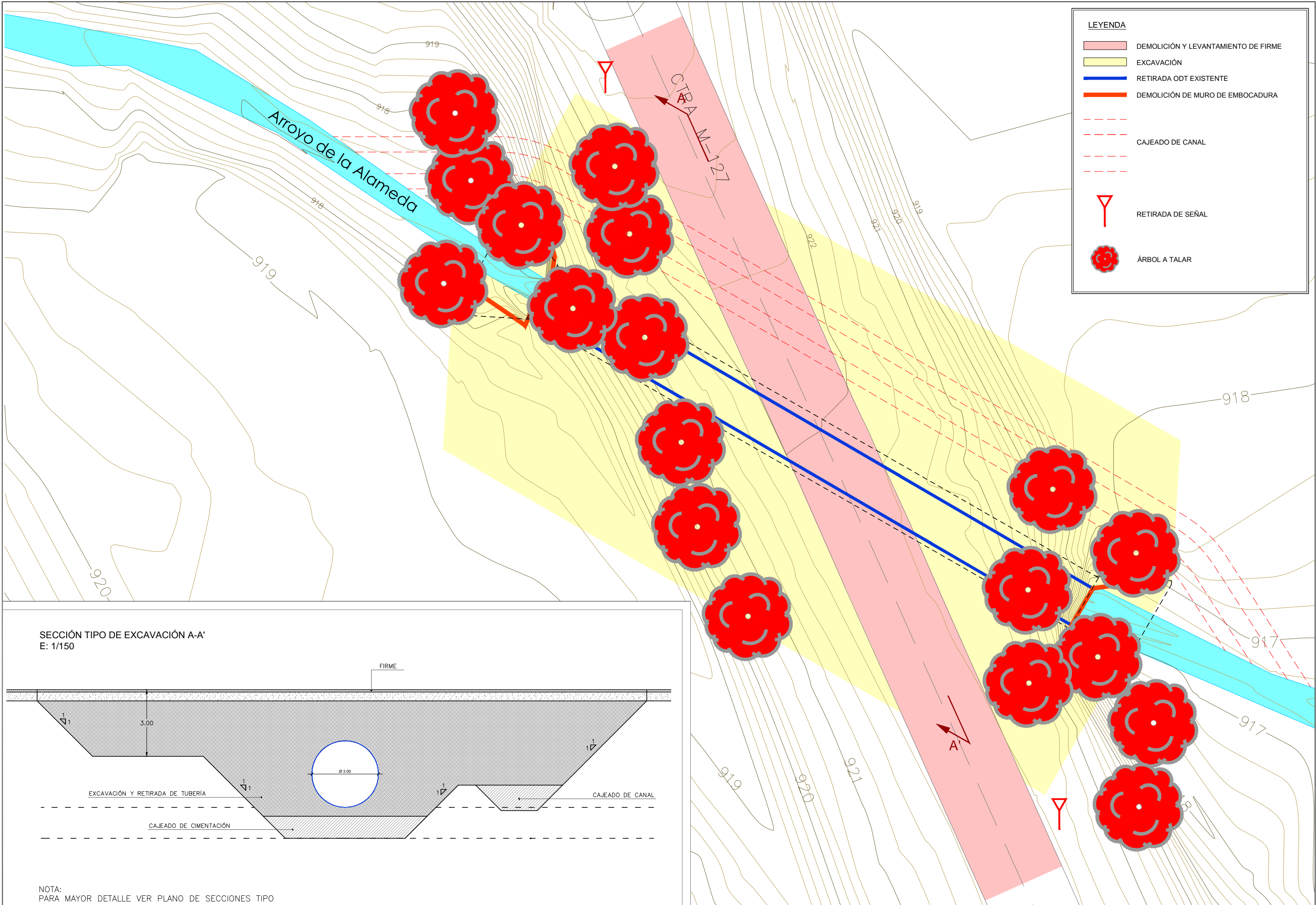
VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:100



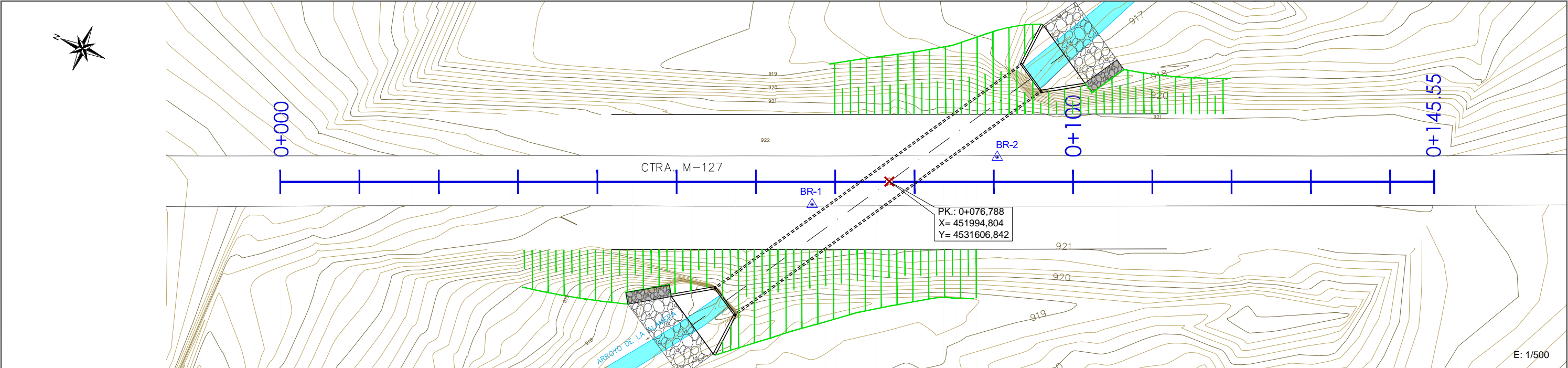


LEYENDA	
	CALZADA ACTUAL
	REPOSICIÓN DE CALZADA
	EMBOCADURAS
	MURO DE ESCOLLERA
	PROTECCION DE ESCOLLERA
	HIDROSIEMBRA



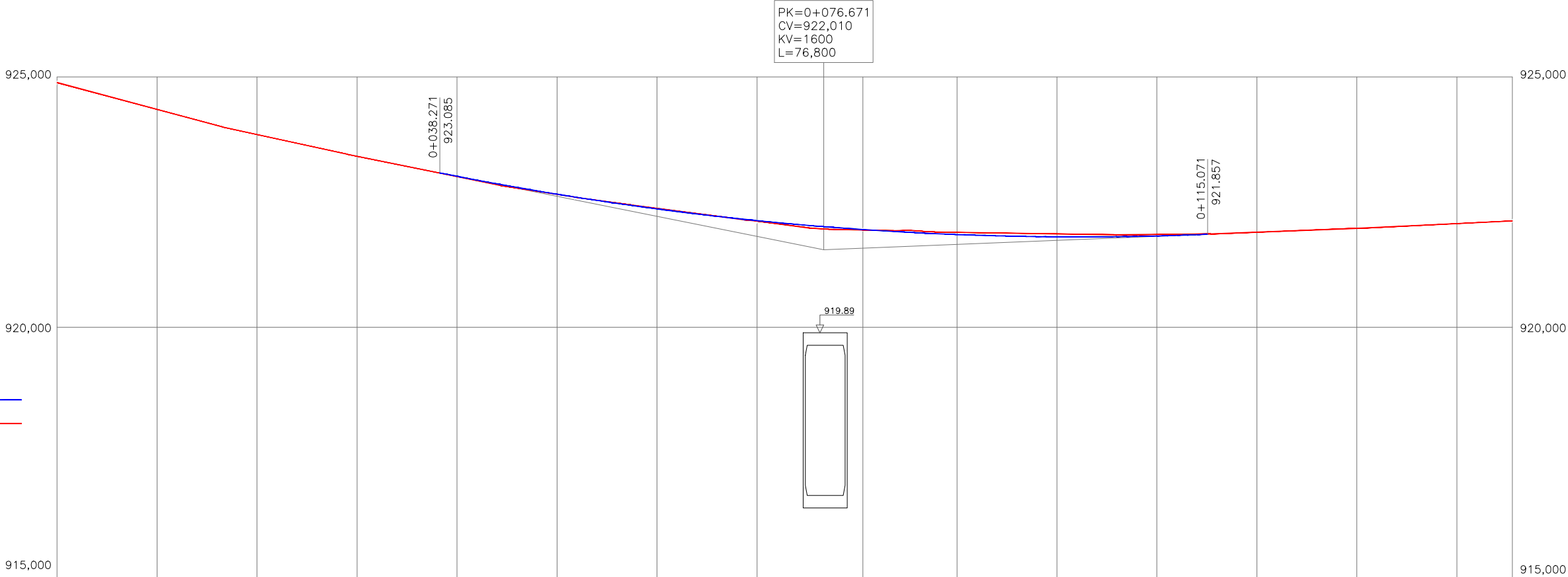
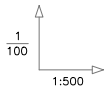






COORDENADAS UTM ETRS89			
BASE	X	Y	Z
BR-1 CLAVO EN CALZADA	451988.25	4531614.53	922.13
BR-2 CLAVO EN CALZADA	452003.21	4531595.64	921.73
P.K.			
0+000.00	451963.48	4531676.98	924.89
0+145.55	452024.66	4531540.00	922.12

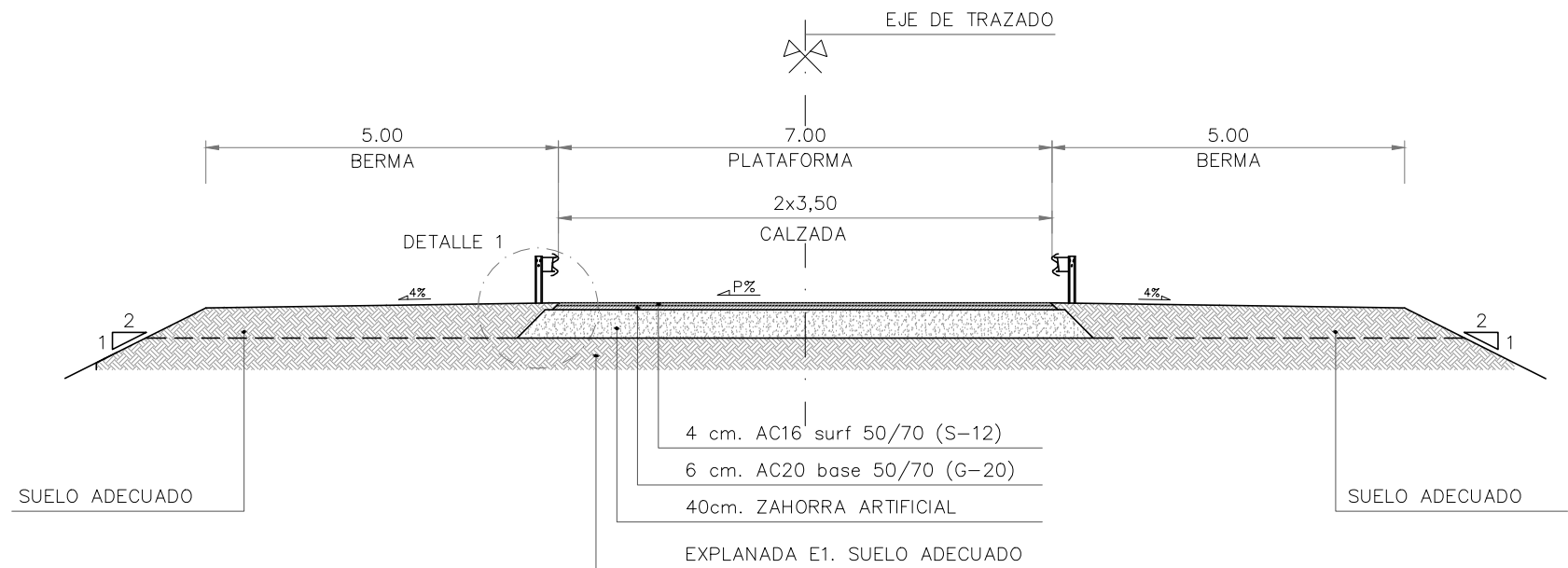
RASANTE PROYECTADA  
RASANTE ACTUAL



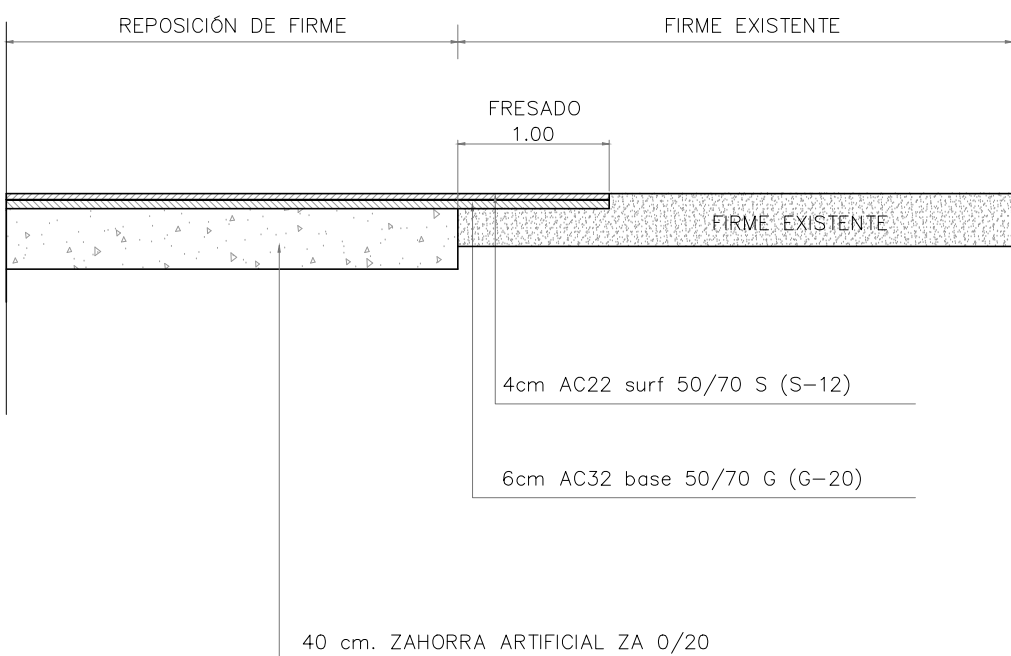
RAMPAS Y PENDIENTES		-4%															0,8%		
COTAS	PROYECTADA																		
	ACTUAL	924,893	924,354	924,004	923,851	923,456	923,416	923,010	922,832	922,656	922,599	922,446	922,377	922,147	922,120	921,982	921,959	921,944	921,952
KILOMETRAJE		0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+145,55		



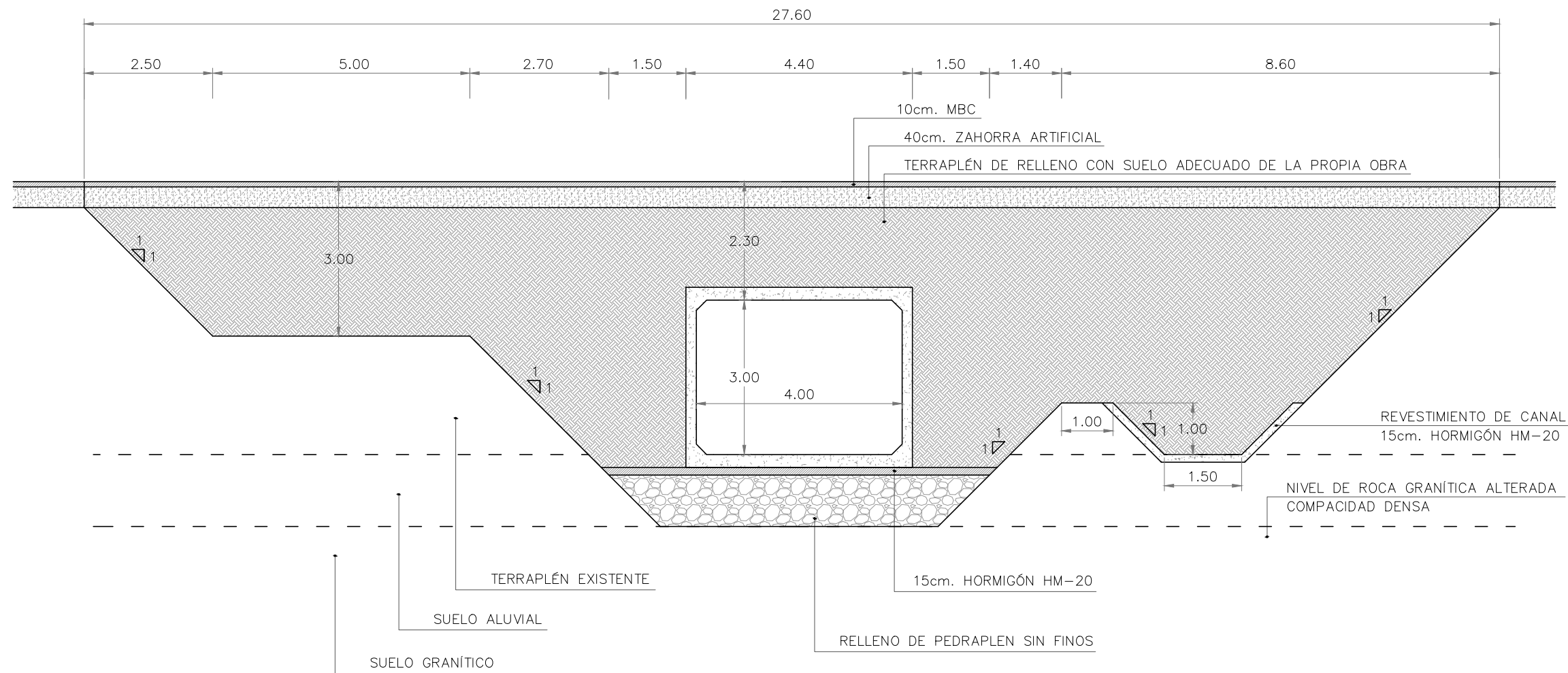
SECCIÓN TIPO REPOSICIÓN DE PLATAFORMA  
COTAS EN m  
1/100



REMATE DEL BORDE DE REPOSICIÓN DE FIRME  
COTAS EN m  
1/50



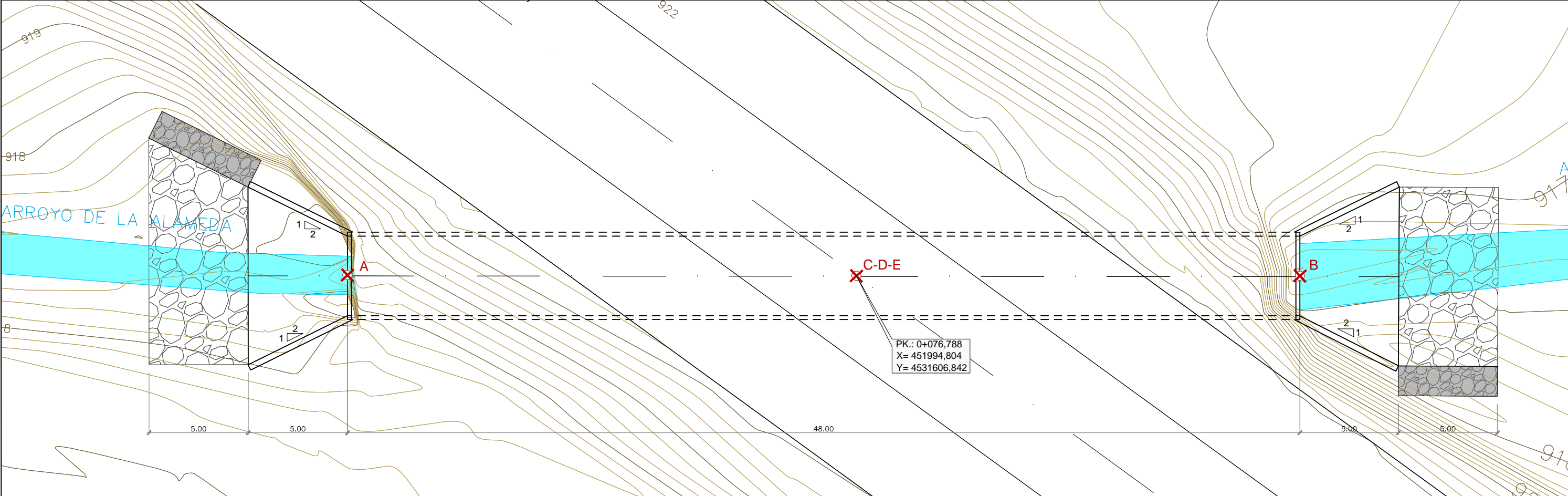
SECCIÓN TIPO. OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL  
COTAS EN m  
E: 1/100



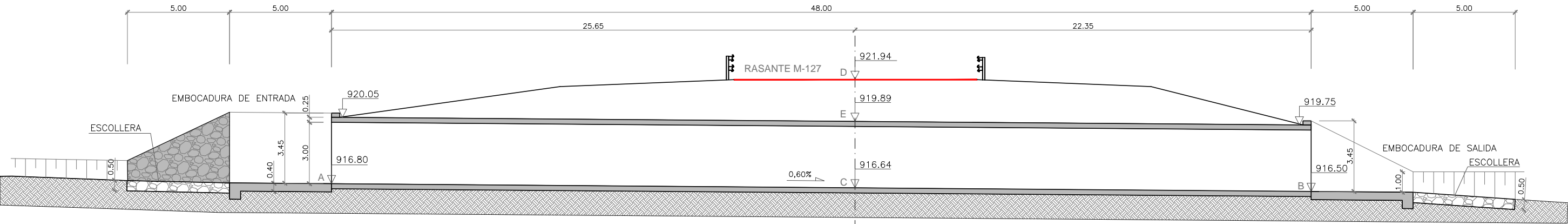
DETALLE 1







PERFIL LONGITUDINAL

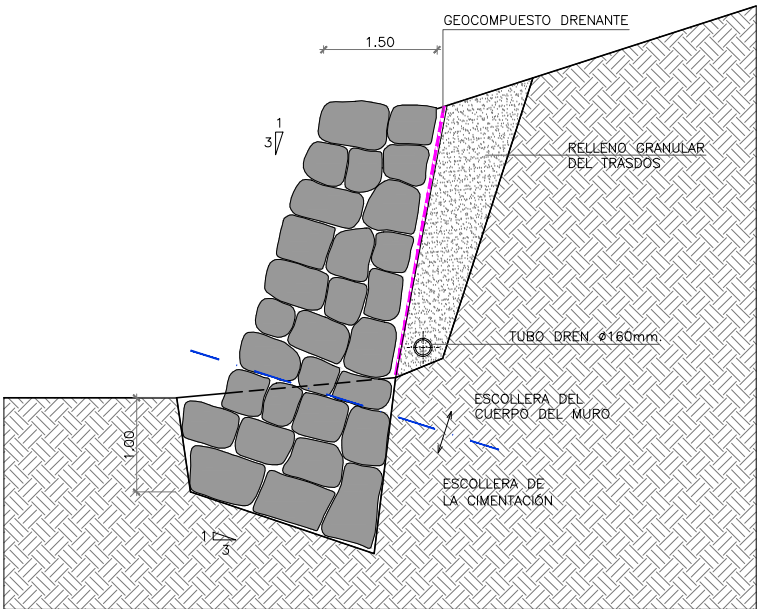


MARCO 3.0 x 4.0  
M-127 PK = 10+500  
L = 48m

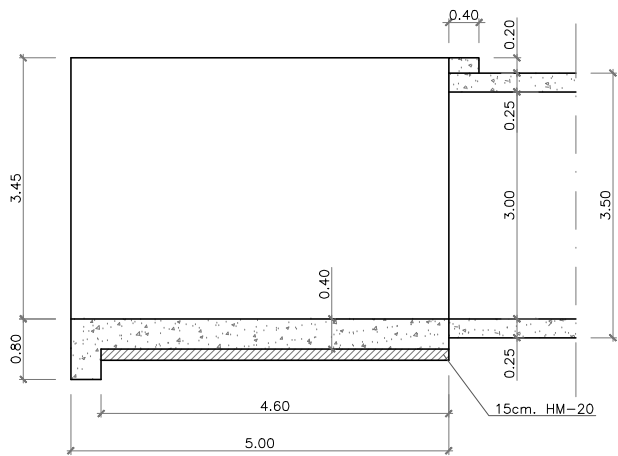
Punto	CUADRO DE COORDENADAS		
	X	Y	Z
A	451972.54	4531619.64	916.80
B	452014.18	4531595.75	916.50
C	451994.81	4531606.87	916.64
D	451994.81	4531606.87	921.94



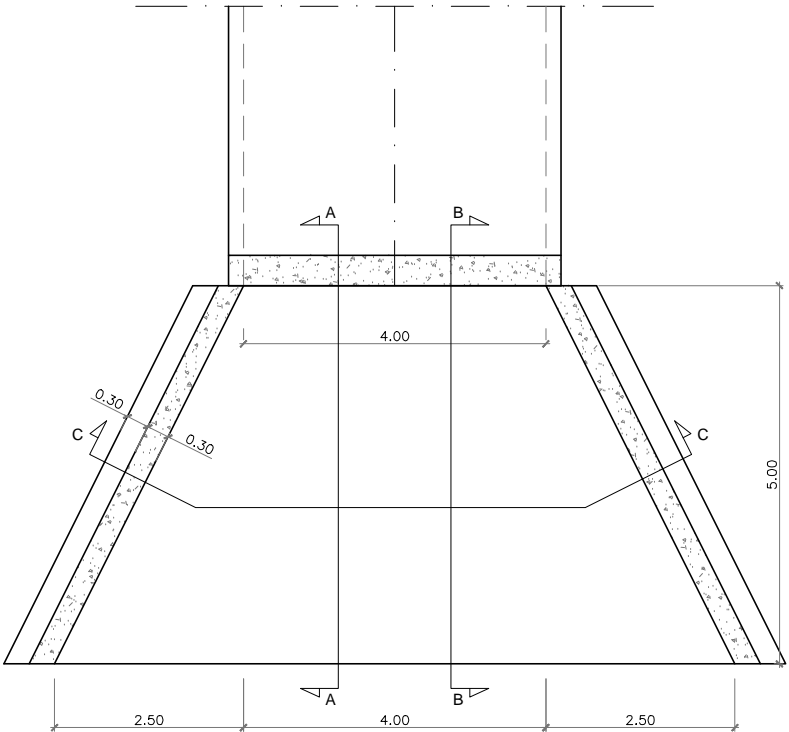
MURO DE ESCOLLERA



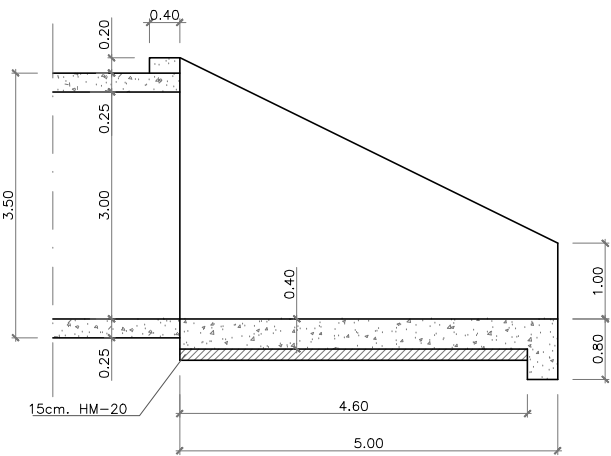
SECCIÓN A-A



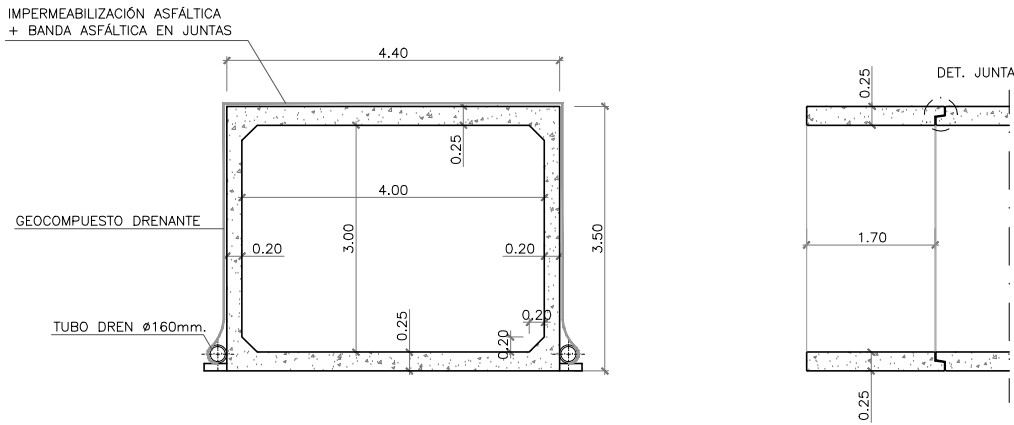
EMBOCADURAS



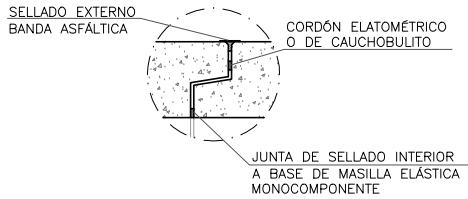
SECCIÓN B-B



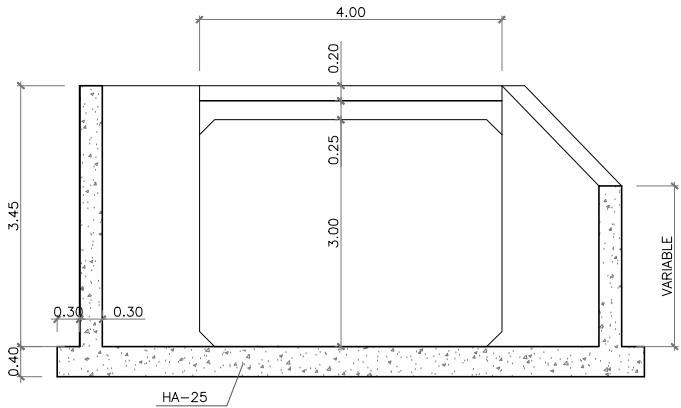
MARCO MACHICHEMBRADO



DET. JUNTA



SECCIÓN C-C



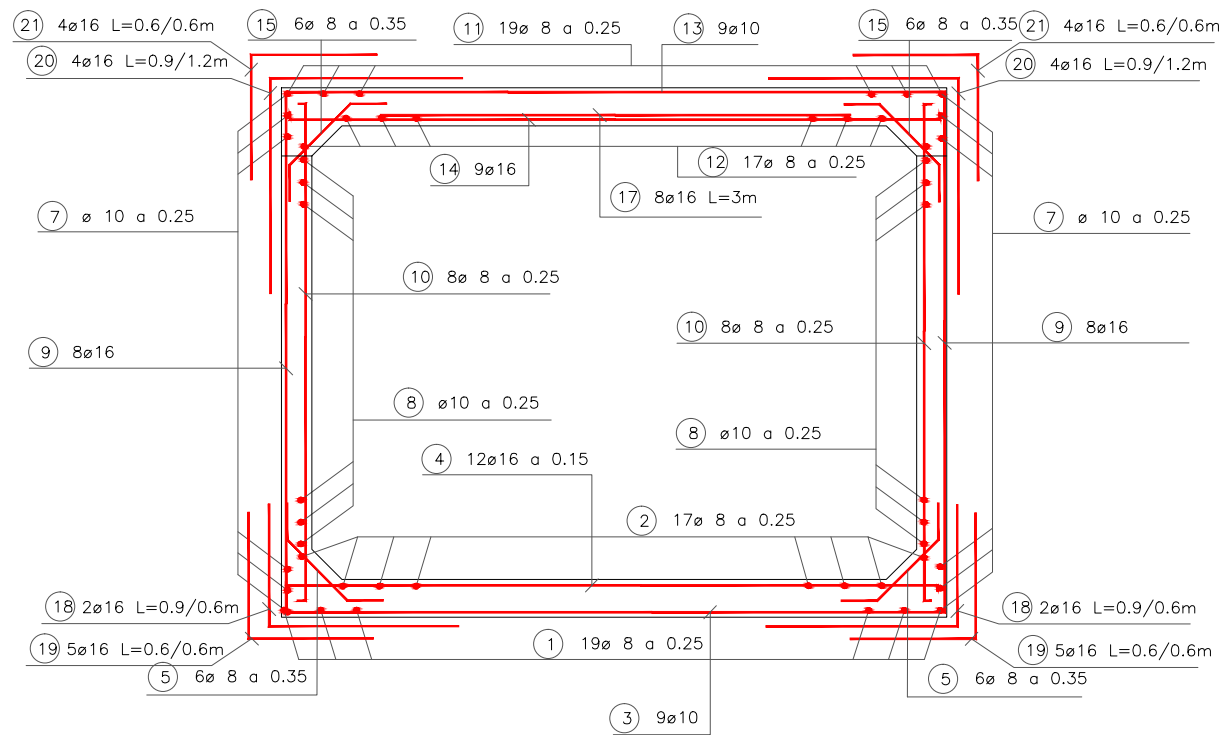
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACIÓN	HM-20/P/20/Ila	ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.50$
	PREFABRICADO	HA-40/P/20/Ila	ESTADISTICO	
	IN SITU	HA-30/P/20/Ila	ESTADISTICO	
ACERO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN	PREFABRICADO	—	INTENSO	
	IN SITU	—	NORMAL	

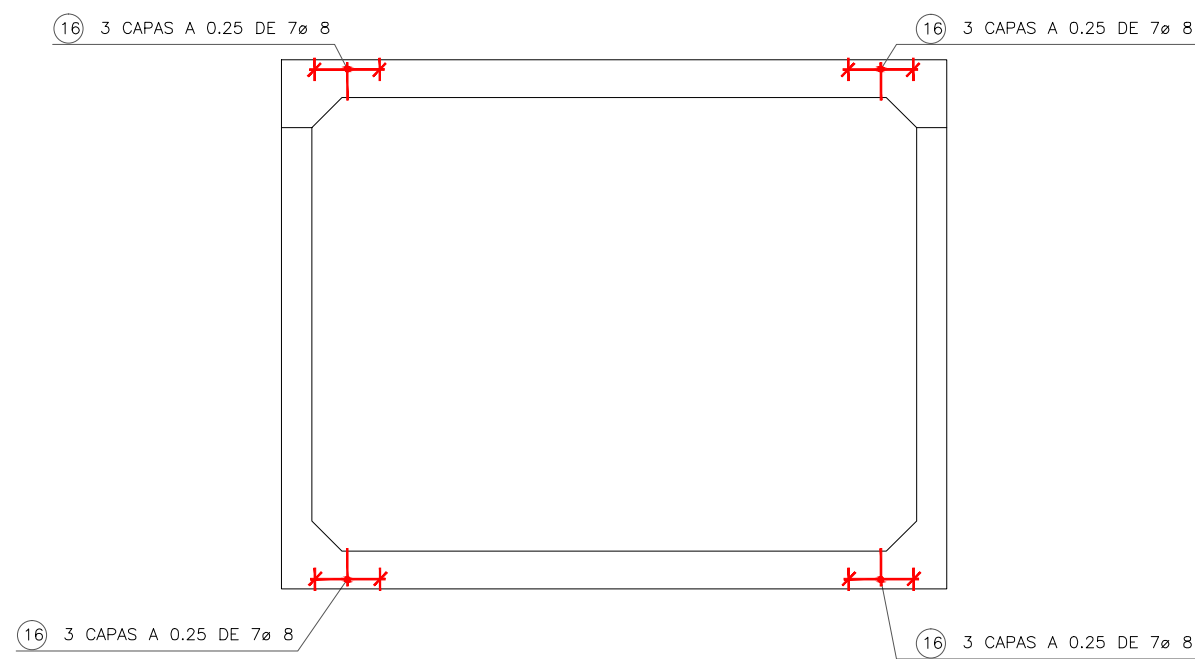


MARCO MACHICHEMBRADO

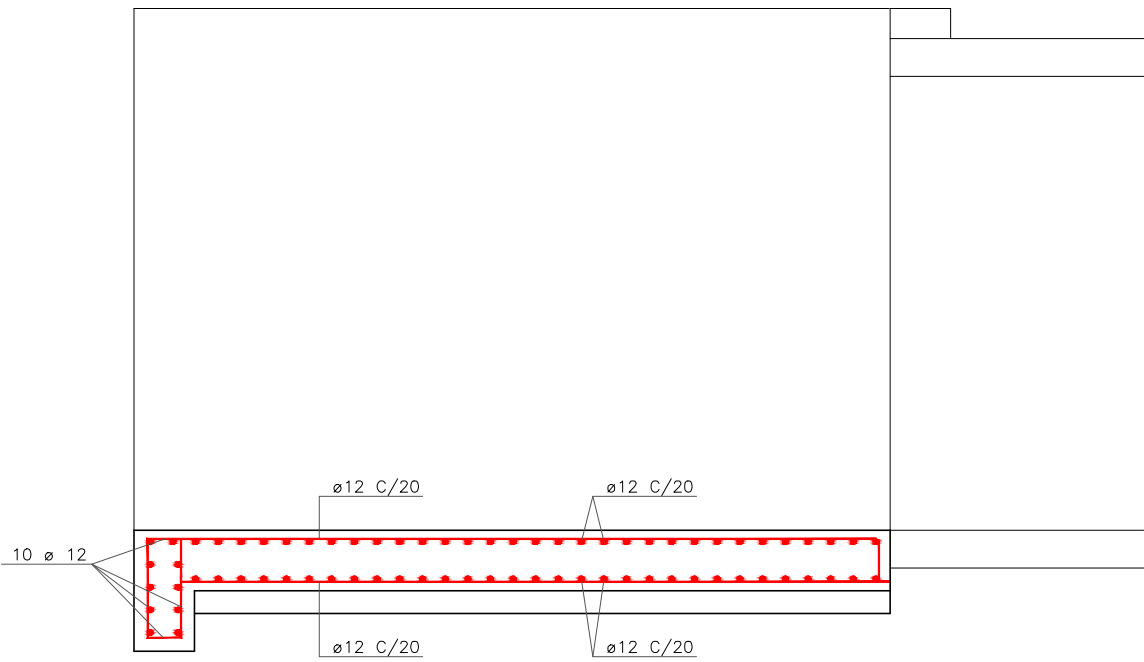
ARMADURA DE FLEXIÓN. L=1,70 m.



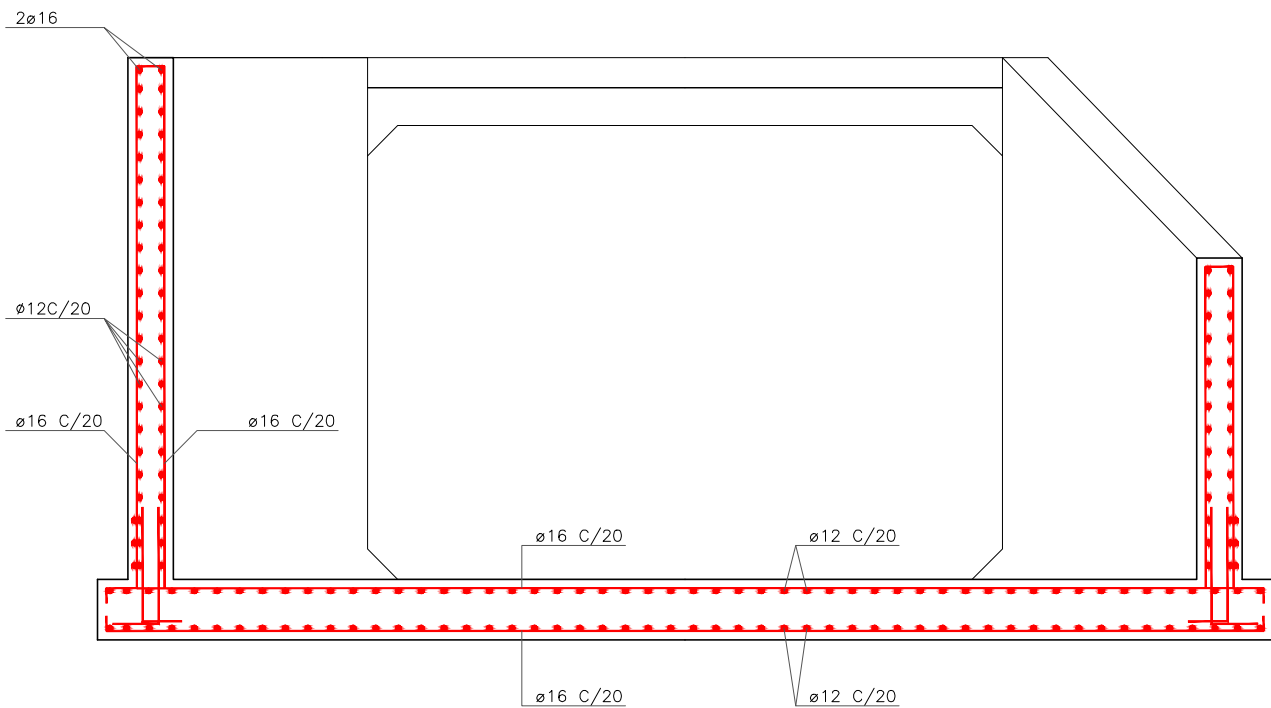
ARMADURA DE CORTANTE. L=1,70 m.



EMBOCADURAS



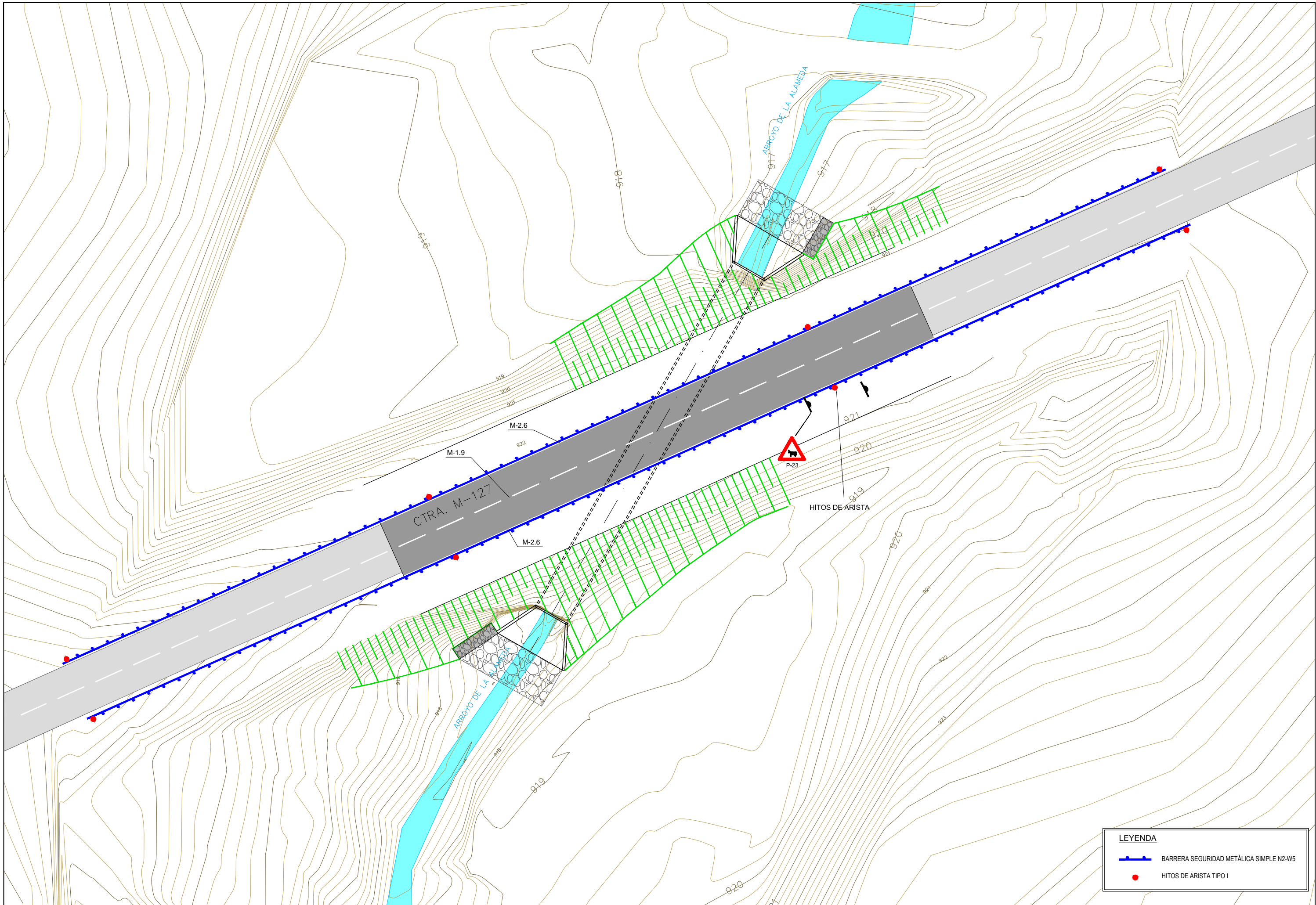
SECCIÓN B-B



CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

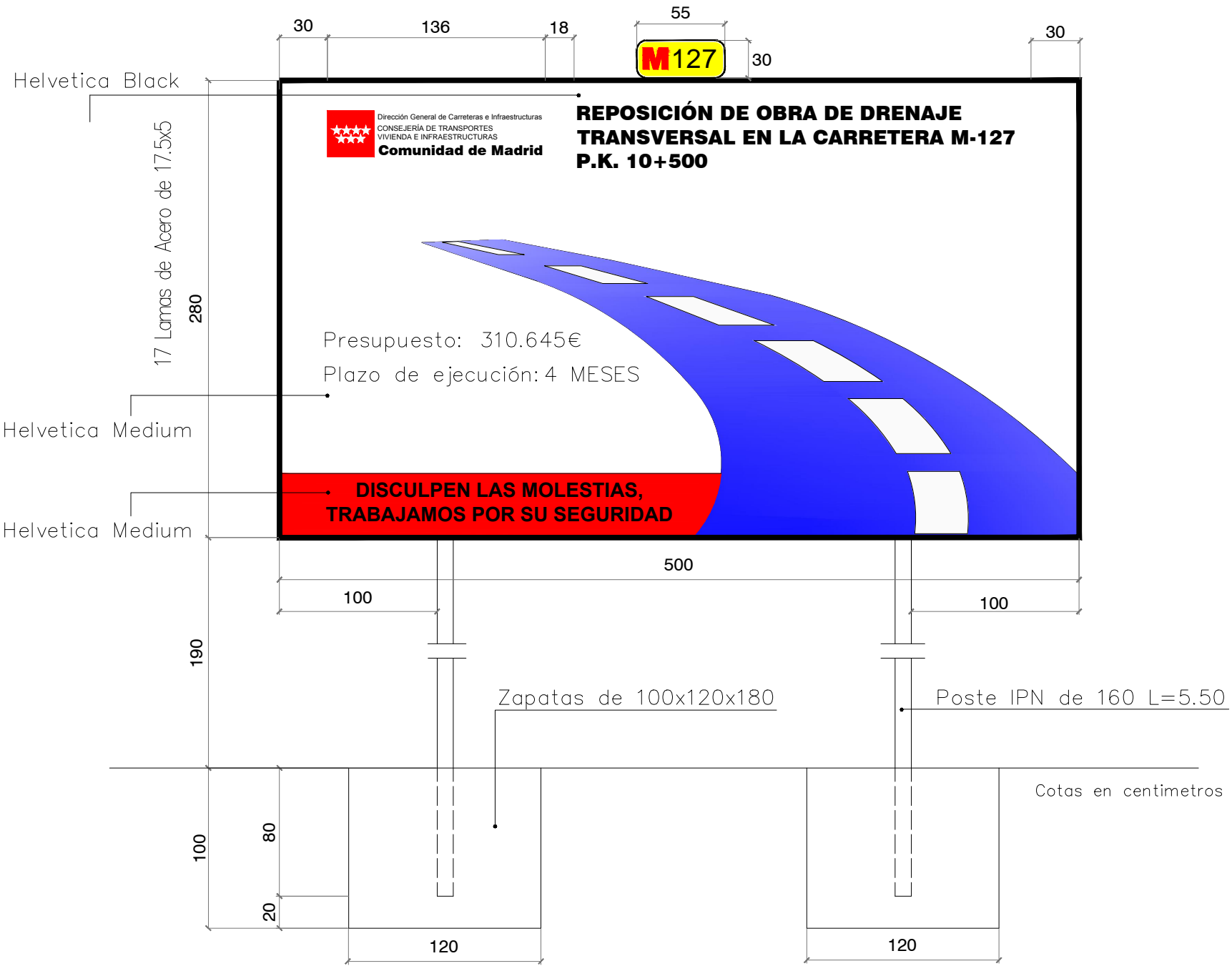
MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACIÓN	HM-20/P/20/IIa	ESTADÍSTICO	$\gamma_c = 1.50$
	PREFABRICADO	HA-40/P/20/IIa	ESTADÍSTICO	
	IN SITU	HA-30/P/20/IIa	ESTADÍSTICO	
ACERO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCIÓN	PREFABRICADO	—	INTENSO	
	IN SITU	—	NORMAL	



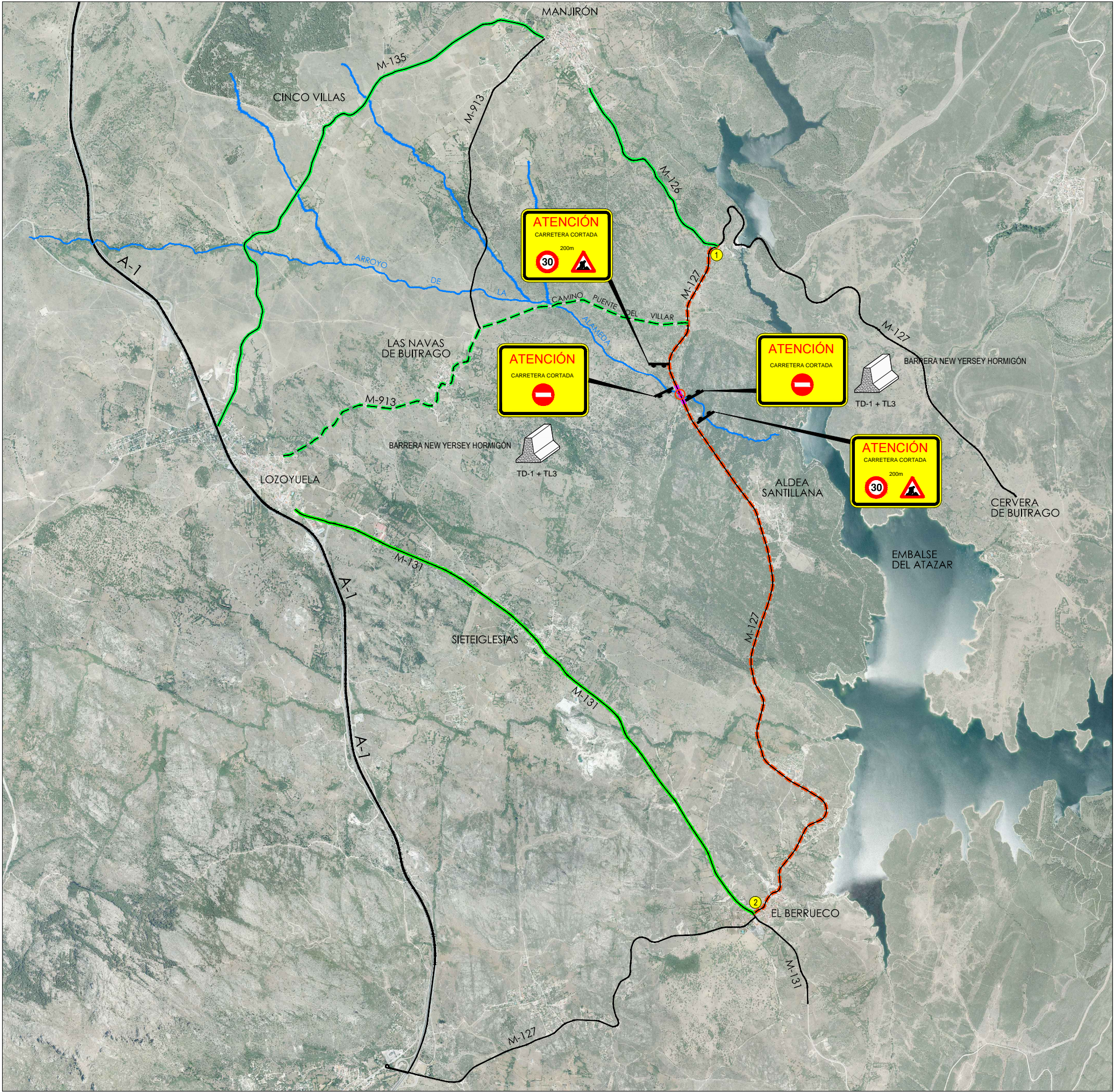




CARTEL DE OBRA







CARTEL INDICATIVO 1

1,50

1,20

ATENCIÓN

CTRA. M127 CORTADA POR OBRAS  
P.K. 10,500

DESVÍO ALTERNATIVO:  
  
M-126 A MANJIRÓN  
M-135 A LOZOYUELA  
M-131 A EL BERRUECO

CARTEL INDICATIVO 2

1,50

1,20

ATENCIÓN

CTRA. M127 CORTADA POR OBRAS  
P.K. 10,500

DESVÍO ALTERNATIVO:  
  
M-131 A LOZOYUELA  
M-135 A MANJIRÓN

LEYENDA

- TRAMO CORTADO (200m)
- TRAMO CORTADO AL TRAFICO EXCEPTO ACCESOS LOCALES
- RECORRIDO ALTERNATIVO
- PUNTO DE CORTE CON CARTEL INDICATIVO



**DOCUMENTO N° 3.**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS**  
**PARTICULARES**



**ÍNDICE**

**PARTE 1ª - INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES ..... 2**

- Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN
- Artículo 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS
- Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA
- Artículo 106.- MEDICION Y ABONO

**PARTE 2ª - MATERIALES BÁSICOS ..... 4**

**CAPÍTULO I. CONGLOMERANTES**

- Artículo 202.- CEMENTOS

**CAPÍTULO II. LIGANTES BITUMINOSOS**

- Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS
- Artículo 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

**CAPÍTULO IV. METALES**

- Artículo 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL!

**CAPÍTULO V.- PINTURAS**

- Artículo 278.- PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS

**CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS**

- Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- Artículo 290.- GEOTEXTILES

**PARTE 3º - EXPLANACIONES ..... 5**

**CAPÍTULO I. TRABAJOS PRELIMINARES**

- Artículo 300.- DESBROCE DEL TERRENO
- Artículo 301.- DEMOLICIONES

**CAPÍTULO II. EXCAVACIONES**

- Artículo 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS
- Artículo 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

**CAPÍTULO III. RELLENOS**

- Artículo 330.- TERRAPLENES
- Artículo 331.- PEDRAPLENES SIN FINOS
- Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

**CAPÍTULO IV. TERMINACIÓN**

- Artículo 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA
- Artículo 341.- REFINO DE TALUDES

**PARTE 4ª - DRENAJE ..... 8**

**CAPÍTULO III. DRENES SUBTERRANEOS**

- Artículo 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACIÓN Y FILTRO

**PARTE 5ª - FIRMES ..... 8**

**CAPÍTULO I. CAPAS GRANULARES**

- Artículo 510.- ZAHORRAS

**CAPÍTULO III. RIEGOS BITUMINOSOS**

- Artículo 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN
- Artículo 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA

**CAPÍTULO IV. MEZCLAS BITUMINOSAS**

- Artículo 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

**PARTE 6º - PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS ..... 9**

**CAPITULO I. COMPONENTES**

- Artículo 610.- HORMIGONES
- Artículo 614.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

**CAPÍTULO IV. OBRAS DE FÁBRICA**

- Artículo 658.- ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS
- Artículo 661.- MUROS DE ESCOLLERA

**PARTE 7ª - SEÑALIZACION ..... 11**

- Artículo 700.- MARCAS VIALES
- Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES RETRORREFLECTANTES
- Artículo 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES
- Artículo 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

**PARTE 8ª - VARIOS ..... 12**

- Artículo 801.- HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES



## Parte 1ª INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### Artículo 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

#### 100.1.- DEFINICIÓN

El presente pliego, constituye el conjunto de normas que junto con el resto de normativa vigente , especialmente las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de Febrero de 1976 y todas sus modificaciones posteriores, y lo señalado en los planos del proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

El conjunto de ambos pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Director.

#### 100.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Presente pliego será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al **Proyecto de Construcción de “Reposición de Obra de Drenaje Transversal en la carretera M-127. P.K. 10+500”** de la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, objeto del presente documento.

#### 100.3.- CONTENIDO

El contenido del presente P.P.T.P. se ordena siguiendo el articulado del P.P.T.G. PG-3/75 citado, siguiendo la numeración y denominación de los artículos allí desarrollados, cuando los mismos hayan sido empleados en este proyecto.

Los nuevos artículos creados se han integrado en la estructura correspondiente de Partes y Capítulos.

Los artículos no citados en el presente P.P.T.P. se regirán de forma completa según lo prescrito en el Pliego General (PG-3)

### Artículo 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 102 del PPTG.

Las obras objeto del presente proyecto comprenden las siguientes actuaciones:

- Cierre del tráfico de la zona afectada por las obras, 300 m, y señalización de recorrido alternativo por la carretera M-127 entre El Berrueco y su intersección con la carretera M-126.
- Levantado del firme de mezcla bituminosa que va a ser afectado. Se realizará, con cortes perpendiculares al trazado, en una longitud de 60 m. A la par se talarán los árboles afectados por las siguientes excavaciones.

- Desmontaje de señales existentes.
- Excavación de vaciado hasta la base de la obra de drenaje existente, a una profundidad de 5,5 m bajo la carretera. A la vez se hará la demolición de los muros de mampostería de las embocaduras. Para no afectar al cauce del arroyo se realizará desde la propia carretera en descenso progresivo. Las paredes del vaciado se ejecutarán con talud 1/1, y en la de la margen Sur se dispondrá una meseta de anchura 5,0 m a mitad de profundidad para facilitar los trabajos en el fondo de la excavación. En la margen Norte se dispondrá también un sobreancho de 4,0 m para ubicar un canal de desvío del arroyo.  
El material resultante se acopiará sobre un tramo de la carretera y será utilizado para el posterior relleno.
- Desvío del arroyo mediante un canal paralelo a situar en la margen Norte del fondo de la excavación. Para proteger del descalce al talud de la excavación se revestirá el canal con hormigón. La sección del canal es trapecial con profundidad de 1,0 m, base inferior de 1,5 m y ancho superior de 3,5 m.
- Demolición y retirada a vertedero autorizado del tubo de acero corrugado. Previamente, cuando no haya cargas de tierra sobre el tubo, se avisará a la Adm. para que proceda al desmontaje y retirada de su apeo interior provisional.
- Continuación del vaciado hasta el nivel de suelo compacto para cimentación.
- Reposición mediante pedraplén sin finos desde el nivel alcanzado hasta la cota de cimentación de la nueva obra de drenaje.
- Montaje de la obra de drenaje con módulos prefabricados de hormigón armado. Su tipología es en marco rectangular y sus dimensiones interiores son 4,0 m de ancho y 3,0 m de alto. Se realiza con la misma longitud de la actual, 47 m. Previamente se sellará la cara superior de la escollera mediante grava, y se dispondrá sobre ella una capa de hormigón de limpieza nivelado. La junta entre los módulos es machiembrada y se sellará interiormente con masilla elástica, y exteriormente con banda asfáltica. Las superficies exteriores se impermeabilizarán con pintura asfáltica, geocompuesto drenante y tubo dren.
- Ejecución de los emboquillados de entrada y salida mediante muros de contención de hormigón armado in situ. Para su cimentación se realizarán las mismas actuaciones que para el conducto. Las aletas contiguas al talud de la carretera se finalizan con muro de escollera.
- Reposición del cauce del arroyo a la obra de drenaje definitiva, y demolición del canal de desvío provisional.
- Relleno del vaciado con terraplén compactado usando el material del vaciado.



- Extensión del nuevo firme de calzada, con 10 cm de mezcla bituminosa en caliente sobre 40 cm de zahorra artificial.
- Revegetación de taludes.
- Ejecución de señalización vertical y horizontal, balizamiento con hitos de borde y disposición de barreras de protección en las dos márgenes de la carretera, con biondas de acero galvanizado.

#### **Artículo 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 104 del PPTG.

#### **Artículo 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 105 del PPTG.

#### **Artículo 106.- MEDICION Y ABONO**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 106 del PPTG.

### **Parte 2ª MATERIALES BÁSICOS**

#### **CAPÍTULO I. CONGLOMERANTES**

##### **Artículo 202.- CEMENTOS**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 202 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

##### **202.2.- CONDICIONES GENERALES**

El empleo de cualquier tipo de cementos requerirá la aprobación de la Dirección de Obra.

En cualquier caso será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos

También deberán cumplir lo previsto en el artículo 26 de la EHE08

##### **202.6.- MEDICIÓN Y ABONO**

No se considerará de abono independiente. Se considera incluido dentro de las unidades de las que forma parte.

#### **CAPÍTULO II. LIGANTES BITUMINOSOS**

##### **Artículo 211.- BETUNES ASFÁLTICOS**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 211 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

##### **211.2.- CONDICIONES GENERALES**

El tipo de betún asfáltico a utilizar en mezclas bituminosas en caliente en las capas superficiales, intermedias y de base será B50/70.

##### **211.6.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición se realizará por toneladas (t) realmente empleadas, de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-04B002      t      Betún asfáltico 50/70 para M.B.C.



#### Artículo 214.- EMULSIONES BITUMINOSAS

Será de aplicación lo especificado en el artículo 213 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

##### 214.2.- CONDICIONES GENERALES

La emulsión asfáltica a emplear en los riegos de imprimación será C50BF4.

La emulsión asfáltica a emplear en los riegos de adherencia será C60B3.

##### 214.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-04C011	m2	Riego de imprimación con C50BF4
Cs-04C024	m2	Riego de adherencia con C50B3

#### CAPÍTULO IV. METALES

#### Artículo 240.- BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Será de aplicación lo especificado en el artículo 240 del PPTG (Orden FOM 475/2002).

##### 240.2.- CARACTERÍSTICAS

En general los aceros a utilizar serán del tipo B-500 S.

##### 240.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de este material se realizará por kilogramos (kg) de material realmente colocado en obra, de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director de las Obras.

No se abonará el acero utilizado en elementos prefabricados. Se considera incluido dentro de las unidades de las que forma parte.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-05C002	Kg	Acero corrugado B 500 S
-----------	----	-------------------------

#### CAPÍTULO VI.- MATERIALES VARIOS

#### Artículo 280.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 280 del PPTG (Orden FOM 475/2002).

##### 280.5.- MEDICIÓN Y ABONO

No se considerará de abono independiente. Se considera incluido dentro de las unidades de las que forma parte.

#### Artículo 290.- GEOTEXTILES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 290 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

##### 290.5.- MEDICIÓN Y ABONO

No se considerará de abono independiente. Se considera incluido dentro de las unidades de las que forma parte.



### Parte 3ª EXPLANACIONES

#### CAPÍTULO I. TRABAJOS PRELIMINARES

##### Artículo 300.- DESBROCE DEL TERRENO

Será de aplicación lo especificado en el artículo 300 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

##### 300.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición de esta unidad se realizará por metros cuadrados (m2) de despeje y desbroce de cualquier tipo de terreno con una profundidad media de 20 cm. Se considera incluido el talado y destocoado de árboles de diámetro de tronco menor de 10 cm. Los árboles mayores se medirán por unidades.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-02A001	m2	Despeje y desbroce profundidad 20 cm
Cs-01V001x	ud	Talado de árbol de 10-30 cm de diámetro
Cs-01V005x	ud	Destocoado de árbol de 10-30 cm de diámetro

##### Artículo 301.- DEMOLICIONES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 301 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

##### 301.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará, en cada caso, según la unidad definida en el Cuadro de Precios.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-04E001	m2	Fresado por centímetro M.B.C.
Cs-01A035	m	Recorte de pavimento con radial
Cs-01A033	m2	Demolición pavimento de aglomerado
XX-01A040	m	Descimbrado interior
XX-01A043	m	Demolición tubo acero corrugado D 3,0 m
Cs-01A041	m3	Demolición O.F. mampostería.

#### CAPÍTULO II. EXCAVACIONES

##### Artículo 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Será de aplicación lo especificado en el artículo 320 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

##### 320.4.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación de desmonte de la explanación se medirá por metros cúbicos (m3), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o, en su caso, los ordenados por el Ingeniero Director, que pasarán a tomarse como teóricos, sin tener en cuenta los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-02A002x	m3	Excavación con acopio
------------	----	-----------------------

##### Artículo 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Será de aplicación lo especificado en el artículo 321 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

##### 321.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas, pozos y cimentaciones se medirá y abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos.

No se considerarán los sobreanchos de excavación, respecto a las reflejadas en los planos de proyecto, salvo aprobación expresa del Director de las obras.

En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-02A020x	m3	Excavación a máquina de zanjas H<2 m
------------	----	--------------------------------------

#### CAPÍTULO III. RELLENOS

##### Artículo 330.- TERRAPLENES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 330 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

##### 330.4.2.- Grado de Compactación

Se considerará como ensayo de referencia del grado de compactación el Próctor modificado (UNE 103 501).

La densidad seca a obtener después de la compactación no será inferior a:



- en la zona de coronación de explanada, al 100% del Próctor modificado
- en las zonas de cimiento núcleo y espaldones al 95% Próctor modificado

#### 330.8.- MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se medirán en metros cúbicos (m3), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreamanchos en el terraplén.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-02C001x m3 Relleno productos excavación

#### **Artículo 331.- PEDRAPLENES SIN FINOS**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 331 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

#### 331.2.- ZONAS DEL PEDRAPLEN

En este proyecto el pedraplén se considera encuadrado en "Zona Especial", como zona inundable.

#### 331.4.- MATERIALES

##### 331.4.2.- CALIDAD DE LA ROCA

Los materiales a emplear procederán de préstamos de rocas compactas, y estables frente a la acción del agua según NLT 255.

##### 331.4.3.- GRANULOMETRIA

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El contenido. En peso, de las partículas que pasen por el tamiz 20 UNE será inferior al treinta por ciento (30%)
- No contendrá partículas que pasen por el tamiz 2 UNE
- El tamaño máximo será como mínimo de cien milímetros (100 mm), y como máximo de cuatrocientos milímetros (400 mm)

La curva granulométrica total una vez compactado el material se encontrará dentro del huso siguiente:

TAMIZ (mm)	% QUE PASA
220	50-100
55	25-50
14	15-25

#### 331.7.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Siguiendo lo establecido en el PG-3, "Cuando el pedraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse".

#### 331.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Los pedraplenes se medirán en metros cúbicos (m3), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico correspondiente a la explanación y los taludes definidos en los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreamanchos en el terraplén.

En el precio está incluido el agotamiento y drenaje de las aguas freáticas durante su ejecución.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

MF-010403 m3 Pedraplén sin finos

#### **Artículo 332.- RELLENOS LOCALIZADOS**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 332 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

#### 331.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos localizados se medirán en metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos o sobreamanchos en el terraplén.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-02C021 m3 Rellenos localizados en zanjas

#### **CAPÍTULO IV. TERMINACIÓN**

#### **Artículo 340.- TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 340 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

#### 340.2.- MEDICIÓN Y ABONO

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.



Parte 4ª DRENAJE

Artículo 341.- REFINO DE TALUDES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 341 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

341.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El refino de los taludes y coronación de cualquier tipo de relleno y los taludes de desmonte en cualquier clase de terreno, incluso en roca, no serán de abono independiente, estando incluidos dentro de las unidades de excavación o de extensión y compactación de relleno, según sea el caso.

CAPÍTULO III. DRENES SUBTERRANEOS

Artículo 422.- GEOTEXTILES COMO ELEMENTO DE SEPARACION Y FILTRO

Será de aplicación lo especificado en el artículo 422 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

422.6.- MEDICIÓN Y ABONO

Los geotextiles que se empleen con función separadora o de filtro, se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta o envuelta, quedando incluidos en este precio los solapes.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

XX-02C022 m2 Geocompuesto drenante



**Parte 5ª FIRMES**

**CAPÍTULO I. CAPAS GRANULARES**

**Artículo 510.- ZAHORRAS**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 510 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

**510.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL**

La curva granulométrica de la zahorra artificial estará comprendida dentro de los límites del huso ZA 0/20 del PG-3.

**510.11.- MEDICIÓN Y ABONO**

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto, según el precio establecido en el Cuadro de Precios

Cs-04AA002 m3 Zahorra artificial tipo ZA 0/20

**CAPÍTULO III. RIEGOS BITUMINOSOS**

**Artículo 530.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 530 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

**530.2.- MATERIALES**

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será C50BF4.

**530.9.- MEDICIÓN Y ABONO**

El riego de imprimación se abonará por metros cuadrados (m2) de emulsión empleados en obra, con la dosificación fijada, incluyendo la extensión del árido y su eventual barrido, según el precio establecido en el Cuadro de Precios

Cs-04C011 m2 Riego de imprimación con C50BF4 IMP (1500 g/m2)

**Artículo 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 531 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

**531.2.- MATERIALES**

El tipo de emulsión bituminosa a emplear será C60B3.

**531.7.- MEDICIÓN Y ABONO**

El riego de adherencia se abonará por metros cuadrados (m2) de emulsión empleados en obra, con la dosificación fijada, según el precio establecido en el Cuadro de Precios

Cs-04C024 m2 Riego de adherencia con C60B3 IMP (700 g/m2)

**CAPÍTULO IV. MEZCLAS BITUMINOSAS**

**Artículo 542.- MEZCLAS BITUMINOSAS TIPO HORMIGON BITUMINOSO**

Será de aplicación lo especificado en el artículo 542 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

**542.2.- MATERIALES**

**542.2.1.- Ligante hidrocarbonado**

Para mezclas bituminosas en caliente se utilizará el tipo de ligante hidrocarbonado B-50/70.

**542.11.- MEDICIÓN Y ABONO**

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente se medirá por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos y el del polvo mineral.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-04AC002 t AC22 base 50/70 G

Cs-04AC010 t AC16 surf 50/70 S

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se medirá por las toneladas (t) realmente empleadas en obra, deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción, y se abonará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios

Cs-04B002 t Betún asfáltico 50/70 para M.B.C.



## PARTE 6ª PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

### CAPITULO I. COMPONENTES

#### Artículo 610.- HORMIGONES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 531 del PPTG (Orden FOM 475/2002).  
Se cumplirá la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

##### 610.3.1. Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón a emplear serán los especificados en los planos, y que se resumen a continuación:

- Nivelación HM-20
- Cimentaciones HA-30
- Alzados HA-30

##### 610.10 MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico (m3) de cada uno de los tipos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción, salvo el de los elementos prefabricados, que queda incluido en el precio de ellos. Con excepción, el hormigón de limpieza, con el espesor que fijan los planos, se medirá por metro cuadrado (m2).

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

XX-03C060	m2	Revestimiento HM-20
Cs-05A003	m3	Hormigón HM-20 en cimentaciones
Cs-05A031	m3	Hormigón HA-30 en cimentaciones
Cs-05A051	m3	Hormigón HA-30 en alzados de muros

#### Artículo 614.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Se cumplirá la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

##### 614.6. MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos prefabricados de hormigón armado se medirán por metro (m) en elementos lineales como vigas, impostas, marcos prefabricados, y por metro cuadrado (m2) en elementos tipo placa como prelasas

La unidad incluye, además de todos los materiales propios de la pieza, la ejecución, transporte y colocación, parte proporcional de moldes, anclajes con materiales de asiento, relleno de los cajeados de anclaje, juntas y todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra de acuerdo a planos.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

MF-03010411 m Marco prefabricado HA 4,0x3,0

### CAPITULO IV. OBRAS DE FBRICA

#### Artículo 658.- ESCOLLERA DE PIEDRAS SUELTAS

Será de aplicación lo especificado en el artículo 658 del PPTG (Orden FOM 1382/2002).

##### 658.4. MEDICIÓN Y ABONO

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

EX-04DE010 m3 Escollera de protección 50 Kg

#### Artículo 661.- MUROS DE ESCOLLERA

##### 661.1. DEFINICIÓN

Se define como muro de escollera de contención, aquél destinado a la contención de laderas y taludes de desmonte, con función estabilizadora de terrenos.

A efectos del presente documento, los muros de contención serán de escollera colocada, constituidos por bloques de roca irregulares, de forma poliédrica, sin labrar y de gran tamaño (masa comprendida entre 300 y 3000 kg), y se colocarán uno a uno mediante maquinaria específica con funciones de contención, siguiendo los principios y recomendaciones formulados en la "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", editada en 2006 por el Ministerio de Fomento.

La colocación de cada uno de los bloques se llevará a cabo de manera individual, teniendo en cuenta la forma y tamaño de los inmediatamente aledaños, de modo que el conjunto presente el menor volumen de huecos posible, consiguiendo valores altos de peso específico aparente de la escollera colocada y una buena estabilidad del muro.



Se proscribe el empleo de bloques paralelepípedicos, y por tanto de caras sensiblemente planas, de tamaños y colocación regular, con uno o varios bloques de canto, con o sin presencia de argamasa.

Se recomienda, con carácter general, únicamente el hormigonado del cimientto.

#### 661.2. MATERIALES

Se estará a lo establecido en los siguientes apartados de la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”, editada en 2006 por el Ministerio de Fomento:

Apartado 3: “Bloques de Escollera”.

Apartado 4.1: “Parámetros geomecánicos de la escollera colocada”.

#### 661.3. CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se estará a lo establecido en Apartado 5: “Recomendaciones para la Ejecución y Control de los muros de escollera colocada” de la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”.

Las hiladas del cuerpo del muro mantendrán la inclinación media de 3H:1V hacia el trasdós del muro. El paramento visto (intradós) no deberá ser más vertical que 1H:3V.

El fondo de la excavación del cimientto del muro presentará una contra inclinación del 3H:1V, para que los bloques del cimientto se vayan colocando paralelamente a las hiladas del muro.

La superficie de la apoyo de la primera hilada de escollera sobre la cara superior del cimientto de escollera hormigonada, debe tener una inclinación media hacia el trasdós en torno al 3H:1V (véase la figura 5.3 de la mencionada Guía) y presentar una superficie final dentada e irregular, que garantice la trabazón entre el cuerpo del muro y la cimentación.

Antes de proceder a la colocación de la escollera se preparará el terreno eliminando al menos los cuarenta (40) centímetros superiores. Una vez vertido el material se procederá a su colocación de forma que se obtenga una buena trabazón de las piedras gruesas y que el material menudo rellene los huecos entre éstas. La escollera se apoyará sobre una capa de base que sirva de asiento de la capa de protección y de transición entre ésta y el material subyacente. La capa de base deberá ser más permeable que el material subyacente, e impedirá la fuga de los elementos finos de éste a través de ella. A su vez los finos de la capa de base no deberán poder pasar a través del escollorado.

La anchura del muro deberá permitir que en cada hilada se puedan colocar al menos dos (2) bloques de escollera, así como presentar un valor mínimo de dos (2) metros en el caso de muros de más de cinco (5) metros de altura, y de un metro y medio (1,5) en el caso de muros de menos de cinco (5) metros de altura.

En ningún caso la parte más saliente de las piedras sobresaldrá más de la mitad de su dimensión mínima respecto de la superficie teórica externa del escollorado según la disposición indicada en los Planos.

Se colocará la escollera con el talud fijado en Planos, y se perfilará su superficie de forma que ofrezca un acabado homogéneo.

#### 661.4. MAQUINARIA A EMPLEAR PARA LA EJECUCIÓN

Se estará a lo dispuesto en los siguientes Apéndices de la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”:

Apéndice 1. Epígrafe 1: “Características básicas de la maquinaria” para la construcción de Muros de Escollera.

Apéndice 1. Epígrafe 2: “Ciclo básico en la colocación de los bloques de escollera”.

#### 661.5.- MEDICIÓN Y ABONO

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

XX-010451      m3      Muro de escollera careada



## Parte 7ª SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y SISTEMAS DE CONTENCION

### Artículo 700.- MARCAS VIALES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 700 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

#### 700.2.- TIPOS

Las marcas viales serán tipo 2 P-RR (diseñadas para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

#### 700.11.- MEDICIÓN Y ABONO

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

A dichas mediciones se les aplicarán los precios unitarios correspondientes, según el Cuadro de Precios

Cs-06B020 m Marca vial acrílica 10 cm

### Artículo 701.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 701 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

#### 701.3.- MATERIALES

#### 701.3.4.- Material retrorreflectante

Las señales y carteles verticales serán retrorreflectantes nivel RA3.

#### 701.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación se abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles laterales y los carteles flecha se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio de la unidad de obra la parte proporcional de los elementos de sustentación, anclaje y cimentación.

A dichas mediciones se les aplicarán los precios unitarios correspondientes, según el Cuadro de Precios

Cs-06AC043 m Cartel lamas de acero reflexivo D.G. amarillo

### Artículo 703.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES

Será de aplicación lo especificado en el artículo 703 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

#### 703.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, según el precio establecido en el Cuadro de Precios

Cs-06D004 ud Hito arista H.I. tipo I sobre barrera o muro

### Artículo 704.- BARRERAS DE SEGURIDAD

Será de aplicación lo especificado en el artículo 704 del PPTG (Orden FOM 2523/2014).

#### 704.3.- MATERIALES

#### 704.3.1.- Barreras de seguridad metálicas

Serán tipo bionda simple con las siguientes características:

- Nivel de contención N2
- Índice de severidad A
- Anchura de trabajo W5

#### 704.3.2.- Barreras de seguridad de hormigón

Serán tipo New Jersey con las siguientes características:

- Nivel de contención N2
- Índice de severidad B
- Anchura de trabajo W4

#### 704.10.- MEDICIÓN Y ABONO

Las barreras de seguridad y los pretiles se abonarán por metros lineales (m) realmente instalados estando incluida la pequeña cimentación necesaria, y todos los materiales y medios necesarios para la instalación completa.

A dichas mediciones se les aplicarán los precios unitarios correspondientes, según el Cuadro de Precios

Cs-06EA006x m Barrera metálica simple N2 W5

Cs-08BC031 m Barrera de seguridad de hormigón portátil



**Parte 8ª VARIOS**

**Artículo 801.- HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES**

Será de aplicación el Manual de Plantaciones en el Entorno de la Carretera (MOPT 1992)

**801.6. MEDICIÓN Y ABONO**

La tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m3) aportada a la obra y reextendida.

La hidrosiembra se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

El abono se realizará según lo indicado en los Cuadros de Precios para

Cs-01V030	m3	Reparto tierra vegetal
MF-0808	m3	Hidrosiembra semillas herbáceas

Madrid, noviembre de 2016

ENTIDAD  
DEL FOS  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
MONTES ROYO  
ANTOLIN - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DEL FOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DEL FOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

 **DEL FOS PROYECTOS, S.L.**

Fdo.: Antolín Montes Royo



**DOCUMENTO N° 4.**  
**PRESUPUESTO**



**MEDICIONES**



OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES						
Cs-04E001	m2 Fresado por centímetro M.B.C. Fresado por centímetro de espesor, de firme de mezcla bituminosa en caliente por medios mecanicos, incluso barrido y transporte de productos a acopio en obra, totalmente terminado.						
	Solape firme existente	2	6.50	1.00	4.00	52.00	52.00
Cs-01A035	m Recorte de pavimento con radial Recorte de pavimento de calzada con radial para apertura de zanja, totalmente terminado.						
	Límites demolición	2	6.50			13.00	13.00
Cs-01A033	m2 Demol. pavimento de aglomerado Demolicion y levantado de pavimento de aglomerado asphaltico de cualquier espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso parte proporcional de limpieza, carga y transporte de los productos resultantes a acopio en obra.						
		1	70.00	6.50		455.00	455.00
Cs-01B001	ud Desmontaje de señal existente Retirada de señal existente al lugar indicado por la dirección facultativa o acopio en obra, incluso desmontaje, demolición de cimientto, y montaje posterior, incluso excavación y cimentación, totalmente instalada en su posición definitiva.						
	Margen Este Margen Oeste	1 2				1.00 2.00	3.00
XX-01A043	m Demol. tubo acero corrugado D 3,0 m Demolición de tubo de acero corrugado de diámetro 3,0 m, incluso corte y retirada del material a acopio en obra.						
		1	48.00			48.00	48.00
Cs-01A041	m3 Demol. O.F. hormigón o mampostería Demolición obra de fabrica de hormigón o mampostería, incluso carga y transporte de los productos resultantes a acopio previo a gestión de residuos en obra o lugar de empleo.						
	Embocaduras Dinteles Revestimiento canal	4 2 1	5.00 3.00 70.00	1.00 1.00 4.40	4.00 2.00 0.15	80.00 12.00 46.20	138.20
Cs-02A001	m2 Despeje y desbroce Despeje y desbroce de cualquier tipo de terreno, con una profundidad media de 20 cm, con carga y transporte a acopio previo a gestión de residuos, completamente ejecutada y medida sobre perfiles.						
	Aguas arriba Aguas abajo	1 1 1 1	24.00 30.00 30.00 20.00	14.00 12.00 11.00 12.00		336.00 360.00 330.00 240.00	1,266.00
Cs-02A002x	m3 Excavación con acopio de materiales Excavación en cualquier tipo de terreno, con perfilado de laterales y fondo de la excavación, con carga, transporte y descarga de matriales en acopio de obra, incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario, completamente ejecutada y medida sobre planos.						
	talud meseta meseta zona central	1 1 1 1 1	32.00 36.00 40.00 46.00 46.00	2.50 5.00 11.60 11.00 9.00	1.50 3.00 3.00 1.40 1.40	120.00 540.00 1,392.00 708.40 579.60	

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	zona canal talud canal A deducir tubo Cajeado extremos ctra.	1 1 -1 2	40.00 36.00 47.00 8.00	4.80 3.80 7.00 7.00	4.40 2.20  0.40	844.80 300.96 -329.00 44.80	4,201.56
Cs-02A020x	m3 Excavación a máquina de zanjas H<2 m Excavación a máquina de zanjas de altura no superior a 2 metros,incluso agotamiento y drenaje, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de acopio, completamente ejecutada.						
	Cajeado de cimentaciones Marco Embocaduras Cajeado de Canal	1 2 2 1	48.00 5.00 70.00	7.00 9.00 2.50	1.00 1.00 1.00	336.00 90.00 175.00	601.00
Cs-02C001x	m3 Relleno productos excavación Relleno con materiales procedentes de la propia excavación, incluso perfilado de taludes, refino de la explanación y transporte interior, completamente ejecutado y medido según perfiles.						
	talud meseta meseta zona central	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 -1 -1 4 2	36.00 38.00 42.00 47.00 47.00 42.00 38.00 48.00 40.00 5.00 5.00	2.50 5.00 11.60 11.00 9.00 4.80 3.80 4.40 7.00 1.50 1.00	1.50 3.00 3.00 1.40 1.40 4.40 2.20 3.65 0.50 4.00 3.00	135.00 570.00 1,461.60 723.80 592.20 887.04 317.68 -770.88 -140.00 120.00 30.00	3,926.44
Cs-02C021	m3 Relleno localizado en zanjas Relleno localizado en zanjas realizado con suelo seleccionado de préstamos, humectación y compactación, incluso agotamiento y drenaje, completamente ejecutado y medido sobre planos.						
	Relleno de Canal	1	70.00	2.80	1.00	196.00	196.00
MF-010403	m3 Pedraplén sin finos Pedraplén sin finos con materiales procedentes de cantera, extendido,humectado, compactado y refino, incluso agotamiento y drenaje, completamente terminado.						
	Cimentación marco Embocaduras	1 2	48.00 5.00	6.00 10.00	1.00 1.00	288.00 100.00	388.00
EX-04DE010	m3 Escollera de protección 50 kg Escollera de 50 Kg colocada en protección de cauces, incluido aporte, excavación y preparación de la superficie de asiento, perfectamente rasanteada y terminada.						
	Embocaduras	2	5.00	10.00	0.50	50.00	50.00
Cs-01V001x	ud Talado y destocoñado de árbol Talado y destocoñado de árbol de diámetro equivalente mayor de 10 cm, con motosierra y grúa cesta o elevador hidráulico autoportante, troceado del mismo, extracción de tocón, incluso carga de ramas, tocón y resto de productos resultantes, relleno y compactado del hueco resultante con tierras propias, transporte a acopio previo a gestión de residuos siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa, completamente ejecutada y medida en obra.						
	Margen Oeste Margen Este	11 7				11.00 7.00	18.00



OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02	OBRA DE DRENAJE						
XX-03C060	m2   Revestimiento HM-20 e=15 cm						
	Revestimiento de canal con 15 cm de hormigón HM-20/P/20, con cemento CEM II/A-P 32,5 R,  incluso preparación de la superficie y regleado. Completamente ejecutado.						
	Revestimiento canal	1	70.00	4.40		308.00	
							308.00
MF-03010411x	m    Marco Prefabricado HA 4,0x3,0 m						
	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores H:4,00 V:3,00 m según planos i/ suministro, montaje y tratamiento de juntassegún planos, totalmente instalado.						
		1	48.00			48.00	
							48.00
Cs-03C061	m    Tubería drenaje PVC corrugado Di=160 mm						
	Instalación de tubería de drenaje de PVC corrugado y ranurado, simple pared, de sección circular y diámetro interior 160 mm, , incluso  nivelación y cortes, completamente colocada en fondos de zanjas sobre 10 cm de cama de hormigón y envuelta en el geocompuesto drenante.						
	Drenaje marco	2	48.00			96.00	
	Drenaje embocaduras	4	10.00			40.00	
	Muros de escollera	2	8.00			16.00	
							152.00
MF-030513	m2   Pintado de impermeabilización asfáltica						
	Pintado de impermeabilización de paramento con emulsión bituminosa catiónica al 50% de betún, C50 BF4 IMP.						
	Marco	1	48.00	15.80		758.40	
	Muros hormigón	2	6.00		3.50	42.00	
		2	6.00		2.50	30.00	
							830.40
XX-02C022	m2   Geocompuesto drenante						
	Geocompuesto drenante, formado por un cuerpo alveolar doble bicúspide de polietileno de alta densidad que lleva termofijado a cada una de sus caras un geotextil a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, con 8 mm de espesor.						
	Marco	2	48.00		4.00	384.00	
	Muros hormigón	2	6.00		4.00	48.00	
		2	6.00		3.00	36.00	
	Muros escollera	2	6.00		3.00	36.00	
							504.00
Cs-05B001	m2   Encofrado oculto en cimientos y alzados						
	Encofrado oculto en cimientos y alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.						
	Cimientos	2	6.00		0.40	4.80	
		1	10.50		0.40	4.20	
	Muros hormigón	2	6.00		3.50	42.00	
		2	6.00		2.50	30.00	
	Impostas	2	5.00		0.25	2.50	
							83.50
Cs-05B002	m2   Encofrado visto en muros						
	Encofrado visto en alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.						
	Alzados vistos	4	6.00		4.00	96.00	
	Muros hormigón	2	6.00		3.50	42.00	
		2	6.00		2.50	30.00	
	Impostas	2	6.00		2.50	30.00	

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							198.00
Cs-05A003	m3   Hormigón HM-20 en cimientos vert.  bomba						
	Hormigón HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central en cimientos, con bomba, incluso  preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.						
	Marco	1	48.00	7.40	0.15	53.28	
	Embocaduras	2	5.00	8.00	0.15	12.00	
							65.28
Cs-05A031	m3   Hormigón HA-30 en cimientos vert.  bomba						
	Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en cimientos, vertido  con bomba, incluso  preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.						
	Embocaduras	2	5.00	8.00	0.40	32.00	
							32.00
Cs-05A051	m3   Hormigón HA-30 en muros vert.  bomba						
	Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en muros, vertido  con bomba, incluso  preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.						
	Embocaduras	2	5.60	0.30	3.50	11.76	
		2	5.60	0.40	2.50	11.20	
	Impostas	1	5.00	0.30	0.25	0.38	
							23.34
Cs-05C002	kg   Acero corrugado B 500 S						
	Acero corrugado B 500 S,  i/p.p. de alambre de atar, separadores, cortado, doblado y recortes, solapes y despuntes, y con p.p. de medios auxiliares, según EHE. Medido el peso colocado en obra.						
	Cimientos	1	32.00	100.00		3,200.00	
	Alzados	1	23.40	100.00		2,340.00	
							5,540.00
XX-010451	m3   Muro de escollera careada						
	Muro de escollera careada, colocada mediante retroexcavadora con pinza, incluido aporte, preparación de la superficie de asiento, relleno granular de trasdós, relleno de mortero en cimentación y coronación, perfectamente rasanteada y terminada.						
	Prolongación embocaduras	2	6.00	1.50	2.50	45.00	
							45.00



OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03	FIRMES Y PAVIMENTOS						
Cs-04AA002	m3   Zahorra artificial tipo ZA 0/20 Zahorra artificial tipo ZA 0/20, en capas de base, extendida y compactada al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado en tongadas no superiores a 20 cm, incluso perfilado de taludes y rasantes, completamente ejecutada.						
		1	70.00	7.80	0.40	218.40	
							218.40
Cs-04AC002	t     AC22 base 50/70 G Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G para capa de base, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.						
		1	70.00	7.20	0.06	69.55	2.3
							69.55
Cs-04AC010	t     AC16 surf 50/70 S Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S para capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.						
		1	70.00	7.10	0.04	45.72	2.3
							45.72
Cs-04C011	m2   Riego de imprimación conC50BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1.500 g/m2, sobre capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.						
		1	70.00	7.40		518.00	
							518.00
Cs-04C024	m2   Riego de adherencia con C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH, con una dotación de 700 g/m2, sobre capas bituminosas, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.						
		1	72.00	7.10		511.20	
							511.20
Cs-04B002	t     Betún asfáltico 50/70 para M.B.C. Betún asfáltico B-50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.						
	Capa base AC22	1	69.55	0.04		2.78	
	Capa rodadura AC16	1	45.72	0.05		2.29	
							5.07

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500							
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04	SEÑALIZACION BALIZAMIENTO Y DEFENSAS						
Cs-06D004	ud   Hito arista H.I. tipo I sobre barrera o muro Hito de arista tipo I de policarbonato para carretera convencional de calzada única de 45 cm de altura, reflectante nivel II (H.I.), sobre barrera metálica o muro, incluso elementos metálicos de fijación, completamente colocado.	8				8.00	
							8.00
Cs-06B020	m    Marca vial acrílica 10 cm Marca vial longitudinal tipo II RR, de 10 cm de ancha, realizada con pintura acrílica blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, incluso premarcaje, realmente pintada y medida en obra.	M-2.6 M-1.9	2 1	70.00 70.00		140.00 49.00	
							189.00
Cs-06EA006x	m    Barrera metálica simple N2 W5 Barrera metálica de seguridad simple con nivel de contención N2, índice de severidad A, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,5 m o inferior, incluso captafaro de doble cara con nivel II de reflectancia (H. I.), totalmente terminada.	2	130.00			260.00	
							260.00
Cs-06EA037	ud   Terminal abatim. 8 m poste tubular Terminal de abatimiento de barrera metálica de seguridad simple de 8 m de longitud, compuesto de 2 tramos de barrera de chapa de acero galvanizada de 3 mm de espesor, poste tubular cerrado metálico de 120x55 mm de 1,50 m cada 2 m, incluso conector C-132, chapa soldada en los dos últimos postes, tope final y juego de tornillería, totalmente terminado.	4				4.00	
							4.00
Cs-06AC043	m2   Cartel laminas de acero reflexivo D.G. amarillo Cartel de laminas de acero en chapa galvanizada, reflexivo nivel III (D.G.) "amarillo fluorescente", incluso parte proporcional de postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.	Carteles de Obra	6	1.50	1.20	10.80	
							10.80
Cs-08BB002	ud   Baliza intermitente Xenon Flash 1 cara Baliza intermitente de obra con lente a 1 cara color ambar de diámetro D=200 mm, con destellos de Xenon Flash, interruptor de tres posiciones y pilas, incluso instalación, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 4 usos).	Cortes Obra	4			4.00	
							4.00
Cs-08BC031	m    Barrera de seguridad de hormigón portatil Barrera de seguridad rígida portatil, prefabricada doble BHDPF3/1a, incluso colocación, mantenimiento y retirada.	Cortes carretera	2	10.00		20.00	
							20.00



OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500						
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
05	VARIOS					
Cs-06AC050	ud    Cartel obras Comunidad Madrid 5x2,80 m Cartel informativo de obras de la Comunidad de Madrid, en chapa de acero galvanizada, de 5x2,80 m. incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.	2				2.00
Cs-01V030	m3    Reparto tierra vegetal Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos ( piedras, cascos, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, totalmente ejecutado.					
	Talud Este	1	40.00	15.00	0.20	120.00
	Talud Oeste	1	40.00	15.00	0.20	120.00
						240.00
MF-0808	m2    Hidrosiembra semillas herbáceas Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas, incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.					
	Talud Este	1	40.00	15.00		600.00
	Talud Oeste	1	40.00	15.00		600.00
						1,200.00

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500						
CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES
06	GESTIÓN DE RESIDUOS					
MF-1004	m3    Gestión tierras Carga y transporte de residuos constituidos por tierra y piedras a planta de valoración por transportista autorizado en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.					
	Desbroce	1	126.60		0.20	25.32
	Sobrantes desmonte	1	4,802.56			4,802.56
		-1	3,926.44			-3,926.44
	Embocaduras	1	84.00			84.00
	Cajeado escollera	1	382.00			382.00
						1,367.44
MF-1002	t    Gestión RNP no pétreos Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter no pétreo (cartón, papel, madera, vidrio, metales,etc) a planta de valoración por transportista autorizado, en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.					
	Firme	1	70.00	6.50	0.15	156.98
	Fresado	2	7.00	1.00	0.04	1.29
	Tubo acero	1	48.00	0.40		19.20
	Talas	18	1.00			18.00
	Señales y varios	1	5.00			5.00
						200.47
MF-1003	t    Gestión RNP pétreos Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter pétreo, excepto tierras y piedras (hormigón, ladrillos, mezcla bituminosa,etc) a planta de valoración por transportista autorizado, en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.					
	Mampostería	1	84.00			168.00
	Revestimiento canal	1	70.00	4.40	0.15	110.88
						278.88



**CUADRO DE PRECIOS Nº 1**



CUADRO DE PRECIOS 1

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	Cs-01A033	m2	Demolicion y levantado de pavimento de aglomerado asfáltico de cualquier espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso parte proporcional de limpieza, carga y transporte de los productos resultantes a acopio en obra.	CUATRO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4.34
0002	Cs-01A035	m	Recorte de pavimento de calzada con radial para apertura de zanja, totalmente terminado.	CERO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	0.91
0003	Cs-01A041	m3	Demolición obra de fabrica de hormigón o mampostería, incluso carga y transporte de los productos resultantes a acopio previo a gestión de residuos en obra o lugar de empleo.	DIECISEIS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	16.52
0004	Cs-01B001	ud	Retirada de señal existente al lugar indicado por la dirección facultativa o acopio en obra, incluso desmontaje, demolición de cimiento, y montaje posterior, incluso excavación y cimentación, totalmente instalada en su posición definitiva.	TREINTA Y CUATRO con NUEVE CÉNTIMOS	34.09
0005	Cs-01V001x	ud	Talado y destocoado de árbol de diámetro equivalente mayor de 10 cm, con motosierra y grúa cesta o elevador hidráulico autoportante, troceado del mismo, extracción de tocón, incluso carga de ramas, tocón y resto de productos resultantes, relleno y compactado del hueco resultante con tierras propias, transporte a acopio previo a gestión de residuos siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa, completamente ejecutada y medida en obra.	TREINTA Y CUATRO con NOVENTA CÉNTIMOS	34.90
0006	Cs-01V030	m3	Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos ( piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, totalmente ejecutado.	VEINTIDOS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	22.75
0007	Cs-02A001	m2	Despeje y desbroce de cualquier tipo de terreno, con una profundidad media de 20 cm, con carga y transporte a acopio previo a gestión de residuos, completamente ejecutada y medida sobre perfiles.	CERO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0.57
0008	Cs-02A002x	m3	Excavación en cualquier tipo de terreno, con perfilado de laterales y fondo de la excavación, con carga, transporte y descarga de materiales en acopio de obra, incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario, completamente ejecutada y medida sobre planos.	DOS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2.96
0009	Cs-02A020x	m3	Excavación a máquina de zanjas de altura no superior a 2 metros,incluso agotamiento y drenaje, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de acopio, completamente ejecutada.	OCHO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8.58
					Página 1

CUADRO DE PRECIOS 1

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	Cs-02C001x	m3	Relleno con materiales procedentes de la propia excavación, incluso perfilado de taludes, refino de la explanación y transporte interior, completamente ejecutado y medido según perfiles.	UN con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	1.62
0011	Cs-02C021	m3	Relleno localizado en zanjas realizado con suelo seleccionado de préstamos, humectación y compactación, incluso agotamiento y drenaje, completamente ejecutado y medido sobre planos.	OCHO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	8.54
0012	Cs-03C061	m	Instalación de tubería de drenaje de PVC corrugado y ranurado, simple pared, de sección circular y diámetro interior 160 mm, , incluso nivelación y cortes, completamente colocada en fondos de zanjas sobre 10 cm de cama de hormigón y envuelta en el geocompuesto drenante.	DOCE con DIEZ CÉNTIMOS	12.10
0013	Cs-04AA002	m3	Zahorra artificial tipo ZA 0/20, en capas de base, extendida y compactada al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado en tongadas no superiores a 20 cm, incluso perfilado de taludes y rasantes, completamente ejecutada.	DIECISIETE con VEINTIUN CÉNTIMOS	17.21
0014	Cs-04AC002	t	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G para capa de base, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.	VEINTISEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS	26.50
0015	Cs-04AC010	t	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S para capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.	VEINTIOCHO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	28.41
0016	Cs-04B002	t	Betún asfáltico B-50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	CUATROCIENTOS CUARENTA	440.00
0017	Cs-04C011	m2	Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1.500 g/m2, sobre capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.	CERO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0.77
0018	Cs-04C024	m2	Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH, con una dotación de 700 g/m2, sobre capas bituminosas, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.	CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	0.42
0019	Cs-04E001	m2	Fresado por centímetro de espesor, de firme de mezcla bituminosa en caliente por medios mecanicos, incluso barrido y transporte de productos a acopio en obra, totalmente terminado.	CERO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	0.41
					Página 2



CUADRO DE PRECIOS 1

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	Cs-05A003	m3	Hormigón HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central en cimientos, con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	OCHENTA Y UN con SESENTA CÉNTIMOS	81.60
0021	Cs-05A031	m3	Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en cimientos, vertido con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	NOVENTA Y SEIS con TRES CÉNTIMOS	96.03
0022	Cs-05A051	m3	Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en muros, vertido con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	NOVENTA Y NUEVE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	99.47
0023	Cs-05B001	m2	Encofrado oculto en cimientos y alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	TREINTA Y CUATRO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	34.52
0024	Cs-05B002	m2	Encofrado visto en alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	CUARENTA Y DOS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	42.26
0025	Cs-05C002	kg	Acero corrugado B 500 S, i/p.p. de alambre de atar, separadores, cortado, doblado y recortes, solapes y despuntes, y con p.p. de medios auxiliares, según EHE. Medido el peso colocado en obra.	UN con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.45
0026	Cs-06AC043	m2	Cartel de lamas de acero en chapa galvanizada, reflexivo nivel III (D.G.) "amarillo fluorescente", incluso parte proporcional de postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	291.38
0027	Cs-06AC050	ud	Cartel informativo de obras de la Comunidad de Madrid, en chapa de acero galvanizada, de 5x2,80 m. incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.	TRES MIL DOSCIENTOS DIEZ con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,210.35
0028	Cs-06B020	m	Marca vial longitudinal tipo II RR, de 10 cm de ancha, realizada con pintura acrílica blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, incluso premarcarje, realmente pintada y medida en obra.	CERO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	0.32

CUADRO DE PRECIOS 1

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0029	Cs-06D004	ud	Hito de arista tipo I de policarbonato para carretera convencional de calzada única de 45 cm de altura, reflectante nivel II (H.I.), sobre barrera metálica o muro, incluso elementos metálicos de fijación, completamente colocado.	DIECISEIS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	16.93
0030	Cs-06EA006x	m	Barrera metálica de seguridad simple con nivel de contención N2, índice de severidad A, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,5 m o inferior, incluso captafaro de doble cara con nivel II de reflectancia (H. I.), totalmente terminada.	VEINTICINCO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	25.76
0031	Cs-06EA037	ud	Terminal de abatimiento de barrera metálica de seguridad simple de 8 m de longitud, compuesto de 2 tramos de barrera de chapa de acero galvanizada de 3 mm de espesor, poste tubular cerrado metálico de 120x55 mm de 1,50 m cada 2 m, incluso conector C-132, chapa soldada en los dos últimos postes, tope final y juego de tornillería, totalmente terminado.	DOSCIENTOS SETENTA Y UN con DIECISEIS CÉNTIMOS	271.16
0032	Cs-08BB002	ud	Baliza intermitente de obra con lente a 1 cara color ambar de diámetro D=200 mm, con destellos de Xenon Flash, interruptor de tres posiciones y pilas, incluso instalación, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 4 usos).	VEINTIUN con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	21.68
0033	Cs-08BC031	m	Barrera de seguridad rígida portatil, prefabricada doble BHDPF3/1a, incluso colocación, mantenimiento y retirada.	CUARENTA con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	40.92
0034	EX-04DE010	m3	Escollera de 50 Kg colocada en protección de cauces, incluido aporte, excavación y preparación de la superficie de asiento, perfectamente rasanteada y terminada.	VEINTISIETE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	27.46
0035	MF-010403	m3	Pedraplén sin finos con materiales procedentes de cantera, extendido,humectado, compactado y refino, incluso agotamiento y drenaje, completamente terminado.	OCHO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	8.51
0036	MF-03010411x	m	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores H:4,00 V:3,00 m según planos i/ suministro, montaje y tratamiento de juntassegún planos, totalmente instalado.	MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE con UN CÉNTIMOS	1,657.01
0037	MF-030513	m2	Pintado de impermeabilización de paramento con emulsión bituminosa catiónica al 50% de betún, C50 BF4 IMP.	UN con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.78
0038	MF-0808	m2	Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas, incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.	UN con DIECISEIS CÉNTIMOS	1.16



### CUADRO DE PRECIOS 1

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	MF-1002	t	Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter no pé-treo (cartón, papel, madera, vidrio, metales,etc) a planta de valoriza-ción por transportista autorizado, en camiones basculantes carga-dos con pala cargadora, incluso canon.	DIEZ con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	10.68
0040	MF-1003	t	Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter pé-treo, excepto tierras y piedras (hormigón, ladrillos, mezcla bitumino-sa,etc) a planta de valorización por transportista autorizado, en ca-miones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	OCHO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	8.29
0041	MF-1004	m3	Carga y transporte de residuos constituidos por tierra y piedras a planta de valorización por transportista autorizado en camiones bas-culantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	SIETE con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	7.58
0042	XX-010451	m3	Muro de escollera careada, colocada mediante retroexcavadora con pinza, incluido aporte, preparación de la superficie de asiento, relle-no granular de trasdós, relleno de mortero en cimentación y corona-ción, perfectamente rasanteada y terminada.	SETENTA Y OCHO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	78.65
0043	XX-01A043	m	Demolición de tubo de acero corrugado de diámetro 3,0 m, incluso corte y retirada del material a acopio en obra.	TREINTA Y SIETE con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	37.73
0044	XX-02C022	m2	Geocompuesto drenante, formado por un cuerpo alveolar doble bi-cúspide de polietileno de alta densidad que lleva termofijado a cada una de sus caras un geotextil a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, con 8 mm de espesor.	NUEVE con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	9.93
0045	XX-03C060	m2	Revestimiento de canal con 15 cm de hormigón HM-20/P/20, con ce-mento CEM II/A-P 32,5 R, incluso preparación de la superficie y re-gleado. Completamente ejecutado.	VEINTIUN con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	21.48

ENTIDAD  
DEL FOS  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
MONTES ROYO  
ANTOLIN - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DELFOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DELFOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

Madrid, a Noviembre de 2016

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
 DELFOS PROYECTOS, S.L.

DELFO5 PROYECTO

Fdo.: Antolín Montes Royo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

### CUADRO DE PRECIOS 1

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500



**CUADRO DE PRECIOS Nº 2**



CUADRO DE PRECIOS 2

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	Cs-01A033	m2	Demolicion y levantado de pavimento de aglomerado asfaltico de cualquier espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso parte proporcional de limpieza, carga y transporte de los productos resultantes a acopio en obra.	
			Mano de obra.....	1.23
			Maquinaria .....	2.86
			Resto de obra y materiales .....	0.25
			TOTAL PARTIDA.....	4.34
0002	Cs-01A035	m	Recorte de pavimento de calzada con radial para apertura de zanja, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	0.38
			Maquinaria .....	0.48
			Resto de obra y materiales .....	0.05
			TOTAL PARTIDA.....	0.91
0003	Cs-01A041	m3	Demolición obra de fabrica de hormigón o mampostería, incluso carga y transporte de los productos resultantes a acopio previo a gestión de residuos en obra o lugar de empleo.	
			Mano de obra.....	2.86
			Maquinaria .....	12.72
			Resto de obra y materiales .....	0.94
			TOTAL PARTIDA.....	16.52
0004	Cs-01B001	ud	Retirada de señal existente al lugar indicado por la dirección facultativa o acopio en obra, incluso desmontaje, demolición de cimient, y montaje posterior, incluso excavación y cimentación, totalmente instalada en su posición definitiva.	
			Mano de obra.....	16.28
			Maquinaria .....	5.83
			Resto de obra y materiales .....	11.98
			TOTAL PARTIDA.....	34.09
0005	Cs-01V001x	ud	Talado y destocoado de árbol de diámetro equivalente mayor de 10 cm, con motosierra y grúa cesta o elevador hidráulico autoportante, troceado del mismo, extracción de tocón, incluso carga de ramas, tocón y resto de productos resultantes, relleno y compactado del hueco resultante con tierras propias, transporte a acopio previo a gestión de residuos siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa, completamente ejecutada y medida en obra.	
			Mano de obra.....	11.13
			Maquinaria .....	21.80
			Resto de obra y materiales .....	1.97
			TOTAL PARTIDA.....	34.90
0006	Cs-01V030	m3	Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos ( piedras, cascotes, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, totalmente ejecutado.	
			Mano de obra.....	4.62
			Maquinaria .....	5.02
			Resto de obra y materiales .....	13.11
			TOTAL PARTIDA.....	22.75
0007	Cs-02A001	m2	Despeje y desbroce de cualquier tipo de terreno, con una profundidad media de 20 cm, con carga y transporte a acopio previo a gestión de residuos, completamente ejecutada y medida sobre perfiles.	
			Mano de obra.....	0.06
			Maquinaria .....	0.48
			Resto de obra y materiales .....	0.03
			TOTAL PARTIDA.....	0.57

CUADRO DE PRECIOS 2

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0008	Cs-02A002x	m3	Excavación en cualquier tipo de terreno, con perfilado de laterales y fondo de la excavación, con carga, transporte y descarga de matriales en acopio de obra, incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario, completamente ejecutada y medida sobre planos.	
			Mano de obra.....	0.50
			Maquinaria .....	2.29
			Resto de obra y materiales .....	0.17
			TOTAL PARTIDA.....	2.96
0009	Cs-02A020x	m3	Excavación a máquina de zanjas de altura no superior a 2 metros,incluso agotamiento y drenaje, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de acopio, completamente ejecutada.	
			Mano de obra.....	1.11
			Maquinaria .....	6.98
			Resto de obra y materiales .....	0.49
			TOTAL PARTIDA.....	8.58
0010	Cs-02C001x	m3	Relleno con materiales procedentes de la propia excavación, incluso perfilado de taludes, refino de la explanación y transporte interior, completamente ejecutado y medido según perfiles.	
			Mano de obra.....	0.17
			Maquinaria .....	1.31
			Resto de obra y materiales .....	0.14
			TOTAL PARTIDA.....	1.62
0011	Cs-02C021	m3	Relleno localizado en zanjas realizado con suelo seleccionado de préstamos, humectación y compactación, incluso agotamiento y drenaje, completamente ejecutado y medido sobre planos.	
			Mano de obra.....	0.81
			Maquinaria .....	1.92
			Resto de obra y materiales .....	5.81
			TOTAL PARTIDA.....	8.54
0012	Cs-03C061	m	Instalación de tubería de drenaje de PVC corrugado y ranurado, simple pared, de sección circular y diámetro interior 160 mm, , incluso nivelación y cortes, completamente colocada en fondos de zanjas sobre 10 cm de cama de hormigón y envuelta en el geocompuesto drenante.	
			Mano de obra.....	3.95
			Maquinaria .....	0.02
			Resto de obra y materiales .....	8.13
			TOTAL PARTIDA.....	12.10
0013	Cs-04AA002	m3	Zahorra artificial tipo ZA 0/20, en capas de base, extendida y compactada al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado en tongadas no superiores a 20 cm, incluso perfilado de taludes y rasantes, completamente ejecutada.	
			Mano de obra.....	0.40
			Maquinaria .....	2.68
			Resto de obra y materiales .....	14.13
			TOTAL PARTIDA.....	17.21
0014	Cs-04AC002	t	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G para capa de base, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.	
			Mano de obra.....	1.15
			Maquinaria .....	5.78
			Resto de obra y materiales .....	19.57
			TOTAL PARTIDA.....	26.50
0015	Cs-04AC010	t	Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S para capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.	
			Mano de obra.....	1.15
			Maquinaria .....	5.78
			Resto de obra y materiales .....	21.48
			TOTAL PARTIDA.....	28.41



CUADRO DE PRECIOS 2

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0016	Cs-04B002	t	Betún asfáltico B-50/70, empleado en la fabricación de mezclas bitu- minosas en caliente, puesto a pie de planta.	
			Resto de obra y materiales .....	440.00
			TOTAL PARTIDA.....	440.00
0017	Cs-04C011	m2	Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1.500 g/m2, sobre capas granulares, incluso ba- rrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.	
			Mano de obra.....	0.08
			Maquinaria .....	0.17
			Resto de obra y materiales .....	0.52
			TOTAL PARTIDA.....	0.77
0018	Cs-04C024	m2	Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH, con una dotación de 700 g/m2, sobre capas bituminosas, incluso ba- rrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.	
			Mano de obra.....	0.06
			Maquinaria .....	0.13
			Resto de obra y materiales .....	0.23
			TOTAL PARTIDA.....	0.42
0019	Cs-04E001	m2	Fresado por centímetro de espesor, de firme de mezcla bituminosa en caliente por medios mecanicos, incluso barrido y transporte de productos a acopio en obra, totalmente terminado.	
			Mano de obra.....	0.06
			Maquinaria .....	0.33
			Resto de obra y materiales .....	0.02
			TOTAL PARTIDA.....	0.41
0020	Cs-05A003	m3	Hormigón HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central en cimientos, con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibra- do, regleado y curado. Completamente ejecutado.	
			Mano de obra.....	8.90
			Maquinaria .....	4.26
			Resto de obra y materiales .....	68.44
			TOTAL PARTIDA.....	81.60
0021	Cs-05A031	m3	Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en ci- mientos, vertido con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	
			Mano de obra.....	9.16
			Maquinaria .....	4.81
			Resto de obra y materiales .....	82.06
			TOTAL PARTIDA.....	96.03
0022	Cs-05A051	m3	Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en mu- ros, vertido con bomba, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	
			Mano de obra.....	9.81
			Maquinaria .....	7.41
			Resto de obra y materiales .....	82.25
			TOTAL PARTIDA.....	99.47
0023	Cs-05B001	m2	Encofrado oculto en cimientos y alzados de muros, con paneles me- tálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y lim- pieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y ele- mentos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	
			Mano de obra.....	9.13
			Maquinaria .....	19.24
			Resto de obra y materiales .....	6.15
			TOTAL PARTIDA.....	34.52
0024	Cs-05B002	m2	Encofrado visto en alzados de muros, con paneles metálicos modula- res hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos com- plementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	
			Mano de obra.....	16.44
			Maquinaria .....	19.24
			Resto de obra y materiales .....	6.58
			TOTAL PARTIDA.....	42.26

CUADRO DE PRECIOS 2

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0025	Cs-05C002	kg	Acero corrugado B 500 S, i/p.p. de alambre de atar, separadores, cortado, doblado y recortes, solapes y despuntes, y con p.p. de me- dios auxiliares, según EHE. Medido el peso colocado en obra.	
			Mano de obra.....	0.43
			Maquinaria .....	0.09
			Resto de obra y materiales .....	0.93
			TOTAL PARTIDA.....	1.45
0026	Cs-06AC043	m2	Cartel de lamas de acero en chapa galvanizada, reflexivo nivel III (D.G.) "amarillo fluorescente", incluso parte proporcional de postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hor- migón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, pie- zas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instala- do.	
			Mano de obra.....	3.87
			Maquinaria .....	2.10
			Resto de obra y materiales .....	285.41
			TOTAL PARTIDA.....	291.38
0027	Cs-06AC050	ud	Cartel informativo de obras de la Comunidad de Madrid, en chapa de acero galvanizada, de 5x2,80 m. incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de ancla- je o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.	
			Mano de obra.....	58.68
			Maquinaria .....	84.10
			Resto de obra y materiales .....	3,067.57
			TOTAL PARTIDA.....	3,210.35
0028	Cs-06B020	m	Marca vial longitudinal tipo II RR, de 10 cm de ancha, realizada con pintura acrílica blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexi- vas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, incluso premarca- je, realmente pintada y medida en obra.	
			Mano de obra.....	0.13
			Maquinaria .....	0.07
			Resto de obra y materiales .....	0.12
			TOTAL PARTIDA.....	0.32
0029	Cs-06D004	ud	Hito de arista tipo I de policarbonato para carretera convencional de calzada única de 45 cm de altura, reflectante nivel II (H.I.), sobre ba- rrera metálica o muro, incluso elementos metálicos de fijación, com- pletamente colocado.	
			Mano de obra.....	5.67
			Resto de obra y materiales .....	11.26
			TOTAL PARTIDA.....	16.93
0030	Cs-06EA006x	m	Barrera metálica de seguridad simple con nivel de contención N2, in- dice de severidad A, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión diná- mica 1,5 m o inferior, incluso captafaro de doble cara con nivel II de reflectancia (H. I.), totalmente terminada.	
			Mano de obra.....	6.10
			Maquinaria .....	0.26
			Resto de obra y materiales .....	19.40
			TOTAL PARTIDA.....	25.76
0031	Cs-06EA037	ud	Terminal de abatimiento de barrera metálica de seguridad simple de 8 m de longitud, compuesto de 2 tramos de barrera de chapa de ace- ro galvanizada de 3 mm de espesor, poste tubular cerrado metálico de 120x55 mm de 1,50 m cada 2 m, incluso conector C-132, chapa soldada en los dos últimos postes, tope final y juego de tornillería, to- talmente terminado.	
			Mano de obra.....	48.84
			Maquinaria .....	2.33
			Resto de obra y materiales .....	219.99
			TOTAL PARTIDA.....	271.16



CUADRO DE PRECIOS 2

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0032	Cs-08BB002	ud	Baliza intermitente de obra con lente a 1 cara color ambar de diámetro D=200 mm, con destellos de Xenon Flash, interruptor de tres posiciones y pilas, incluso instalación, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 4 usos).	
			Mano de obra.....	1.54
			Resto de obra y materiales .....	20.14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.68</b>
0033	Cs-08BC031	m	Barrera de seguridad rígida portátil, prefabricada doble BHDPF3/1a, incluso colocación, mantenimiento y retirada.	
			Mano de obra.....	10.74
			Maquinaria .....	7.57
			Resto de obra y materiales .....	22.61
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40.92</b>
0034	EX-04DE010	m3	Escollera de 50 Kg colocada en protección de cauces, incluido aporte, excavación y preparación de la superficie de asiento, perfectamente rasanteada y terminada.	
			Mano de obra.....	5.60
			Maquinaria .....	9.32
			Resto de obra y materiales .....	12.54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27.46</b>
0035	MF-010403	m3	Pedraplén sin finos con materiales procedentes de cantera, extendido,humectado, compactado y refino, incluso agotamiento y drenaje, completamente terminado.	
			Mano de obra.....	0.26
			Maquinaria .....	1.79
			Resto de obra y materiales .....	6.46
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.51</b>
0036	MF-03010411x	m	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores H:4,00 V:3,00 m según planos i/ suministro, montaje y tratamiento de juntassegún planos, totalmente instalado.	
			Mano de obra.....	50.82
			Maquinaria .....	226.40
			Resto de obra y materiales .....	1,379.79
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,657.01</b>
0037	MF-030513	m2	Pintado de impermeabilización de paramento con emulsión bituminosa catiónica al 50% de betún, C50 BF4 IMP.	
			Mano de obra.....	1.36
			Resto de obra y materiales .....	0.42
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.78</b>
0038	MF-0808	m2	Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas, incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.	
			Mano de obra.....	0.03
			Maquinaria .....	0.12
			Resto de obra y materiales .....	1.01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.16</b>
0039	MF-1002	t	Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter no pétreo (cartón, papel, madera, vidrio, metales,etc) a planta de valorización por transportista autorizado, en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	
			Maquinaria .....	3.07
			Resto de obra y materiales .....	7.61
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10.68</b>
0040	MF-1003	t	Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter pétreo, excepto tierras y piedras (hormigón, ladrillos, mezcla bituminosa,etc) a planta de valorización por transportista autorizado, en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	
			Maquinaria .....	3.82
			Resto de obra y materiales .....	4.47
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8.29</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0041	MF-1004	m3	Carga y transporte de residuos constituidos por tierra y piedras a planta de valorización por transportista autorizado en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	
			Maquinaria .....	4.65
			Resto de obra y materiales .....	2.93
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7.58</b>
0042	XX-010451	m3	Muro de escollera careada, colocada mediante retroexcavadora con pinza, incluido aporte, preparación de la superficie de asiento, relleno granular de trasdós, relleno de mortero en cimentación y coronación, perfectamente rasanteada y terminada.	
			Mano de obra.....	7.87
			Maquinaria .....	49.00
			Resto de obra y materiales .....	21.78
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>78.65</b>
0043	XX-01A043	m	Demolición de tubo de acero corrugado de diámetro 3,0 m, incluso corte y retirada del material a acopio en obra.	
			Mano de obra.....	11.52
			Maquinaria .....	24.07
			Resto de obra y materiales .....	2.14
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37.73</b>
0044	XX-02C022	m2	Geocompuesto drenante, formado por un cuerpo alveolar doble bícuspide de polietileno de alta densidad que lleva termofijado a cada una de sus caras un geotextil a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, con 8 mm de espesor.	
			Mano de obra.....	1.33
			Resto de obra y materiales .....	8.60
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9.93</b>
0045	XX-03C060	m2	Revestimiento de canal con 15 cm de hormigón HM-20/P/20, con cemento CEM III/A-P 32,5 R, incluso preparación de la superficie y regleado. Completamente ejecutado.	
			Mano de obra.....	10.21
			Resto de obra y materiales .....	11.27
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21.48</b>

ENTIDAD  
Delfos  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
Montes Royo  
Antolin - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD Delfos Proyectos  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
Montes Royo Antolin - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD Delfos  
Proyectos SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE Montes  
Royo Antolin - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

Madrid, a Noviembre de 2016

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
Delfos Proyectos, S.L.



Fdo.: Antolin Montes Royo  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



**PRESUPUESTOS PARCIALES**



PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES			
Cs-04E001	m2 Fresado por centímetro M.B.C. Fresado por centímetro de espesor, de firme de mezcla bituminosa en caliente por medios mecanicos, incluso barrido y transporte de productos a acopio en obra, totalmente terminado.	52.00	0.41	21.32
Cs-01A035	m Recorte de pavimento con radial Recorte de pavimento de calzada con radial para apertura de zanja, totalmente terminado.	13.00	0.91	11.83
Cs-01A033	m2 Demol. pavimento de aglomerado Demolicion y levantado de pavimento de aglomerado asfaltico de cualquier espesor, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso parte proporcional de limpieza, carga y transporte de los productos resultantes a acopio en obra.	455.00	4.34	1,974.70
Cs-01B001	ud Desmontaje de señal existente Retirada de señal existente al lugar indicado por la dirección facultativa o acopio en obra, incluso desmontaje, demolición de cimientto, y montaje posterior, incluso excavación y cimentación, totalmente instalada en su posición definitiva.	3.00	34.09	102.27
XX-01A043	m Demol. tubo acero corrugado D 3,0 m Demolición de tubo de acero corrugado de diámetro 3,0 m, incluso corte y retirada del material a acopio en obra.	48.00	37.73	1,811.04
Cs-01A041	m3 Demol. O.F. hormigón o mampostería Demolición obra de fabrica de hormigón o mampostería, incluso carga y transporte de los productos resultantes a acopio previo a gestión de residuos en obra o lugar de empleo.	138.20	16.52	2,283.06
Cs-02A001	m2 Despeje y desbroce Despeje y desbroce de cualquier tipo de terreno, con una profundidad media de 20 cm, con carga y transporte a acopio previo a gestión de residuos, completamente ejecutada y medida sobre perfiles.	1266.00	0.57	721.62
Cs-02A002x	m3 Excavación con acopio de materiales Excavación en cualquier tipo de terreno, con perfilado de laterales y fondo de la excavación, con carga, transporte y descarga de matriales en acopio de obra, incluyendo replanteo, terminación a mano en donde sea necesario, completamente ejecutada y medida sobre planos.	4201.56	2.96	12,436.62
Cs-02A020x	m3 Excavación a máquina de zanjas H<2 m Excavación a máquina de zanjas de altura no superior a 2 metros,incluso agotamiento y drenaje, saneo de desprendimientos, carga y transporte a lugar de acopio, completamente ejecutada.	601.00	8.58	5,156.58
Cs-02C001x	m3 Relleno productos excavación Relleno con materiales procedentes de la propia excavación, incluso perfilado de taludes, refino de la explanación y transporte interior, completamente ejecutado y medido según perfiles.	3926.44	1.62	6,360.83
Cs-02C021	m3 Relleno localizado en zanjas Relleno localizado en zanjas realizado con suelo seleccionado de préstamos, humectación y compactación, incluso agotamiento y drenaje, completamente ejecutado y medido sobre planos.	196.00	8.54	1,673.84
MF-010403	m3 Pedraplén sin finos Pedraplén sin finos con materiales procedentes de cantera, extendido,humectado, compactado y refino, incluso agotamiento y drenaje, completamente terminado.	388.00	8.51	3,301.88
EX-04DE010	m3 Escollera de protección 50 kg Escollera de 50 Kg colocada en protección de cauces, incluido aporte, excavación y preparación de la superficie de asiento, perfectamente rasanteada y terminada.	50.00	27.46	1,373.00

PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Cs-01V001x	ud Talado y destocoñado de árbol Talado y destocoñado de árbol de diámetro equivalente mayor de 10 cm, con motosierra y grúa cesta o elevador hidráulico autoportante, troceado del mismo, extracción de tocón, incluso carga de ramas, tocón y resto de productos resultantes, relleno y compactado del hueco resultante con tierras propias, transporte a acopio previo a gestión de residuos siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa, completamente ejecutada y medida en obra.	18.00	34.90	628.20
TOTAL 01 .....				37,856.79



PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	OBRA DE DRENAJE			
XX-03C060	m2    Revestimiento HM-20 e=15 cm Revestimiento de canal con 15 cm de hormigón HM-20/P/20, con cemento CEM II/A-P 32,5 R,  incluso preparación de la superficie y regleado. Completamente ejecutado.	308.00	21.48	6,615.84
MF-03010411x	m    Marco Prefabricado HA 4,0x3,0 m Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores H:4,00 V:3,00 m según planos i/ suministro, montaje y tratamiento de juntassegún planos, totalmente instalado.	48.00	1,657.01	79,536.48
Cs-03C061	m    Tubería drenaje PVC corrugado Di=160 mm Instalación de tubería de drenaje de PVC corrugado y ranurado, simple pared, de sección circular y diámetro interior 160 mm, , incluso  nivelación y cortes, completamente colocada en fondos de zanjas sobre 10 cm de cama de hormigón y envuelta en el geocompuesto drenante.	152.00	12.10	1,839.20
MF-030513	m2    Pintado de impermeabilización asfáltica Pintado de impermeabilización de paramento con emulsión bituminosa catiónica al 50% de betún, C50 BF4 IMP.	830.40	1.78	1,478.11
XX-02C022	m2    Geocompuesto drenante Geocompuesto drenante, formado por un cuerpo alveolar doble bicúspide de polietileno de alta densidad que lleva termofijado a cada una de sus caras un geotextil a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado con posterior tratamiento térmico, con 8 mm de espesor.	504.00	9.93	5,004.72
Cs-05B001	m2    Encofrado oculto en cimientos y alzados Encofrado oculto en cimientos y alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	83.50	34.52	2,882.42
Cs-05B002	m2    Encofrado visto en muros Encofrado visto en alzados de muros, con paneles metálicos modulares hasta 6 m de altura y posterior desencofrado y limpieza, incluso parte proporcional de codales de apuntalamiento y elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución.	198.00	42.26	8,367.48
Cs-05A003	m3    Hormigón HM-20  en cimientos vert.  bomba Hormigón HM 20/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central en cimientos, con bomba, incluso  preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	65.28	81.60	5,326.85
Cs-05A031	m3    Hormigón HA-30  en cimientos vert.  bomba Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en cimientos, vertido  con bomba, incluso  preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	32.00	96.03	3,072.96
Cs-05A051	m3    Hormigón HA-30 en muros vert.  bomba Hormigón armado HA 30/P/20/II CEM II/A-P 32,5R de central, en muros, vertido  con bomba, incluso  preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado. Completamente ejecutado.	23.34	99.47	2,321.63
Cs-05C002	kg    Acero corrugado  B 500 S Acero corrugado B 500 S,  i/p.p. de alambre de atar, separadores, cortado, doblado y recortes, solapes y despuntes, y con p.p. de medios auxiliares, según EHE. Medido el peso colocado en obra.	5540.00	1.45	8,033.00
XX-010451	m3    Muro de escollera careada Muro de escollera careada, colocada mediante retroexcavadora con pinza, incluido aporte, preparación de la superficie de asiento, relleno granular de trasdós, relleno de mortero en cimentación y coronación, perfectamente rasanteada y terminada.	45.00	78.65	3,539.25

PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 02 .....				128,017.94



PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	FIRMES Y PAVIMENTOS			
Cs-04AA002	m3   Zahorra artificial tipo ZA 0/20 Zahorra artificial tipo ZA 0/20, en capas de base, extendida y compactada al 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado en tongadas no superiores a 20 cm, incluso perfilado de taludes y rasantes, completamente ejecutada.	218.40	17.21	3,758.66
Cs-04AC002	t     AC22 base 50/70 G Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base 50/70 G para capa de base, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.	69.55	26.50	1,843.08
Cs-04AC010	t     AC16 surf 50/70 S Fabricación y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 50/70 S para capa de rodadura, extendida y compactada, excepto betún, incluso filler de aportación y cortes, completamente ejecutada y medida sobre perfil.	45.72	28.41	1,298.91
Cs-04C011	m2   Riego de imprimación conC50BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión bituminosa tipo C50BF4 IMP, con una dotación de 1.500 g/m2, sobre capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.	518.00	0.77	398.86
Cs-04C024	m2   Riego de adherencia con C60B3 ADH Riego de adherencia, con emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH, con una dotación de 700 g/m2, sobre capas bituminosas, incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminada.	511.20	0.42	214.70
Cs-04B002	t     Betún asfáltico 50/70 para M.B.C. Betún asfáltico B-50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	5.07	440.00	2,230.80
TOTAL 03.....				9,745.01

PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	SEÑALIZACION BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
Cs-06D004	ud   Hito arista H.I. tipo I sobre barrera o muro Hito de arista tipo I de policarbonato para carretera convencional de calzada única de 45 cm de altura, reflectante nivel II (H.I.), sobre barrera metálica o muro, incluso elementos metálicos de fijación, completamente colocado.	8.00	16.93	135.44
Cs-06B020	m     Marca vial acrílica 10 cm Marca vial longitudinal tipo II RR, de 10 cm de ancha, realizada con pintura acrílica blanca de carreteras, color B-118 UNE 48 103 con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas reflexivas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, incluso premarcaje, realmente pintada y medida en obra.	189.00	0.32	60.48
Cs-06EA006x	m     Barrera metálica simple N2 W5 Barrera metálica de seguridad simple con nivel de contención N2, índice de severidad A, anchura de trabajo W5 o inferior, deflexión dinámica 1,5 m o inferior, incluso captafaro de doble cara con nivel II de reflectancia (H. I.), totalmente terminada.	260.00	25.76	6,697.60
Cs-06EA037	ud   Terminal abatim. 8 m poste tubular Terminal de abatimiento de barrera metálica de seguridad simple de 8 m de longitud, compuesto de 2 tramos de barrera de chapa de acero galvanizada de 3 mm de espesor, poste tubular cerrado metálico de 120x55 mm de 1,50 m cada 2 m, incluso conector C-132, chapa soldada en los dos últimos postes, tope final y juego de tornillería, totalmente terminado.	4.00	271.16	1,084.64
Cs-06AC043	m2   Cartel lamas de acero reflexivo D.G. amarillo Cartel de lamas de acero en chapa galvanizada, reflexivo nivel III (D.G.) "amarillo fluorescente", incluso parte proporcional de postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.	10.80	291.38	3,146.90
Cs-08BB002	ud   Baliza intermitente Xenon Flash 1 cara Baliza intermitente de obra con lente a 1 cara color ambar de diámetro D=200 mm, con destellos de Xenon Flash, interruptor de tres posiciones y pilas, incluso instalación, mantenimiento y retirada. (Amortizable en 4 usos).	4.00	21.68	86.72
Cs-08BC031	m     Barrera de seguridad de hormigón portatil Barrera de seguridad rígida portatil, prefabricada doble BHDPF3/1a, incluso colocación, mantenimiento y retirada.	20.00	40.92	818.40
TOTAL 04.....				12,030.18



PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	VARIOS			
Cs-06AC050	ud    Cartel obras Comunidad Madrid 5x2,80 m Cartel informativo de obras de la Comunidad de Madrid, en chapa de acero galvanizada, de 5x2,80 m. incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, cimentación de hormigón HM 20/P/20/I CEM II/A-P 32,5 R, elementos de fijación, piezas de anclaje o atado y tornillería inoxidable, completamente instalado.	2.00	3,210.35	6,420.70
Cs-01V030	m3    Reparto tierra vegetal Suministro y extensión a máquina y perfilado a mano de tierras vegetales, procedentes de excavación de terrenos de vega o simplemente tierras "de cabeza", es decir las constituyentes del suelo vegetal, no el subsuelo, libres de elementos gruesos ( piedras, cascos, etc.), así como libres también de residuos vegetales (gramas, raíces, etc.) no arcillosas, drenantes, cribadas y suministradas a granel, totalmente ejecutado.	240.00	22.75	5,460.00
MF-0808	m2    Hidrosiembra semillas herbáceas Hidrosiembra con mezcla de semillas herbáceas, incluso preparación de la superficie, abonado y mantenimiento.	1200.00	1.16	1,392.00
TOTAL 05 .....				13,272.70

PRESUPUESTO

OBRA DRENAJE TRANS M-127. P.K.10+500

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	GESTIÓN DE RESIDUOS			
MF-1004	m3    Gestión tierras Carga y transporte de residuos constituidos por tierra y piedras a planta de valorización por transportista autorizado en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	1367.44	7.58	10,365.20
MF-1002	t      Gestión RNP no pétreos Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter no pétreo (cartón, papel, madera, vidrio, metales,etc) a planta de valorización por transportista autorizado, en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	200.47	10.68	2,141.02
MF-1003	t      Gestión RNP pétreos Crga y transporte de residuos no peligrosos, RNP, de caracter pétreo, excepto tierras y piedras (hormigón, ladrillos, mezcla bituminosa,etc) a planta de valorización por transportista autorizado, en camiones basculantes cargados con pala cargadora, incluso canon.	278.88	8.29	2,311.92
TOTAL 06 .....				14,818.14
TOTAL .....				215,740.76



**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**



PRESUPUESTO BASE DE LICITACION CON IVA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
----------	---------	-------

PRESUPUESTO BASE DE LICITACION CON IVA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES .....	37,856.79
02	OBRA DE DRENAJE .....	128,017.94
03	FIRMES Y PAVIMENTOS .....	9,745.01
04	SEÑALIZACION BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	12,030.18
05	VARIOS.....	13,272.70
06	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	14,818.14
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		215,740.76
13.00% Gastos generales .....		28,046.30
6.00% Beneficio industrial .....		12,944.4I
SUMA DE G.G. y B.I.		40,990.7I
21.00% I.V.A. ....		53,913.62
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION CON IVA		310,645.1&

EI PRESUPUESTO BASE DE LICITACION CON IVA asciende a la cantidad de TRESCIEN-  
TOS DIEZ MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO euros con 0000 CÉNTIMOS (310,645.FG €).

ENTIDAD  
Delfos  
PROYECTOS SL  
- CIF B82697194  
- NOMBRE  
Montes Rojo  
Antolin - NIF  
51321162C

Firmado digitalmente por  
ENTIDAD DELFOS PROYECTOS  
SL - CIF B82697194 - NOMBRE  
MONTES ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT  
Clase 2 CA, ou=703015302,  
cn=ENTIDAD DELFOS  
PROYECTOS SL - CIF  
B82697194 - NOMBRE MONTES  
ROYO ANTOLIN - NIF  
51321162C  
Fecha: 2017.01.31 11:14:26  
+01'00'

Madrid, a Noviembre de 2016

EL AUTOR DEL PROYECTO:  
Delfos Proyectos, S.L.

Fdo.: Antolín Montes Royo  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos