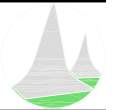


PROPIEDAD:

CONSORCIO URBANÍSTICO ESCORIAL

Plaza De España 1, 28280 EL ESCORIAL MADRID



PROYECTO:

SECTOR 1, ENSANCHE

586

SITUACIÓN:

SECTOR 1, EL ESCORIAL, MADRID

FASE:

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL

DOCUMENTO 1.

ANEJO G

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO DE EL LAVAR

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN DEFINITIVA

ARQUITECTOS:

INGENIEROS:

Carlos Rubio Carvajal Enrique Álvarez-Sala Walther

Ramón Ruiz Ruiz de Gopegui Alberto Álvarez

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC

R&AS

estudio de arquitectura
Lagasca 21, bajo izquierda. 28001 Madrid
T (34) 91 435 0373 F (34) 91 781 1433
estudio@rubioalvarezsala.com

prontec

Avda. Burgos, 12 28036 Madrid
T (34) 91 302 5280 F (34) 91 359 3421



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



ANEJO G. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO DE EL LAVAR

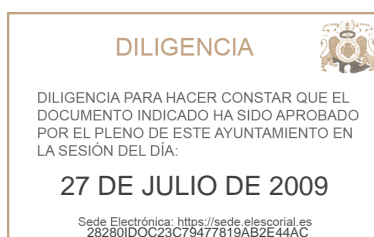
1.- MEMORIA Y ANEJOS.

1.1. Memoria

- 1.1.1. Introducción
- 1.1.2. Estudio Hidrológico
 - 1.1.2.1. Características Principales
 - 1.1.2.2. Periodo de retorno asociado al dominio público hidráulico
 - 1.1.2.3. Caudales máximos
- 1.1.3. Estudio Hidráulico
 - 1.1.3.1. Descripción general del cauce
 - 1.1.3.2. Resultados
- 1.1.4. Conclusiones

1.2. Anejo nº 1. Estudio Hidrológico

- 1.2.1. Introducción
 - 1.2.1.1. El método racional y sus modificaciones
 - 1.2.1.2. Metodología de cálculo
- 1.2.2. Precipitaciones máximas
- 1.2.3. Delimitación y características físicas de la cuenca
- 1.2.4. Tiempo de concentración
- 1.2.5. Coeficientes de escorrentía
- 1.2.6. Intensidad máxima de precipitación
- 1.2.7. Determinación de caudales
 - 1.2.7.1. Distribución de caudales en el arroyo Lavar



1.3. Anejo nº 2. Estudio Hidráulico

1.3.1. Introducción

1.3.2. Estudio Hidráulico

1.3.2.1. Introducción

1.3.2.2. Modelización del cauce

1.3.3. Zona de dominio público Hidráulico

1.3.3.1. Avenida extraordinaria de periodo de retorno 500 años

1.3.4. Justificación teórica

1.3.4.1. Bases de cálculo

1.3.4.2. Análisis Hidráulico de sobreelevaciones

Introducción

Teorema de Bernoulli

Teorema de la Cantidad de Movimiento

1.3.5. Resultados de cálculo

1.3.5.1. Áreas de inundación

Área inundable por la máxima crecida ordinaria

Áreas inundables por la crecida extraordinaria de periodo 15 años

Áreas inundables por la crecida extraordinaria de periodo 500 años

2- PLANOS.

H-1 Situación

H-2 Cuenca vertiente

H-3 Planta general. Estado actual

Perfiles transversales y longitudinal estado actual.

H-4 Planta general. Estado futuro

Perfiles transversales y longitudinal estado futuro.

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.1 MEMORIA

1.1.1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio Hidráulico tiene por objeto la delimitación del dominio público hidráulico (D.P.H.) del arroyo de Lavar, afectado por el Proyecto de Urbanización del Sector 1, perteneciente al municipio de El Escorial (Madrid). Este estudio contiene el análisis hidrológico-hidráulico de un tramo del cauce del arroyo Lavar, de aproximadamente 1223 metros de longitud, en paso a través del Sector 1.

Se determinan las zonas inundables del tramo del arroyo Lavar, con objeto de asegurar la viabilidad del Sector 1, estudiando la MCO, y avenidas de 15 y 500 años de periodo de retorno, en la situación actual (Estado Natural) y futura (Estado Urbanizado) para determinar las llanuras de inundación correspondientes al D.P.H. y avenida extrema.

Con la obtención de la M.C.O. se lleva a cabo la delimitación del cauce o dominio público hidráulico, la zona de servidumbre y la zona de policía, de conformidad con lo que establece la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas; BOE N° 176, de 24 de julio de 2001).

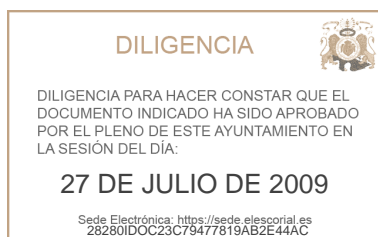
Se incluye igualmente plano de planta y perfiles transversales al cauce, en el que se recogen las líneas de avenida citadas anteriormente, con topografía de la zona a escala suficiente y topografía de detalle del arroyo de Paeque cada 1,00 m.

Los terrenos objeto del presente Proyecto de Urbanización se localizan al Este del actual núcleo urbano de El Escorial con límite occidental en la Avda. de Felipe V, finalizando al noroeste en las vías del ferrocarril y al sur en la carretera M-505.

Los trabajos se han estructurado en dos partes diferenciadas: primero se ha partido del estudio hidrológico y el segundo el estudio hidráulico, modelizando el cauce del arroyo de Lavar.

Las herramientas informáticas utilizadas para modelizar el comportamiento hidráulico del arroyo de Lavar en su tramo afectado por el Proyecto de Urbanización del Sector 1 "Ensanche" han sido las siguientes:

- HEGRAS 3.0: Modelización hidráulica de cauces el Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos de Norteamérica.



1.1.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

1.1.2.1. CARÁCTERÍSTICAS PRINCIPALES

En este apartado se trata de establecer las máximas avenidas que tienen probabilidad de generarse por la cuenca vertiente del Arroyo de Lavar en el punto de cruce con el ferrocarril a fin de establecer la delimitación del dominio público hidráulico así como la zona inundable producida por avenidas extraordinarias (periodo de retorno 500 años) dentro del recinto que comprende el Plan Parcial Sector 1 "Ensanche" El Escorial.

A continuación se expone la metodología de cálculo y las simplificaciones realizadas:

- Precipitaciones máximas para los diversos periodos de retorno considerados.
- Delimitación y características físicas de la cuenta
- Tiempo de concentración
- Coeficientes de esorrentía
- Intensidades máximas de precipitación para los periodos de retorno de estudio.
- Caudales circulantes

El estudio de la cuenca vertiente se realiza a partir de los Mapas Topográficos a escala 1:10.000 pertenecientes a la Comunidad de Madrid; mapa E10 533(1-2), realizado según vuelo fotogrametrico año 1988 y con equidistancia de las curvas de nivel cada 5 m.

El arroyo Lavar discurre en dirección norte-sureste naciendo en el término municipal de San Lorenzo del Escorial (Madrid), cruza éste y el municipio de El Escorial, para desembocar en el arroyo de Las Cebadillas, aguas abajo dell Sector 1. A su paso por El Escorial, atraviesa la línea de ferrocarril, la M-600 y el Sector 1.

El objetivo de la delimitación de la cuenca vertiente es definir su tamaño y características fisiográficas. De esta forma el área resultante es de unos 2,92 Km², que se reparte en un 22,37 % a masa forestal muy espesa; 41,10% a pradera y el 36,53% restante a terreno urbanizado.

El tramo del arroyo que se estudia es el correspondiente al paso por la zona urbanizable Sector 1 en El Escorial. Las características físicas de la cuenca las definen los siguientes parámetros:

- Superficie.	2,456 km ²
- Longitud del curso principal.	2,920 km
- Cota superior del cauce	1090
- Cota inferior del cauce	880
- Pendiente media del curso principal.	0,072 m/m



1.1.2.2. PERIODO DE RETORNO ASOCIADO AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

La elección del período de retorno asociado al Dominio Público Hidráulico se realiza en base al Real Decreto 849/19&6, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar, 1, N, V, VI y VII de la Ley 29 f 1985, de 2 de agosto, de Aguas y al Real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

El artículo 4 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico define:

- 1. Alveolo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias (Artículo 4 de la U.).

- 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.

La estimación de la máxima crecida ordinaria, en corrientes no aforadas, es preciso calcularla a través de métodos hidrológicos y estadísticos.

En particular y en este estudio, que se refiere a diversos cursos de agua no aforados y de carácter discontinuo, se ha adoptado el "enfoque hidrológico de la Ley y e1 Reglamento" de acuerdo con el "Informe Parcial sobre ASPECTOS PRACTICOS DE LA DEFINICION DE LA MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA, elaborado por el CEDEX en Junio de 1.494, en el marco de la Asistencia Técnica a la Dirección General de Calidad de las Aguas del Ministerio de Fomento ara al Ordenación de Cauces y Márgenes Inundables (clave CEDEX: 42-493-6-00 1).

En el citado informe, y en el capítulo 9, que presenta la síntesis y las conclusiones alcanzadas, bajo el epígrafe "Enfoque hidrológico de la Ley" se dice lo siguiente:

La ley de Aguas y su Reglamento del dominio Público Hidráulico optan por una vía hidrológica y definen la Máxima Crecida Ordinaria (M.C.O.) como "la media de los máximos caudales anuales en su régimen natural, producidos durante diez años consecutivos" y añaden al condición de que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente.

Esas media de diez años consecutivos no representan evidentemente un caudal concreto sino que constituyen una seria temporal de valores diferentes, dentro de la cual, en términos estadísticos, tiene cabida cualquier valor no negativo, si bien la probabilidad de presentación de algunos puede ser muy baja.

La condición relativa a la representatividad del periodo y de sus máximos caudales presenta una clara, y probablemente intencionada ambigüedad, pero parece querer excluir los decenios singulares marcados por sucesos de rara ocurrencia, es decir, sitúa la M.C.O. en el entorno de los valores centrales de la serie.

La tendencia central se caracteriza por la media, moda y mediana, que en estas series tiene valores prácticamente coincidentes entre sí, y coinciden también con la máxima de los máximos caudales anuales. La media corresponde un período de retorno algo superior a los 2,33 años (Gumbel) en regímenes hidrológicos moderados, pero que puede alcanzar los 5 años en curso de agua de

regímenes hidrológicos moderados, pero que puede alcanzar los 5 años en curso de agua de

Es el período central representado por la media no define necesaria la M.C.O., pero posiciona el entorno en el cual debe moverse.

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:
27 DE JULIO DE 2009
Sede de Edificación: C/Alfonso de Sotomayor 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



En base a los datos disponibles y, considerando de manera conservadora hidrología extrema para la zona afectada por el proyecto de urbanización, se considera la máxima crecida ordinaria para la definición del dominio público hidráulico la asociada a una período de retorno de $T=5$ años.

1.1.2.3. CAUDALES MÁXIMOS

Los caudales obtenidos en el estudio hidrológico son los siguientes.

Periodo de retorno	Q actual (m3/s)	Q futuro (m3/s)
D.P.H. (T= 5 años)	2,11	2,77
Avenida T= 15 años	3,77	4,81
Avenida T= 500 años	14,42	16,71

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.1.3. ESTUDIO HIDRÁULICO

El estudio hidráulico tiene por objeto la delimitación del Dominio Público Hidráulico (T=5 años), con sus zonas de servidumbre (5 m) y policía (100 m), así como la lámina de inundación de la Avenida Extrema (T=SOO años)

El análisis de la red hidrográfica del tramo en estudio se realiza en régimen estacionario gradualmente variado en flujo mixto con los caudales punta calculados en el estudio hidrológico para cada uno de los periodos de retorno.

Las cálculos se realizan mediante la combinación de la ecuación de la energía (con perdidas continuas según la ecuación de Manning y coeficientes de expansión y contracción en cambios de secciones), y la ecuación de continuidad.

Cuando el nivel de la lámina varia rápidamente se usa en lugar de la ecuación de la energía La ecuación del momento, lo que permite modelizar correctamente situaciones de flujo mixto (resaltos hidráulicos), cambios de secciones bruscos (puentes, obras de drenajes, ...) así como confluencias de cauces en los que el ángulo de incidencia induzca perdidas de energía hidráulica.

Para cada una de las situaciones (NATURAL y URBANIZADO) se han obtenido en cada uno de los perfiles transversales el nivel y el calado de la lámina de agua, la velocidad del flujo, el ancho de la lámina, la en+ hidráulica, la pendiente hidráulica, etc. entre otras variables hidráulicas.

La situación URBANIZADO contempla los caudales producidos por la actuación urbanizadora, ya que el proyecto de urbanización contempla la construcción de tres pasos superiores sobre el arroyo de Lavar que modifican la geometría del cauce respecto al estado natural.

Todos estos datos tabulados, así como las secciones con las líneas de nivel y esquemas de condón de la red se han inducido en el anejo 2 Resultados del Estudio Hidráulico para cada una de las situaciones estudiadas.

1.1.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAUCE

El tramo del arroyo de Lavar analizado se inicia aguas debajo de la estructura de paso del ferrocarril, hasta abandonar el ámbito-unos 1.223 m aguas abajo.

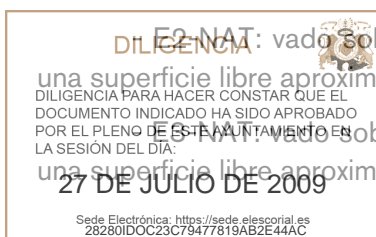
El arroyo de Lavar cuenta con un cauce definido de aguas bajas perfectamente definido que cuenta con las siguientes estructuras de paso en cu estado natural:

- E0-NAT: paso superior de camino, situado en el P.K. 1+420 con una superficie libre de 2,60 H x 1,70 V m2.

- EI-NAT: paso superior de carretera M-600, situado en el P.K. 1+410 con una superficie libre de 3,80 H x 2,25 V m2.

- E2-NAT: vado sobre el cauce anterior a la fábrica de granitos, situado en el P.K. 1+065 con una superficie libre aproximada de 2 x 0,90 H x 0,9 V m2.

- E3-NAT: vado sobre el cauce posterior a la fabrica de granitos, situado en el P.K. 0+977 con una superficie libre aproximada de 2 x 125 H x 1,40 V m2.



En el estado urbanizado se eliminan las estructuras existentes y se añadiendo las siguientes estructuras sobre el cauce:

- O.D. N° 1.: Paso superior de la carretera M-600 sobre el cauce, p.k. 0+025 vial eje 2; la anchura libre bajo tablero es de 10 m.

- O.D. N° 2.: Paso superior de vial 3; p.k.0+235 sobre el cauce, la anchura libre bajo tablero es de 6 m.

O.D. N° 3.: Paso superior de vial 4; p.k.0+340 sobre el cauce, la anchura libre bajo tablero es de 7,65 m.

O.D. N° 4.: Paso superior de vial 6; p.k.0+375 sobre el cauce, la anchura libre bajo tablero es de 14 m.

O.D. N° 5.: Paso superior de vial 7; p.k.0+480 sobre el cauce, la anchura libre bajo tablero es de 7,7 m.

O.D. N° 6.: Paso superior de vial 1; p.k.1+160 sobre el cauce, la anchura libre bajo tablero es de 10 m.

La modelización del cauce se realiza en toda la longitud analizada a partir la cartografía 1:1.000 disponible, en estado natural y urbanizado, generando los correspondientes modelos digitales del terreno a partir de los cuales se obtienen las secciones del cauce y las láminas de inundación.

NOMBRE	Q 500 AÑOS	COTA DE RASANTE	COTA INF. DE TABLERO	NIVEL LAMINA DE AGUA	RESGUARDO
O.D. N° 1	13.21	912.092	911.79	911.71	0.08
O.D. N° 2	13.69	903.0412	902.71	902.69	0.02
O.D. N° 3	14.48	896.624	895.84	895.7	0.14
O.D. N° 4	15.12	891.215	890.68	890.65	0.03
O.D. N° 5	15.28	889.459	888.68	888.42	0.26
O.D. N° 6	15.76	886.515	885.89	885.86	0.03

1.1.3.2. RESULTADOS

Con los resultados del modelo HEC-RAS que se incluyen en el anejo 2. Resultados del Estudio Hidráulico, se ha procedido a representar las láminas de inundación.

Los planos con la láminas de inundación de la zona en estudio tanto en el estado natural como urbanizado se incluyen en el documento Planos de Inundación.

Los planos generados representan:

1. Dominio Público Hidráulico (T=5 años) , Línea de Servidumbre , Línea de Policía, así como la Línea de inundación de 500 los de período de retorno en estado natural.

Dominio Público Hidráulico (T=5 años) , Línea de Servidumbre , Línea de Policía, así como la Línea de inundación de 500 los de período de retorno en estado urbanizado.

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

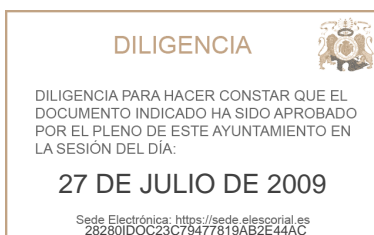


1.1.4. CONCLUSIONES

La zona del Dominio Publico Hidráulico no queda modificada por la urbanización del Sector 1 "Ensanche" debido principalmente a las características más relevantes de la cuenca del arroyo Lavar:

- Las fuertes pendientes existentes en la cuenca del arroyo.
- La escasa extensión de la cuenca y por tanto de los caudales a desguar.

La dimensiones de las obras de paso realizadas sobre el cauce se consideran suficientes para asumir los efectos de las avenidas analizadas.



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.2. ANEJO Nº 1. ESTUDIO HIDROLÓGICO

1.2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se trata de establecer las máximas avenidas que tienen probabilidad de generarse por la cuenca vertiente del Arroyo de Lavar en el punto de cruce con el ferrocarril a fin de establecer la delimitación del dominio público hidráulico así como la zona inundable producida por avenidas extraordinarias (periodo de retorno 500 años) dentro del recinto que comprende el Plan Parcial Sector 1 "Ensanche" El Escorial.

Existen dos metodologías básicas para el estudio hidrológico de caudales de crecida o avenida de diseño: el análisis estadístico de caudales de crecida, a partir de datos registrados en estaciones de aforo o similares, instaladas en el cauce objeto de estudio; y el cálculo hidrometeorológico de caudales, a partir de datos de precipitación registrados en la cuenca hidrográfica y sus inmediaciones.

La ausencia de estaciones de aforo o instrumentación de control de caudales en el arroyo Lavar, impide el análisis estadístico de caudales, por lo que se ha optado por las técnicas de cálculo hidrometeorológico.

Los métodos hidrometeorológicos, se basan en la aplicación de la intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca de estudio, a través de una estimación de la escorrentía.

Ello equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación del caudal máximo es la que escurre superficialmente.

Con el empleo de datos meteorológicos se pretende utilizar la mayor cantidad de puntos de muestreo (estaciones) y longitud de las series pluviométricas frente a las series foronómicas.

Dentro de las técnicas hidrometeorológicas existentes, sólo se encuentra normalizado en España el uso del método racional, con las modificaciones respecto a la fórmula clásica que introdujo la Dirección General de Carreteras para el diseño de los elementos de drenaje superficial (Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial", Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990, BOE de 23 de mayo; en adelante referida como Instrucción o DGC, 1990).

Por este motivo, la modelación hidrológica en este estudio se realizará siguiendo las directrices de dicha Instrucción, aunque empleando herramientas informáticas avanzadas (HEC-RAS).

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.2.1.1. EL MÉTODO RACIONAL Y SUS MODIFICACIONES

Este sencillo y difundido método se basa en la transformación de una precipitación con intensidad I (que empieza en forma instantánea y continúa de forma indefinida) a una escorrentía que continuará hasta que se alcance el tiempo de concentración (T_c), momento en el cual toda la cuenca está contribuyendo al flujo.

En ese momento de equilibrio entre entradas y salidas se alcanzará el caudal punta (Q_p) en el punto de cierre de la cuenca; el volumen entrante al sistema será el producto de la intensidad de precipitación por el área de la misma ($I \cdot A$), y se ve reducido por un coeficiente de escorrentía (C , entre 0 y 1) que representa la proporción de agua retenida en las abstracciones iniciales.

Las unidades de las variables se expresan en el sistema norteamericano, por lo que su conversión al SI (Q_p , m^3/s ; I , mm/h ; A , km^2) precisa dividir el producto entre una constante K , resultando como fórmula general (DGC, 1990):

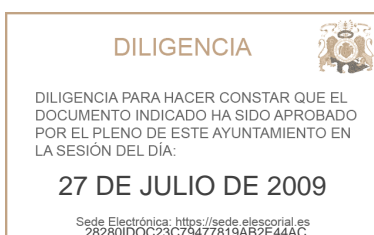
Este método ha sido muy criticado desde que comenzó a utilizarse a mediados del siglo XIX, debido a su simplicidad y a las hipótesis de partida (precipitación con intensidad constante a lo largo de la cuenca en un intervalo T_c y coeficiente de escorrentía constante en el tiempo), difíciles de cumplirse en un sistema natural. Muchos estudios proponen su utilización restringida a cuencas con unas determinadas dimensiones o bajo condiciones específicas de duración de la precipitación. De ahí que se hayan propuesto diferentes modificaciones de la fórmula tradicional que permitan su adaptación a otras cuencas o condiciones de tiempo de concentración.

El denominado método racional modificado pretende adaptarlo a lluvias con duración mayor al tiempo de concentración, cuencas de mayores dimensiones (20 ó 30 acres) y reconstrucciones no sólo del pico de flujo, sino del hidrograma, supuesto de forma trapezoidal.

La modificación de Témez (1991), introduce en la fórmula un coeficiente de uniformidad de la precipitación (K), que puede calcularse en función del tiempo de concentración, y la aplicación del factor reductor por área (K_a ; Témez, 1987) en la estimación de la intensidad.

1.2.1.2. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El objetivo del presente estudio es determinar las zonas inundables del tramo del arroyo Lavar comprendido en la actuación urbanística Sector 1 de El Escorial, con objeto de asegurar la viabilidad de dicho desarrollo, estudiando la MCO ($T=5$ años), y avenidas de 15 y 500 años de periodo de retorno para la situación actual de los terrenos (estado natural) y la situación futura, cuando dicho sector se encuentre urbanizado (estado futuro).



A continuación se expone la metodología de cálculo y las simplificaciones realizadas:

- Precipitaciones máximas para los diversos periodos de retorno considerados.
- Delimitación y características físicas de la cuenta
- Tiempo de concentración
- Coeficientes de escorrentía
- Intensidades máximas de precipitación para los periodos de retorno de estudio.
- Caudales circulantes

Los caudales circulantes se determinan para la situación actual en todas las avenidas de estudio (MCO, T15 y T500) correspondiente al estado actual de los terrenos sin urbanizar y una situación futura correspondiente al nuevo desarrollo urbanizado, que efectúa el vertido de las aguas pluviales recogidas en la red de saneamiento al arroyo Lavar.

Los caudales en cada sección de estudio del arroyo Lavar son variables; siendo estos en cada una de ellas la suma por una parte del caudal constante aguas arriba del Sector 1 y por otra de la parte proporcional de caudal originado en el Sector 1. Este último se determina como la relación entre la longitud del tramo en la sección de estudio y la longitud total del arroyo en el Sector 1.

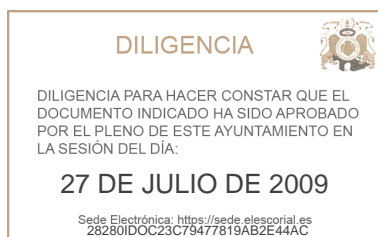
1.2.2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS

Para determinar las precipitaciones máximas diarias en la zona objeto del proyecto, se ha utilizado la aplicación informática MAXPLUWIN perteneciente a la publicación *"Máximas luvias diarias en la España Peninsular"* del Ministerio de Fomento (1999).

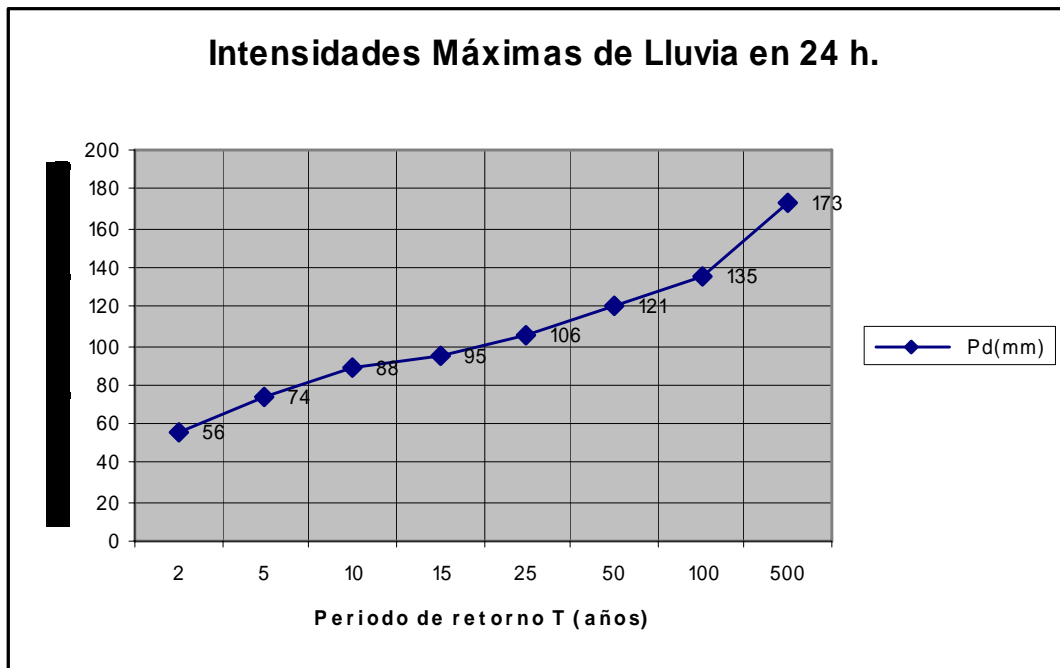
En esta publicación se adjunta un mapa en el que se representan dos familias de curvas. La primera, en color morado, define el valor medio de la ley de frecuencias de máximas precipitaciones diarias puntuales (Pm). La segunda, en color rojo, muestra el coeficiente de variación Cv de dicha ley. El parámetro Cv permite determinar el factor KT (función de Cv y T), valor éste que multiplicado por el valor medio Pm, resulta la precipitación máxima diaria asociada a cada periodo de retorno T.


Mediante la aplicación informática MAXPLUWIN se realiza este proceso automáticamente, introduciendo como dato las coordenadas UTM de la zona en estudio.

En el siguiente cuadro se adjuntan los valores resultantes de la precipitación máxima diaria (Pd), para distintos periodos de retorno, obtenidos mediante la aplicación MAXPLUWIN.



Período de retorno (años)	P_m (mm)	C_v	K_T	P_d (mm)
2	39	0,339	0,923	36
5	39	0,339	1,205	47
10	39	0,339	1,410	55
25	39	0,339	1,718	67
50	39	0,339	1,923	75
100	39	0,339	2,179	85
500	39	0,339	2,769	108
1000	39	0,339	3,051	119



DILIGENCIA 

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.2.3. DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA

El estudio de la cuenca vertiente se realiza a partir de los Mapas Topográficos a escala 1:10.000 pertenecientes a la Comunidad de Madrid; mapa E10 533(1-2), realizado según vuelo fotogramétrico año 1988 y con equidistancia de las curvas de nivel cada 5 m.

El arroyo Lavar discurre en dirección norte-sureste naciendo en el término municipal de San Lorenzo del Escorial (Madrid), cruza éste y el municipio de El Escorial, para desembocar en el arroyo de Las Cebadillas, aguas abajo del Sector 1. A su paso por El Escorial, atraviesa la línea de ferrocarril, la M-600 y el Sector 1.

El objetivo de la delimitación de la cuenca vertiente es definir su tamaño y características fisiográficas. De esta forma el área resultante es de unos 2,92 Km², que se reparte en un 22,37 % a masa forestal muy espesa; 41,10% a pradera y el 36,53% restante a terreno urbanizado.

El tramo del arroyo que se estudia es el correspondiente al paso por la zona urbanizable Sector 1 en El Escorial. Las características físicas de la cuenca las definen los siguientes parámetros:

- Superficie.	2,456 km ²
- Longitud del curso principal.	2,920 km
- Cota superior del cauce	1090
- Cota inferior del cauce	880
- Pendiente media del curso principal.	0,072 m/m

DILIGENCIA

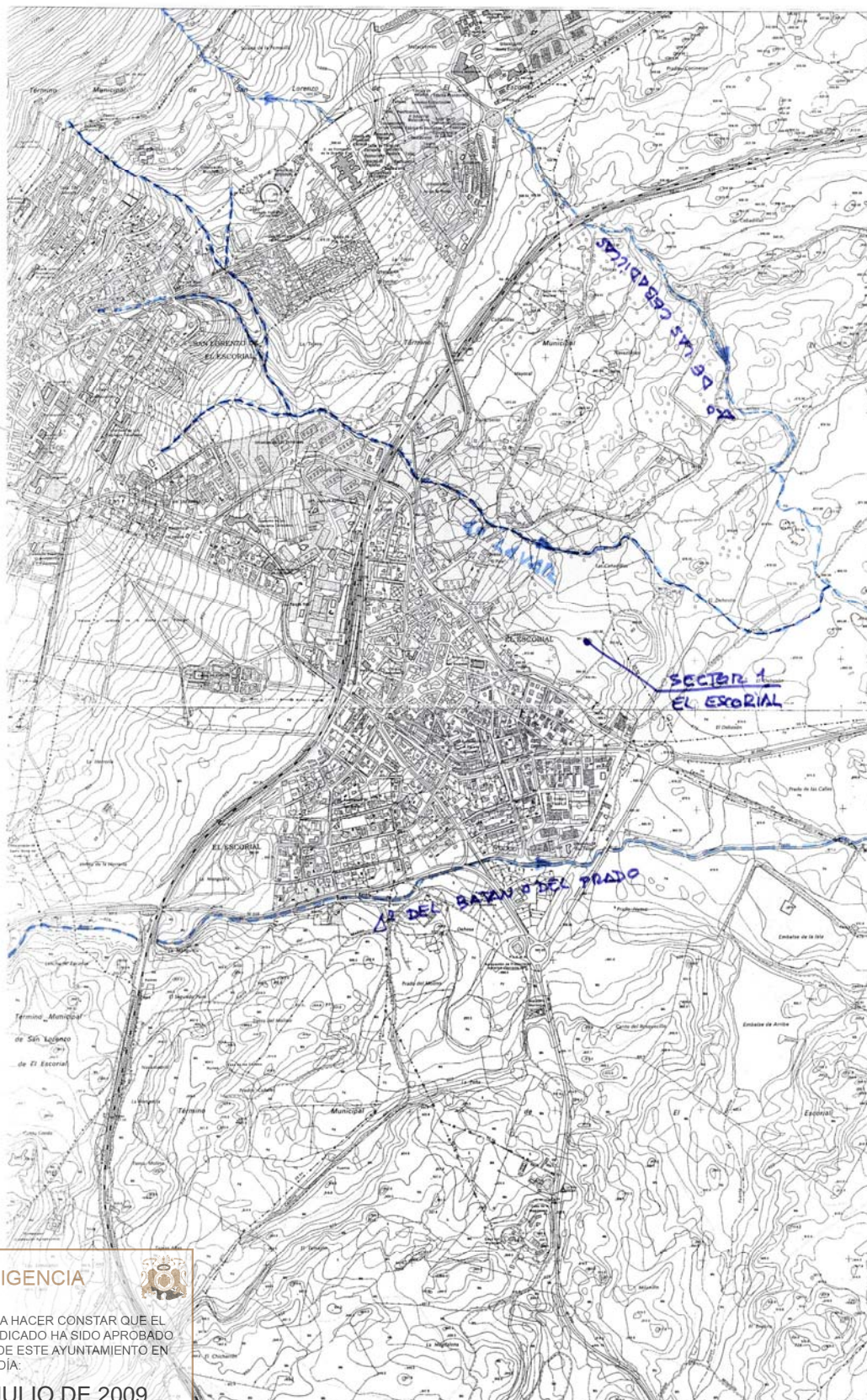


DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DE SECTOR INTENSIVO DE EL ESCORIAL <https://sede.elescorial.es>
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO 6, PARA APROBACIÓN DEFINITIVA
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.2.4. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo que transcurre entre el inicio de la lluvia y el establecimiento del caudal de equilibrio se denomina tiempo de concentración, o lo que es lo mismo, el tiempo que tarda el agua en pasar del punto más alejado hasta la salida de la cuenca.

Está relacionado con la longitud del cauce y con la velocidad media que adquiere el agua dentro de la cuenca. La velocidad a su vez está definida por la pendiente del terreno y la rugosidad de la superficie del mismo.

El valor de tiempo de concentración de una cuenca, tiempo que transcurre desde que deja de llover hasta que cesa la escorrentía directa puede estimarse:

$$T_c = 0,3 * \left[\frac{L}{J^{0,25}} \right]^{0,76}$$

Siendo:

Tc = Tiempo de concentración (horas)

L = Longitud del cauce principal (Km)

J = Pendiente (m/m)

S = Área vertiente (Km²)

Arroyo	L (Km)	J(m/m)	Tc (horas)	Tc (minutos)
Lavar	2,92	0,072	1,117	67,02

1.2.5. COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía define la proporción de la intensidad de precipitación que discurre por superficie. Depende tanto de la precipitación diaria correspondiente a la lluvia elegida como del umbral de escorrentía P₀ a partir del cual se inicia ésta.

De forma general el valor del coeficiente de escorrentía C se puede obtener a partir de la expresión siguiente:

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

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorrial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

en la que P_d representa la precipitación máxima diaria considerada y P₀ el umbral de escorrentía.




El umbral de escorrentía se obtiene a partir de las características hidrológicas y topográficas de la cuenca, del uso de la tierra y el tipo de suelo que la conforma.

Para la estimación del umbral de escorrentía se utilizan las tablas y figuras contempladas en el método hidrometeorológico reseñado y en concreto las que se recogen a continuación.

En el método hidrometeorológico, la función de pérdidas por infiltración se basa en un parámetro denominado "Umbral de escorrentía P_o (mm)" que engloba las características del suelo, su uso y la vegetación que lo recubre, así como de las condiciones iniciales de humedad.

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE %	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
BARBECHO	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R/N	20	14	11	8
CULTIVOS EN HILERA	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R/N	28	19	14	11
CEREALES DE INVIERNO	≥ 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R/N	34	21	14	12
ROTACION DE CULTIVOS POBRES	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
ROTACION DE CULTIVOS DENSOS	≥ 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	≥ 3	POBRE	24	14	8	6
		MEDIA	53	23	14	9
		BUENA	70	33	18	13
	MUY BUENA	80	41	22	15	
	< 3	POBRE	58	25	12	7
		MEDIA	80	35	17	10
BUENA		120	55	22	14	
MUY BUENA	250	100	25	16		
PLANTACIONES REGULARES DE APROVECHAMIENTO FORESTAL	≥ 3	POBRE	62	28	15	10
		MEDIA	80	34	19	14
		BUENA	100	42	22	15
	< 3	POBRE	75	34	19	14
		MEDIA	95	42	22	15
		BUENA	150	80	25	16
MASAS FORESTALES (BOSQUES, MONTE BAJO, ETC.)		MUY CLARA	40	17	8	5
		CLARA	60	24	14	10
		MEDIA	75	34	22	16
		ESPESA	90	47	31	23
		MUY ESPESA	120	65	43	23
ROCAS PERMEABLES	≥ 3		3			
	< 3		5			
ROCAS IMPERMEABLES	≥ 3		2			
	< 3		4			

La tabla 2-1. de la Instrucción 5.2.-IC. adjunta a continuación, se utiliza como base para el cálculo del valor básico de P_o , que más adelante se corrige para tener en cuenta las condiciones de humedad cuando comienza la tormenta.

DILIGENCIA 

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Tabla 2-1

ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA Po (mm)

Uso de la Tierra	Pendiente (%)	Características Hidrológicas	Grupo de Suelo			
			A	B	C	D
Barbecho	≥ 3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	< 3	R / N	20	14	11	8
Cultivos en Hileras	≥ 3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	< 3	R / N	28	19	14	11
Cereales de Invierno	≥ 3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	< 3	R / N	34	21	14	12

Nota: N: Denota cultivo según las curvas de nivel.
R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

Para el uso de la tabla 2-1, los suelos se clasificarán en los grupos de la tabla 2-2. También de la Instrucción 5.2.-IC., en cuya definición interviene la textura definida por la figura 2.6., adjunta a continuación.

Tabla 2-2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS A EFECTOS DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno - Limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a Grande	Franco - Arenosa Franca Franco - Arcillosa - Arenosa Franco - Limosa	Bueno a Moderado
C	Lenta	Media a Pequeña	Franco - Arcillosa Franco - Arcillo - Limosa Arcillo - Arenosa	Imperfecto
	Muy Lenta	Pequeño (Litosuelo) u Horizontes de Arcilla	Arcillosa	Pobre o Muy Pobre

27 DE JULIO DE 2009

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D

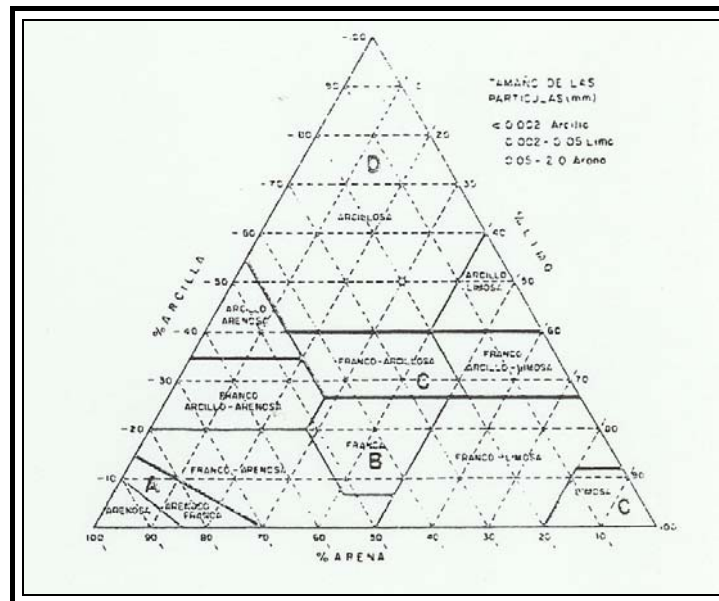
Sede Electrónica: <https://sede.elescorrial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Clasificación de suelos según el S.C.S.

Grupo A:	Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.
Grupo B:	Suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa.
Grupo C:	Margas arcillosas, margas arenosas poco profundas, suelos con bajo contenido orgánico y suelos con altos contenidos de arcilla.
Grupo D:	Suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos.

Diagrama triangular para la determinación de la textura



Para evaluación de la vegetación y uso del suelo, se ha utilizado la hoja 533 (1-2) del Mapa Topográfico de la Comunidad de Madrid a escala 1:10.000.

Utilizando esta información como base de partida se han estimado los porcentajes de ocupación de cada clase vegetal mediante las manchas ocupadas por cada tipo de cultivo y su integración en la

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Para la evaluación edafológica (Madrid) a escala 1:50.000,

se ha utilizado la hoja geológicas 533 "San Lorenzo del Escorial" publicadas por el Instituto Tecnológico Geominero de España.

Los materiales más abundantes en la cuenca son:

- En su parte media superior presenta rocas ígneas prehercínicas (Leucones y Ortoneises glandulares). Corresponden a suelos de tipo C.
- En su parte media inferior presenta bloques y cantos de granitos y gneises y bloques, cantos y arenas (Conos de deyección). Corresponden a suelos de tipo B.

Para estimar las condiciones de humectación previas a la tormenta de proyecto, la Instrucción en su figura 2.5. (adjunta a continuación), facilita un mapa del coeficiente corrector del umbral de escorrentía estimado a partir de la tabla, que en éste caso asciende a 2,3.




Se diferencian claramente tres tipos de zonas correspondiendo a las siguientes tipologías:

- Masa forestal espesa
- Pradera
- Zonas urbanizadas

En este caso, y teniendo en cuenta los distintos tipos de suelos de la zona lo estimamos en 43 mm para la zona de terreno correspondiente a masa forestal espesa, en 35 mm para la correspondiente a praderas y en 10 mm para las zonas urbanizadas.

Aplicando el factor de corrección 2,3 al umbral de escorrentía (98,90 mm para la zona de terreno correspondiente a masa forestal espesa, 80,50 mm para las praderas y 23 para las zonas urbanizadas).

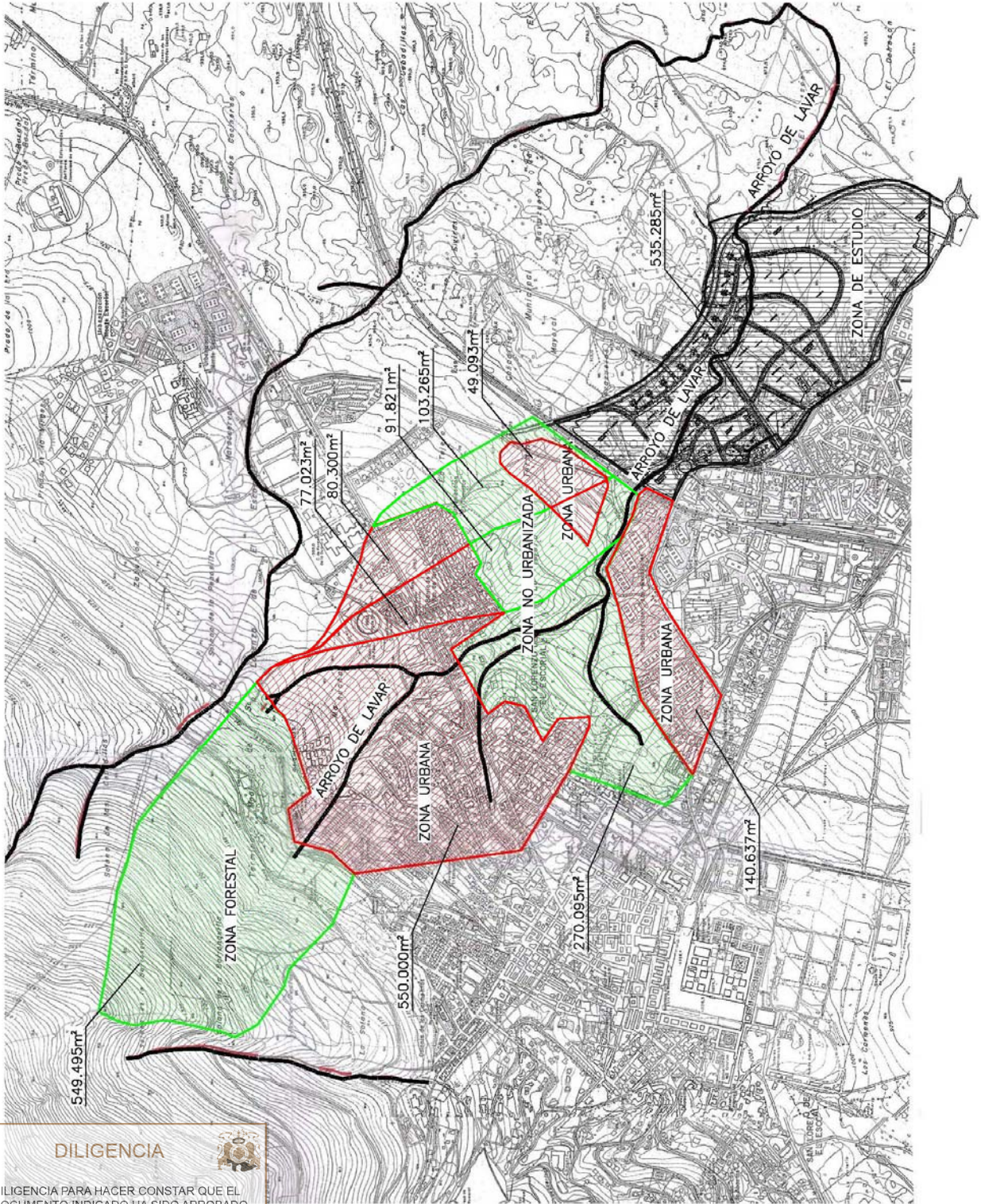
DILIGENCIA 

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DEL SECTOR INTENSIVO DE CULTIVOS PARA LA APROBACIÓN DEFINITIVA
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO 6, PARA APROBACIÓN DEFINITIVA

<https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC

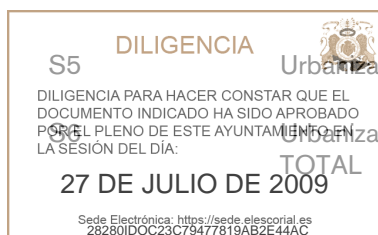


Designación	Superficies que engloba (m ²)
Monte de Abantos	549495
Pradera El Escorial	279095 + 103265 + 91821
Sector 1. Sin urbanizar	535285(*)
San Lorenzo del Escorial	550000 + 140637 + 80300 + 77023
El Escorial	49093

(*) Si bien la superficie total del Sector 1 resulta de 551.311 m², se ha contemplado en el estudio únicamente la superficie efectiva, ya que una pequeña parte de esta (aprox. 16.026 m²) vierte al arroyo de Las Cebadillas.

ESTADO ACTUAL (SECTOR 1 SIN URBANIZAR)									
Pendiente	Tipo cultivo	Tipo de suelo	Po	Coef. Correcto r	Po'	Área parcial	% superf.		
S1	>3	Masas forestales muy espesas	C	43	2,3	98,9	0,549	22,37%	Monte de Abantos Pradera El Escorial Sector 1. Sin urbanizar San Lorenzo del Escorial El Escorial
S2	<3	Pradera	B	35	2,3	80,5	0,474	19,31%	
S3	<3	Pradera	B	35	2,3	80,5	0,535	21,79%	
S4		Urbanizado		10	2,3	23		0,00%	
S5		Urbanizado		10	2,3	23	0,848	34,53%	
S6		Urbanizado		10	2,3	23	0,049	2,00%	
TOTAL							2,456	(Km2)	

ESTADO FUTURO (SECTOR 1 URBANIZADO)									
Pendiente	Tipo cultivo	Tipo de suelo	Po	Coef. Correcto r	Po'	Área parcial	% superf.		
S1	>3	Masas forestales muy espesas	C	43	2.3	98.9	0.549	22.37%	Monte de Abantos Pradera El Escorial Sector 1. Urbanizado Sector 1. Zonas Verdes San Lorenzo del Escorial El Escorial
S2	<3	Pradera	B	35	2.3	80.5	0.474	19.31%	
S3	<3	Urbanizado		10	2.3	23	0.284	11.55%	
S4		Pradera	B	35	2.3	80.5	0.252	10.24%	
S5		Urbanizado		10	2.3	23	0.848	34.53%	
S6		Urbanizado		10	2.3	23	0.049	2.00%	
TOTAL							2,456	(Km2)	



1.2.6. INTENSIDAD MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN

La intensidad media I_t (mm/h) de precipitación a utilizar en el cálculo de los caudales por el método hidrometeorológico, se obtiene por aplicación de la fórmula de regionalización de la 5.2.-I.C., que es la siguiente:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

donde:

- I_d (mm) = intensidad media diaria correspondiente al período de retorno considerado, e igual a $I_d = P_d/24$.

- P_d (mm) = precipitación máxima diaria para cada período de retorno.

- I_1/I_d = Relación de intensidades obtenida en la fig. 2.2. de la Norma 5.2.-I.C., que se adjunta a continuación. En la zona de El Escorial el valor es de 10.

- t (h) = Tiempo de concentración de la cuenca.

Para una precipitación P_d dada (la precipitación diaria de calculo en cada caso) se deduce I multiplicando I_1/I_d por la correspondiente $I_d = P_d/24$. El valor de I_1/I_d , es decir la relación entre la intensidad horaria de precipitación y la intensidad media diaria de la precipitación para un mismo periodo de retorno se determina a partir del plano de isolíneas.

DILIGENCIA

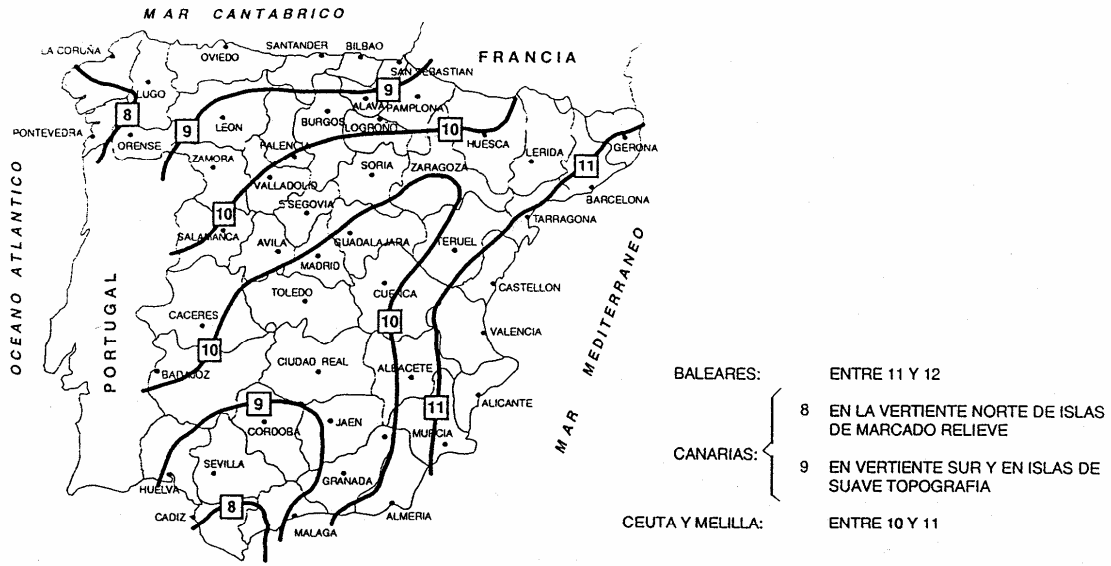


DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





MAPA DE ISOLINEAS $\frac{I_1}{I_d}$

Figura 2.2

P (t años)	F (q)	Precip. Max.
2		56
5	0,8	74
10	0,9	88
15	0,96	95
25	0,96	106
50	0,98	121
100	0,99	135
500	0,998	173


La publicación de la DGOH “Metodología y Normas de Crecida de proyecto”, de Rafael Heras recomienda por último un coeficiente reductor, debido a la falta de simultaneidad de máximo aguacero en la cuenca.

$$K_a = 1 - (\log A) / 15 \quad 15 < A < 3000 \text{ Km}^2$$

Arroyo	Stotal (km2)	Ka
Lavar	2,456	0,974

Perd. Retorno	F(q)	Pd(mm)	Cv	Ka	Pd'(mm)
2	0,5	56	0,351	0,974	54,54
5	0,8	74	0,351	0,974	72,07
10	0,9	88	0,351	0,974	85,71
15	0,933	95	0,351	0,974	92,53
25	0,96	106	0,351	0,974	103,24
50	0,98	121	0,351	0,974	117,85
100	0,99	135	0,351	0,974	131,49
500	0,998	173	0,351	0,974	168,50

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

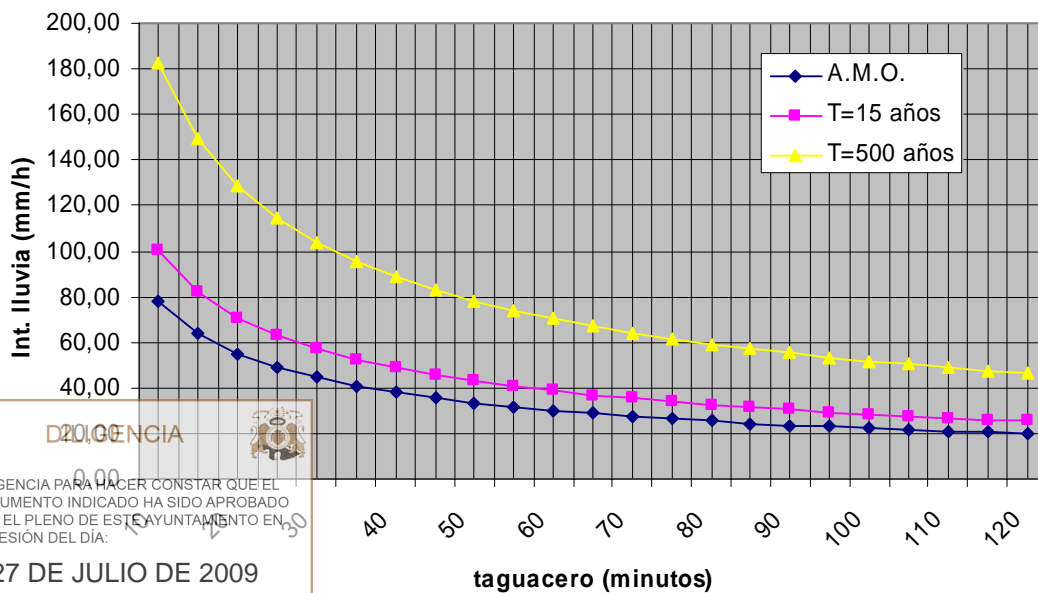
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



$$\text{Curva Intensidad-Duración} = I/I_d = (I/I_d)^{(28)^{0,1-(T_c)^{0,1}/0,4}} = I_d * (10)^{[3,5287-2,528(T_c)^{0,1}]}$$

T(años)	A.M.O.	T=15 años	T=500 años
I _d = tiempo ag. (minutos)	74 mm	95 mm	173 mm
	I(mm/h)	I(mm/h)	I(mm/h)
10	78,16	100,34	182,72
15	63,90	82,04	149,39
20	55,12	70,76	128,86
25	49,00	62,90	114,55
30	44,42	57,02	103,84
35	40,82	52,41	95,44
40	37,91	48,66	88,62
45	35,48	45,55	82,94
50	33,42	42,90	78,12
55	31,64	40,61	73,96
60	30,08	38,62	70,32
65	28,70	36,85	67,11
70	27,48	35,28	64,24
75	26,38	33,86	61,67
80	25,38	32,58	59,33
85	24,47	31,42	57,21
90	23,64	30,35	55,27
95	22,88	29,37	53,48
100	22,17	28,46	51,83
105	21,52	27,62	50,30
110	20,91	26,84	48,88
115	20,34	26,11	47,55
120	19,81	25,43	46,31

INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.2.7. DETERMINACIÓN DE CAUDALES

Con las premisas anteriores el caudal punta para una determinada precipitación será: Siendo:

$$Q = \frac{C * I * A}{3,6} * K$$

Q = Caudal, en l/s

C = coeficiente de escorrentía

I = intensidad de lluvia en un aguacero de Tc horas

A = Superficie de la cuenca, en Km²

K es un coeficiente introducido debido a que el reparto de la lluvia en el periodo considerado no es uniforme, lo que suele provocar puntas. Según Témez

$$K = 1 + Tc^{1,25} / (Tc^{1,25} + 14) = 1 + 1,117^{1,25} / (1,11^{1,25} + 14) = 1,076$$

Para los distintos periodos de retorno se ha realizado un cuadro de cálculo que nos dan los caudales totales.

Se entiende por caudal de crecida máxima ordinaria la media de los máximos caudales anuales producidos durante diez años que sean representativos, es decir, el producido por la media de las máximas precipitaciones.

En base a los datos disponibles y, considerando de manera conservadora hidrología extrema para la zona afectada por el proyecto de urbanización, se considera la máxima crecida ordinaria para la definición del dominio público hidráulico la asociada a una período de retorno de T=5 años

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Caudales Aguas Pluviales A° Lavar			Sin urbaniz.	1,12 h=	67,02 min.	Monte de Abantos			Pradera El Escorial			Sector 1. Sin urbanizar						0,000						San Lorenzo del Escorial						El Escorial					
T (años)	F (q)	Precip. Max.	Int. Ag.	K	Q (m3/s)	E1	S1	Q1	E2	S2	Q2	E3	S3	Q3	E4	S4	Q4	E5	S5	Q5	E6	S6	Q6												
2	0,5	54,54	21,30	1,076	0,67	0,000	0,549	0,00	0,000	0,474	0,00	0,000	0,535	0,00	0,195	0,000	0,00	0,195	0,848	1,05	0,195	0,049	0,06												
5	0,8	72,07	28,15	1,076	1,82	0,000	0,549	0,00	0,000	0,474	0,00	0,000	0,535	0,00	0,279	0,000	0,00	0,279	0,848	1,99	0,279	0,049	0,12												
10	0,9	85,71	33,47	1,076	3,00	0,000	0,549	0,00	0,011	0,474	0,05	0,011	0,535	0,06	0,336	0,000	0,00	0,336	0,848	2,85	0,336	0,049	0,17												
15	0,933	92,53	36,14	1,076	3,71	0,000	0,549	0,00	0,024	0,474	0,13	0,024	0,535	0,14	0,362	0,000	0,00	0,362	0,848	3,31	0,362	0,049	0,19												
25	0,96	103,24	40,32	1,076	4,92	0,007	0,549	0,05	0,045	0,474	0,26	0,045	0,535	0,29	0,400	0,000	0,00	0,400	0,848	4,08	0,400	0,049	0,24												
50	0,98	117,85	46,02	1,076	6,75	0,031	0,549	0,24	0,073	0,474	0,48	0,073	0,535	0,54	0,446	0,000	0,00	0,446	0,848	5,20	0,446	0,049	0,30												
100	0,99	131,49	51,35	1,076	8,63	0,053	0,549	0,44	0,098	0,474	0,71	0,098	0,535	0,80	0,485	0,000	0,00	0,485	0,848	6,31	0,485	0,049	0,37												
500	0,998	168,50	65,80	1,076	14,42	0,108	0,549	1,16	0,160	0,474	1,49	0,160	0,535	1,68	0,571	0,000	0,00	0,571	0,848	9,53	0,571	0,049	0,55												
Caudales Aguas Pluviales A° Lavar			Con urbaniz.	1,12 h=	67,02 min.	Monte de Abantos			Pradera El Escorial			Sector 1. Urbanizado. Pavimentos y cubiertas						Sector 1. Urbanizado. Zonas Verdes y Terrizas						San Lorenzo del Escorial						El Escorial					
T (años)	F (q)	Precip. Max.	Int. Ag.	K	Q (m3/s)	E1	S1	Q1	E2	S2	Q2	E3	S3	Q3	E4	S4	Q4	E5	S5	Q5	E6	S6	Q6												
2	0,5	54,54	21,30	1,076	0,93	0,000	0,549	0,00	0,000	0,474	0,00	0,195	0,284	0,35	0,000	0,252	0,00	0,195	0,848	1,05	0,195	0,049	0,06												
5	0,8	72,07	28,15	1,076	2,45	0,000	0,549	0,00	0,000	0,474	0,00	0,279	0,284	0,67	0,000	0,252	0,00	0,279	0,848	1,99	0,279	0,049	0,12												
10	0,9	85,71	33,47	1,076	3,92	0,000	0,549	0,00	0,011	0,474	0,05	0,336	0,284	0,95	0,011	0,252	0,03	0,336	0,848	2,85	0,336	0,049	0,17												
15	0,933	92,53	36,14	1,076	4,74	0,000	0,549	0,00	0,024	0,474	0,13	0,362	0,284	1,11	0,024	0,252	0,07	0,362	0,848	3,31	0,362	0,049	0,19												
25	0,96	103,24	40,32	1,076	6,13	0,007	0,549	0,05	0,045	0,474	0,26	0,400	0,284	1,37	0,045	0,252	0,14	0,400	0,848	4,08	0,400	0,049	0,24												
50	0,98	117,85	46,02	1,076	8,21	0,031	0,549	0,24	0,073	0,474	0,48	0,446	0,284	1,74	0,073	0,252	0,25	0,446	0,848	5,20	0,446	0,049	0,30												
100	0,99	131,49	51,35	1,076	10,31	0,053	0,549	0,44	0,098	0,474	0,71	0,485	0,284	2,11	0,098	0,252	0,38	0,485	0,848	6,31	0,485	0,049	0,37												
500	0,998	168,50	65,80	1,076	16,71	0,108	0,549	1,16	0,160	0,474	1,49	0,571	0,284	3,19	0,160	0,252	0,79	0,571	0,848	9,53	0,571	0,049	0,55												

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

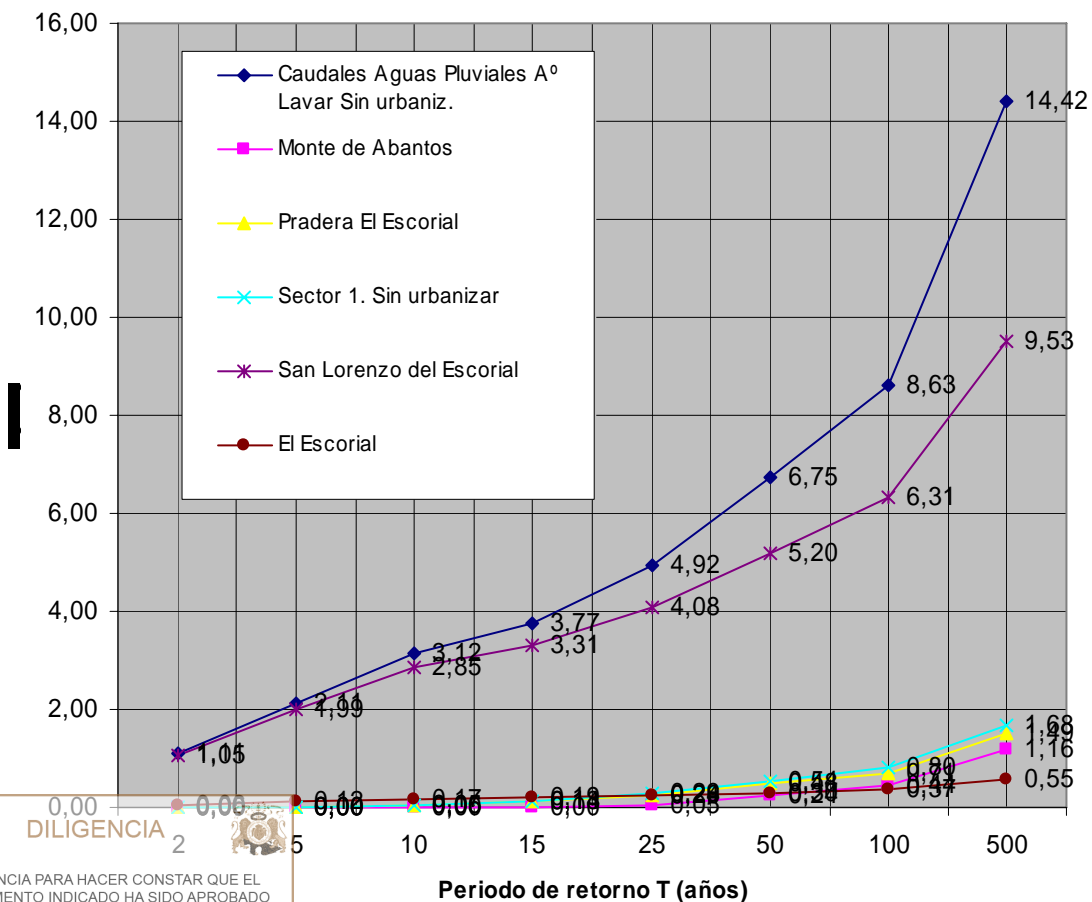
Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Caudales Aguas Pluviales A° Lavar Sin urbaniz 1,12
 h=

T (años)	F (q)	Precip. Max.	Int. Ag.	K	Emed	St	QT
2	0,5	54,54	21,30	1,076	0,071	2,456	1,11
5	0,8	72,07	28,15	1,076	0,102	2,456	2,11
10	0,9	85,71	33,47	1,076	0,127	2,456	3,12
15	0,933	92,53	36,14	1,076	0,142	2,456	3,77
25	0,96	103,24	40,32	1,076	0,166	2,456	4,92
50	0,98	117,85	46,02	1,076	0,200	2,456	6,75
100	0,99	131,49	51,35	1,076	0,229	2,456	8,63
	0,99			1,07			
500	8	168,50	65,80	6	0,299	2,456	14,42

Avenidas Máximas. Sector 1 Sin Urbanizar



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

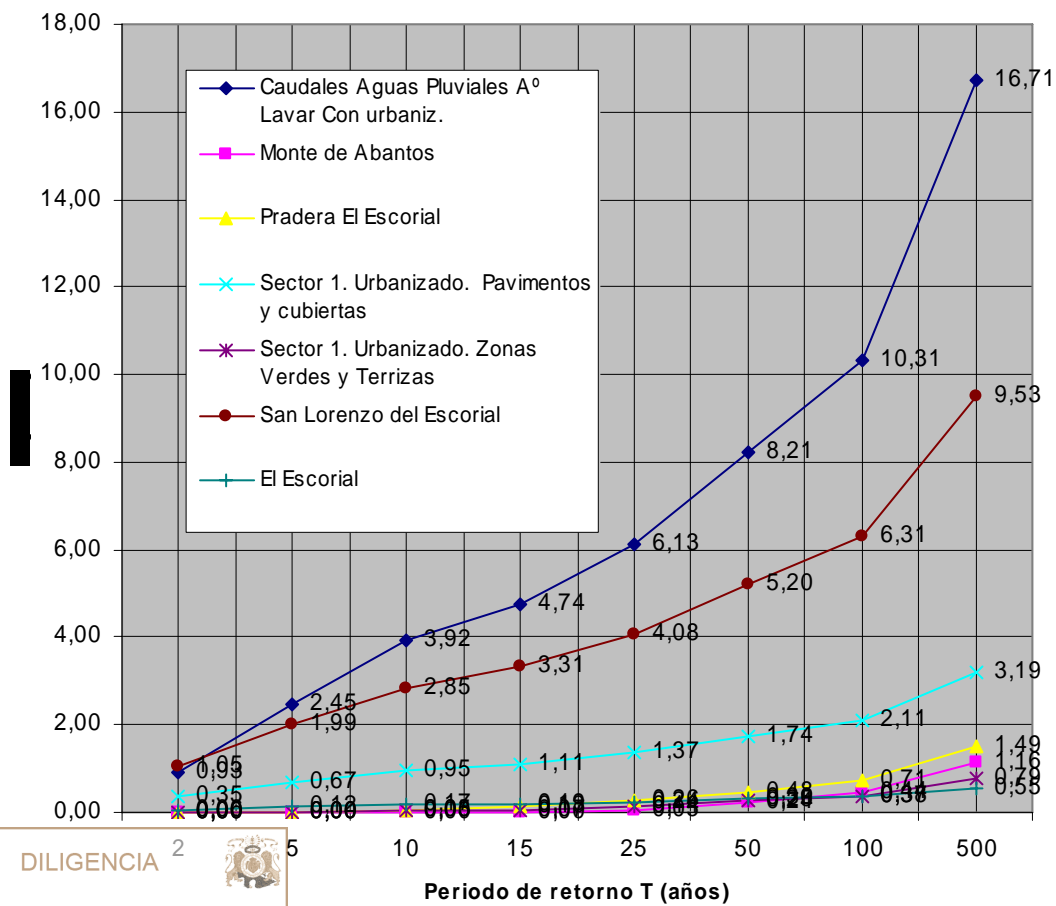
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Caudales Aguas Pluviales A° Lavar Con urbaniz . 1,12 h=

T (años)	F (q)	Precip. Max.	Int. Ag.	K	Emed	St	QT
2	0,5	54,54	21,30	1,076	0,094	2,456	1,46
5	0,8	72,07	28,15	1,076	0,134	2,456	2,77
10	0,9	85,71	33,47	1,076	0,165	2,456	4,05
	0,93			1,07			
15	3	92,53	36,14	6	0,181	2,456	4,81
25	0,96	103,24	40,32	1,076	0,207	2,456	6,13
50	0,98	117,85	46,02	1,076	0,243	2,456	8,21
100	0,99	131,49	51,35	1,076	0,274	2,456	10,31
500	0,998	168,50	65,80	1,076	0,346	2,456	16,71

Avenidas Máximas. Sector 1 Urbanizado



DILIGENCIA 2



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.2.7.1. DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES EN EL ARROYO LAVAR

Los caudales circulantes se determinan para la situación actual en todas las avenidas de estudio (MCO (T=5 años), T15 y T500) correspondiente al estado actual de los terrenos sin urbanizar y una situación futura correspondiente al nuevo desarrollo urbanizado, que efectúa el vertido de las aguas pluviales recogidas en la red de saneamiento al arroyo Lavar.

Los caudales en cada sección de estudio del arroyo Lavar son variables; siendo estos en cada una de ellas la suma por una parte del caudal constante aguas arriba del Sector 1 y por otra de la parte proporcional de caudal originado en el Sector 1. Este último se determina como la relación entre la longitud del tramo en la sección de estudio y la longitud total del arroyo en el Sector 1.

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estado Sector 1 Sin urbanizar			Caudales T=2 años		Caudales T=5 años		Caudales T=10 años		Caudales T=15 años		Caudales T=25 años		Caudales T=50 años		Caudales T=100 años		Caudales T=500 años	
Sección	Longitud	Coef.	Sector 1	Resto	Sector 1	Resto	Sector 1	Resto	Sector 1	Resto	Sector 1	Resto	Sector 1	Resto	Sector 1	Resto	Sector 1	Resto
				cuencia		cuencia		cuencia		cuencia		cuencia		cuencia		cuencia		cuencia
27	0	0	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
26	50	0,04	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
25	100	0,08	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
24	150	0,12	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
23	200	0,16	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
22	250	0,2	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
21	300	0,24	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
20	350	0,28	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
19	400	0,32	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
18	450	0,36	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
17	500	0,4	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
16	550	0,44	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
15	600	0,48	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
14	650	0,52	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
13	700	0,56	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
12	750	0,6	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
11	800	0,64	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
10	800	0,64	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
9	850	0,68	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
8	900	0,72	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
7	950	0,76	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
6	1000	0,8	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
5	1050	0,84	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
4	1100	0,88	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
3	1150	0,92	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
2	1200	0,96	0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73
1			0,00	1,11	0,00	2,11	0,06	3,07	0,14	3,63	0,29	4,63	0,54	6,22	0,80	7,83	1,68	12,73

DILIGENCIA 23



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estado Sector 1 Sin urbanizar

Longitud	Sección	T=2 años	T=5 años	T=10 años	T=15 años	T=25 años	T=50 años	T=100 años	T= 500 años
0	27	1,11	2,11	3,07	3,63	4,63	6,22	8,63	12,73
50	26	1,11	2,11	3,07	3,64	4,64	6,24	8,67	12,80
100	25	1,11	2,11	3,07	3,64	4,65	6,26	8,71	12,87
150	24	1,11	2,11	3,07	3,65	4,66	6,28	8,75	12,93
200	23	1,11	2,11	3,07	3,65	4,68	6,30	8,79	13,00
250	22	1,11	2,11	3,08	3,66	4,69	6,32	8,83	13,07
300	21	1,11	2,11	3,08	3,67	4,70	6,35	8,87	13,14
350	20	1,11	2,11	3,08	3,67	4,71	6,37	8,91	13,20
400	19	1,11	2,11	3,08	3,68	4,72	6,39	8,95	13,27
450	18	1,11	2,11	3,09	3,68	4,73	6,41	8,99	13,34
500	17	1,11	2,11	3,09	3,69	4,75	6,43	9,03	13,41
550	16	1,11	2,11	3,09	3,69	4,76	6,45	9,07	13,47
600	15	1,11	2,11	3,09	3,70	4,77	6,47	9,11	13,54
650	14	1,11	2,11	3,10	3,70	4,78	6,50	9,15	13,61
700	13	1,11	2,11	3,10	3,71	4,79	6,52	9,19	13,68
750	12	1,11	2,11	3,10	3,72	4,80	6,54	9,23	13,74
800	11	1,11	2,11	3,10	3,72	4,82	6,56	9,27	13,81
800	10	1,11	2,11	3,10	3,72	4,82	6,56	9,27	13,81
850	9	1,11	2,11	3,10	3,73	4,83	6,58	9,31	13,88
900	8	1,11	2,11	3,11	3,73	4,84	6,60	9,35	13,95
950	7	1,11	2,11	3,11	3,74	4,85	6,63	9,39	14,01
1000	6	1,11	2,11	3,11	3,74	4,86	6,65	9,43	14,08
1050	5	1,11	2,11	3,11	3,75	4,88	6,67	9,47	14,15
1100	4	1,11	2,11	3,12	3,76	4,89	6,69	9,51	14,21
1150	3	1,11	2,11	3,12	3,76	4,90	6,71	9,55	14,28
1200	2	1,11	2,11	3,12	3,77	4,91	6,73	9,59	14,35
1223	1	1,11	2,11	3,12	3,77	4,92	6,75	9,63	14,42

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estado Sector 1 urbanizado

Sección	Longitud	Coef.	Caudales T=2 años		Caudales T=5 años		Caudales T=10 años		Caudales T=15 años		Caudales T=25 años		Caudales T=50 años		Caudales T=100 años		Caudales T=500 años	
			Sector	Resto cuenca	Sector	Resto cuenca	Sector	Resto cuenca	Sector	Resto cuenca	Sector	Resto cuenca	Sector	Resto cuenca	Sector	Resto cuenca	Sector	Resto cuenca
27	0	0	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
26	50	0,04	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
25	100	0,08	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
24	150	0,12	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
23	200	0,16	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
22	250	0,2	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
21	300	0,24	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
20	350	0,28	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
19	400	0,32	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
18	450	0,36	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
17	500	0,4	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
16	550	0,44	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
15	600	0,48	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
14	650	0,52	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
13	700	0,56	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
12	750	0,6	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
11	800	0,64	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
10	800	0,64	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
9	850	0,68	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
8	900	0,72	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
7	950	0,76	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
6	1000	0,8	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
5	1050	0,84	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
4	1100	0,88	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
3	1150	0,92	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
2	1200	0,96	0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73
1			0,35	1,11	0,67	2,11	0,98	3,07	1,17	3,63	1,50	4,63	1,99	6,22	2,49	7,83	3,98	12,73

DILIGENCIA 223



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009


Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Longitud	Estado Sector 1 urbanizado									
	Sección	T=2 años	T=5 años	T=10 años	T=15 años	T=25 años	T=50 años	T=100 años	T= 500 años	
0	27	1,11	2,11	3,07	3,63	4,63	6,22	10,31	12,73	
50	26	1,13	2,13	3,10	3,68	4,69	6,30	10,35	12,89	
100	25	1,14	2,16	3,14	3,73	4,75	6,38	10,39	13,05	
150	24	1,15	2,19	3,18	3,77	4,81	6,46	10,43	13,21	
200	23	1,17	2,21	3,22	3,82	4,87	6,54	10,47	13,37	
250	22	1,18	2,24	3,26	3,87	4,93	6,61	10,51	13,53	
300	21	1,20	2,27	3,30	3,91	4,99	6,69	10,55	13,69	
350	20	1,21	2,29	3,34	3,96	5,05	6,77	10,59	13,85	
400	19	1,22	2,32	3,38	4,01	5,11	6,85	10,63	14,01	
450	18	1,24	2,35	3,42	4,05	5,17	6,93	10,67	14,16	
500	17	1,25	2,37	3,46	4,10	5,23	7,01	10,71	14,32	
550	16	1,27	2,40	3,50	4,15	5,29	7,09	10,75	14,48	
600	15	1,28	2,43	3,54	4,20	5,35	7,17	10,79	14,64	
650	14	1,29	2,45	3,58	4,24	5,41	7,25	10,83	14,80	
700	13	1,31	2,48	3,61	4,29	5,47	7,33	10,87	14,96	
750	12	1,32	2,51	3,65	4,34	5,53	7,41	10,91	15,12	
800	11	1,34	2,53	3,69	4,38	5,59	7,49	10,95	15,28	
800	10	1,34	2,53	3,69	4,38	5,59	7,49	10,95	15,28	
850	9	1,35	2,56	3,73	4,43	5,65	7,57	10,99	15,44	
900	8	1,36	2,59	3,77	4,48	5,71	7,65	11,03	15,60	
950	7	1,38	2,61	3,81	4,52	5,77	7,73	11,07	15,76	
1000	6	1,39	2,64	3,85	4,57	5,83	7,81	11,11	15,91	
1050	5	1,41	2,67	3,89	4,62	5,89	7,89	11,15	16,07	
1100	4	1,42	2,69	3,93	4,67	5,95	7,97	11,19	16,23	
1150	3	1,43	2,72	3,97	4,71	6,01	8,05	11,23	16,39	
1200	2	1,45	2,75	4,01	4,76	6,07	8,13	11,27	16,55	
1223	1	1,46	2,77	4,05	4,81	6,13	8,21	11,31	16,71	

DILIGENCIA 1



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.3. ANEJO Nº 2. ESTUDIO HIDRÁULICO

1.3.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del análisis hidráulico es la conversión de la lluvia en escorrentía, y determinar las velocidades y calados de inundación que finalmente se representarán en los planos. Para ello se aplica una metodología específica.

Para el cálculo de la escorrentía se aplicará el Método Racional Modificado por Temes, empleando modelos hidráulico unidimensionales de régimen estacionario o variable seleccionándolo justificadamente dependiendo de las necesidades de cada caso.

Dadas las características del trabajo a desarrollar se consideran los siguientes criterios de aplicación:

- Uso del software de modelización HEC-Ras como método genérico, aceptable para la escala a tratar (1:1000).

1.3.2. ESTUDIO HIDRÁULICO

1.3.2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se trata de delimitar la zona de dominio público hidráulico, zona de servidumbre y policía así como la posible zona de inundación para avenidas extraordinarias correspondientes a un periodo de retorno de 500 años en el tramo del Arroyo de El Lavar que discurre dentro del recinto que comprende el Plan Parcial Sector 1 “Ensanche” de El Escorial.

La simulación de la circulación del caudal de diseño se realiza mediante la ejecución del modelo HEC-RAS, adoptando el régimen mixto partiendo de la profundidad crítica como condición de contorno. A partir de esa sección, en la que se conoce la altura de la lámina de agua, se va deduciendo la altura de la lámina en el resto de las secciones mediante iteraciones, realizándose el proceso desde aguas abajo hacia aguas arriba.

La finalidad del programa HEC-RAS es el cálculo del perfil de la lámina de agua en cauces naturales o artificiales para flujo gradualmente variado en régimen no estacionario.

El procedimiento de cálculo está basado en la solución de la ecuación de la energía unidimensional, y evalúa la pérdida de energía debida a la fricción por la ecuación de Manning. El método de resolución adoptado se conoce con el nombre de Standard Step Method.

Se puede simplificar el flujo del agua en una corriente fluvial como unidimensional, o sea, la profundidad y velocidad sólo varían en la dirección longitudinal del canal, cuyo eje se supone aproximadamente una línea recta, y la velocidad es constante en cualquier punto transversal.

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



1.3.2.2. MODELIZACIÓN DEL CAUCE

La modelización del cauce y zonas de ribera se realiza con las secciones transversales obtenidas del plano topográfico a escala 1:1000 correspondiente a la zona del Sector 1 “Ensanche” el cual presenta una equidistancia entre curvas de nivel de 1.00 m.

Las fuentes de datos para la modelación hidráulica son dos fundamentales: geometría del cauce y sus inmediaciones; y los caudales de crecida obtenidos desde la modelación hidrológica.

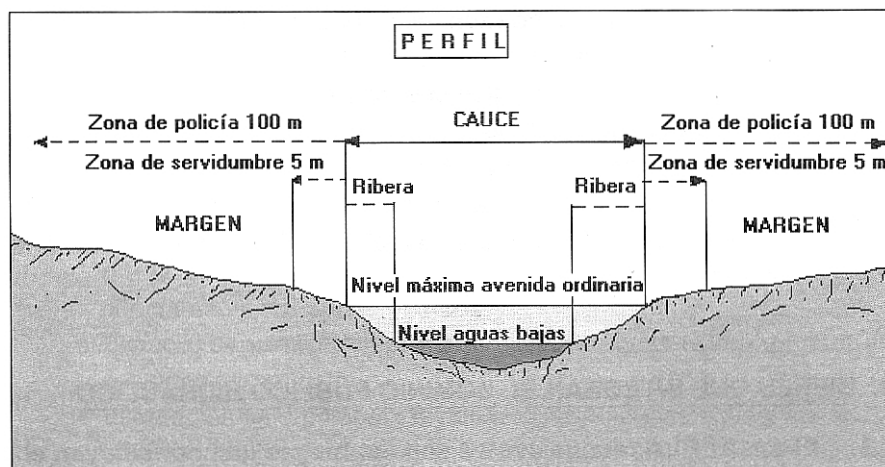
La geometría básica del cauce se extrae desde la topografía de detalle encargada al efecto, con infinidad de puntos de cota en el cauce y canal del arroyo, interpolado con una equidistancia de 1,00 m, disponible en formato digital (DWG y DXF).

La posición de los bancos de orilla y la tipología del recubrimiento del lecho para la obtención de los coeficientes n de Manning se recopilaron mediante visitas de campo, siendo estos últimos: $n = 0,03$ para el lecho del cauce $n = 0,030$ para las márgenes y zona de inundación del cauce en avenidas

Los coeficientes de expansión (C_e) y contracción (C_c) adoptados son 0,3 y 0,1 respectivamente. Como condiciones de contorno se eligieron situaciones de calado crítico aguas arriba y abajo.

1.3.3. ZONA DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

El “Texto Refundido de la Ley de Aguas” considera para definir como Zona de Dominio Público Hidráulico lo siguiente: (ver Figura).



Cauce - Perfil

- Alveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

- El caudal de la máxima crecida ordinaria es la media de los máximos caudales anuales en régimen natural, producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente.

Se definen “riberas” las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas, o lo que es lo mismo, la parte del cauce no inundada en un determinado momento.

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA 27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Esto es de fácil definición en aquellos cauces que disponen de puntos de control de caudales (estaciones de aforo limnimétricas) mientras que en aquellas corrientes que no disponen de estos puntos de control se considera que el nivel de la máxima avenida ordinaria se encuentra entre los niveles máximos producidos por avenidas de periodo de retorno de 4 a 7 años.

Efectuada la simulación, cuyos resultados numéricos se recogen en este anejo y los gráficos se representan en planos, nos permite decir que los caudales correspondientes al nivel teórico de “máxima avenida ordinaria” discurren dentro del cauce definido del Arroyo de Lavar (ver secciones transversales en PLANOS) ya que por el discurren, sin desbordar, los correspondientes a la avenida de periodo de retorno de 5 años equivalente a 2,77 m³/s; definidos en el estudio hidrológico.

La representación en planta de la “zona de dominio público hidráulico” puede verse en planos. Igualmente en dicho plano se ha representado la zona de servidumbre y zona de policía según se define en la figura anterior.

1.3.3.1. AVENIDA EXTRAORDINARIA DE PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS

Los resultados del estudio hidráulico nos permiten conocer los niveles alcanzables y anchuras de inundación producidos por la avenida correspondiente al periodo de retorno de 500 años, ver apartado 5 del presente anejo y planos.

1.3.4. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

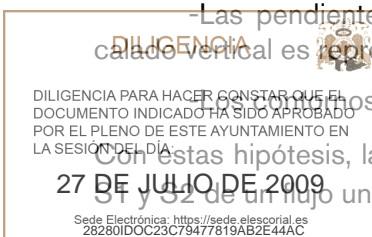
1.3.4.1. BASES DE CÁLCULO

Se ha utilizado el modelo HEC-RAS desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers que permite el cálculo del perfil de la lámina de agua en canales naturales o artificiales para flujo gradualmente variado en régimen estacionario.

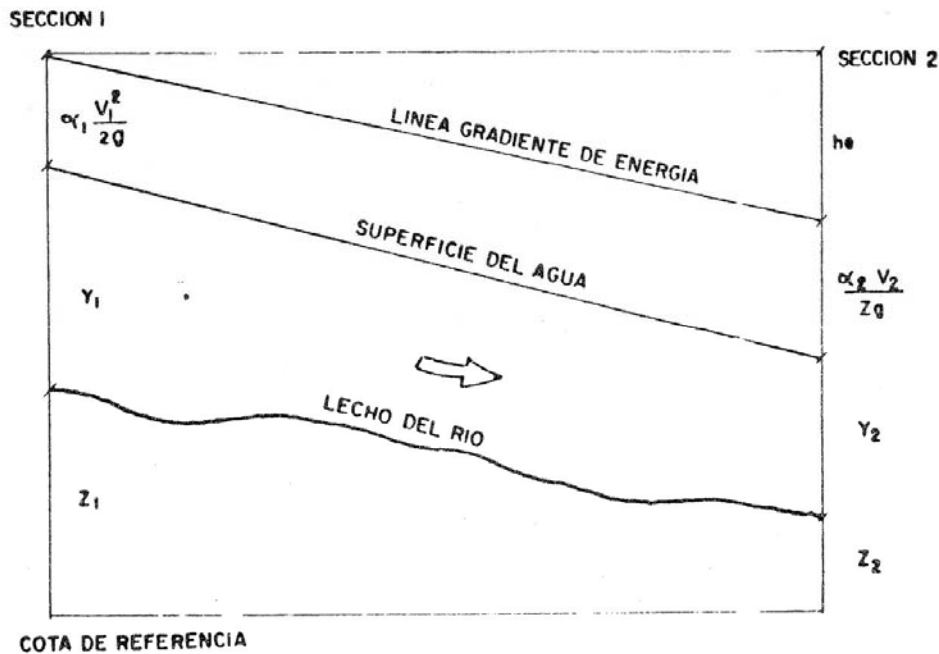
El procedimiento básico de cálculo está basado en la solución de la ecuación de la energía unidimensional, y evalúa la pérdida de energía debida a la fricción con la ecuación de Manning.

Las principales hipótesis asumidas en el modelo HEC-RAS son las siguientes:

- Flujo estacionario: por tanto no hay variación del calado o la velocidad con el tiempo.
 - Flujo gradualmente variado. Esto conduce a una distribución hidrostática de presiones.
 - Flujo unidimensional: la única componente de la velocidad es en la dirección del flujo.
 - Las pendientes deben ser pequeñas, menores de 1/10 con ello $\cos \alpha \sim 1$ y el calado vertical es representativo de la altura de presión.
 - Los márgenes son rígidos no admitiéndose erosión o sedimentación en el cauce.
- Con estas hipótesis, la ecuación básica de conservación de energía entre dos secciones: S1 y S2 de un flujo unidimensional representado en la figura siguiente:



$$Z_1 + Y_1 + \alpha_1 \cdot \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \alpha_2 \cdot \frac{V_2^2}{2g} + h_e$$



siendo para la sección transversal 1 ó 2:

- z: elevación del fondo de la sección transversal respecto a una cota de referencia.
- Y: calado del agua en la sección transversal
- α : coeficiente de energía, que tiene en cuenta la distribución no uniforme de velocidades en esa sección.
- V: velocidad media del flujo en la sección
- g: aceleración de la gravedad
- he: pérdida de energía entre las secciones 1 y 2

Esta pérdida h_e viene determinada por la expresión:

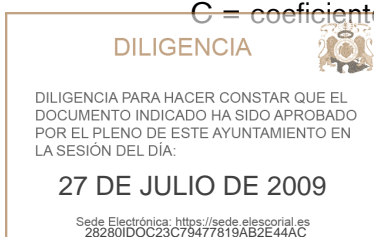
$$h_e = L \cdot \bar{S}f + C \left| \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2g} - \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2g} \right|$$

Siendo:

L = longitud de tramo

Sf = pendiente de fricción del tramo

C = coeficiente de pérdidas por expansión o contracción



Esta hipótesis permite aplicar la fórmula de Manning de flujo uniforme para evaluar la pendiente de fricción en una sección transversal del cauce, con lo que resulta:

$$Q = K Sf^{1/2}$$

Siendo:

Q = caudal

K = capacidad que responde a la expresión:

$$K = \frac{1}{n} \cdot A \cdot Rh^{\frac{2}{3}}$$

Siendo:

n = coeficiente rugosidad de Manning

A = sección transversal

Rh= radio hidráulico

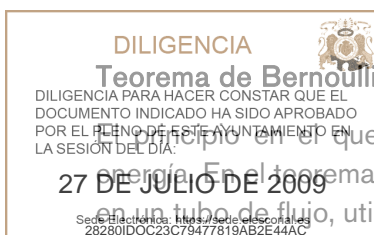
1.3.4.2. ANÁLISIS HIDRÁULICO DE SOBREELEVACIONES

Introducción

El análisis hidráulico del cálculo de sobreelevaciones se va a realizar mediante el uso de las ecuaciones fundamentales de la hidráulica, (Teorema de Bernoulli y Teorema de la Cantidad de Movimiento). Estas ecuaciones son una herramienta importante para el análisis hidráulico, ya que mediante su uso podemos plantear un modelo matemático y científico que nos permita resolver el problema de la sobreelevación. Sin embargo, no habremos escapado aún del uso de algún parámetro empírico, ya que algunos de los coeficientes que aparecen tanto en el Teorema de Bernoulli como en el de la Cantidad de Movimiento (como las pérdidas locales por el estrechamiento producido por el puente en el caso del Teorema de Bernoulli), son derivados de la observación en campo o en laboratorio de fenómenos de características hidráulicas similares.

El uso de estas ecuaciones fundamentales de la hidráulica, sin ser del todo complicado, sí que tiene un cálculo algo pesado ya que es necesario hacer varias iteraciones para llegar a un resultado definitivo. Para ello, sin embargo, se dispone del programa Hec- Ras, que será con el que se resuelve la problemática.

El uso de ecuaciones empíricas, como son las ecuaciones de Yarnell se realiza también con el programa informático HEC-RAS, adoptando la más desfavorable.



El principio en el que se basa el teorema de Bernoulli es el de la conservación de la energía. En el teorema de Bernoulli identificaremos los intercambios de energía producidos en un tubo de flujo, utilizando como unidad de magnitud la energía por unidad de peso.



Así pues, la energía por unidad de peso en una sección de un tubo de flujo viene dada por el trinomio de Bernoulli:

$$H = z + y + \alpha v^2 / 2g$$

Donde:

- z es la altura del cauce respecto al plano horizontal de referencia.
- y es el calado.
- α es el coeficiente de Coriolis que tiene en cuenta la distribución transversal de velocidades. Dicho coeficiente tendrá un valor muy próximo a 1 si el flujo es turbulento, alcanzando un máximo de 2 si el flujo es laminar. Sin embargo, en la mayoría de los problemas de hidráulica (y en concreto en el que nos ocupa) los flujos son turbulentos y es común considerar $\alpha=1$, suponiendo así que en el cálculo son más importantes otros factores (de índole estimativa) que el error que por esta aproximación pueda cometerse.
- v es la velocidad del fluido.

Al comparar el trinomio de Bernoulli entre dos secciones distintas de un tubo de flujo deberemos tener en cuenta las pérdidas de energía que se puedan producir entre estas dos secciones.

Estas pérdidas de energía (o pérdidas de carga) son de dos tipos:

a) Pérdidas por rozamiento a lo largo del tubo de flujo (pérdidas continuas):

$$\Delta H_c = I \cdot L$$

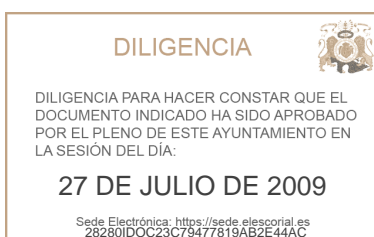
Donde:

- I es la pendiente motriz
- L es la longitud de la trayectoria.

$$I = n^2 v^2 / R_h^{2/3} \quad (\text{Ecuación 4.3})$$

Donde:

- n es el coeficiente de rugosidad de Manning (ver tabla)
- R_h = Radio hidráulico del cauce.



EVALUACIÓN DEL COEFICIENTE DE MANNING:

Existen varios métodos para la estimación del coeficiente de Manning. Sin embargo, ante la imposibilidad de tener datos reales de campo por la gran dispersión geográfica de los puentes estudiados se opta por utilizar la tabla de valores siguiente (Chow, V.T):

1. Material del cauce n:	2. Min	3. Med	4. Máx
5. Tierra con vegetación	6. 0.022	7. 0.027	8. 0.033
9. Excavado en roca	10. 0.035	11. 0.040	12. 0.050
13. Riachuelos limpios	14. 0.025	15. 0.030	16. 0.033
17. Riachuelos con cantos	18. 0.035	19. 0.045	20. 0.055
21. Ríos de Montaña	22. 0.040	23. 0.050	24. 0.070
25. Llanuras de inundación	26.	27.	28.
29. -con hierba	30. 0.030	31. 0.035	32. 0.050
33. -con cultivos bajos	34. 0.030	35. 0.040	36. 0.050
37. -con árboles	38. 0.110	39. 0.150	40. 0.200
41. Grandes ríos	42. 0.035	43. 0.050	44. 0.100

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



La mayoría de los puentes estudiados están situados sobre ríos importantes. Por lo tanto se elegirá como coeficiente de Manning representativo para los cálculos el valor 0,050. Para ver como puede variar la sobreelevación según tengamos un cauce más o menos rugoso, se elige el valor de $n=0,03$, para dejar los cálculos del lado de la seguridad.

b) Pérdidas locales por singularidades (pérdidas localizadas). Estas pérdidas de carga se producen cuando entre dos puntos del tubo de flujo (en nuestro caso el cauce fluvial) existe alguna singularidad que perturba el movimiento del flujo. La expresión general para el cálculo de estas pérdidas localizadas es la siguiente:

$$\dot{H}_l = \ddot{\epsilon} (\dot{\alpha}_1 v_1^2 - \dot{\alpha}_2 v_2^2) 2g$$

Donde:

- $\ddot{\epsilon}$ es el coeficiente de pérdidas localizadas.
- v_1 es la velocidad aguas arriba de la singularidad.
- v_2 es la velocidad aguas abajo de la singularidad.
- $\dot{\alpha}_1$ es el coeficiente de Coriolis aguas abajo de la singularidad ($\dot{\alpha}_1 \cdot 1$).
- $\dot{\alpha}_2$ es el coeficiente de Coriolis aguas arriba de la singularidad ($\dot{\alpha}_2 \cdot 1$).

Los coeficientes de pérdida de carga localizada $\ddot{\epsilon}$ en la contracción y expansión que causa el puente, suelen ser mayores que los de los estrechamientos y ensanchamientos de un cauce (0,1 y 0,3 respectivamente), pues pueden valer 0,3 y 0,5 en términos medios. Precisamente, estos dos valores se tomaran como valores genéricos al utilizar el Teorema de Bernoulli mediante la programación en Hec-Ras.

Teorema de la Cantidad de Movimiento

Según el teorema de la cantidad de movimiento en un volumen de control de un flujo de un cauce se cumple la siguiente expresión:

$$\dot{Q} = \ddot{\alpha} / g * Q * (v_2 - v_1) \quad \text{Ecuación 2.5}$$

Donde:

DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



- v2 es la proyección en la dirección del flujo de la velocidad de la sección de salida del volumen de control

- v1 es la proyección en la dirección del flujo de la velocidad de la sección de entrada del volumen de control

Las fuerzas que tenemos en el volumen de control considerado son las siguientes:

- Fuerzas de rozamiento del cauce sobre el fluido
- Peso del volumen de control
- Fuerzas de presión hidrostática en las secciones extremas del volumen de control.
- Fuerzas hidrodinámicas en el obstáculo.

Cálculo de la fuerza de rozamiento: Se utiliza la siguiente expresión:

$$R = \tau Ar$$

Donde:

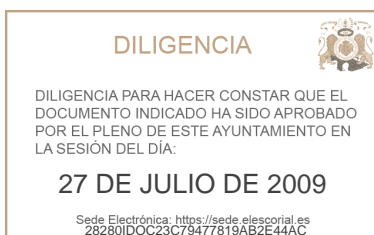
- R es la fuerza de rozamiento
- Ar es el área de contacto que produce el rozamiento
- τ es la tensión de corte que se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$\tau = I \cdot R_h / \alpha \quad (\text{Ecuación 2.7})$$

Donde:

- I es la pendiente motriz
- R_h es el radio hidráulico

Cálculo de las fuerzas hidrodinámicas. En nuestro caso al no tener pilas intermedias no da lugar a esta consideración-



1.3.5. RESULTADOS DE CÁLCULO

Para la modelación hidráulica se han definido 27 secciones transversales al arroyo Lavar aproximadamente espaciadas cada 50 m, a lo largo de un tramo de aproximadamente 1223 m. De las 27, dos secciones son coincidentes la 10 y 11.

La ubicación de las secciones transversales fue realizada sobre la planta topográfica y se han trazado de manera que los distintos tramos que las componen sean perpendiculares a la circulación del flujo.

Los caudales son los siguientes:

Estado Actual

RS	T= 2 años	T= 5 años	T= 10 años	T= 15 años	T= 25 años	T= 50 años	T= 100 años	T= 500 años
27	1.11	2.11	3.07	3.63	4.63	6.22	10.31	12.73
26	1.13	2.13	3.1	3.68	4.69	6.3	10.35	12.89
25	1.14	2.16	3.14	3.73	4.75	6.38	10.39	13.05
22	1.18	2.24	3.26	3.87	4.93	6.61	10.51	13.53
21	1.2	2.27	3.3	3.91	4.99	6.69	10.55	13.69
20	1.21	2.29	3.34	3.96	5.05	6.77	10.59	13.85
19	1.22	2.32	3.38	4.01	5.11	6.85	10.63	14.01
18	1.24	2.35	3.42	4.05	5.17	6.93	10.67	14.16
16.99	1.25	2.37	3.46	4.1	5.23	7.01	10.71	14.32
16.77	1.25	2.37	3.46	4.1	5.23	7.01	10.71	14.32
16	1.27	2.4	3.5	4.15	5.29	7.09	10.75	14.48
15.4	1.27	2.4	3.5	4.15	5.29	7.09	10.75	14.48
15.1	1.27	2.4	3.5	4.15	5.29	7.09	10.75	14.48
15	1.29	2.45	3.58	4.24	5.41	7.25	10.83	14.8
14	1.29	2.45	3.58	4.24	5.41	7.25	10.83	14.8
13	1.31	2.48	3.61	4.29	5.47	7.33	10.87	14.96
11	1.34	2.53	3.69	4.38	5.59	7.49	10.95	15.28
10	1.34	2.53	3.69	4.38	5.59	7.49	10.95	15.28
9	1.35	2.56	3.73	4.43	5.65	7.57	10.99	15.44
8	1.36	2.59	3.77	4.48	5.71	7.65	11.03	15.6
7	1.38	2.61	3.81	4.52	5.77	7.73	11.07	15.76
6	1.39	2.64	3.85	4.57	5.83	7.81	11.11	15.91
5	1.41	2.67	3.89	4.62	5.89	7.89	11.15	16.07
4	1.42	2.69	3.93	4.67	5.95	7.97	11.19	16.23
3	1.43	2.72	3.97	4.71	6.01	8.05	11.23	16.39
2	1.45	2.75	4.01	4.76	6.07	8.13	11.27	16.55
1	1.46	2.77	4.05	4.81	6.13	8.21	11.31	16.71

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Sector R1 Urbanizado

RS	T= 2 años	T= 5 años	T= 10 años	T= 15 años	T= 25 años	T= 50 años	T= 100 años	T= 500 años
27	1.11	2.11	3.07	3.63	4.63	6.22	10.31	12.73
26	1.13	2.13	3.1	3.68	4.69	6.3	10.35	12.89
25	1.14	2.16	3.14	3.73	4.75	6.38	10.39	13.05
24.09	1.15	2.19	3.18	3.77	4.81	6.46	10.43	13.21
23.59	1.15	2.19	3.18	3.77	4.81	6.46	10.43	13.21
23	1.17	2.21	3.22	3.82	4.87	6.54	10.47	13.37
22	1.18	2.24	3.26	3.87	4.93	6.61	10.51	13.53
21	1.2	2.27	3.3	3.91	4.99	6.69	10.55	13.69
20.89	1.2	2.27	3.3	3.91	4.99	6.69	10.55	13.69
20.53	1.2	2.27	3.3	3.91	4.99	6.69	10.55	13.69
20	1.21	2.29	3.34	3.96	5.05	6.77	10.59	13.85
19	1.22	2.32	3.38	4.01	5.11	6.85	10.63	14.01
18	1.24	2.35	3.42	4.05	5.17	6.93	10.67	14.16
17	1.25	2.37	3.46	4.1	5.23	7.01	10.71	14.32
16	1.27	2.4	3.5	4.15	5.29	7.09	10.75	14.48
15.61	1.27	2.4	3.5	4.15	5.29	7.09	10.75	14.48
15.08	1.27	2.4	3.5	4.15	5.29	7.09	10.75	14.48
15	1.28	2.43	3.54	4.2	5.35	7.17	10.79	14.64
14	1.29	2.45	3.58	4.24	5.41	7.25	10.83	14.8
13	1.31	2.48	3.61	4.29	5.47	7.33	10.87	14.96
11.99	1.32	2.51	3.65	4.34	5.53	7.41	10.91	15.12
11.65	1.32	2.51	3.65	4.34	5.53	7.41	10.91	15.12
11	1.34	2.53	3.69	4.38	5.59	7.49	10.95	15.28
10	1.34	2.53	3.69	4.38	5.59	7.49	10.95	15.28
9.57	1.34	2.53	3.69	4.38	5.59	7.49	10.95	15.28
9.23	1.34	2.53	3.69	4.38	5.59	7.49	10.95	15.28
9	1.35	2.56	3.73	4.43	5.65	7.57	10.99	15.44
8	1.36	2.59	3.77	4.48	5.71	7.65	11.03	15.6
7	1.38	2.61	3.81	4.52	5.77	7.73	11.07	15.76
6.85	1.38	2.61	3.81	4.52	5.77	7.73	11.07	15.76
6.51	1.38	2.61	3.81	4.52	5.77	7.73	11.07	15.76
6	1.39	2.64	3.85	4.57	5.83	7.81	11.11	15.91
5	1.41	2.67	3.89	4.62	5.89	7.89	11.15	16.07
4	1.42	2.69	3.93	4.67	5.95	7.97	11.19	16.23
3	1.43	2.72	3.97	4.71	6.01	8.05	11.23	16.39
2	1.45	2.75	4.01	4.76	6.07	8.13	11.27	16.55
1	1.46	2.77	4.05	4.81	6.13	8.21	11.31	16.71

Las distancias entre las secciones en el canal y las orillas izquierda y derecha, así como las posiciones de los bancos de orilla izquierdo y derecho, fueron calculadas e introducidas en la geometría de HEC-RAS.

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

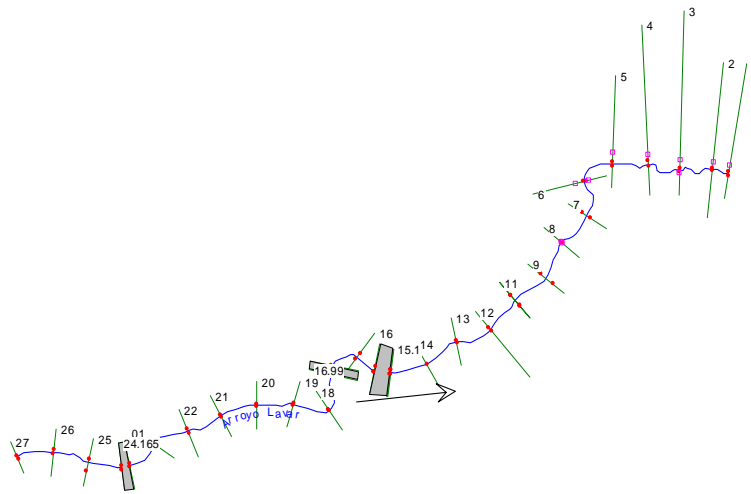
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

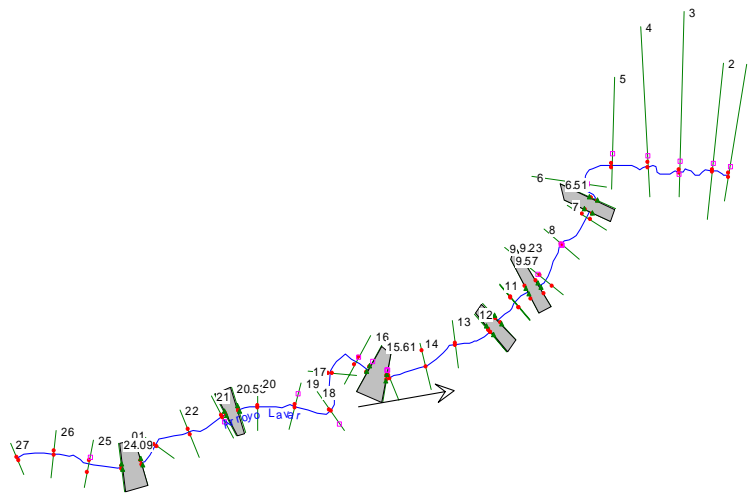
MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DE SECTOR « ENSANCHO DE LOS CERRAJES »: <https://sede.elescorial.es>
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO G, PARA APROBACIÓN DEFINITIVA
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



ESTADO ACTUAL



ESTADO FUTURO



La modelación hidrológica se realizó suponiendo un régimen mixto, comprobando a la vista de los resultados del número de Froude, que existen cambios puntuales de régimen supercrítico a subcrítico.

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estado Actual

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
	T= 5 años	2.11	916.45	916.98	916.98	917.11	0.014803	1.63	1.3	4.93	1.01
	T= 15 años	3.63	916.45	917.12	917.12	917.26	0.009115	1.69	2.38	10.46	0.85
	T= 500 años	12.73	916.45	917.46	917.46	917.63	0.006435	2.13	8.35	24.5	0.79
	T= 5 años	2.13	912.47	912.83	913.12	914.84	0.388699	6.29	0.34	1.91	4.76
	T= 15 años	3.68	912.47	912.9	913.29	915.61	0.40162	7.3	0.5	2.33	5
	T= 500 años	12.89	912.47	913.28	913.92	916.41	0.179508	7.85	1.64	3.56	3.69
	T= 5 años	2.16	911.11	911.77	911.52	911.79	0.001307	0.57	3.77	11.44	0.32
	T= 15 años	3.73	911.11	911.91	911.63	911.94	0.001355	0.67	5.61	13.94	0.33
	T= 500 años	13.05	911.11	912.59	911.96	912.61	0.000442	0.71	20.2	25.61	0.22
24.165	T= 5 años	2.16	911.02	911.68	911.5	911.72	0.001907	0.81	3	11.71	0.4
	T= 15 años	3.73	911.02	911.84	911.62	911.87	0.001532	0.89	5.26	17.95	0.38
	T= 500 años	13.05	911.02	912.58	911.98	912.59	0.000283	0.67	30.47	52.64	0.19
24.15	Bridge										
	T= 5 años	2.16	910.78	911.3	911.32	911.46	0.015041	1.79	1.23	5.05	1.05
	T= 15 años	3.73	910.78	911.35	911.47	911.68	0.025648	2.55	1.54	6.08	1.4
	T= 500 años	13.05	910.78	911.55	911.83	912.55	0.049327	4.75	3.4	13.14	2.08
	T= 5 años	2.16	909.71	910.15	910.25	910.48	0.033121	2.53	0.85	3	1.51
	T= 15 años	3.73	909.71	910.35	910.42	910.66	0.019962	2.46	1.51	3.73	1.24
	T= 500 años	13.05	909.71	910.95	911.05	911.39	0.012422	2.93	4.49	7.49	1.07
	T= 5 años	2.24	903.5	903.79	904.06	905.96	0.527482	6.54	0.34	2.37	5.49
	T= 15 años	3.87	903.5	903.84	904.2	907.34	0.692372	8.3	0.47	2.77	6.45
	T= 500 años	13.53	903.5	904.08	904.75	909.07	0.43054	9.9	1.37	4.31	5.61

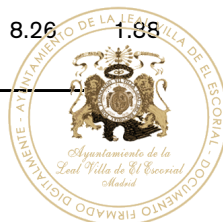
DILIGENCIA
T= 5 años



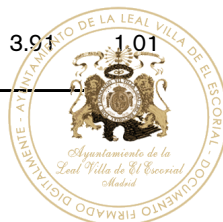
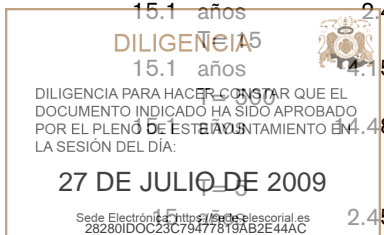
DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL 24 años

27 DE JULIO DE 2009

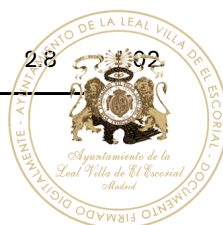
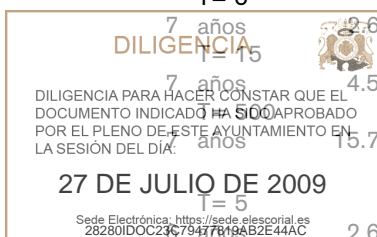
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



	T= 5										
20	años	2.29	899.57	900.1	900.26	900.61	0.047596	3.2	0.76	3.58	1.83
	T= 15										
20	años	3.96	899.57	900.22	900.41	900.81	0.039178	3.61	1.29	5.23	1.75
	T= 500										
20	años	13.85	899.57	900.54	900.82	901.51	0.038373	5.15	3.64	9.6	1.9
	T= 5										
19	años	2.32	898	898.52	898.61	898.86	0.025544	2.56	0.91	2.32	1.31
	T= 15										
19	años	4.01	898	898.69	898.82	899.16	0.027223	3.03	1.32	2.69	1.38
	T= 500										
19	años	14.01	898	899.3	899.58	900.09	0.020477	4.06	3.85	7.34	1.32
	T= 5										
18	años	2.35	897.15	898.11	898.13	898.21	0.006595	1.47	2.19	16.35	0.67
	T= 15										
18	años	4.05	897.15	898.17	898.2	898.31	0.0096	1.91	3.14	18.62	0.82
	T= 500										
18	años	14.16	897.15	898.28	898.42	898.76	0.030568	3.86	5.58	23.46	1.51
	T= 5										
16.99	años	2.37	896.18	897.84	896.82	897.84	0.000019	0.16	23.38	49.6	0.05
	T= 15										
16.99	años	4.1	896.18	897.89	896.98	897.89	0.000044	0.26	25.74	53.41	0.07
	T= 500										
16.99	años	14.32	896.18	898.06	897.52	898.07	0.000228	0.63	36.09	64.74	0.17
16.785	Culvert										
	T= 5										
16.77	años	2.37	895.94	896.58	896.58	896.75	0.014202	1.8	1.32	4.12	1.02
	T= 15										
16.77	años	4.1	895.94	896.74	896.74	896.94	0.01276	1.98	2.07	5.16	1
	T= 500										
16.77	años	14.32	895.94	897.31	897.31	897.51	0.00507	2.14	9.03	27.37	0.72
	T= 5										
16	años	2.4	895	896.49	895.64	896.5	0.000123	0.29	10.05	33.43	0.11
	T= 15										
16	años	4.15	895	896.53	895.8	896.54	0.000276	0.46	12.36	63.22	0.16
	T= 500										
16	años	14.48	895	896.7	896.43	896.73	0.000919	0.95	23.19	65.65	0.31
	T= 5										
15.4	años	2.4	894.1	896.49	894.71	896.49	0.000003	0.08	46.33	64	0.02
	T= 15										
15.4	años	4.15	894.1	896.54	894.87	896.54	0.000007	0.13	49.13	64	0.03
	T= 500										
15.4	años	14.48	894.1	896.72	895.39	896.72	0.000048	0.35	60.54	64	0.08
15.2	Culvert										
	T= 5										
15.1	años	2.4	893.5	894.17		894.27	0.006978	1.46	1.65	4.01	0.73
	T= 15										
15.1	años	4.15	893.5	894.34	894.23	894.5	0.0069	1.74	2.38	4.25	0.74
	T= 500										
15.1	años	14.48	893.5	895.12	894.85	895.39	0.005179	2.32	7.02	17.83	0.68
	T= 500										
15.1	años	2.45	893.5	894.09	894.09	894.26	0.013944	1.84	1.33	3.91	1.01



15 años	T= 15	4.24	893.5	894.24	894.24	894.48	0.013122	2.18	1.95	4.11	1.01
15 años	T= 500	14.8	893.5	894.86	894.86	895.35	0.011815	3.1	4.77	4.92	1.01
14 años	T= 5	2.45	892	892.24	892.35	892.65	0.124529	2.84	0.86	7.15	2.61
14 años	T= 15	4.24	892	892.29	892.43	892.91	0.149253	3.49	1.21	8.49	2.94
14 años	T= 500	14.8	892	892.44	892.74	893.78	0.163595	5.11	2.89	12.19	3.35
13 años	T= 5	2.48	890.45	891.12	891.16	891.28	0.010967	1.82	1.57	8.01	0.92
13 años	T= 15	4.29	890.45	891.23	891.28	891.42	0.011046	2.13	2.64	12.14	0.96
13 años	T= 500	14.96	890.45	891.49	891.59	891.81	0.013942	3.17	7.13	22.33	1.16
12 años	T= 5	2.48	889.27	889.8	889.94	890.24	0.049894	2.94	0.84	3.2	1.83
12 años	T= 15	4.29	889.27	889.94	890.16	890.44	0.040562	3.12	1.37	4.09	1.72
12 años	T= 500	14.96	889.27	890.25	890.41	890.82	0.02847	3.9	5.87	30.18	1.59
11 años	T= 5	2.53	887.9	888.32	888.36	888.48	0.024084	1.81	1.4	6.72	1.26
11 años	T= 15	4.38	887.9	888.39	888.47	888.65	0.029558	2.24	1.96	7.94	1.44
11 años	T= 500	15.28	887.9	888.66	888.84	889.21	0.036327	3.31	4.62	12.21	1.72
10 años	T= 5	2.53	887.9	888.32	888.36	888.48	0.023363	1.79	1.42	6.76	1.25
10 años	T= 15	4.38	887.9	888.43	888.47	888.62	0.019953	1.93	2.27	8.55	1.2
10 años	T= 500	15.28	887.9	888.67	888.84	889.18	0.032127	3.16	4.84	12.49	1.62
9 años	T= 5	2.56	886.9	887.32	887.33	887.44	0.018221	1.58	1.62	7.78	1.1
9 años	T= 15	4.43	886.9	887.4	887.44	887.59	0.021486	1.92	2.3	9.26	1.23
9 años	T= 500	15.44	886.9	887.74	887.79	888.02	0.015903	2.35	6.57	15.65	1.16
8 años	T= 5	2.59	885.85	886.27	886.33	886.47	0.020729	2.33	1.49	8.06	1.27
8 años	T= 15	4.48	885.85	886.37	886.43	886.59	0.018304	2.59	2.4	10.32	1.25
8 años	T= 500	15.6	885.85	886.62	886.77	887.07	0.022339	3.9	5.84	16.22	1.49
7 años	T= 5	2.61	885	885.45	885.5	885.64	0.025257	1.94	1.34	5.97	1.31
7 años	T= 15	4.52	885	885.62	885.62	885.78	0.013958	1.79	2.53	8.19	1.03
7 años	T= 500	15.76	885	886.02	886.09	886.27	0.01053	2.24	7.67	31.12	0.98
6 años	T= 5	2.64	883.85	884.47	884.48	884.7	0.014499	2.12	1.24	2.8	0.92



T= 15											
6 años	4.57	883.85	884.64	884.7	884.99	0.017075	2.63	1.74	3.14	1.13	
T= 500											
6 años	15.91	883.85	885.05	885.05	885.18	0.006725	2.1	11.21	36.88	0.74	
T= 5											
5 años	2.67	882.21	882.65	882.83	883.24	0.079922	3.38	0.79	3.56	2.29	
T= 15											
5 años	4.62	882.21	882.77	882.98	883.45	0.067219	3.64	1.27	4.52	2.19	
T= 500											
5 años	16.07	882.21	883.11	883.45	884.33	0.055998	4.92	3.41	9.68	2.2	
T= 5											
4 años	2.69	881.25	881.84	881.84	881.98	0.013677	1.69	1.59	5.42	1	
T= 15											
4 años	4.67	881.25	881.9	881.98	882.19	0.023147	2.36	1.98	6.04	1.32	
T= 500											
4 años	16.23	881.25	882.27	882.27	882.71	0.016688	3.14	6.5	22.5	1.25	
T= 5											
3 años	2.72	880.3	880.99	881.02	881.21	0.017424	2.07	1.31	3.82	1.13	
T= 15											
3 años	4.71	880.3	881.11	881.11	881.2	0.006777	1.57	4.39	24.05	0.74	
T= 500											
3 años	16.39	880.3	881.2	881.33	881.62	0.028754	3.63	6.64	28.13	1.57	
T= 5											
2 años	2.75	879.67	880.25	880.2	880.28	0.002979	1	4.41	26.86	0.49	
T= 15											
2 años	4.76	879.67	880.16	880.26	880.5	0.038956	3.06	2.34	18.8	1.71	
T= 500											
2 años	16.55	879.67	880.35	880.35	880.35	0.000175	0.28	65.11	155.75	0.12	
T= 5											
1 años	2.77	879.22	879.96	879.96	880.14	0.013372	1.9	1.46	3.97	1	
T= 15											
1 años	4.81	879.22	880.12	880.17	880.26	0.007893	1.82	3.9	28.95	0.81	
T= 500											
1 años	16.71	879.22	880.22	880.22	880.22	0.000025	0.12	116.42	158.87	0.05	

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DEL SECTOR « ENSAYOS DE FLORESOORJA » en: <https://sede.elescorial.es>
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO G, PARA APROBACION DEFINITIVA
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estado Futuro

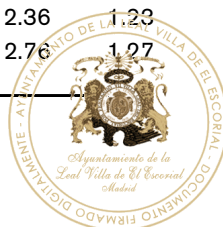
River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
27	T= 5 años	2.11	916.45	917	917	917.11	0.015	1.63	1.3	4.93	1.01
27	T= 15 años	3.63	916.45	917.1	917.1	917.26	0.009	1.69	2.38	10.46	0.85
27	T= 500 años	12.73	916.45	917.5	917.5	917.63	0.006	2.13	8.35	24.5	0.79
26	T= 5 años	2.13	912.47	912.8	913.1	914.84	0.389	6.29	0.34	1.91	4.76
26	T= 15 años	3.68	912.47	912.9	913.3	915.61	0.402	7.3	0.5	2.33	5
26	T= 500 años	12.89	912.47	913.3	913.9	916.41	0.18	7.85	1.64	3.56	3.69
25	T= 5 años	2.16	911.11	911.5	911.5	911.63	0.02	1.59	1.36	6.85	1.14
25	T= 15 años	3.73	911.11	911.6	911.6	911.77	0.024	1.96	1.91	8.13	1.29
25	T= 500 años	13.05	911.11	911.8	912	912.29	0.035	3.07	4.26	12.14	1.65
24.09	T= 5 años	2.19	909.8	911.1	910.7	911.1	0.002	0.93	2.36	3.75	0.37
24.09	T= 15 años	3.77	909.8	911.3	910.9	911.4	0.002	1.07	3.51	4.57	0.39
24.09	T= 500 años	13.21	909.8	911.7	911.6	911.99	0.006	2.34	6.03	14.53	0.71
23.85	Bridge										
23.59	T= 5 años	2.19	908.65	910.1	910.1	910.44	0.029	2.44	0.9	1.21	0.9
23.59	T= 15 años	3.77	908.65	910.4	910.4	910.87	0.033	2.92	1.29	1.45	0.99
23.59	T= 500 años	13.21	908.65	911.5	911.5	911.79	0.012	2.62	5.35	14.31	0.84
23	T= 5 años	2.21	907.9	909.2	909.2	909.56	0.03	2.56	0.86	1.3	1
23	T= 15 años	3.82	907.9	909.6	909.6	909.97	0.028	2.85	1.34	1.62	1
23	T= 500 años	13.37	907.9	910.4	910.6	911.18	0.035	4	3.34	3.81	1.36
22	T= 5 años	2.24	903.5	903.8	904.1	905.62	0.416	5.98	0.37	2.48	4.91
22	T= 15 años	3.87	903.5	903.9	904.2	906.21	0.404	6.78	0.57	3.06	5.01
22	T= 500 años	13.53	903.5	904.2	904.8	907.35	0.219	7.91	1.71	4.5	4.1
21	T= 5 años	2.27	901.45	902	902.1	902.24	0.022	2.11	1.07	3.88	1.25
21	T= 15 años	3.91	901.45	902.1	902.2	902.48	0.025	2.7	1.5	5	1.38
21	T= 500 años	13.69	901.45	902.4	902.7	903.34	0.032	4.53	3.57	8.57	1.74
20.89	T= 5 años	2.27	901.22	902	901.8	902.1	0.003	1.11	2.2	5.36	0.48
20.89	T= 15 años	3.91	901.22	902.2	902	902.3	0.003	1.34	3.2	6.51	0.5
20.89	T= 500 años	13.69	901.22	902.3	902.5	903.17	0.027	4.45	3.36	6.89	1.63
20.71	Bridge										
20.53	T= 5 años	2.27	900.55	901.2	901.2	901.37	0.013	1.93	1.2	3.47	0.98
20.53	T= 15 años	3.91	900.55	901.4	901.4	901.6	0.01	2.24	1.85	4.05	0.95
20.53	T= 500 años	13.69	900.55	901.7	902	902.65	0.023	4.54	3.37	5.09	1.53
20	T= 5 años	2.29	899.57	900.1	900.3	900.69	0.063	3.5	0.68	3.26	2.07
20	T= 15 años	3.96	899.57	900.2	900.4	901	0.06	4.17	1.08	4.66	2.12
20	T= 500 años	13.85	899.57	900.5	900.8	901.74	0.052	5.75	3.22	8.98	2.18
20	T= 5 años	2.32	898	898.5	898.6	898.85	0.022	2.44	0.95	2.36	1.23
20	T= 15 años	4.01	898	898.7	898.8	899.13	0.023	2.84	1.41	2.76	1.27

DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



19	T= 500 años	14.01	898	899.3	899.6	900.08	0.02	4.02	3.9	7.42	1.3
18	T= 5 años	2.35	897.15	898.1	898.1	898.21	0.007	1.51	2.11	16.14	0.69
18	T= 15 años	4.05	897.15	898.2	898.2	898.31	0.01	1.97	3.01	18.33	0.85
18	T= 500 años	14.16	897.15	898.3	898.4	898.76	0.031	3.89	5.54	23.39	1.52
17	T= 5 años	2.37	896.2	896.7	896.9	897.3	0.086	3.55	0.67	2.91	2.37
17	T= 15 años	4.1	896.2	896.8	897	897.34	0.042	3.12	1.31	4.08	1.76
17	T= 500 años	14.32	896.2	897.4	897.5	897.81	0.012	3.08	5.86	17.62	1.11
16	T= 5 años	2.4	895	895.6	895.6	895.81	0.018	1.96	1.22	4.02	1.13
16	T= 15 años	4.15	895	895.8	895.8	896	0.017	2.19	1.89	4.99	1.14
16	T= 500 años	14.48	895	896.1	896.3	896.82	0.033	3.85	3.76	7.04	1.68
15.61	T= 5 años	2.4	894.41	895.3	895.1	895.32	0.003	0.95	2.53	5.82	0.46
15.61	T= 15 años	4.15	894.41	895.5	895.2	895.53	0.003	1.13	3.67	6.43	0.48
15.61	T= 500 años	14.48	894.41	895.5	895.7	896.24	0.03	3.88	3.73	6.46	1.63
15.45	Bridge										
15.08	T= 5 años	2.4	893.64	894.2	894.2	894.41	0.014	1.8	1.33	3.95	0.99
15.08	T= 15 años	4.15	893.64	894.4	894.4	894.63	0.013	2.14	1.94	4.18	1
15.08	T= 500 años	14.48	893.64	894.8	895	895.58	0.024	3.95	3.66	4.75	1.44
15	T= 5 años	2.43	893.53	894.1	894.1	894.32	0.024	2.23	1.09	3.64	1.3
15	T= 15 años	4.2	893.53	894.2	894.3	894.55	0.019	2.5	1.68	3.85	1.21
15	T= 500 años	14.64	893.53	894.9	894.9	895.43	0.014	3.35	4.38	4.69	1.11
14	T= 5 años	2.45	892	892.3	892.4	892.51	0.06	2.16	1.13	8.19	1.86
14	T= 15 años	4.24	892	892.3	892.4	892.74	0.089	2.87	1.48	9.36	2.3
14	T= 500 años	14.8	892	892.5	892.7	893.68	0.145	4.91	3.02	12.35	3.17
13	T= 5 años	2.48	890.45	891.1	891.2	891.29	0.013	1.93	1.45	7.37	1
13	T= 15 años	4.29	890.45	891.2	891.3	891.43	0.012	2.17	2.58	11.94	0.98
13	T= 500 años	14.96	890.45	891.5	891.6	891.81	0.014	3.15	7.17	22.4	1.15
12	T= 5 años	2.48	889.27	889.8	889.9	890.2	0.041	2.74	0.91	3.32	1.68
12	T= 15 años	4.29	889.27	890	890.1	890.43	0.039	3.07	1.4	4.12	1.69
12	T= 500 años	14.96	889.27	890.7	890.5	890.78	0.002	1.38	16.92	37.6	0.42
11.99	T= 5 años	2.51	889.24	890.1	889.9	890.13	0.004	1.15	2.33	8.76	0.54
11.99	T= 15 años	4.34	889.24	889.9	890.1	890.4	0.042	3.15	1.38	4.2	1.75
11.99	T= 500 años	15.12	889.24	890.7	890.5	890.78	0.003	1.79	10.07	35.35	0.56
11.83	Bridge										
11.65	T= 5 años	2.51	888.78	889.3	889.3	889.45	0.014	1.65	1.52	5.69	1.02
11.65	T= 15 años	4.34	888.78	889.3	889.4	889.69	0.036	2.65	1.64	5.89	1.61
11.65	T= 500 años	15.12	888.78	889.9	889.9	890.13	0.008	2.32	7.09	21.93	0.9
	T= 5 años	2.53	887.9	888.3	888.4	888.58	0.06	2.55	0.99	5.66	1.94
	T= 15 años	4.38	887.9	888.4	888.5	888.64	0.027	2.18	2.01	8.05	1.39
	T= 500 años	15.28	887.9	888.6	888.8	889.47	0.069	4.21	3.63	10.82	2.32

DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

10	T= 5 años	2.53	887.9	888.3	888.4	888.54	0.046	2.3	1.1	5.96	1.7
10	T= 15 años	4.38	887.9	888.4	888.5	888.62	0.019	1.91	2.29	8.6	1.18
10	T= 500 años	15.28	887.9	888.6	888.8	889.42	0.063	4.06	3.77	11.03	2.21
9.57	T= 5 años	2.53	887.46	887.9	887.9	888.04	0.029	1.9	1.33	6.77	1.37
9.57	T= 15 años	4.38	887.46	888	888	888.18	0.022	2.07	2.12	8.61	1.26
9.57	T= 500 años	15.28	887.46	888.5	888.4	888.8	0.008	2.48	6.16	17.67	0.88
9.41	Bridge										
9.23	T= 5 años	2.53	887.12	887.5	887.6	887.67	0.022	1.71	1.48	7.32	1.2
9.23	T= 15 años	4.38	887.12	887.6	887.7	887.82	0.018	1.96	2.23	9.14	1.16
9.23	T= 500 años	15.28	887.12	887.9	888.1	888.51	0.021	3.4	4.5	14.46	1.42
9	T= 5 años	2.56	886.9	887.3	887.3	887.44	0.017	1.55	1.65	7.84	1.08
9	T= 15 años	4.43	886.9	887.4	887.4	887.59	0.023	1.96	2.25	9.17	1.26
9	T= 500 años	15.44	886.9	887.6	887.8	888.17	0.04	3.33	4.64	13.15	1.79
8	T= 5 años	2.59	885.85	886.3	886.3	886.47	0.021	2.35	1.47	8	1.29
8	T= 15 años	4.48	885.85	886.4	886.4	886.59	0.018	2.56	2.43	10.39	1.23
8	T= 500 años	15.6	885.85	886.7	886.8	887	0.014	3.26	7.03	17.81	1.19
7	T= 5 años	2.61	885	885.4	885.5	885.65	0.029	2.05	1.27	5.81	1.4
7	T= 15 años	4.52	885	885.6	885.6	885.78	0.014	1.8	2.51	8.15	1.04
7	T= 500 años	15.76	885	886	886.1	886.29	0.014	2.49	6.44	21.61	1.13
6.85	T= 5 años	2.61	884.82	885.4	885.3	885.46	0.009	1.37	1.9	6.76	0.83
6.85	T= 15 años	4.52	884.82	885.4	885.4	885.63	0.023	2.23	2.03	6.96	1.31
6.85	T= 500 años	15.76	884.82	886	885.9	886.19	0.006	1.97	8.02	59.33	0.75
6.69	Bridge										
6.51	T= 5 años	2.61	884.43	884.9	884.9	885.09	0.014	1.73	1.51	5.11	1.01
6.51	T= 15 años	4.52	884.43	885.1	885.1	885.29	0.017	2.16	2.09	5.75	1.14
6.51	T= 500 años	15.76	884.43	885.5	885.6	885.94	0.014	2.88	5.54	35.71	1.14
6	T= 5 años	2.64	883.85	884.5	884.5	884.71	0.016	2.19	1.2	2.78	1.06
6	T= 15 años	4.57	883.85	884.6	884.7	885	0.019	2.76	1.66	3.1	1.2
6	T= 500 años	15.91	883.85	885.3	885.3	885.31	0.001	1.14	20.04	49.73	0.36
5	T= 5 años	2.67	882.21	882.7	882.8	883.2	0.072	3.25	0.82	3.63	2.18
5	T= 15 años	4.62	882.21	882.8	883	883.4	0.06	3.47	1.33	4.62	2.07
5	T= 500 años	16.07	882.21	883	883.5	884.89	0.11	6.06	2.66	7.01	3
4	T= 5 años	2.69	881.25	881.8	881.8	881.98	0.014	1.69	1.59	5.42	1
4	T= 15 años	4.67	881.25	881.9	882	882.18	0.02	2.25	2.07	6.19	1.24
4	T= 500 años	16.23	881.25	882.3	882.3	882.71	0.017	3.17	6.41	22.28	1.27
3	T= 5 años	2.72	880.3	881	881	881.21	0.017	2.07	1.31	3.82	1.13
3	T= 15 años	4.71	880.3	881.1	881.1	881.2	0.007	1.57	4.39	24.05	0.74
3	T= 500 años	16.39	880.3	881.2	881.3	881.62	0.028	3.61	6.69	28.21	1.55
2	T= 5 años	2.75	879.67	880.3	880.2	880.28	0.003	1	4.41	26.86	0.49
2	T= 15 años	4.76	879.67	880.2	880.3	880.5	0.039	3.06	2.34	18.8	1.71

DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

2	T= 500 años	16.55	879.67	880.4	880.4	880.35	2E-04	0.28	65.11	155.75	0.12
1	T= 5 años	2.77	879.22	880	880	880.14	0.013	1.9	1.46	3.97	1
1	T= 15 años	4.81	879.22	880.1	880.2	880.26	0.008	1.82	3.9	28.95	0.81
1	T= 500 años	16.71	879.22	880.2	880.2	880.22	3E-05	0.12	116.42	158.87	0.05

Q Total: Caudal
Min Ch El: Cota mínima del arroyo
W.W. Elev: Cota de lámina de agua.
Crit W. S.: Cota del calado crítico.
E.G. Elev: Cota de la línea de energía
Vel Chnl: Velocidad.
Flow Area: Área

1.3.5.1. ÁREAS DE INUNDACIÓN

Área inundable por la máxima crecida ordinaria

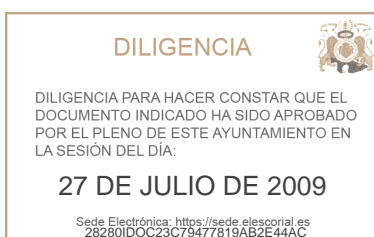
La documentación de la modelación hidráulica de los caudales correspondientes a la crecida máxima ordinaria (secciones transversales y tablas) se encuentra en los planos.

La zona inundable por la máxima crecida ordinaria, correspondiente al cauce o dominio público hidráulico, queda restringida al canal principal, limitada por los taludes del canal, tanto en la situación actual como futura.

Como puede apreciarse, ningún sector que se pretende desarrollar queda afectado por la máxima crecida ordinaria (M.C.O.), por lo que se sitúa fuera del cauce o dominio público hidráulico.

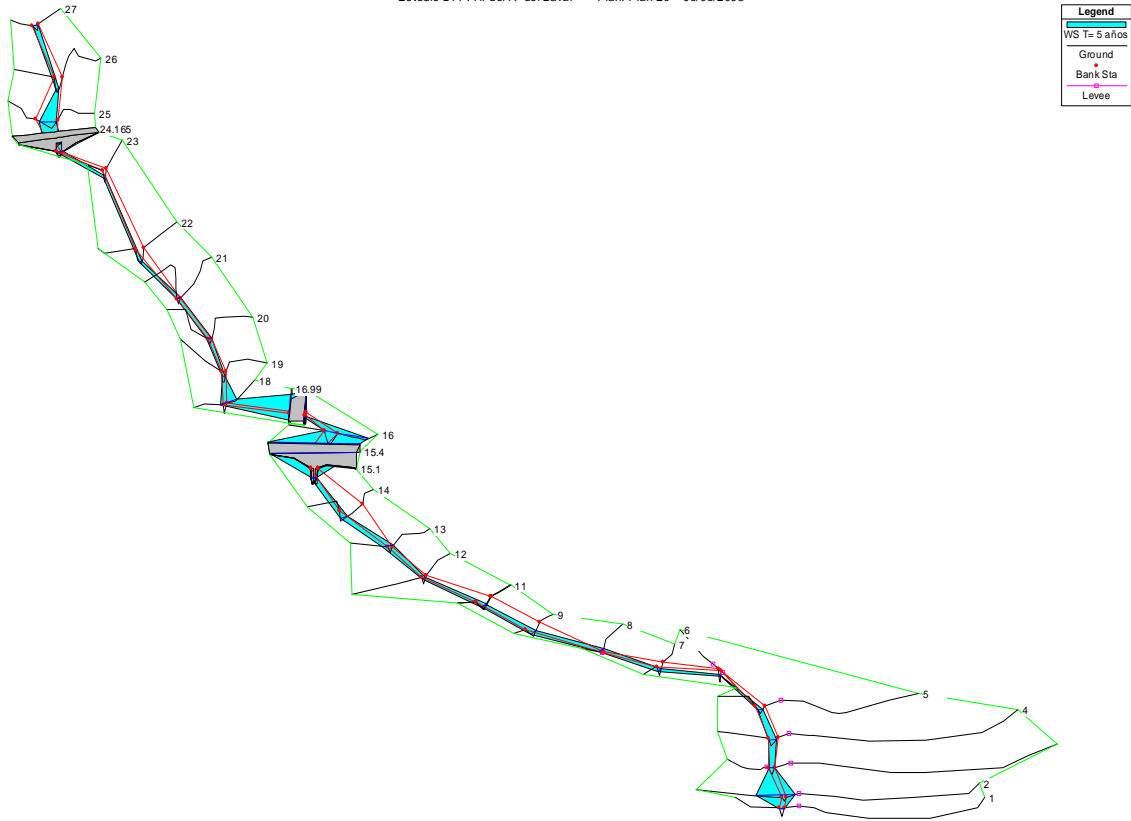
A partir de esta zona se han delimitado las dos franjas correspondientes a la zona de servidumbre (5 m) y policía (100 m).

En los planos se adjunta mapa de las zonas de policía, servidumbre y dominio público, delimitadas métricamente a partir de las líneas de agua definidas por la MCO para el estado urbanizado previsto en el PGOU.

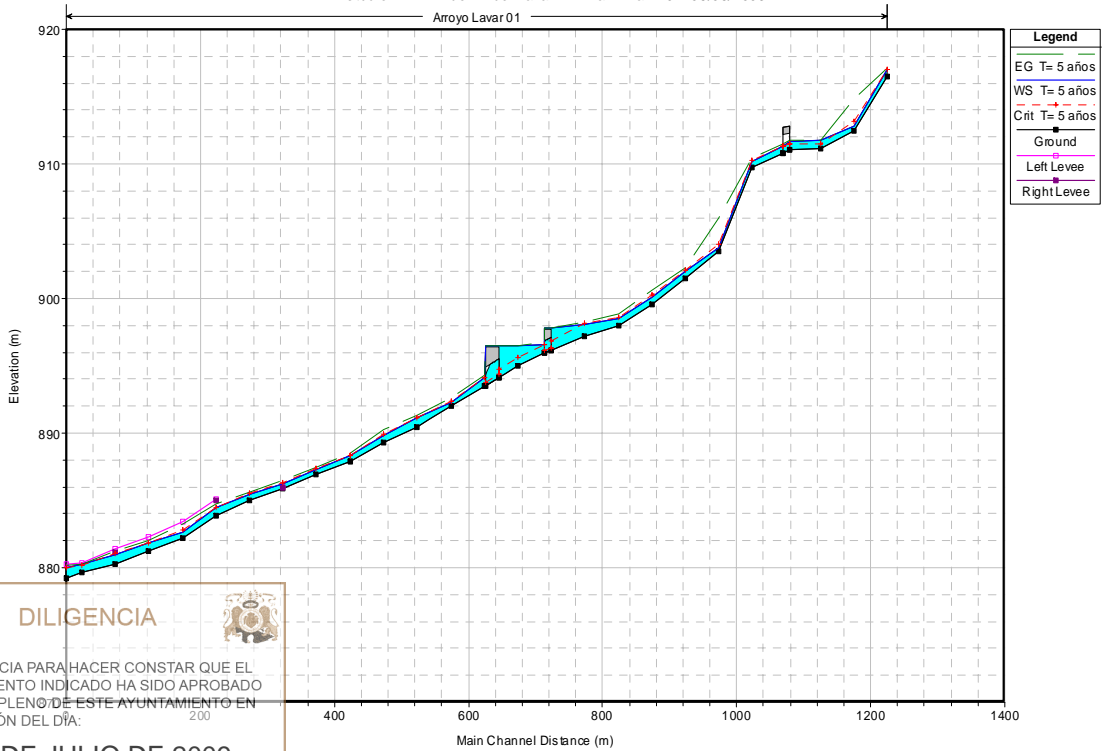


ESTADO ACTUAL

Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 20 06/08/2008



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 20 06/08/2008



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

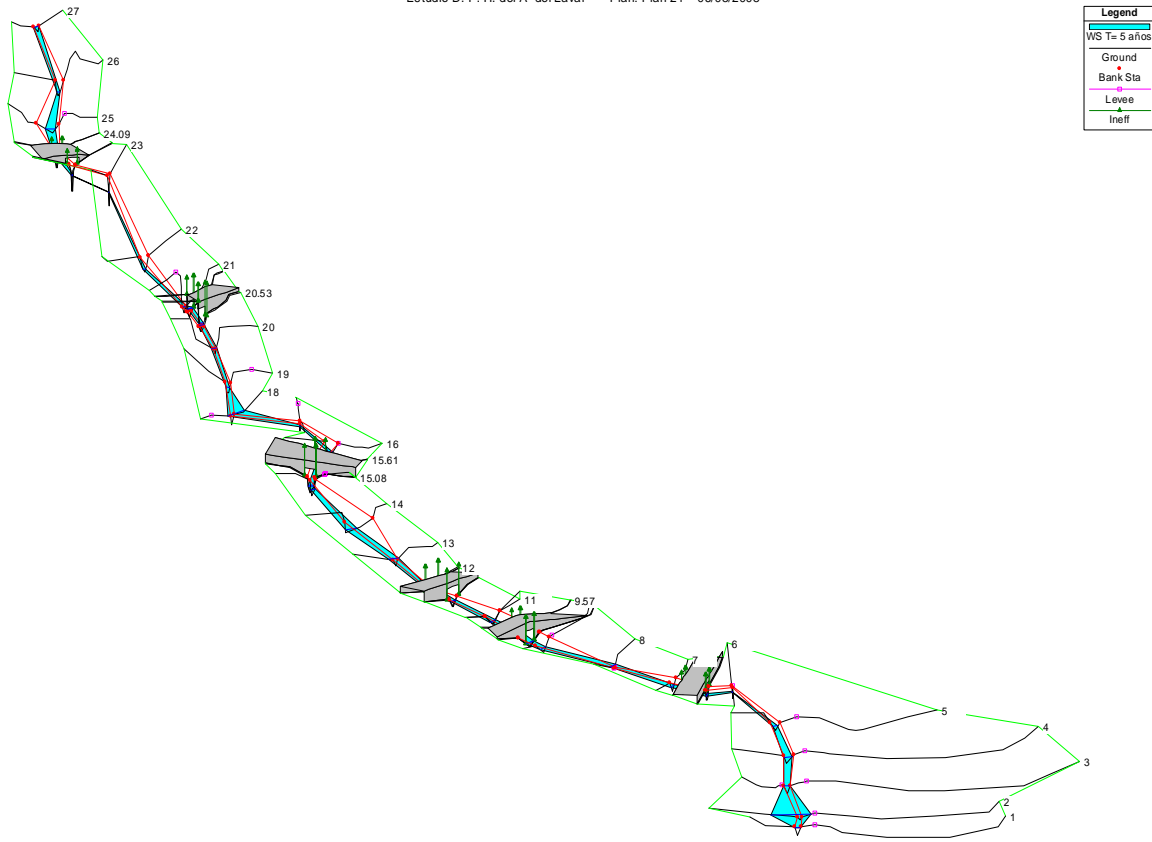
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DEL SECTOR 4 ENSANCHO DEL ESCORIAL <https://sede.elescorial.es>
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO G, PARA APROBACIÓN DEFINITIVA Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC

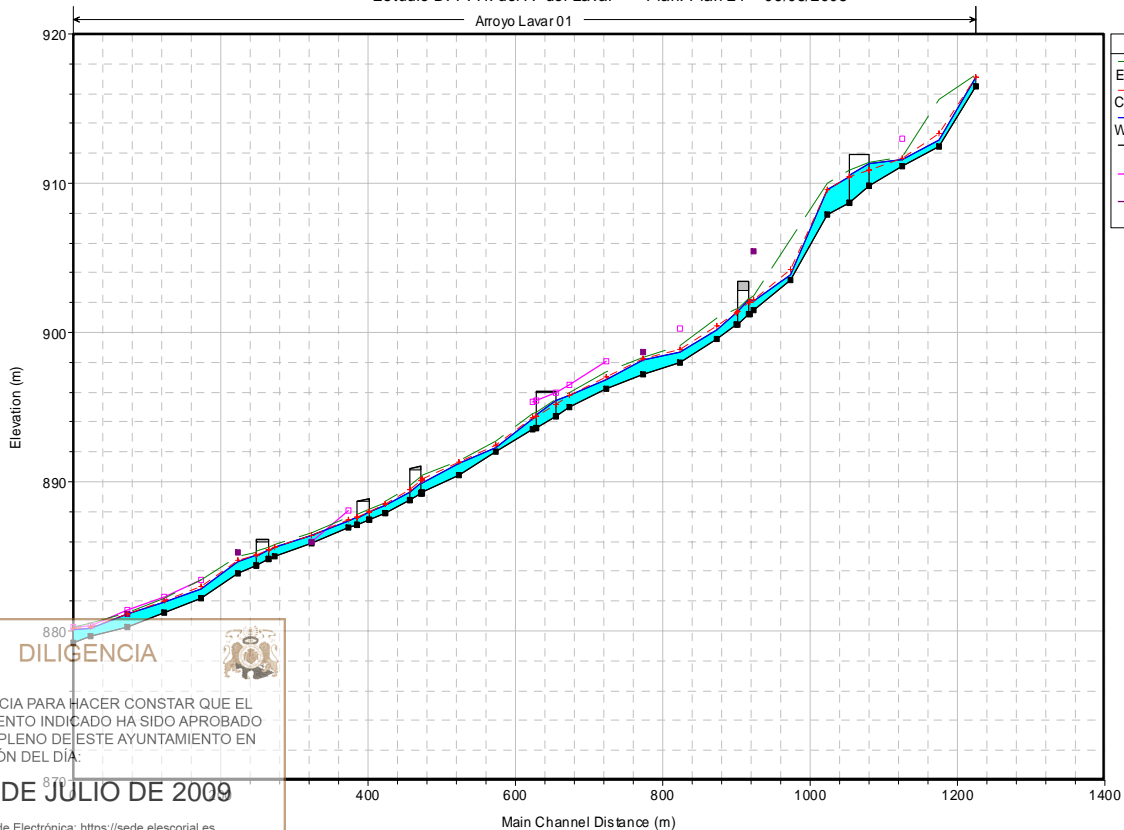


ESTADO FUTURO

Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 21 06/08/2008



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 21 06/08/2008

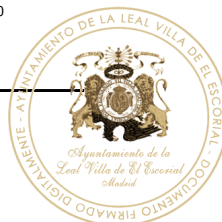


DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Áreas inundables por la crecida extraordinaria de periodo 15 años

Los resultados de la modelación hidráulica de la circulación del caudal correspondiente a la crecida extraordinaria de periodo de retorno de 15 años (secciones transversales y tablas) están contenidos en los anejos y planos (información gráfica).

Como puede apreciarse, la totalidad de los sectores se sitúan fuera de la zona inundable para periodo de retorno de 500 años.

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

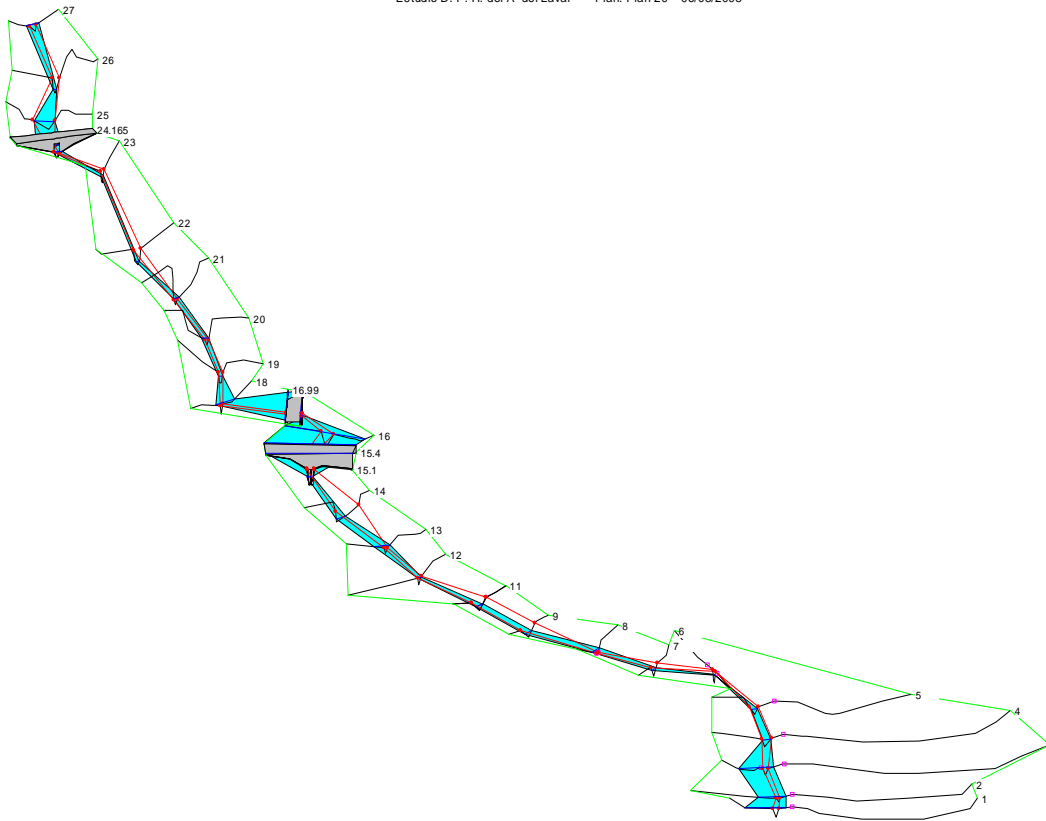
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DE SECTOR EN SANJOSE DE LOS RIOS
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO G, PARA APROBACION DEFINITIVA
<https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC

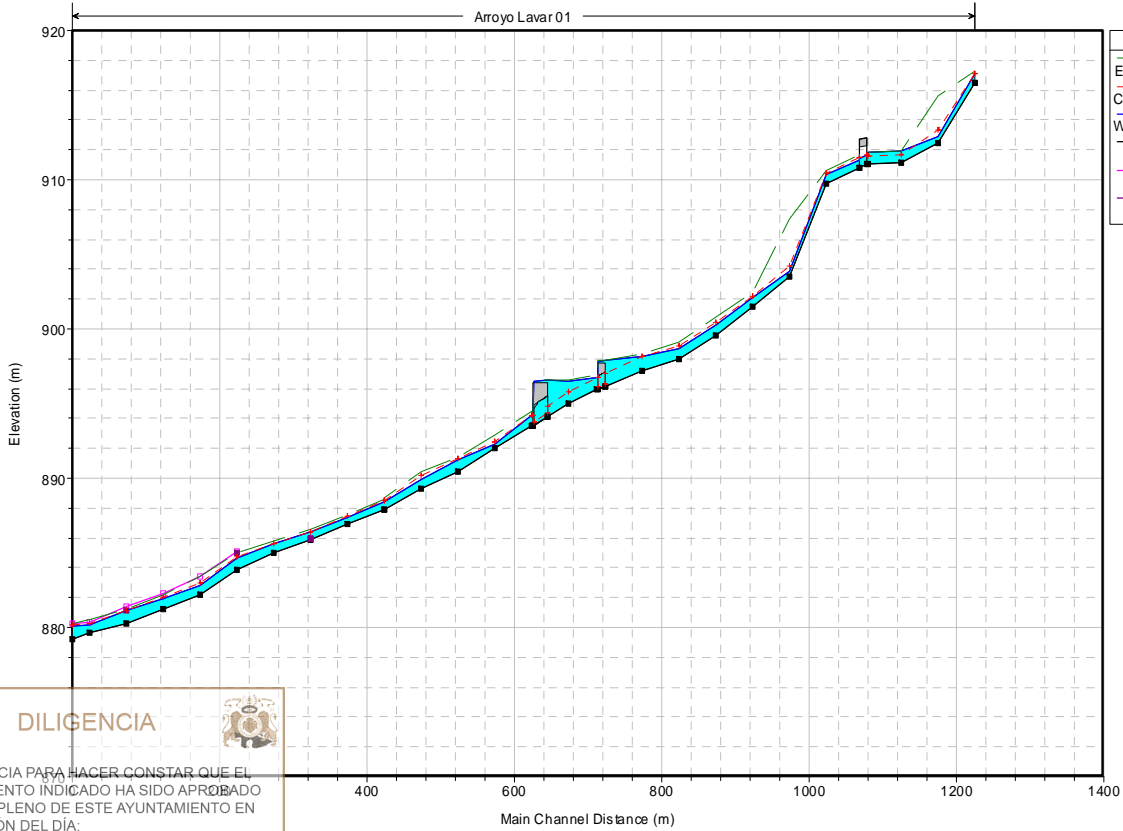


ESTADO ACTUAL

Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 20 06/08/2008



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 20 06/08/2008



Legend	
EG T= 15 años	Red dashed line
Crit T= 15 años	Blue dashed line
WS T= 15 años	Cyan solid line
Ground	Black square
Left Levee	Pink circle
Right Levee	Purple square

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

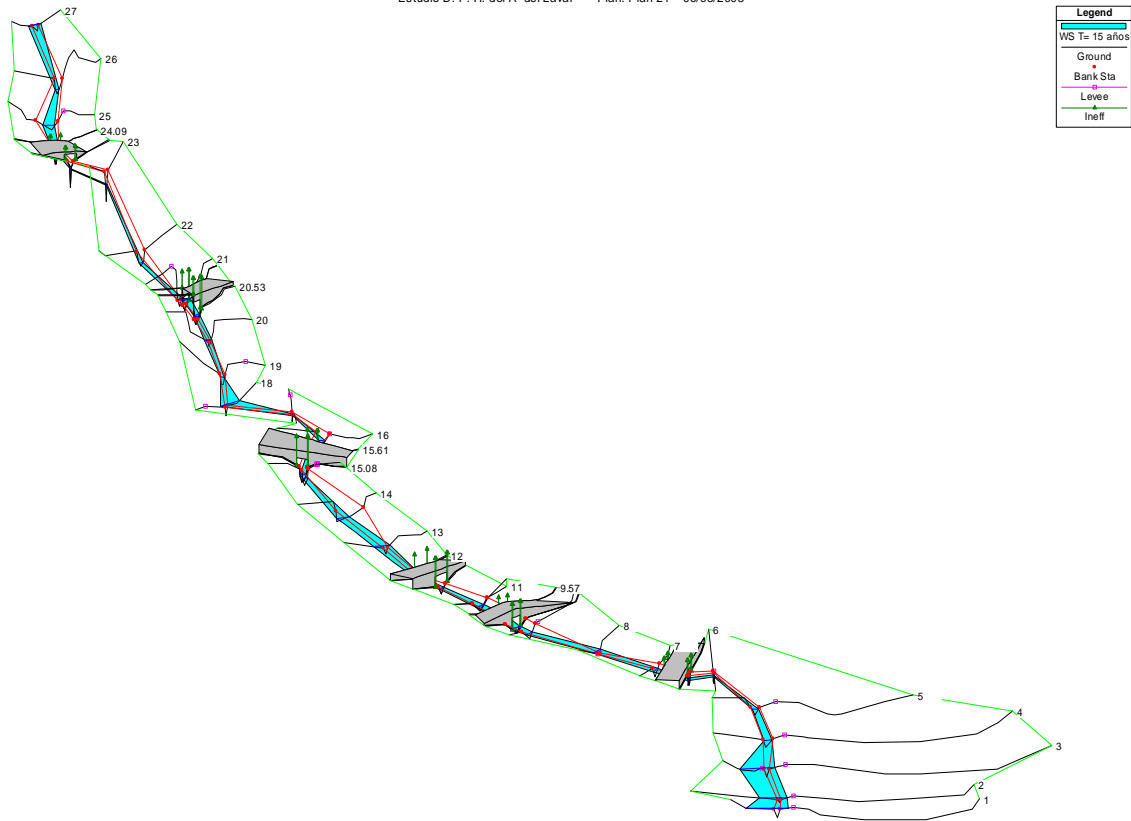
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

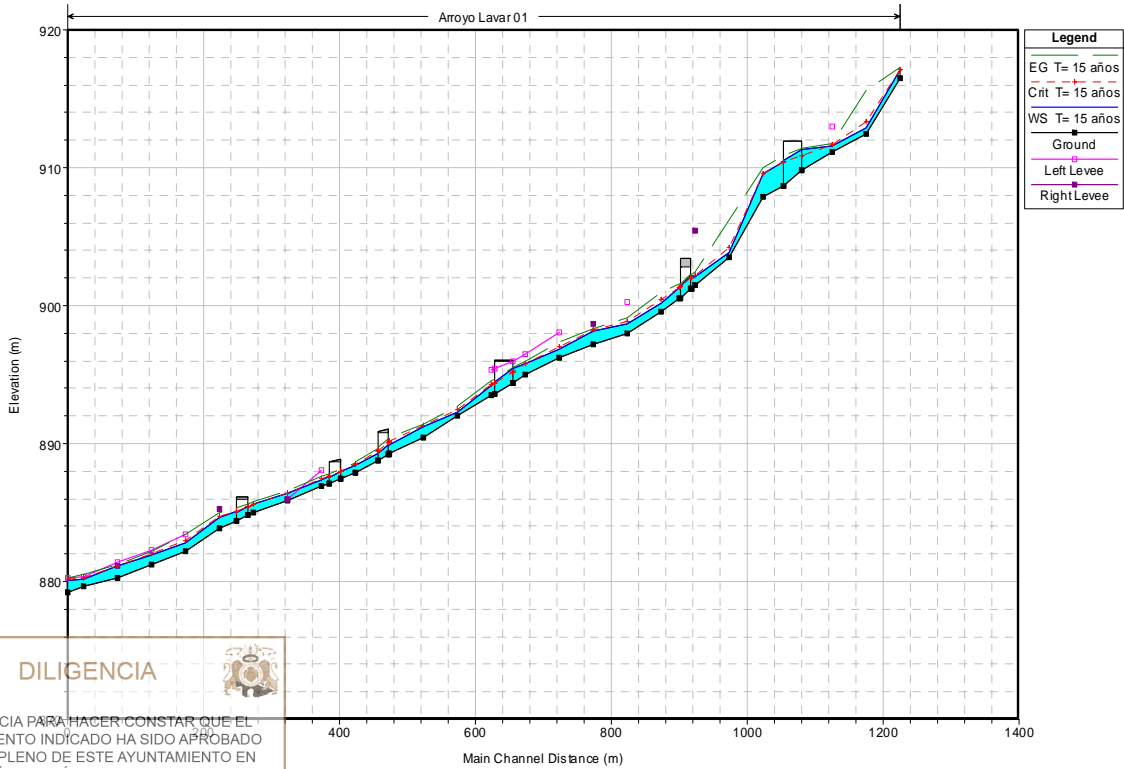


ESTADO FUTURO

Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 21 06/08/2008



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 21 06/08/2008



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DEL SECTOR 4 ENSANCHO DE LOS OROSOS <https://sede.elescorial.es>
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO G, PARA APROBACIÓN DEFINITIVA Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Áreas inundables por la crecida extraordinaria de periodo 500 años

Los resultados de la modelación hidráulica de la circulación del caudal correspondiente a la crecida extraordinaria de periodo de retorno de 500 años (secciones transversales y tablas) están contenidos en los anejos y planos (información gráfica).

Como puede apreciarse, la totalidad de los sectores se sitúan fuera de la zona inundable para periodo de retorno de 500 años.

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

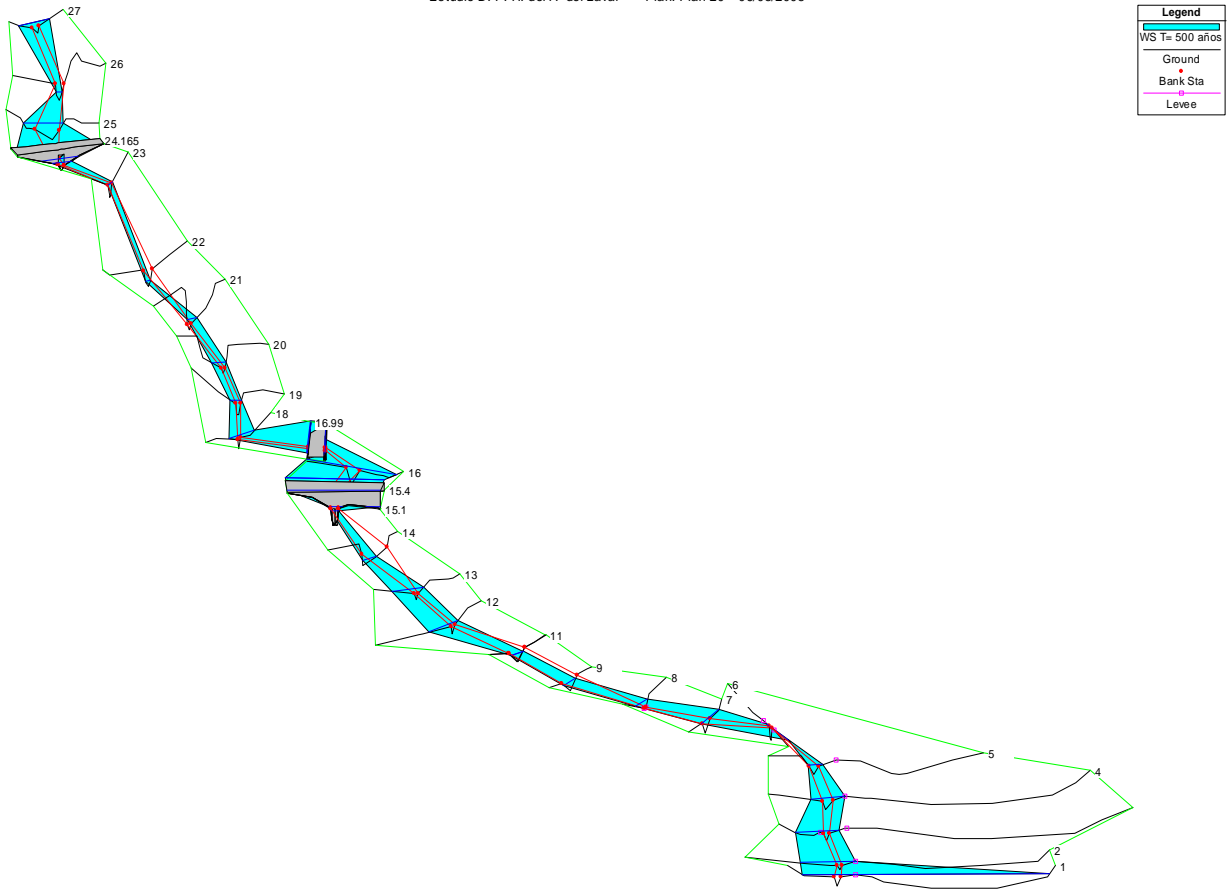
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

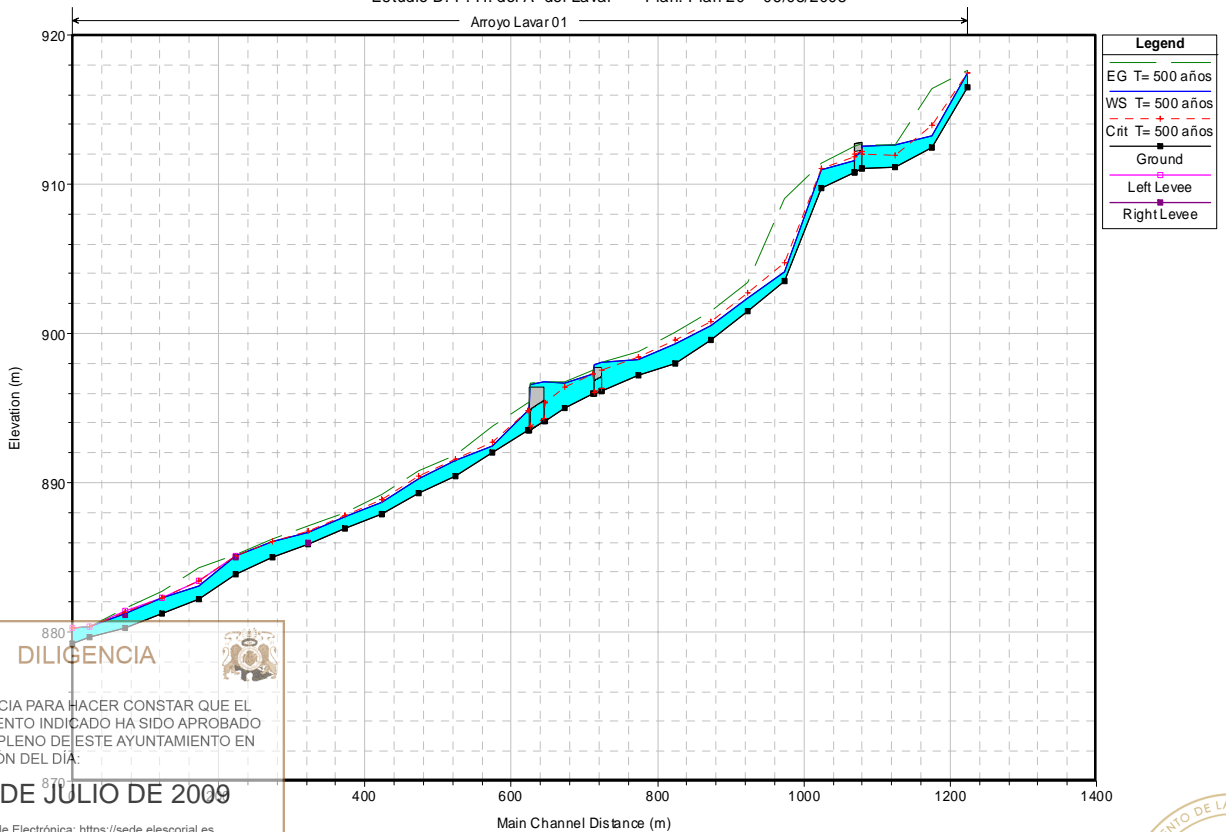


ESTADO ACTUAL

Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 20 06/08/2008



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 20 06/08/2008
Arroyo Lavar 01



DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

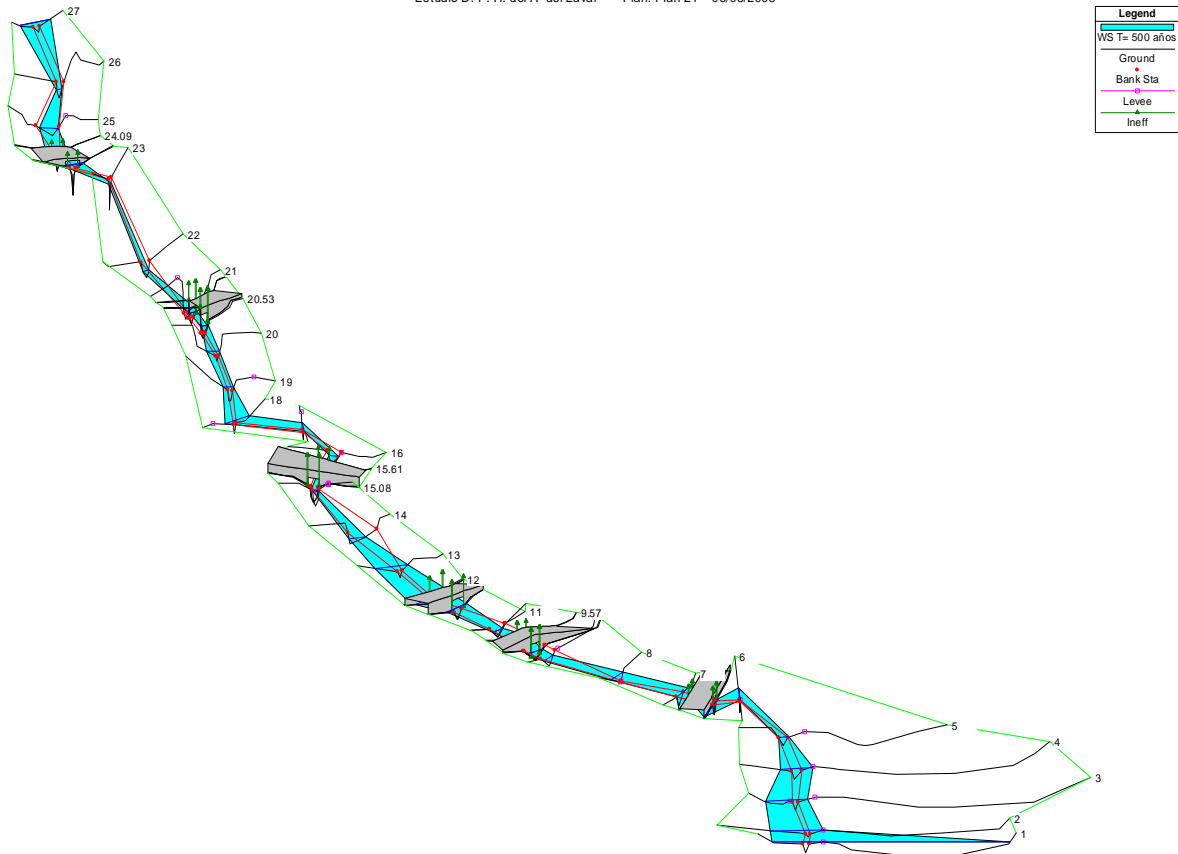
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

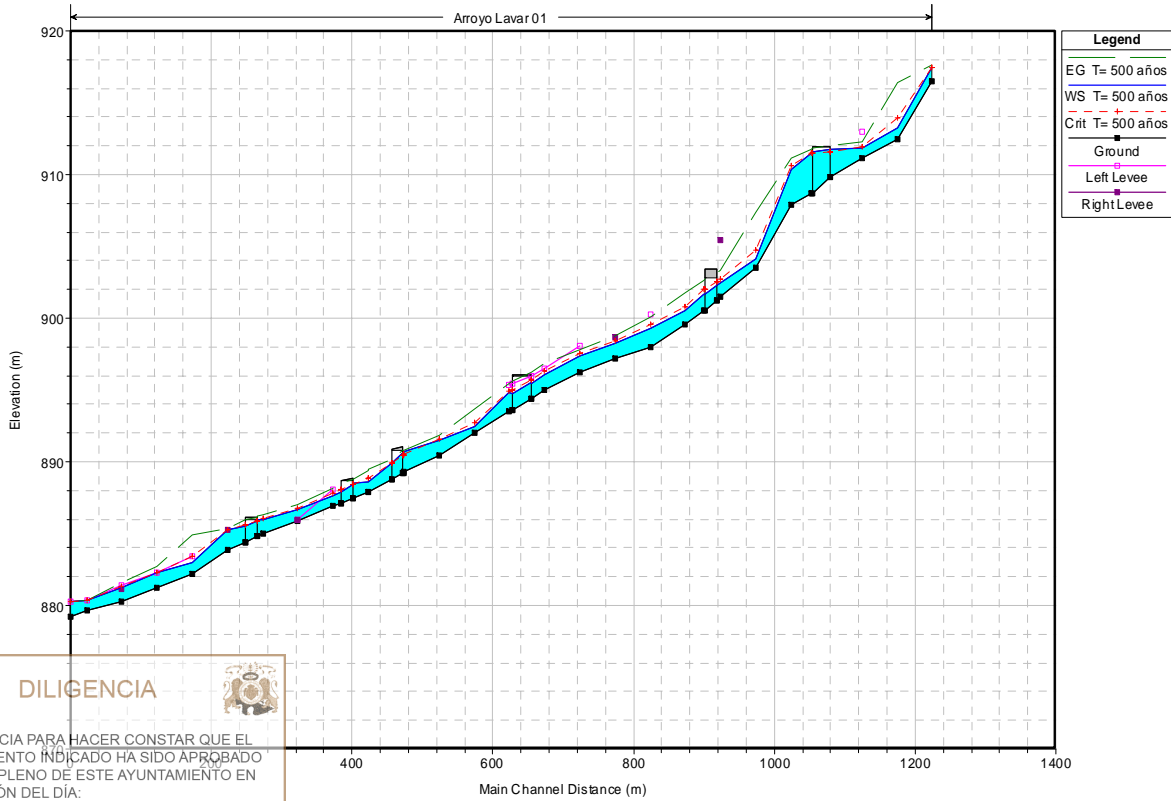


ESTADO FUTURO

Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 21 06/08/2008



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 21 06/08/2008



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

MODIFICACIÓN DEL PLAN PARCIAL DEL SECTOR 4 ENSANCHO DEL ESCORIAL <https://sede.elescorial.es>
DOCUMENTO NÚMERO 1, ANEJO G, PARA APROBACIÓN DEFINITIVA Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



2- PLANOS.

H-1 Situación

H-2 Cuenca vertiente

H-3 Planta general. Estado actual

Perfiles transversales y longitudinal estado actual.

H-4 Planta general. Estado futuro

Perfiles transversales y longitudinal estado futuro.

DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

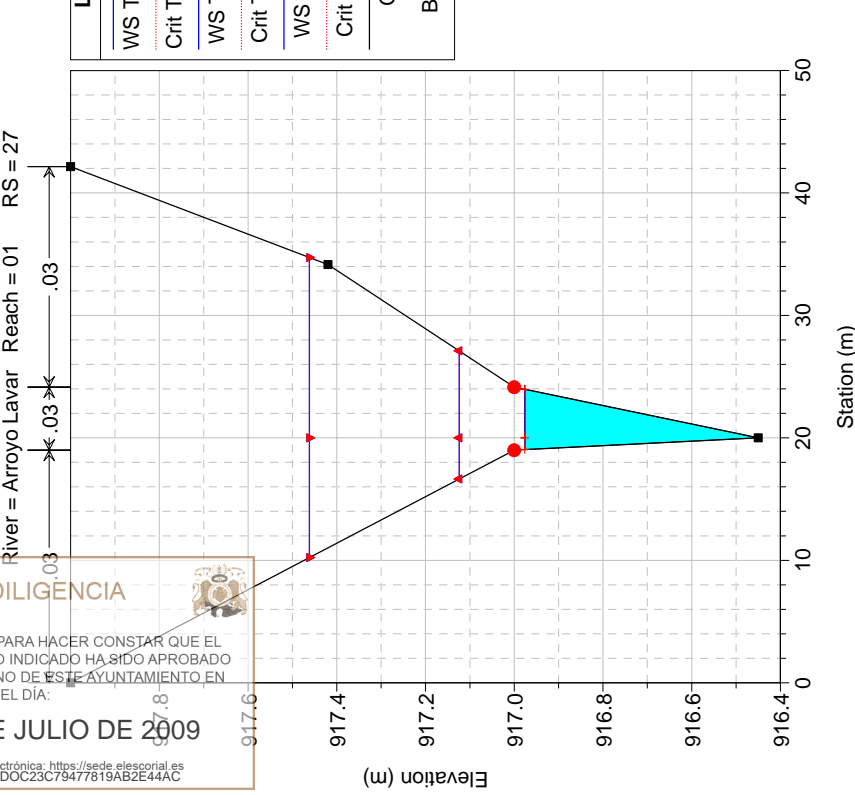
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

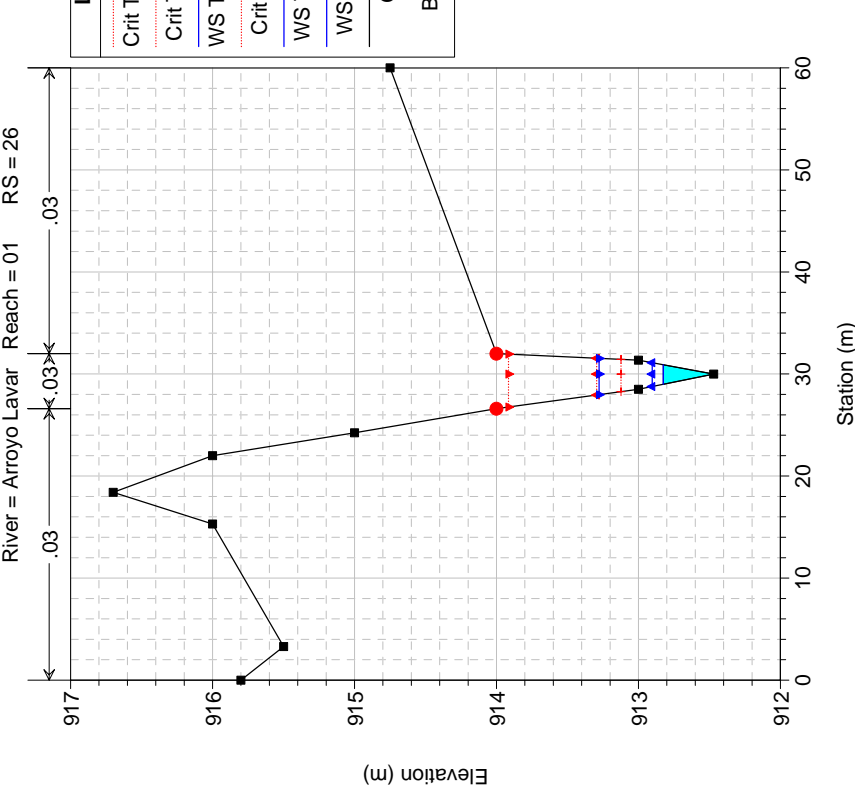
Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



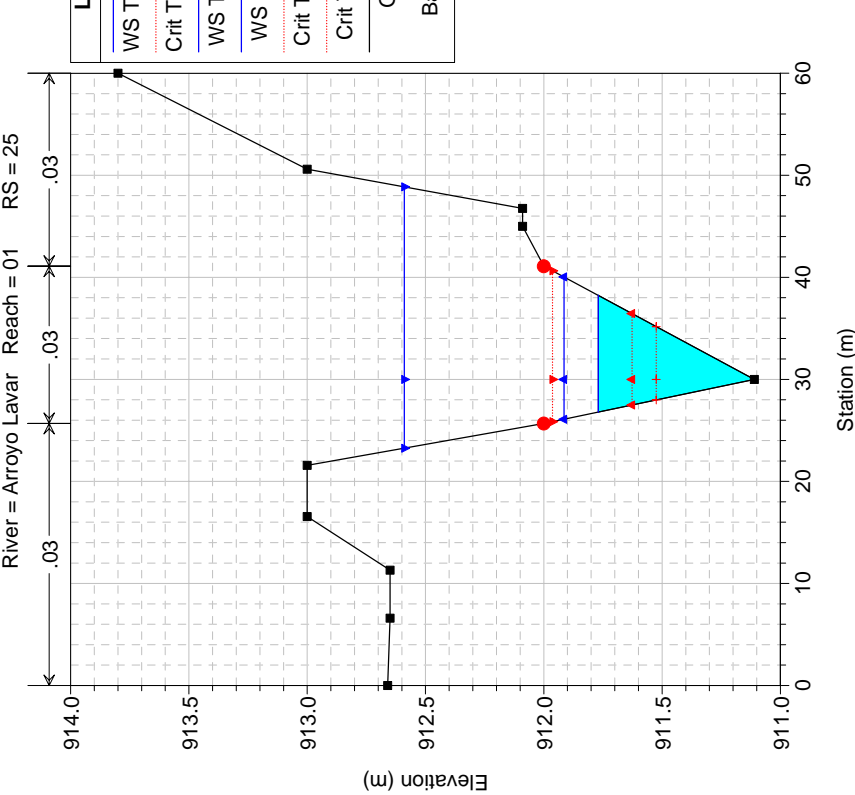
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36
 Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 27



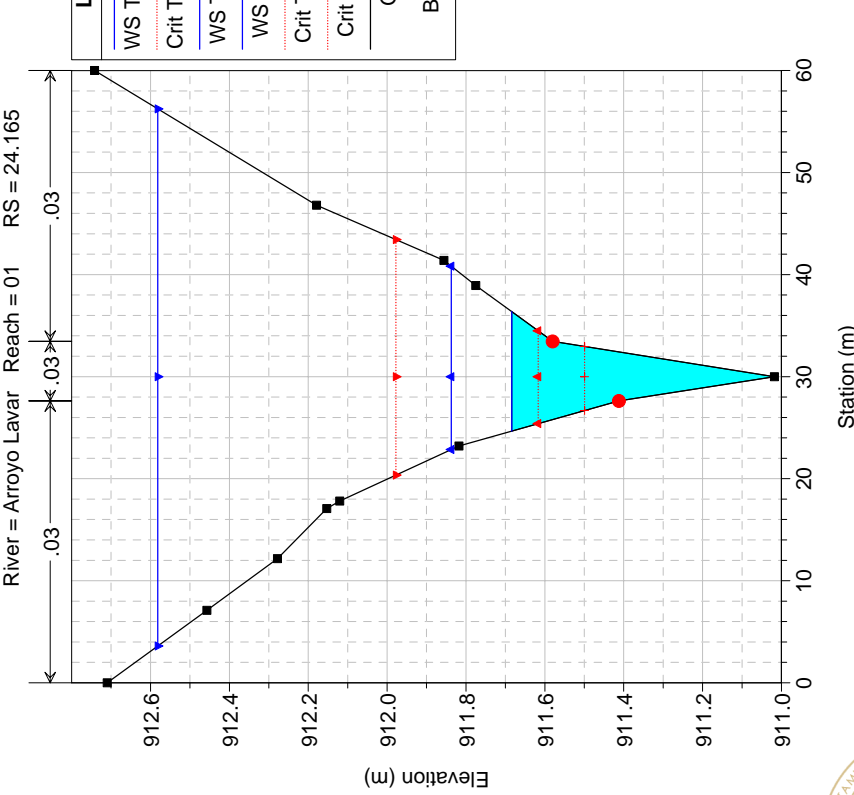
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36
 Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 26



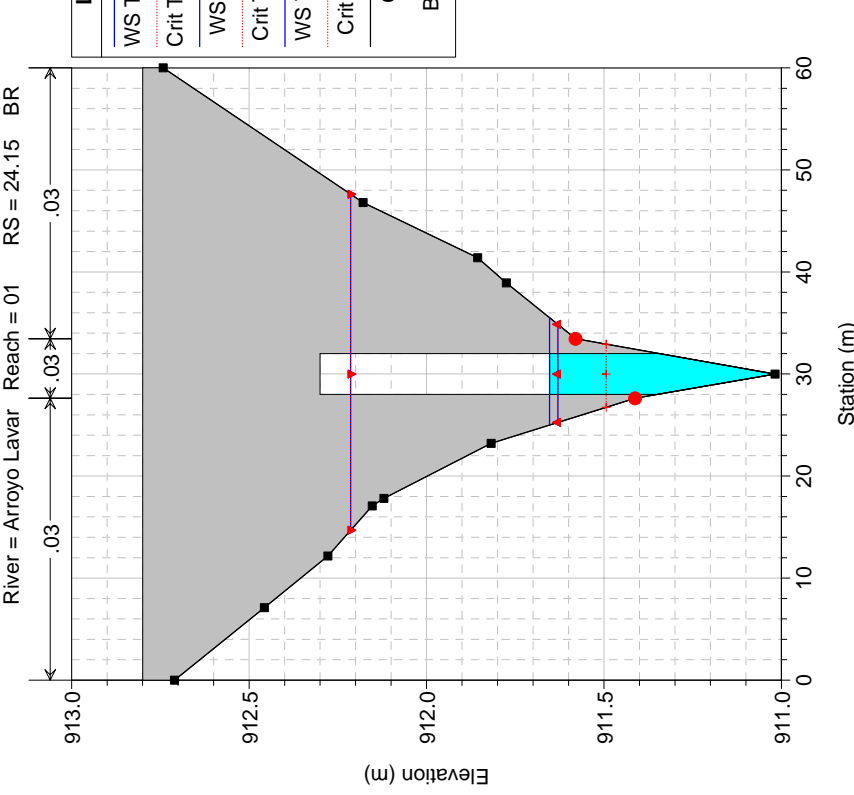
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36
 Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 25



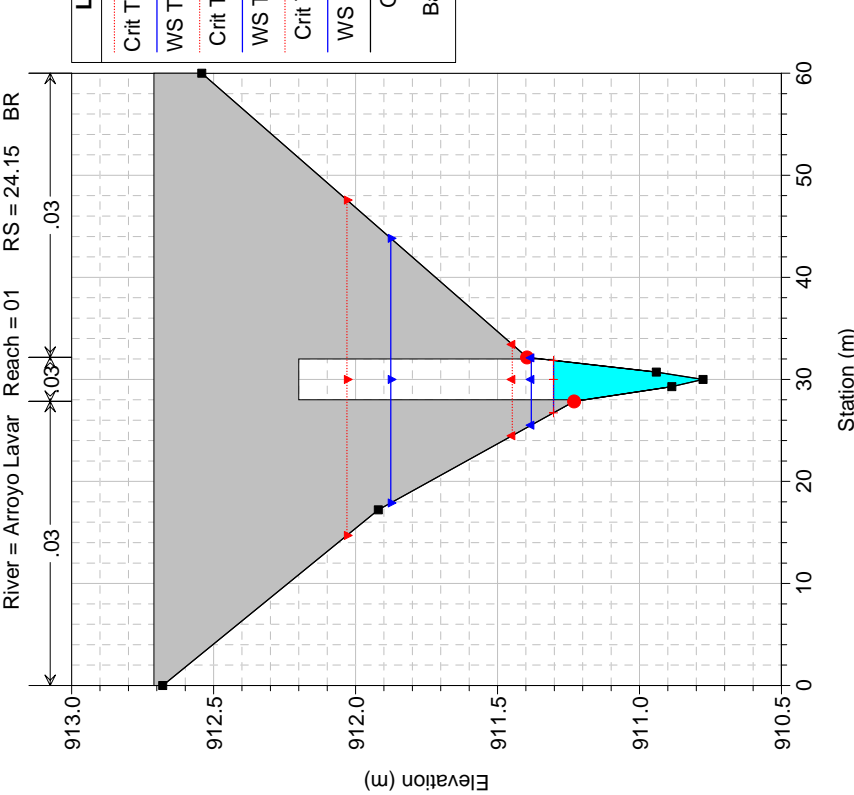
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36
 Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 24.165



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36
 Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 24.15 BR



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36
 Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 24.15 BR



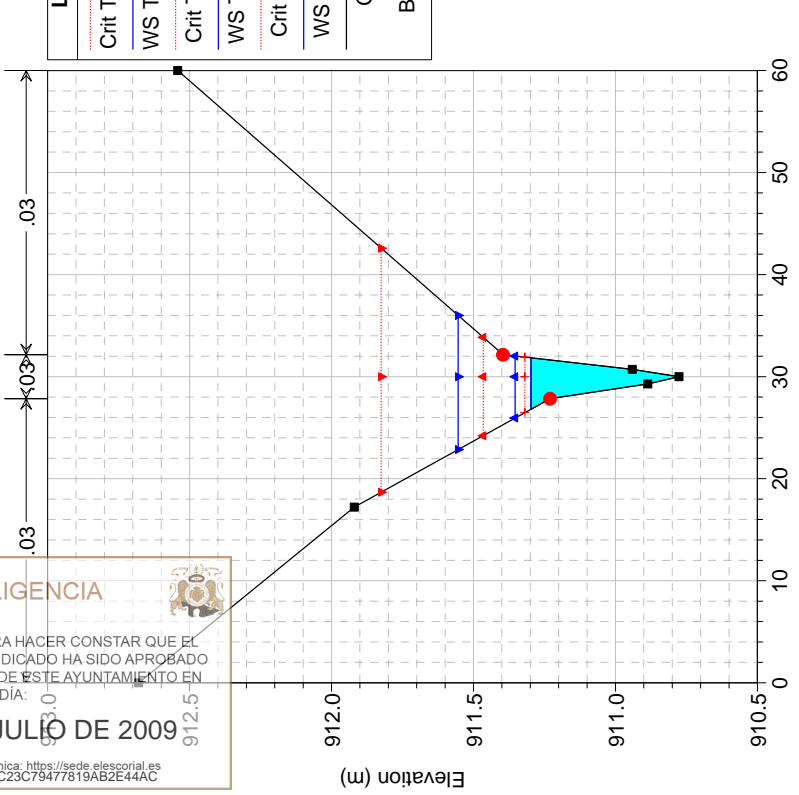
DILIGENCIA
 DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:
27 DE JULIO DE 2009
 Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36

Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado

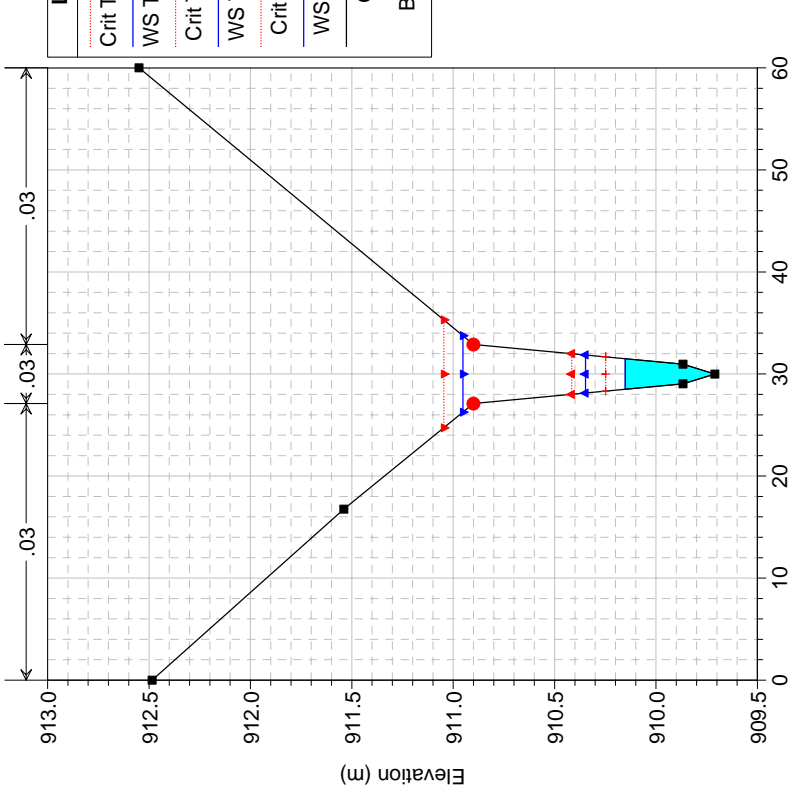
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 23.8



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36

Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado

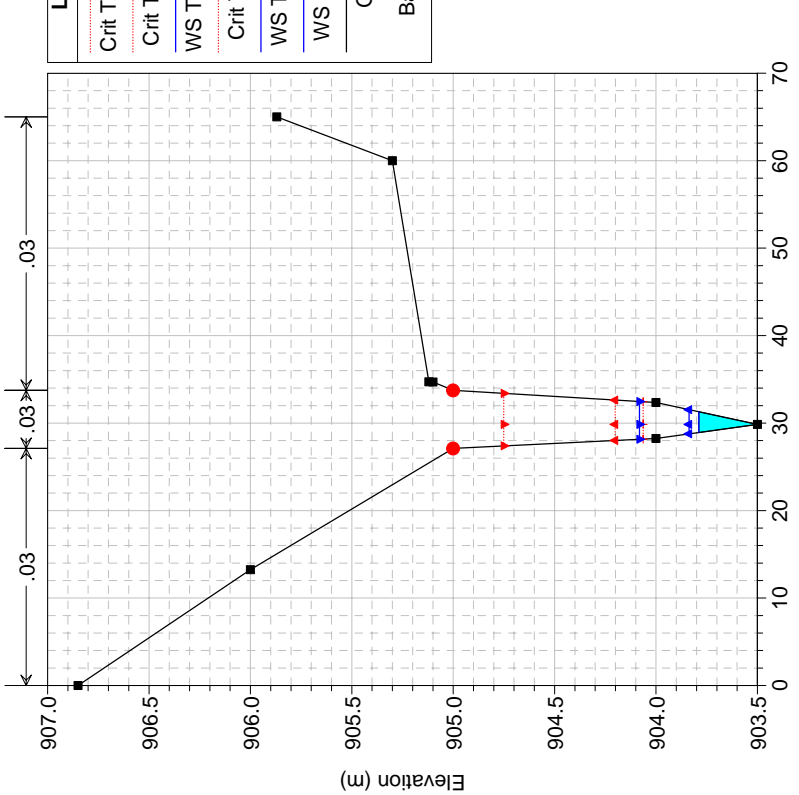
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 23



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36

Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado

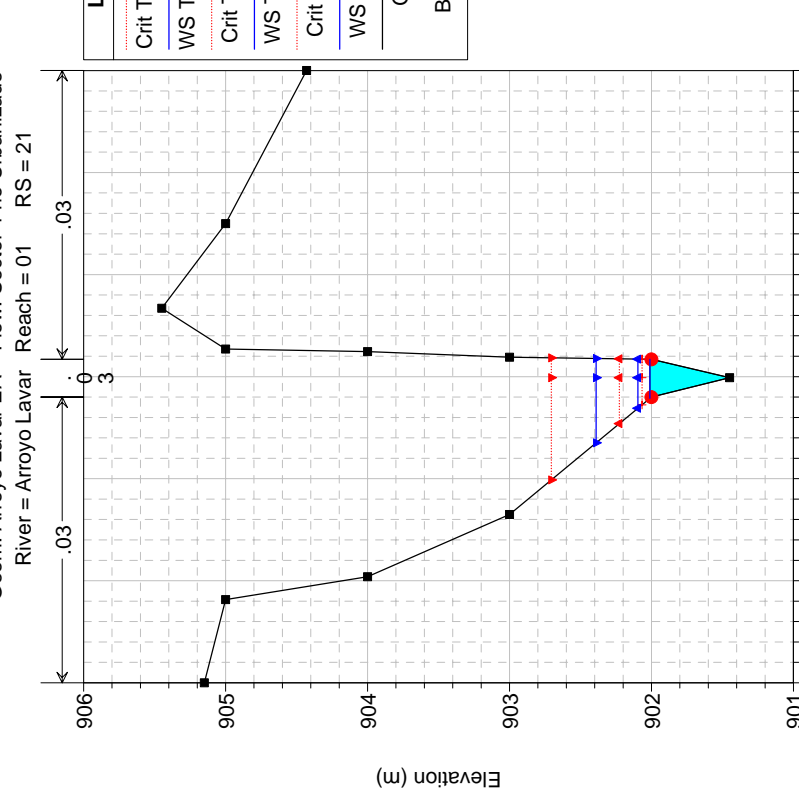
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 22



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36

Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado

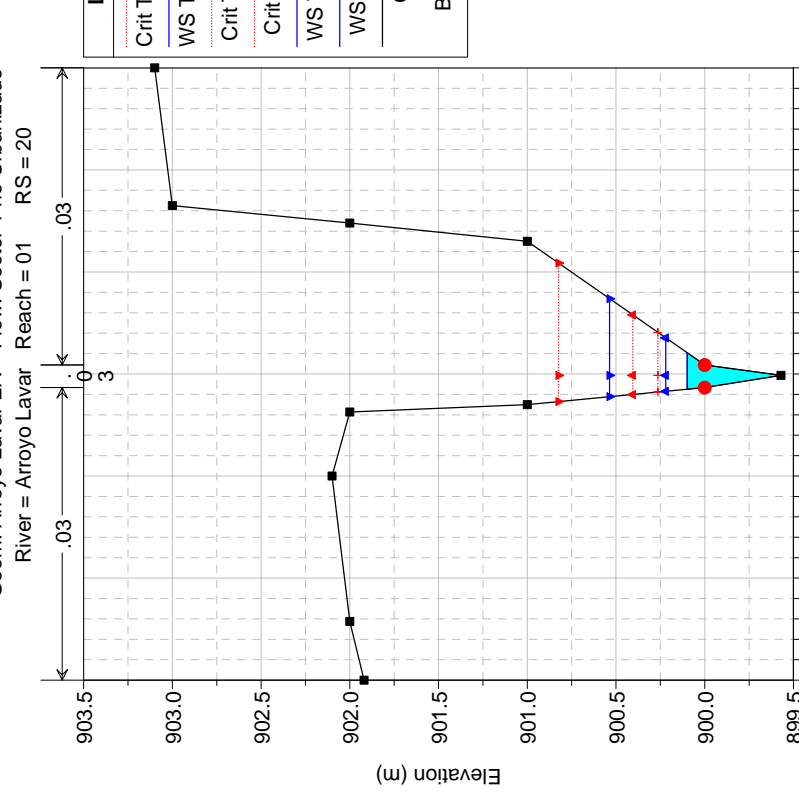
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 21



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36

Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado

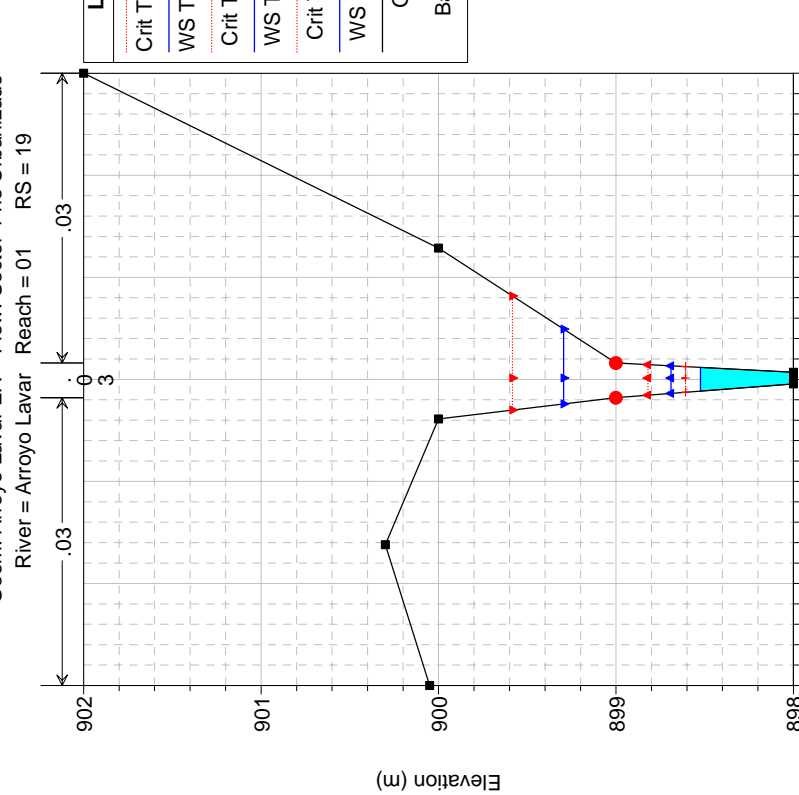
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 20



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36

Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado

River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 19



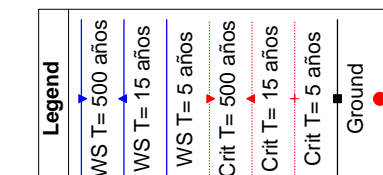
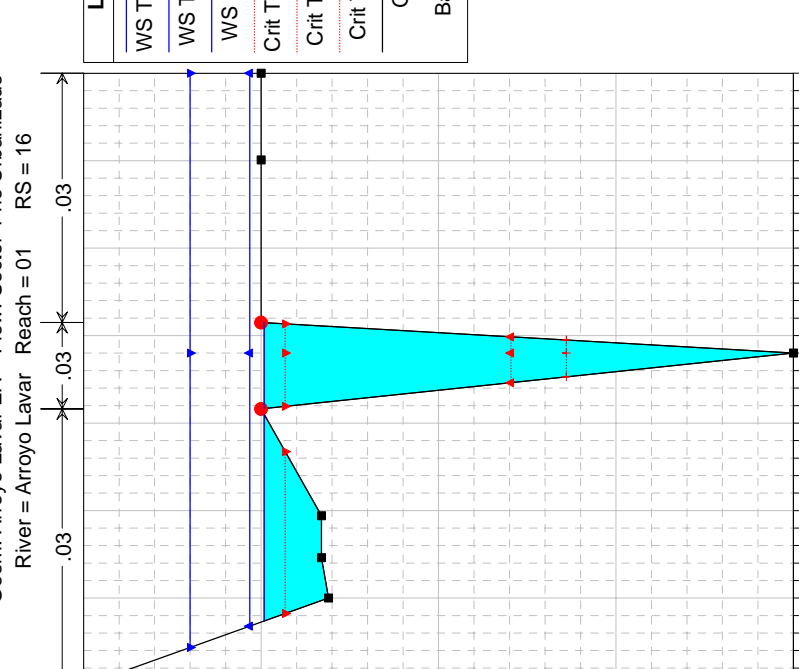
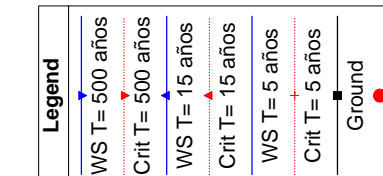
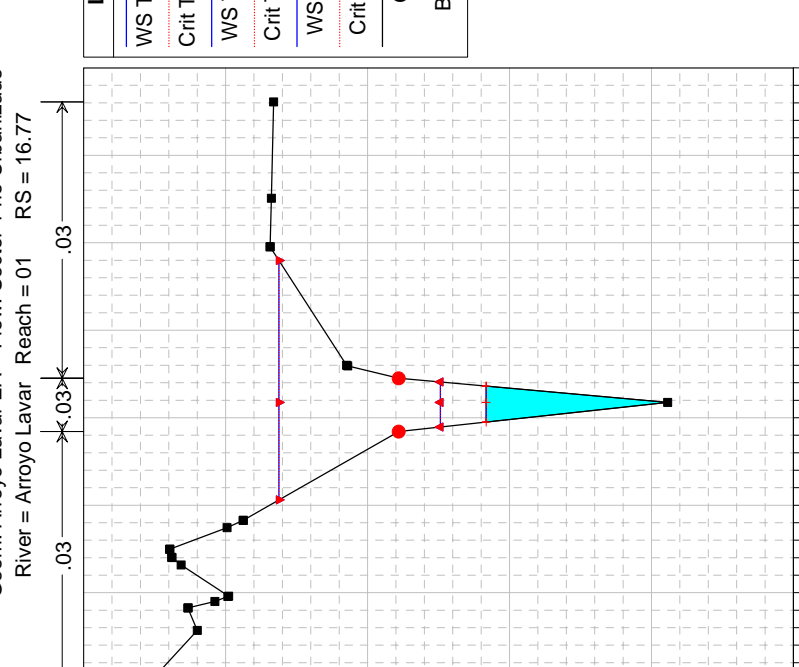
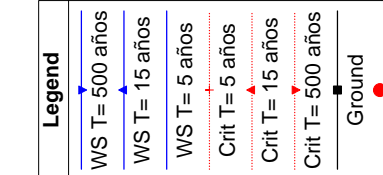
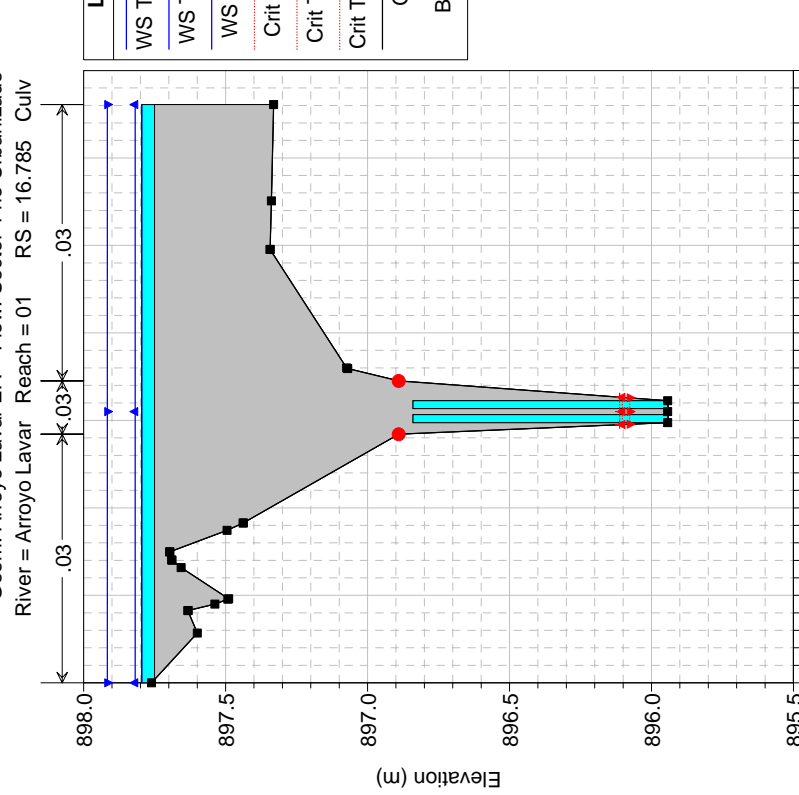
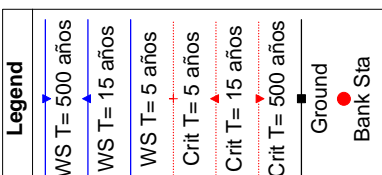
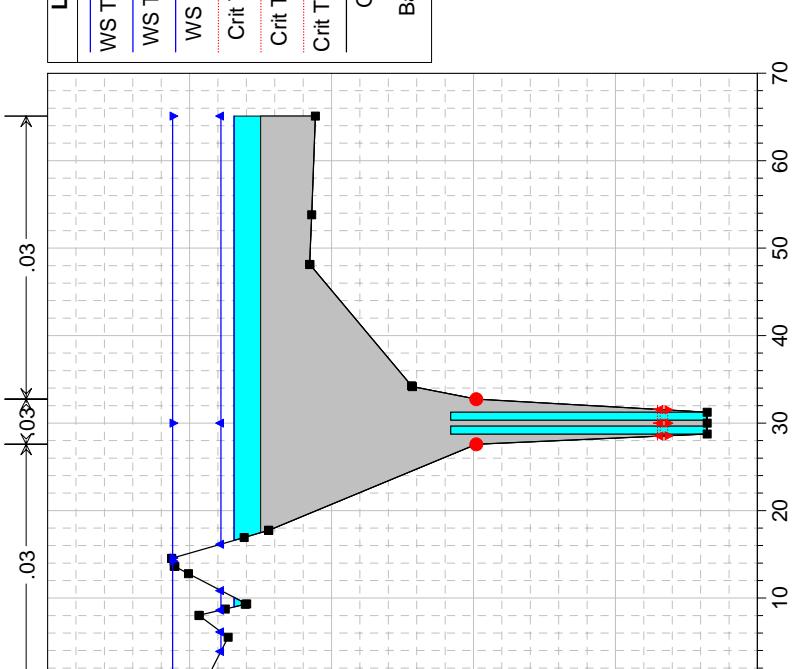
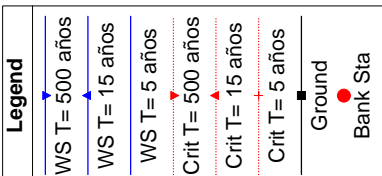
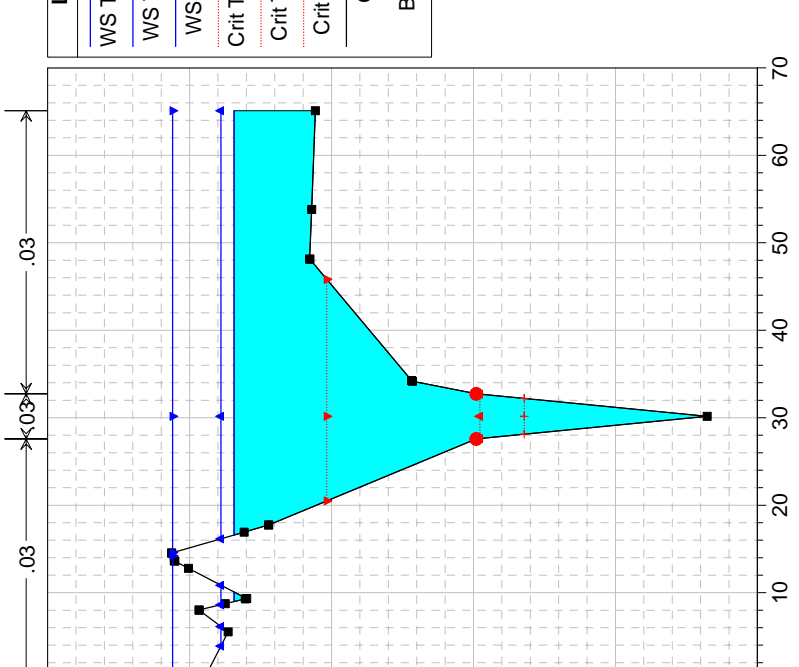
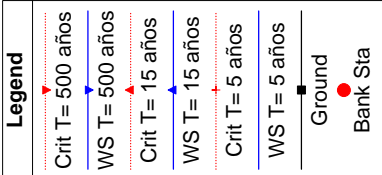
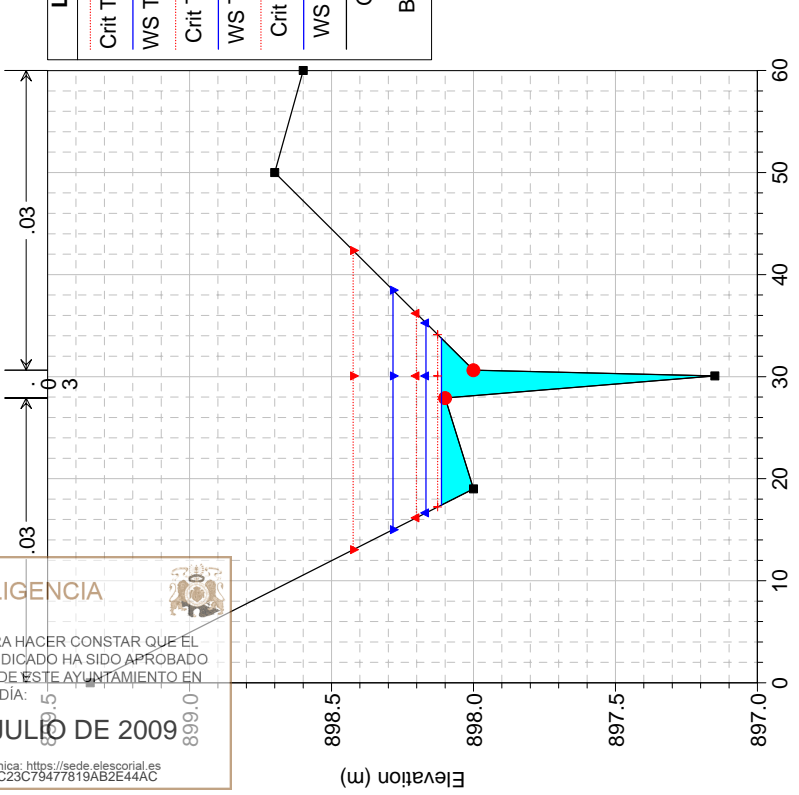
DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





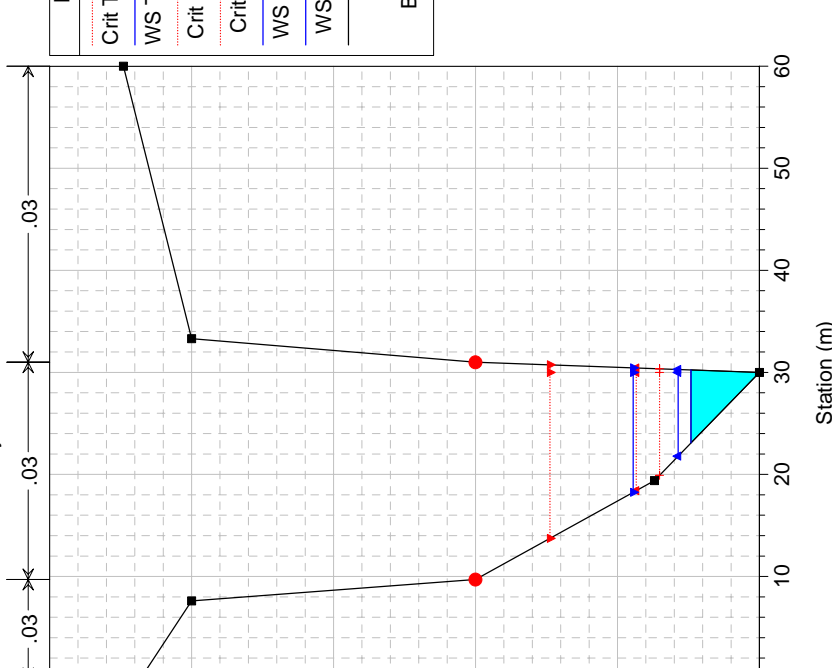
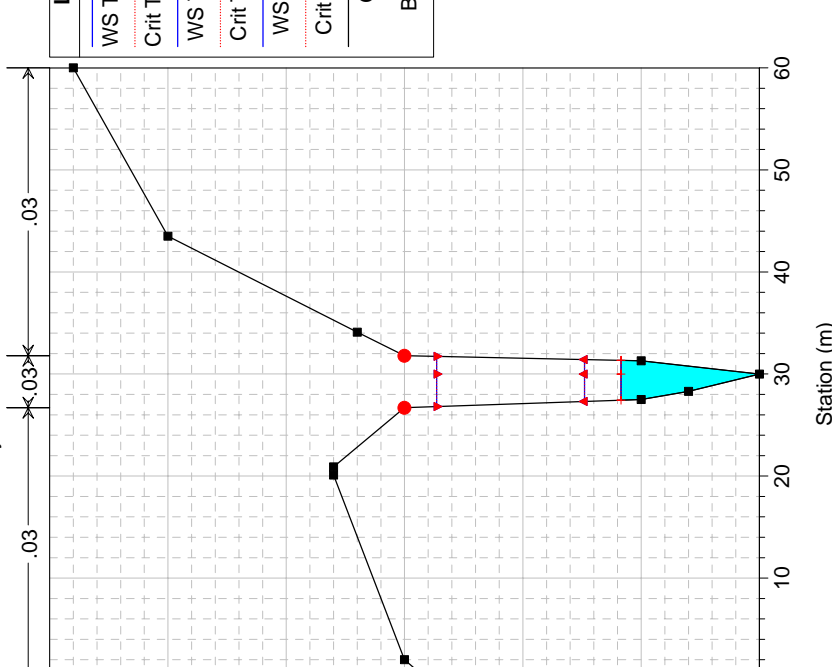
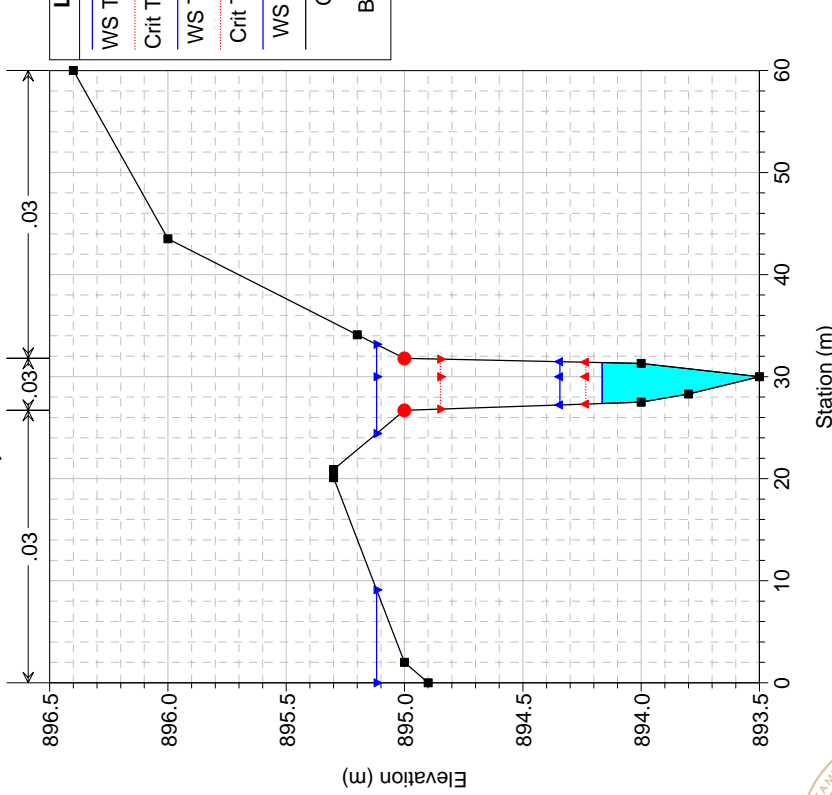
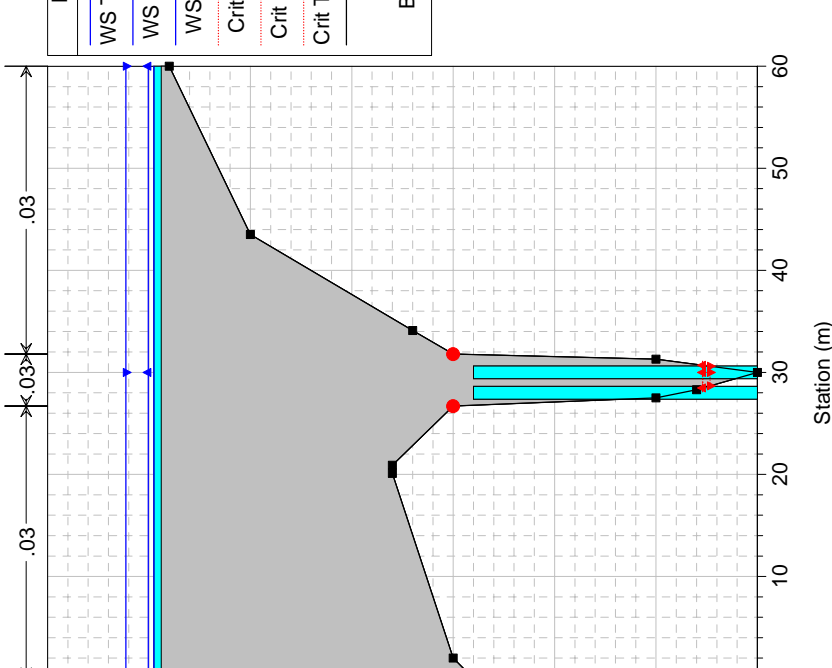
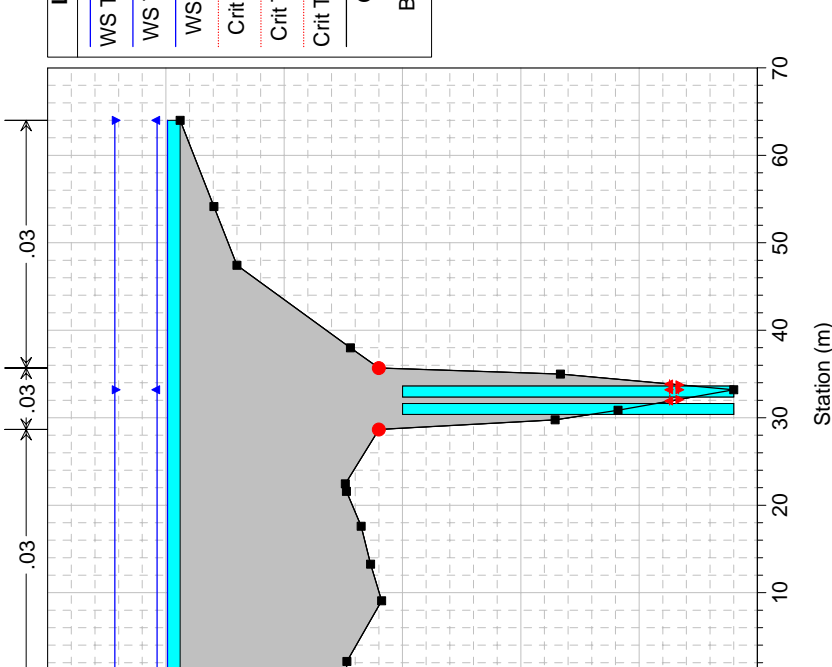
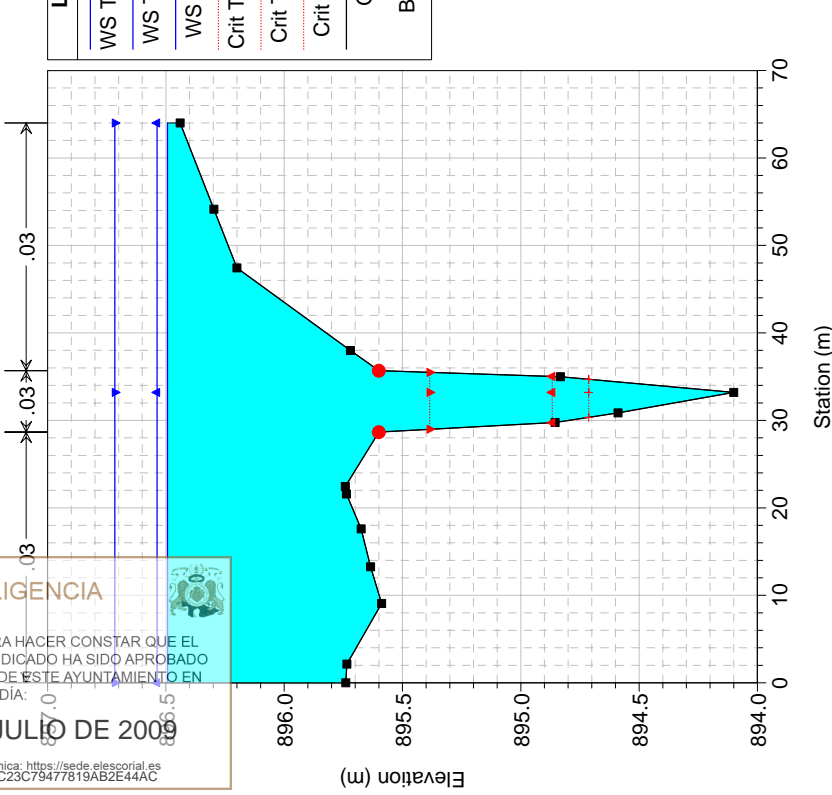
DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





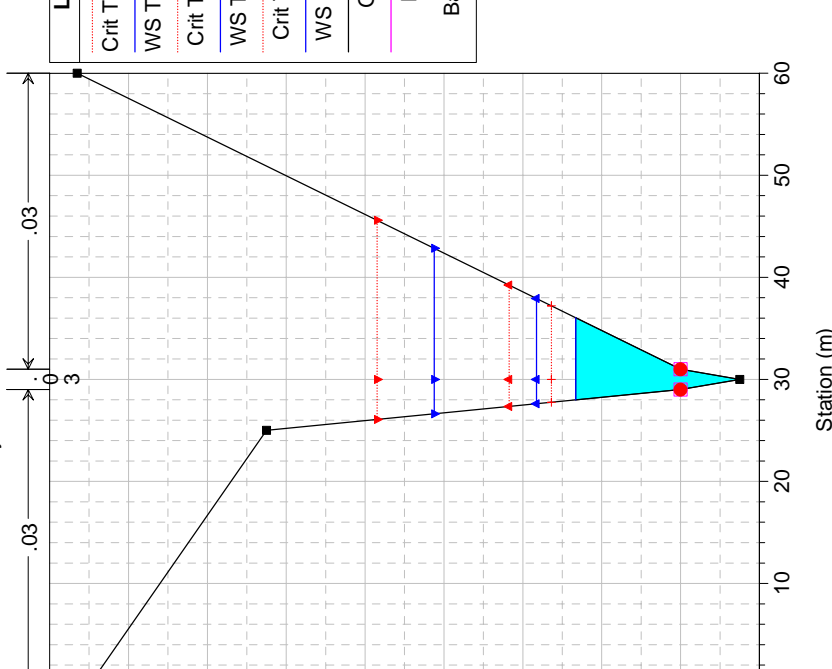
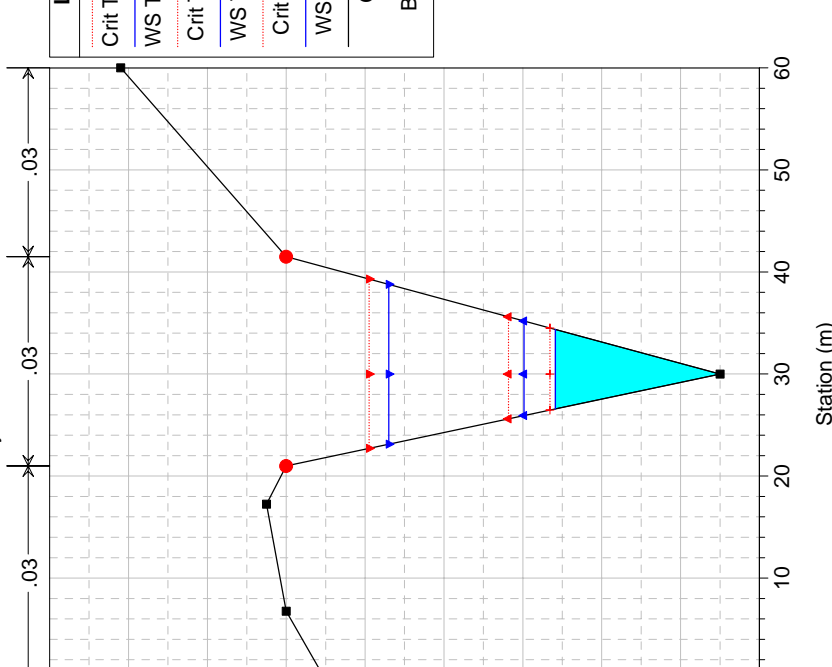
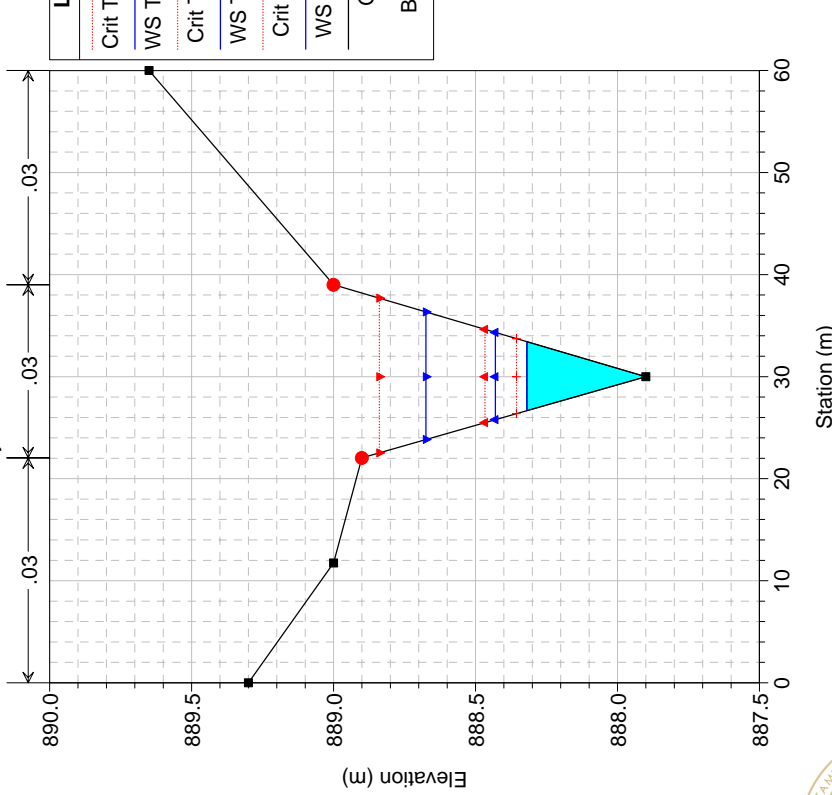
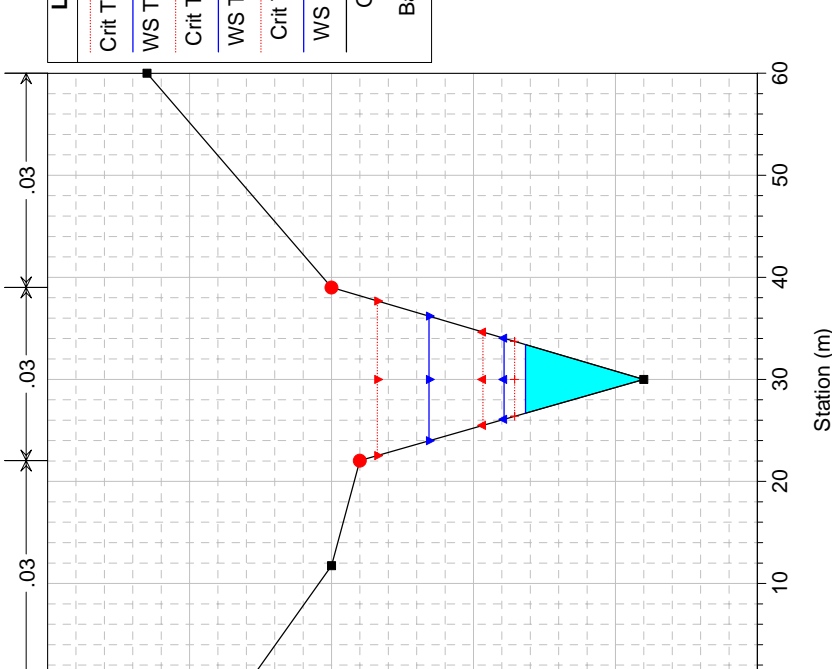
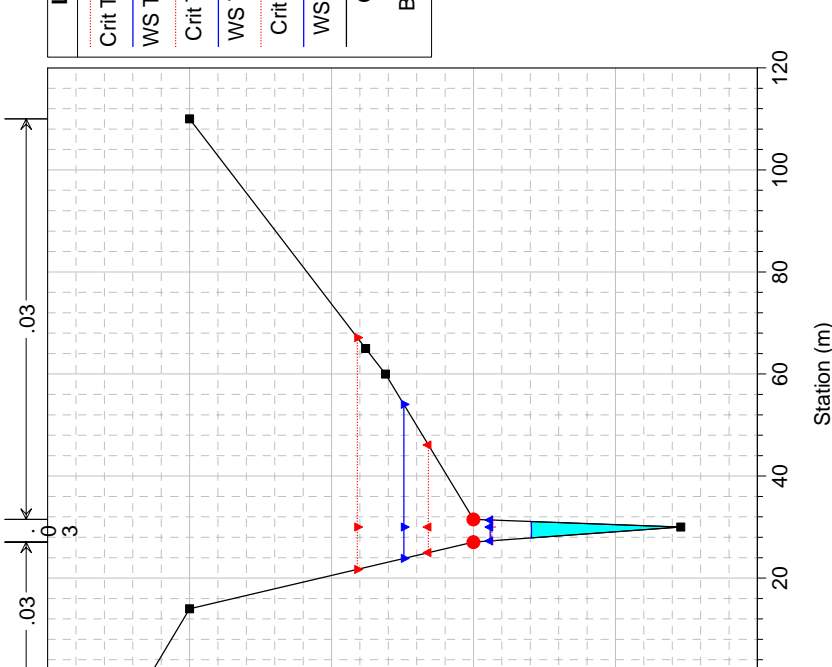
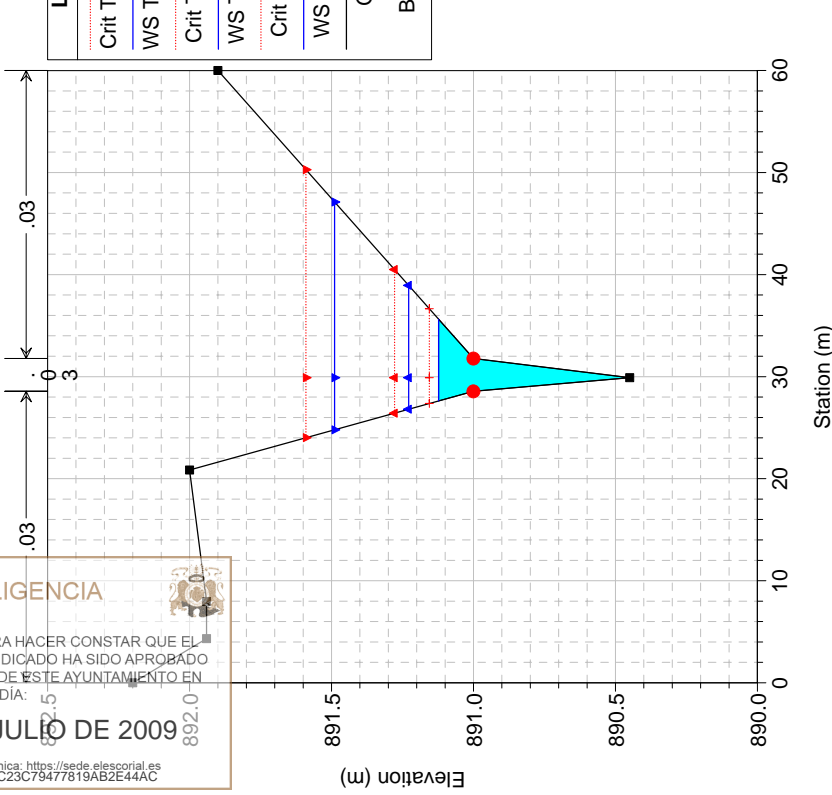
DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





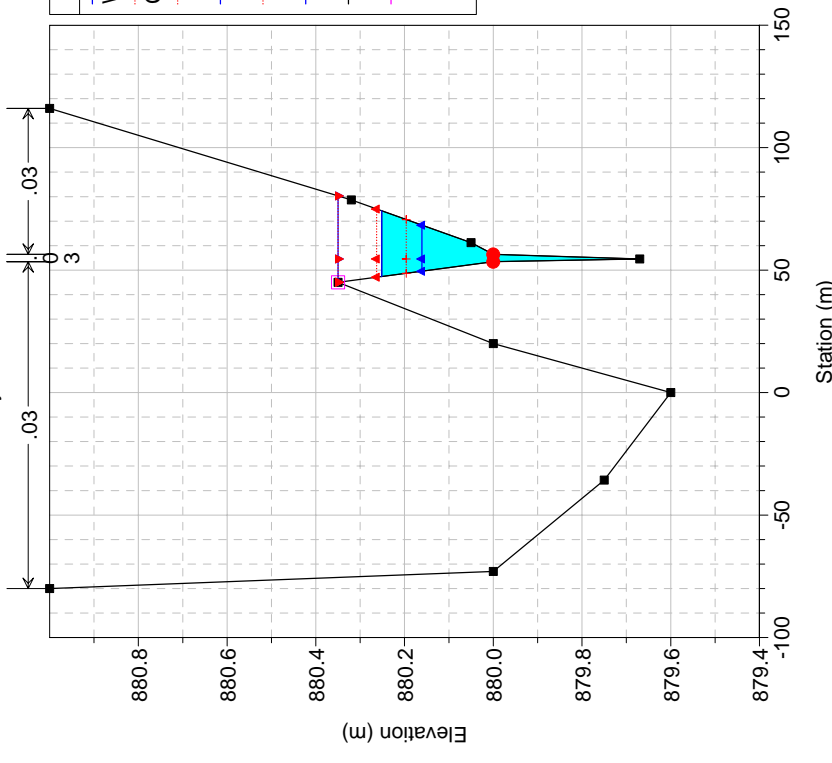
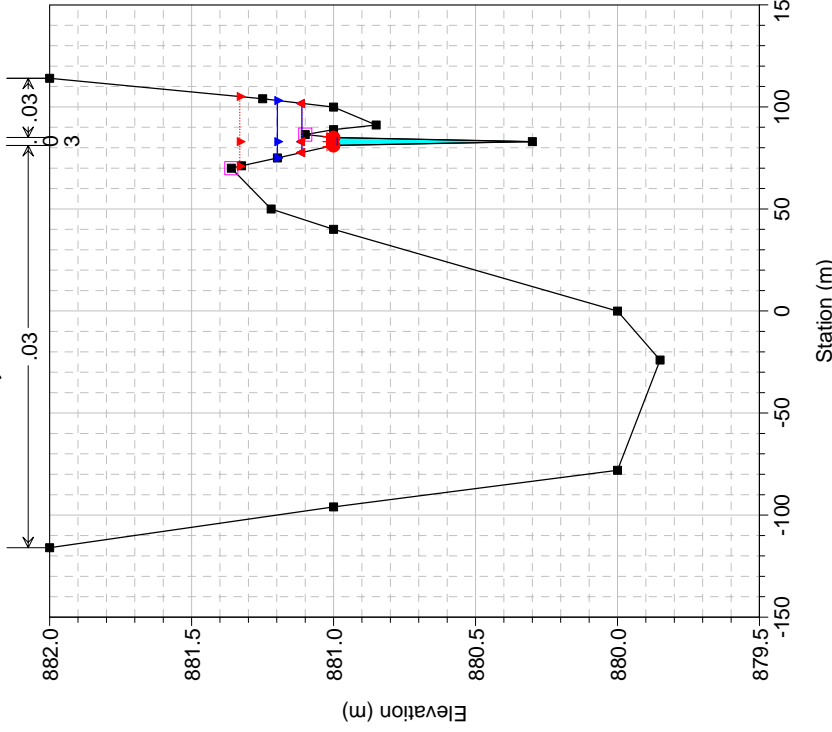
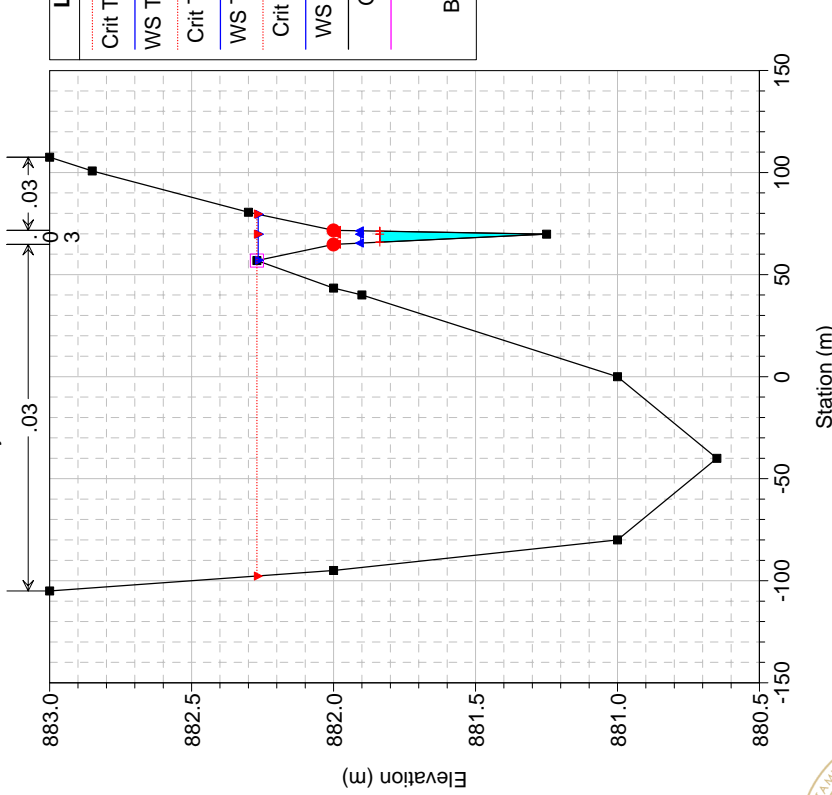
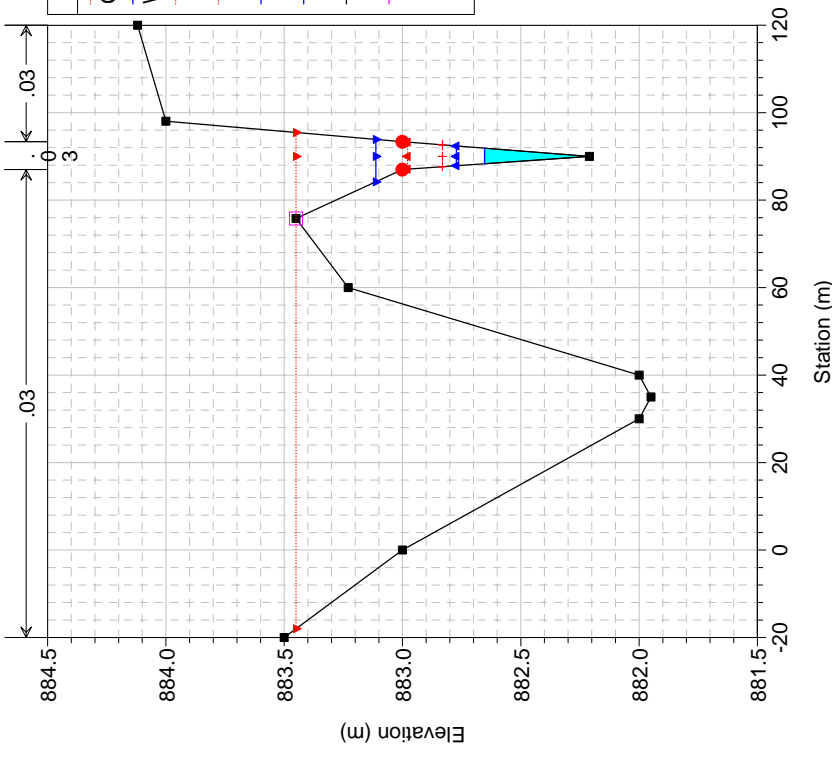
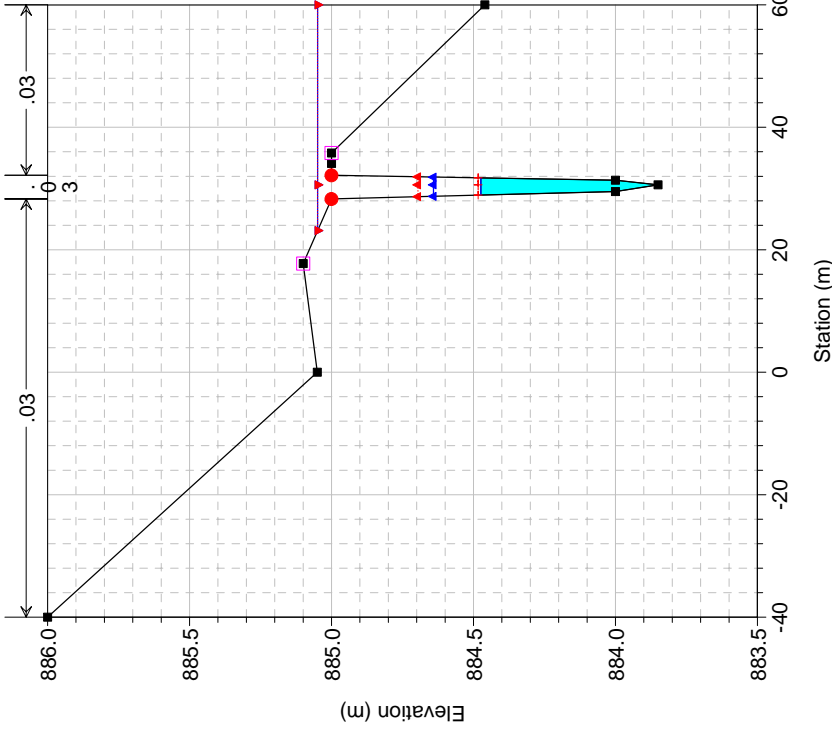
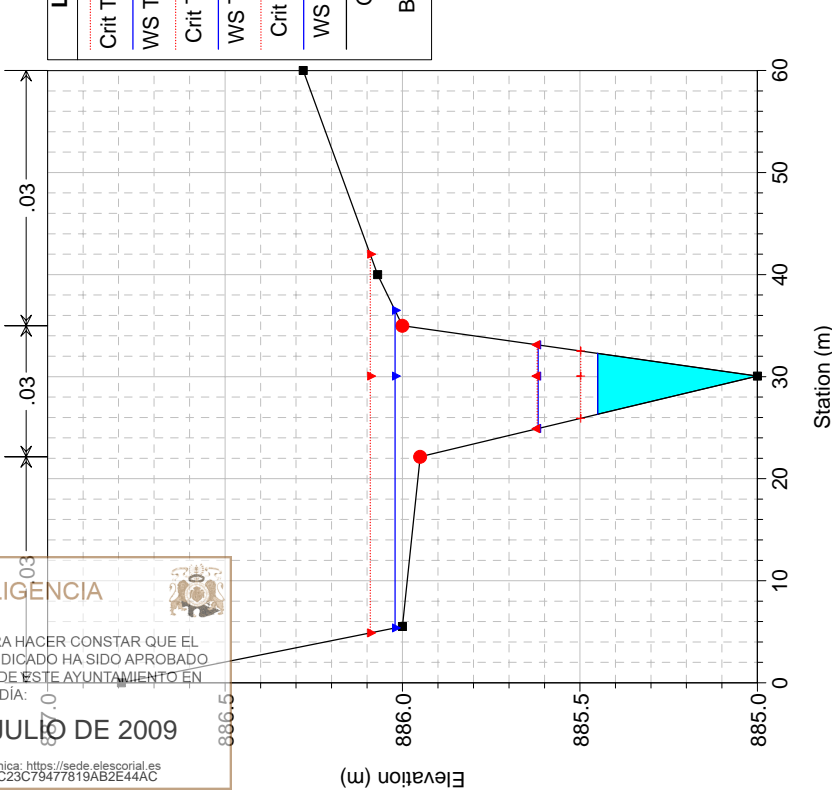
DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

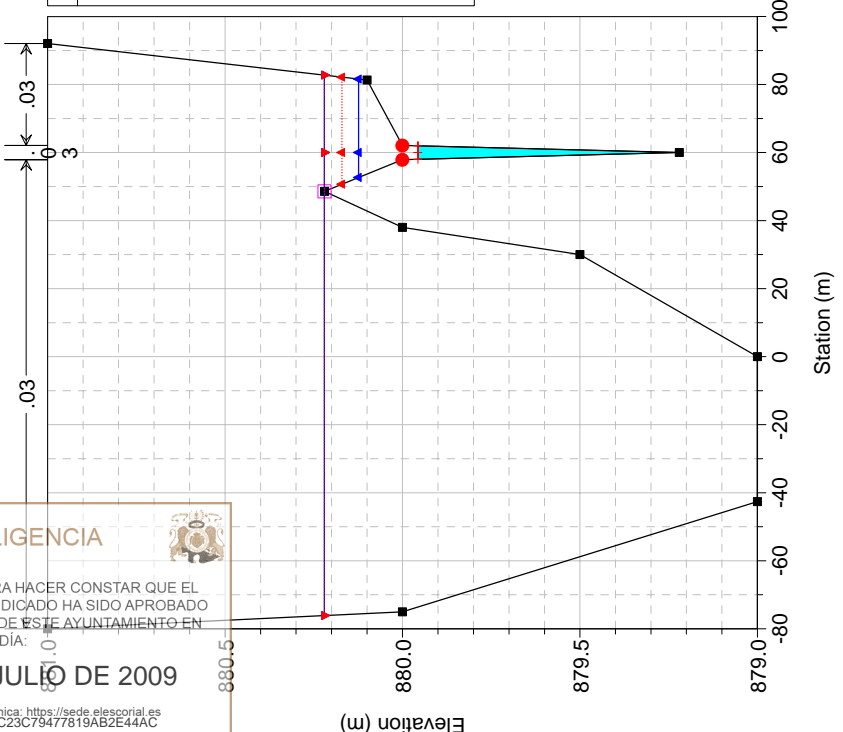
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Judicio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:20:36
 Geom: Arroyo Lavar EA Flow: Sector 1 no Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 1

Legend	
WS T= 500 años	▲
Crit T= 500 años	▼
Crit T= 15 años	▲
WS T= 15 años	▼
WS T= 5 años	▲
Crit T= 5 años	▼
Ground	■
Levee	□
Bank Sta	●



DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

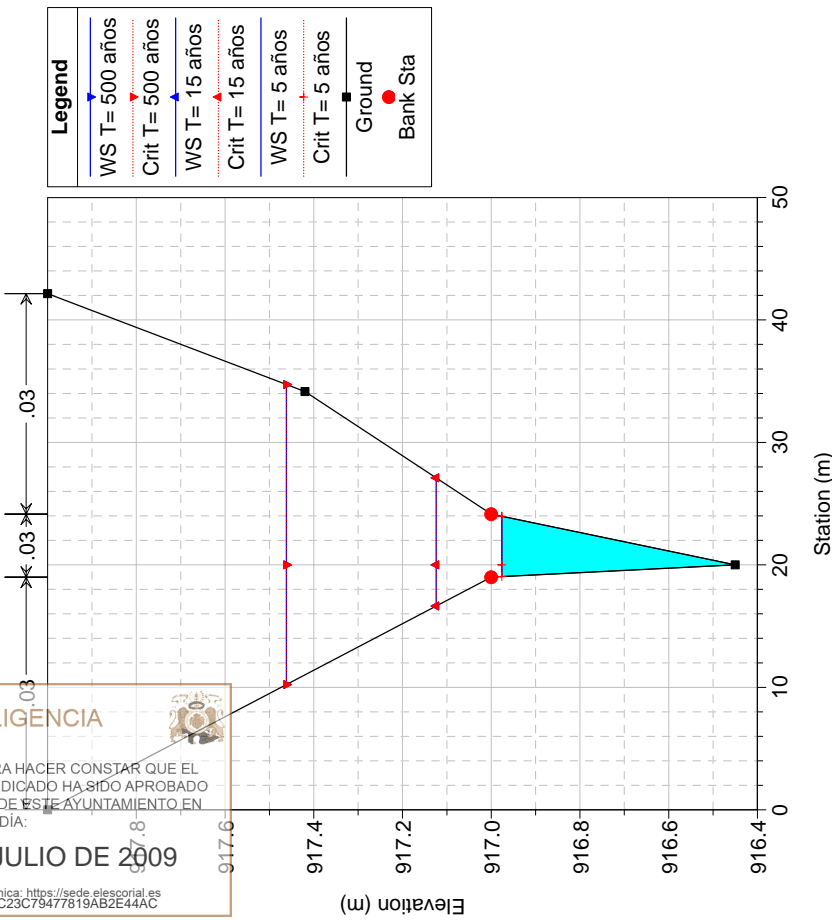
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

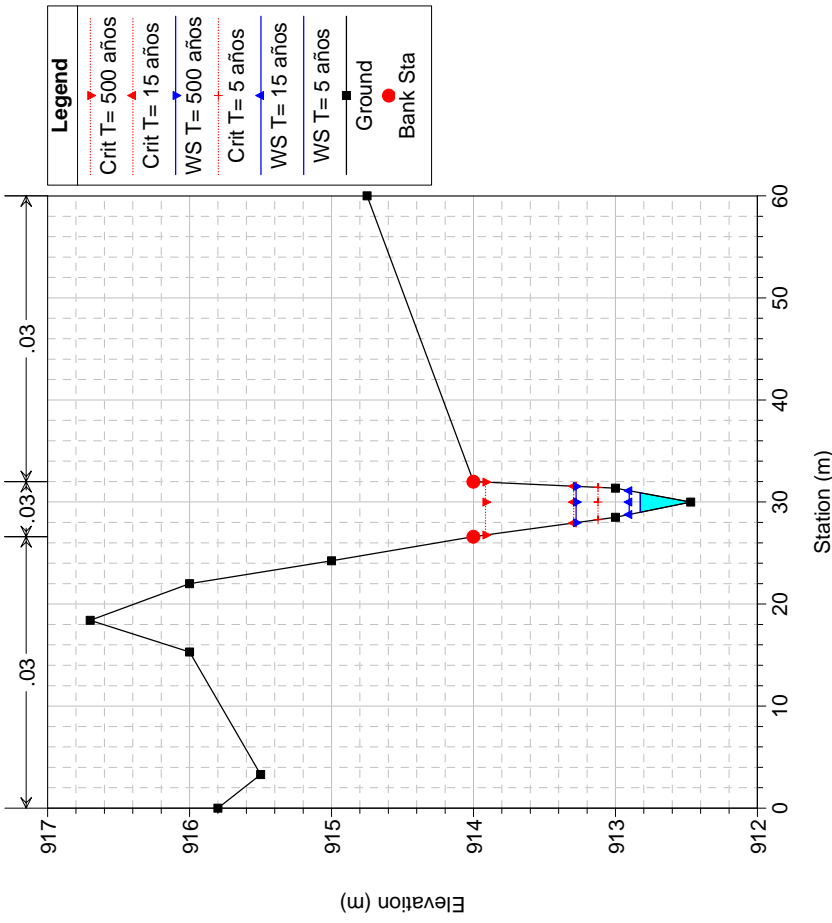
Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



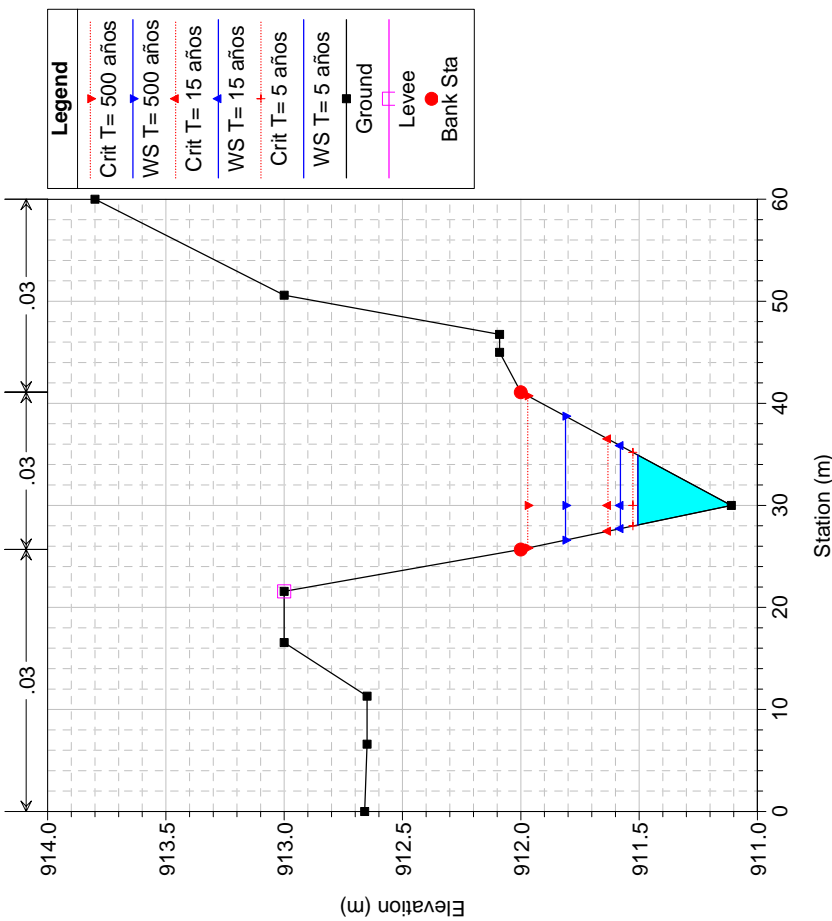
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 27



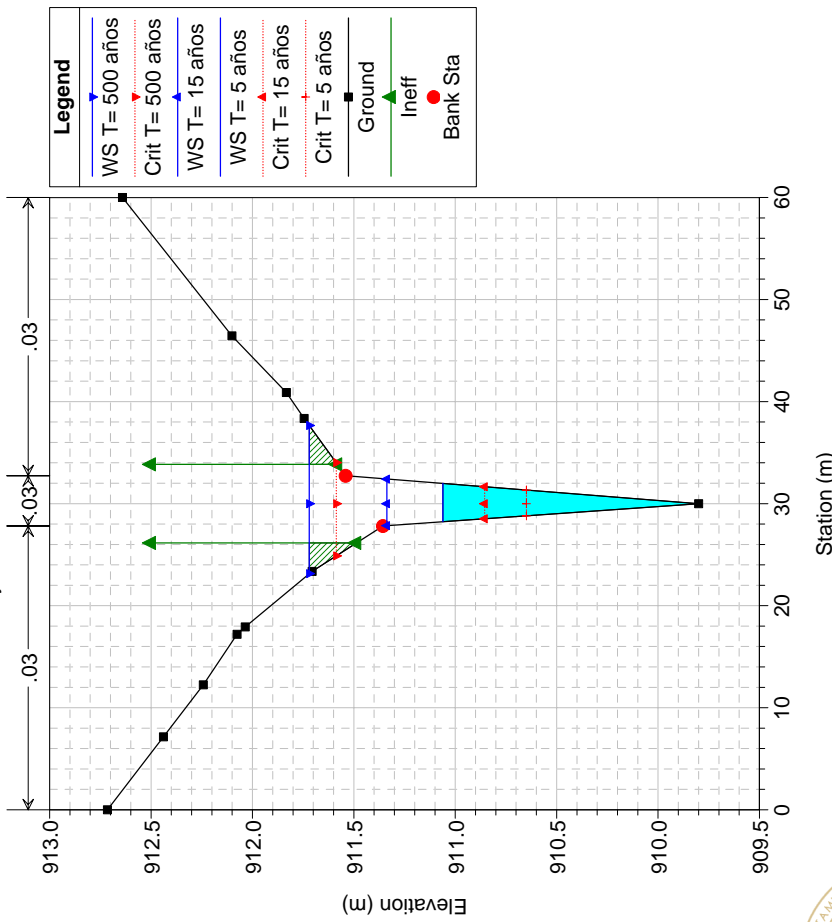
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 26



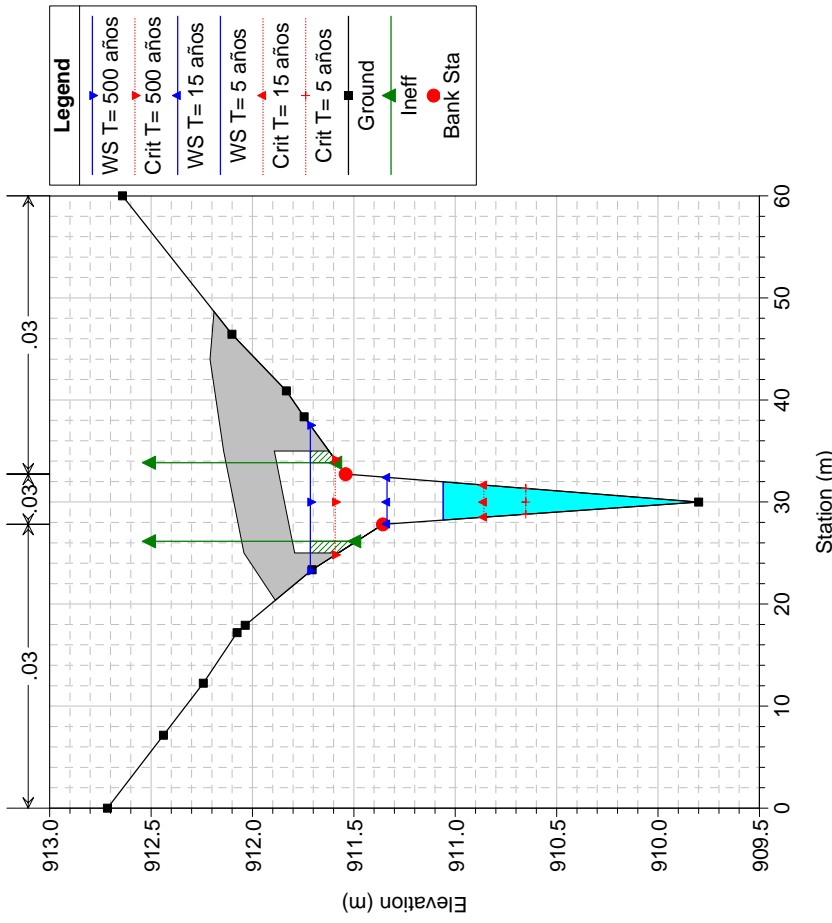
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 25



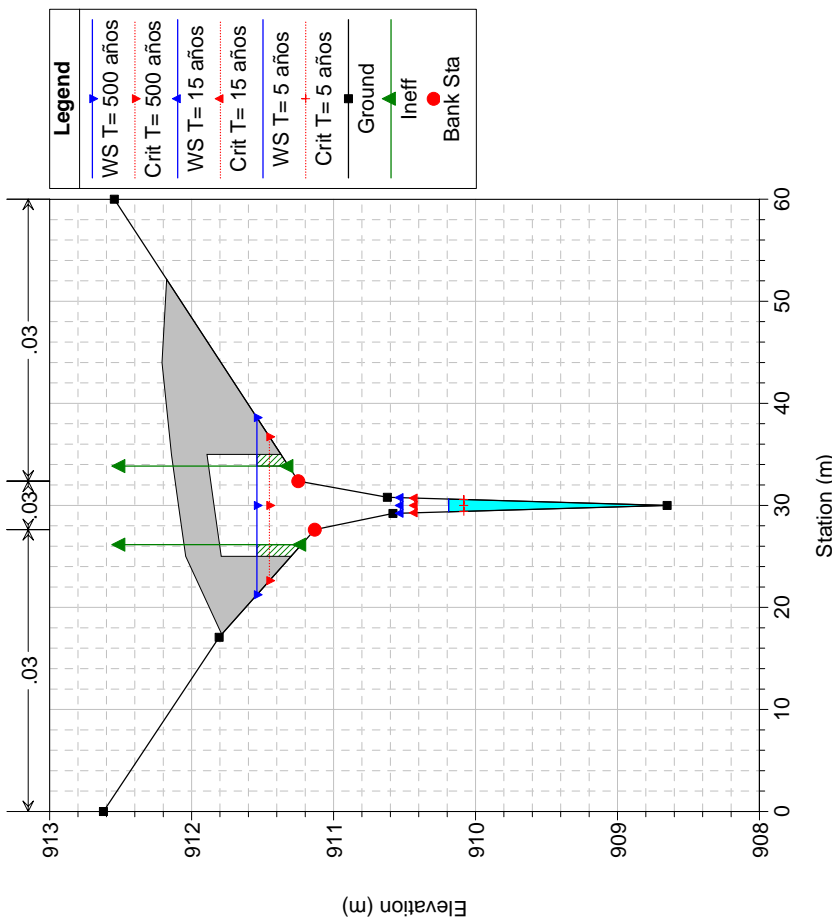
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 24.09



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 23.85 BR O.D. Nº 1 Vial eje 2

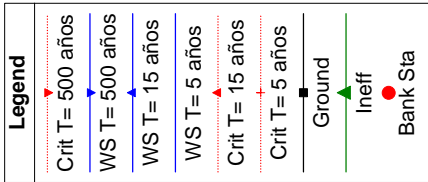
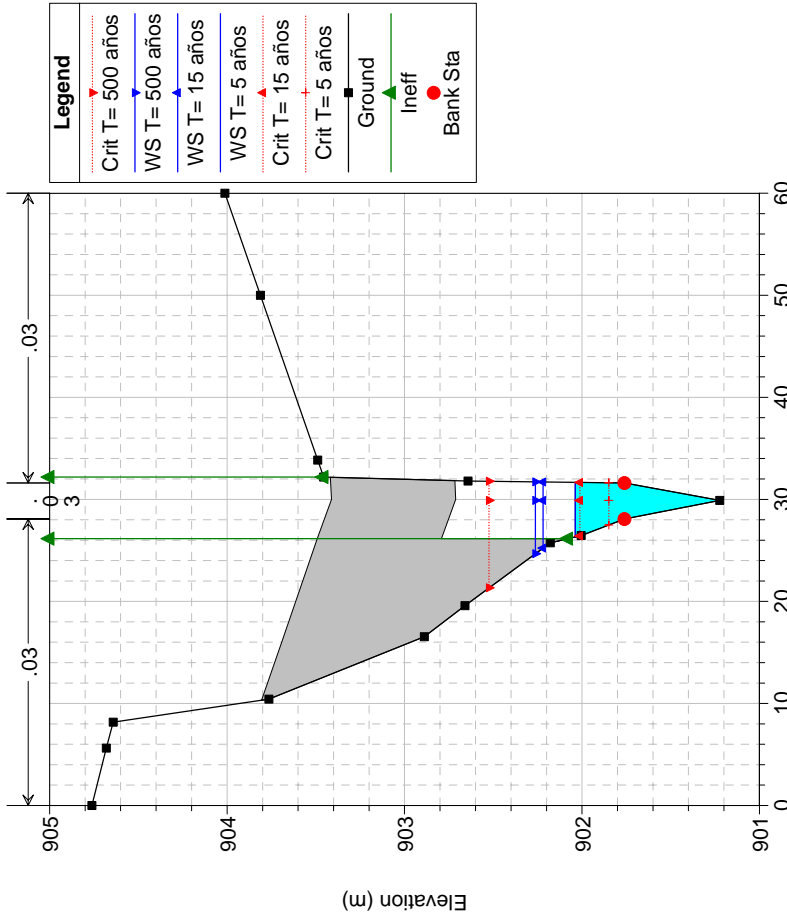
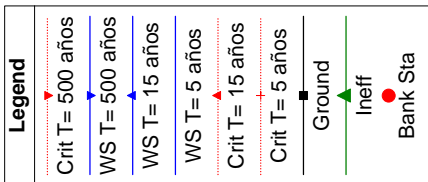
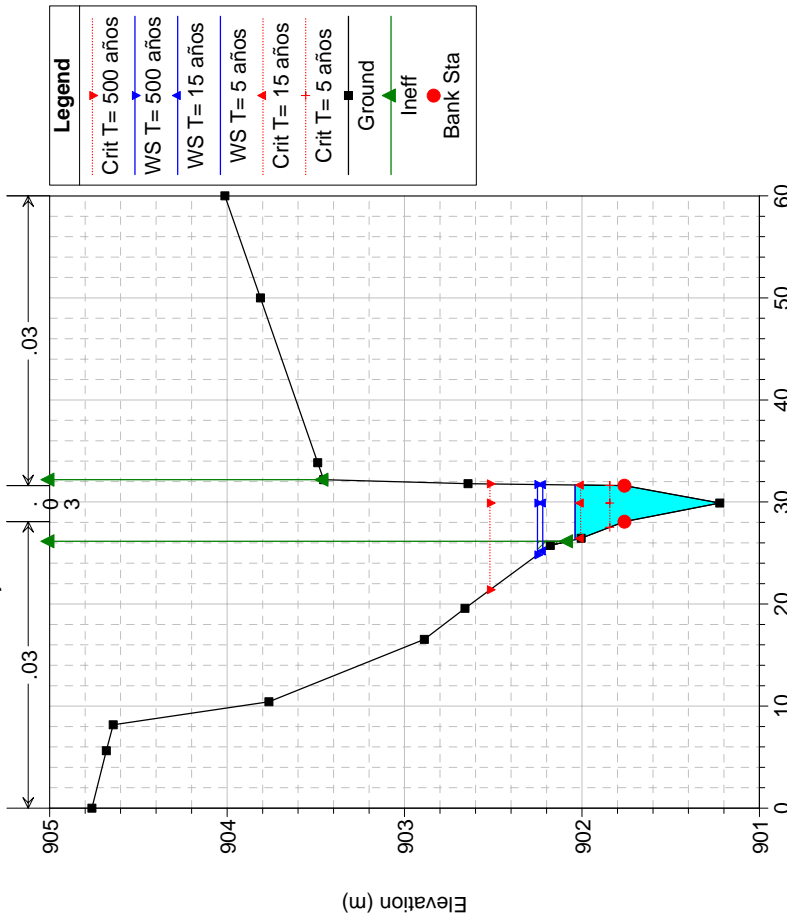
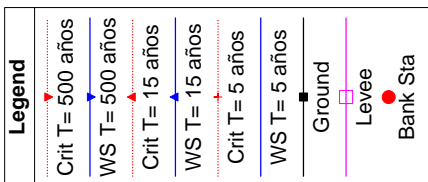
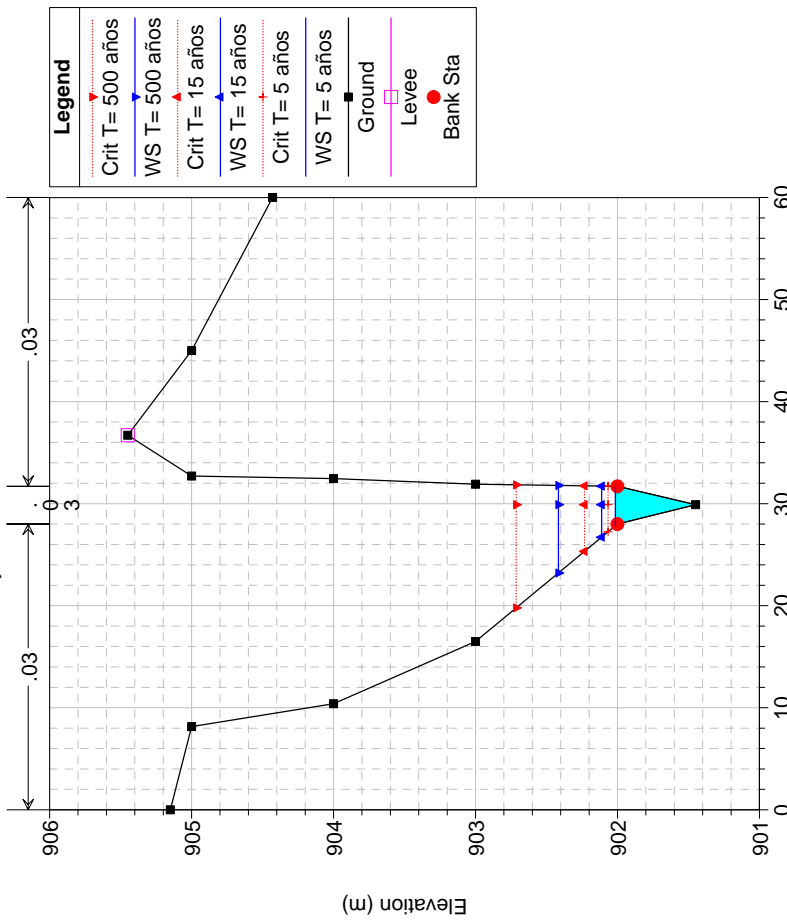
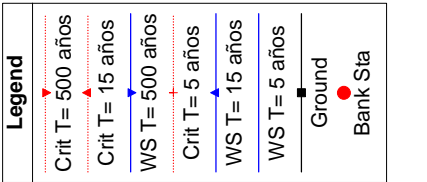
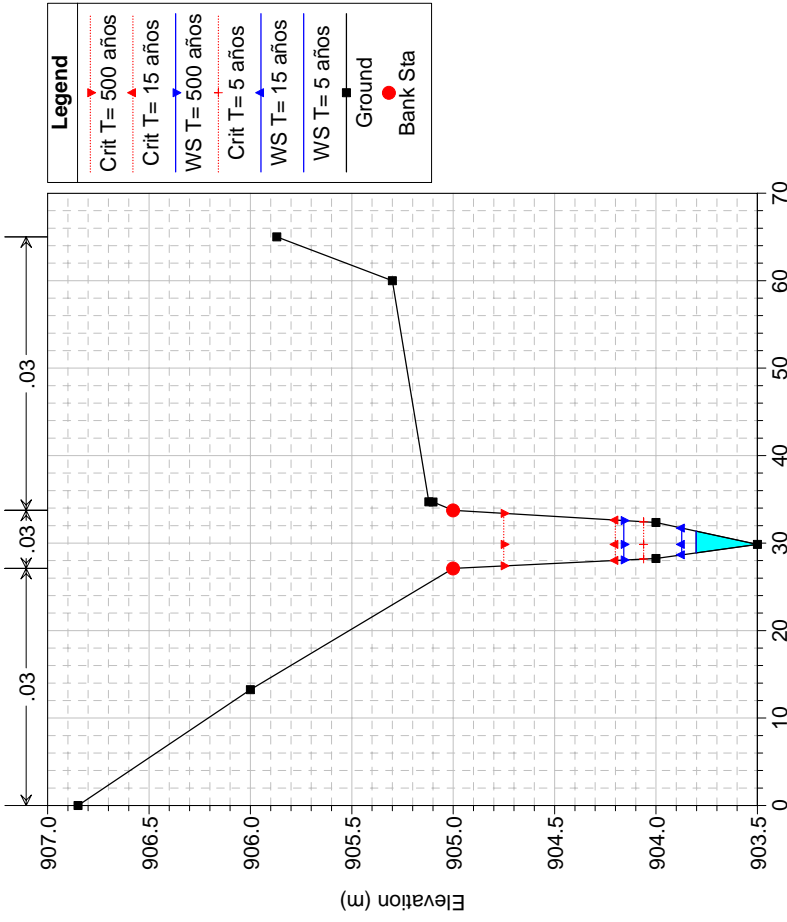
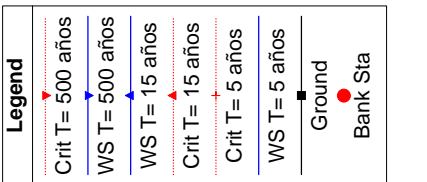
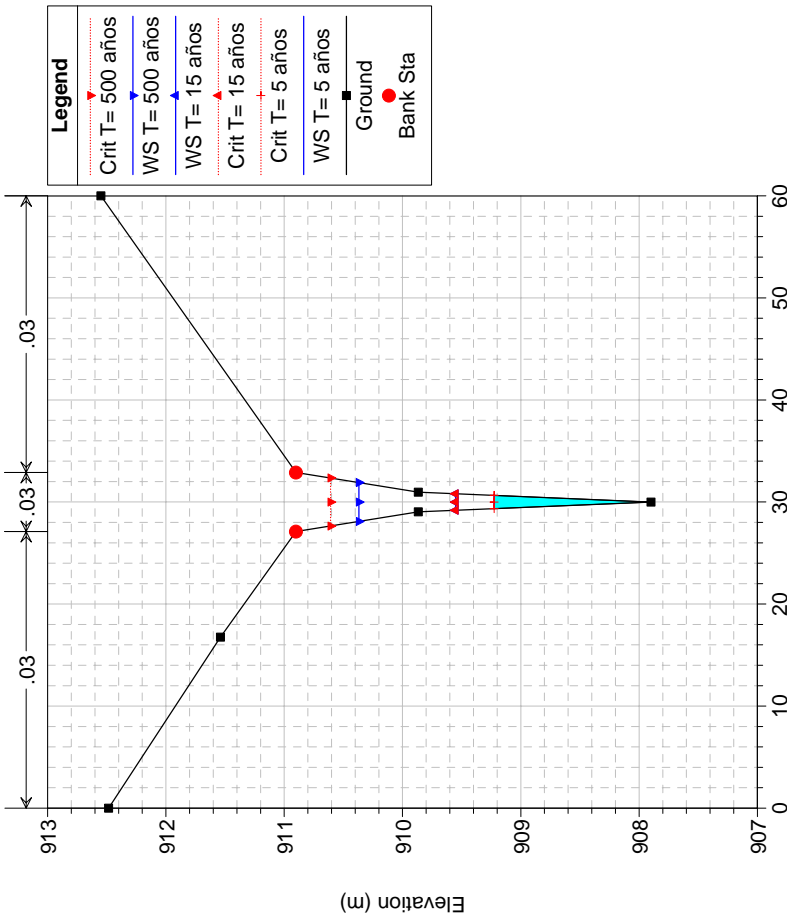
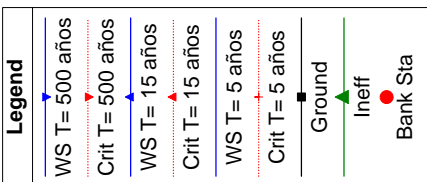
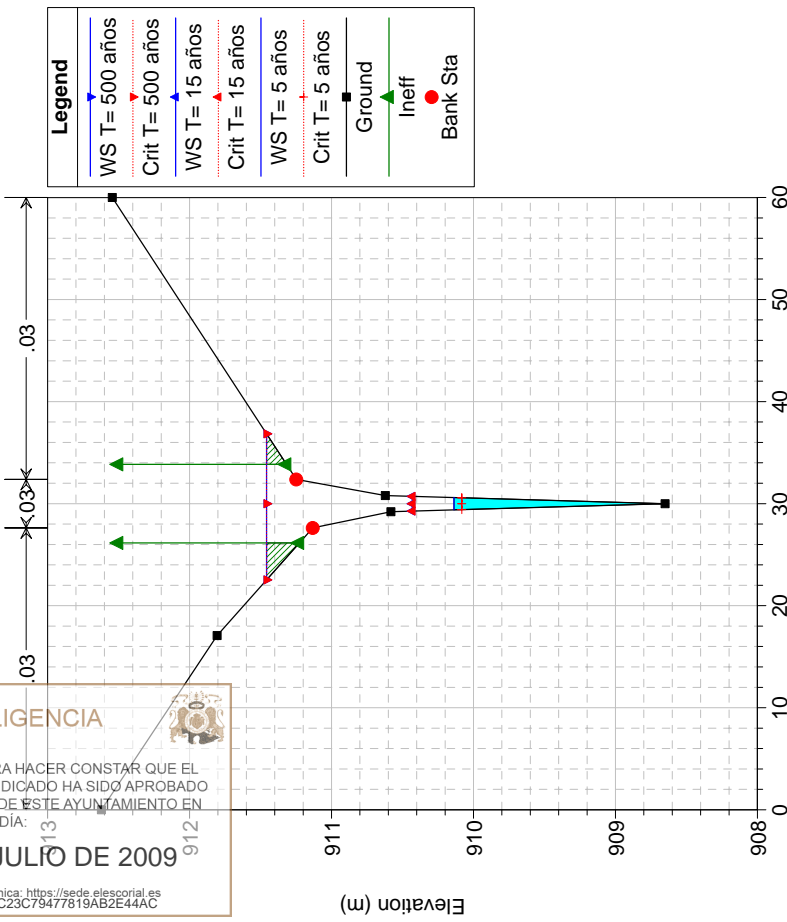


Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 23.85 BR O.D. Nº 1 Vial eje 2



DILIGENCIA
 DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:
27 DE JULIO DE 2009
 Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC





DILIGENCIA

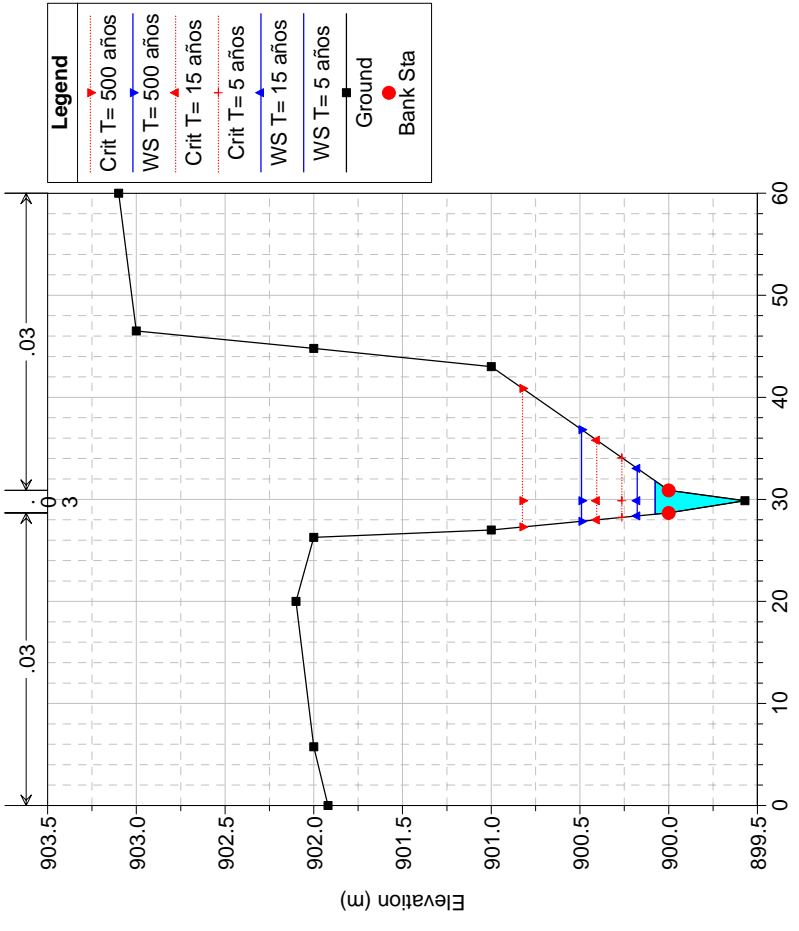
DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

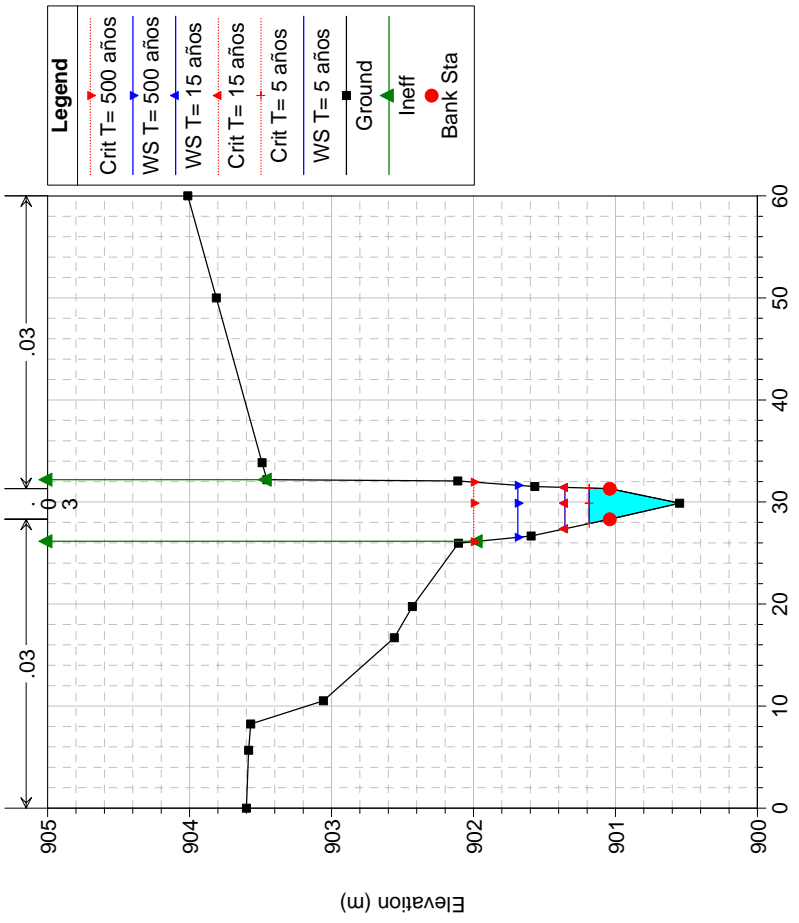
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



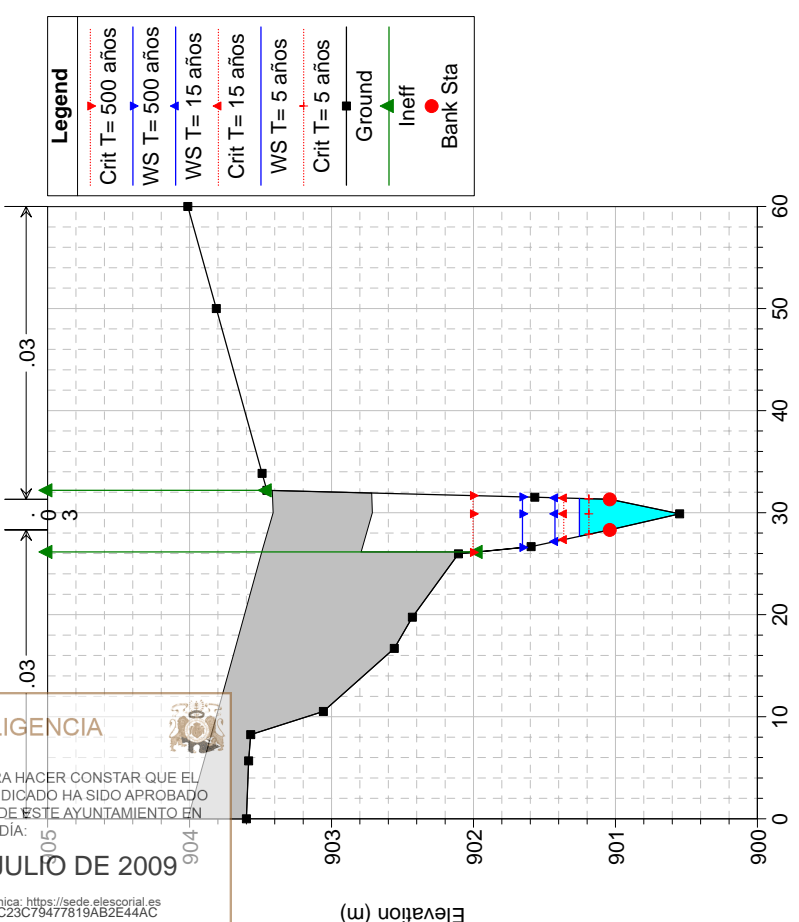
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 20



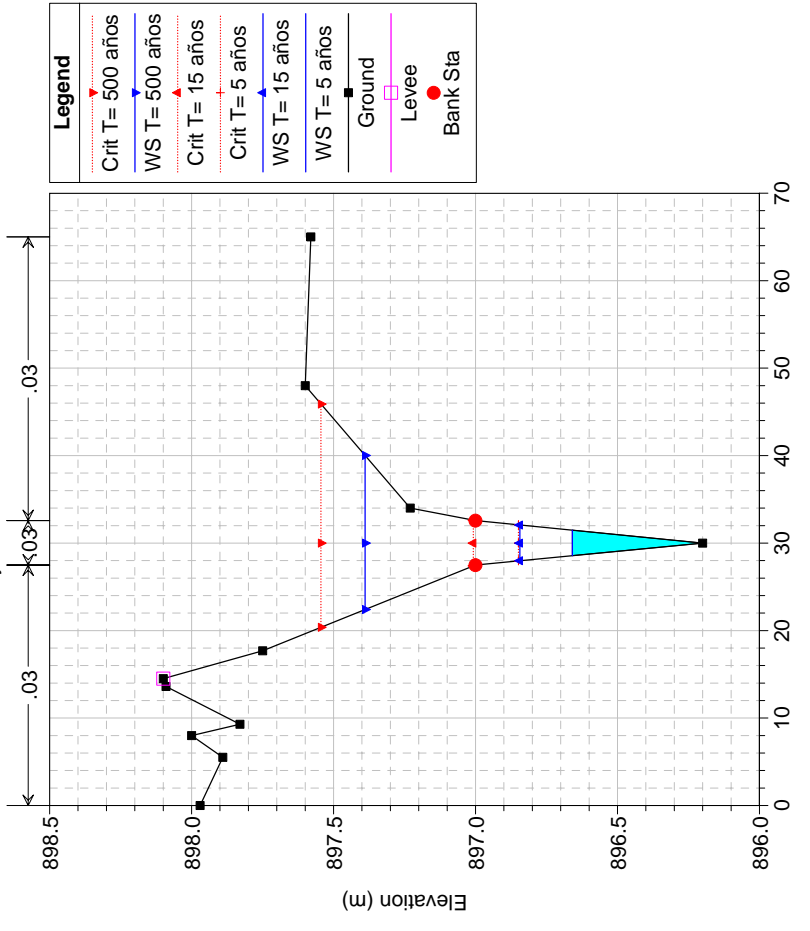
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 20.53



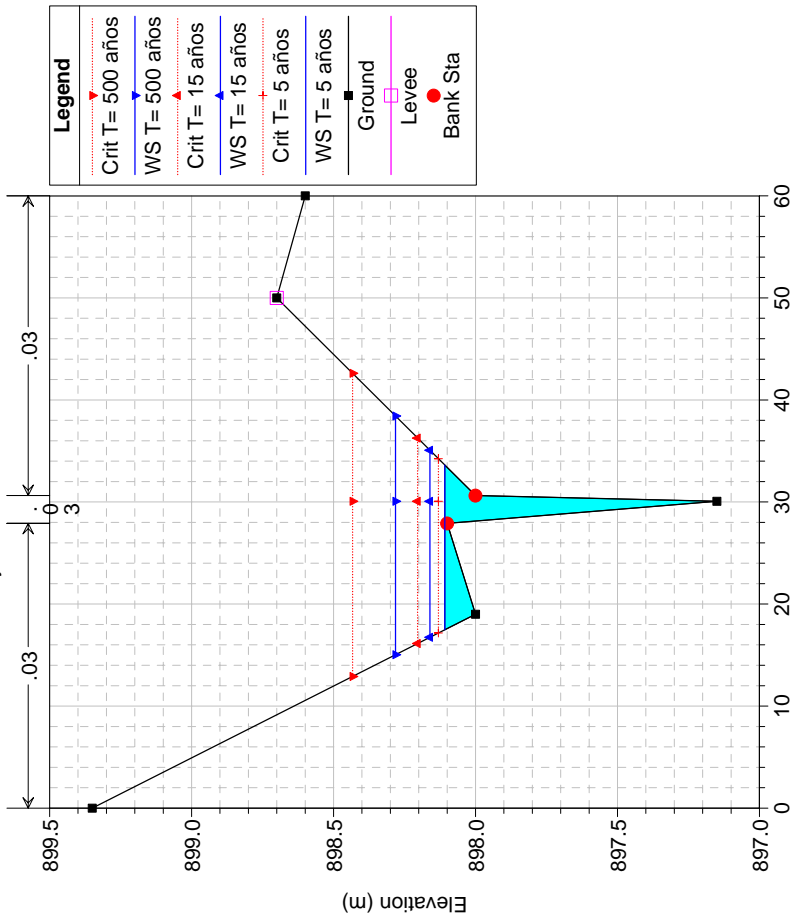
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 O.D. Nº 2 Vial eje 3 RS = 20.71 BR



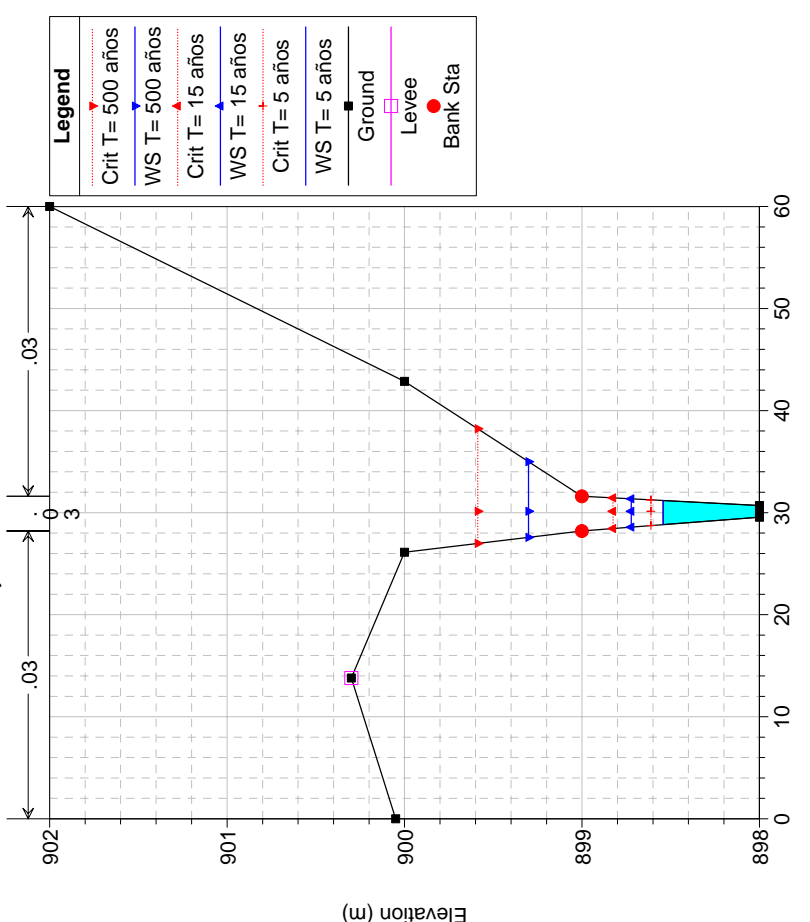
Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 17



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 18



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41
 Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 19



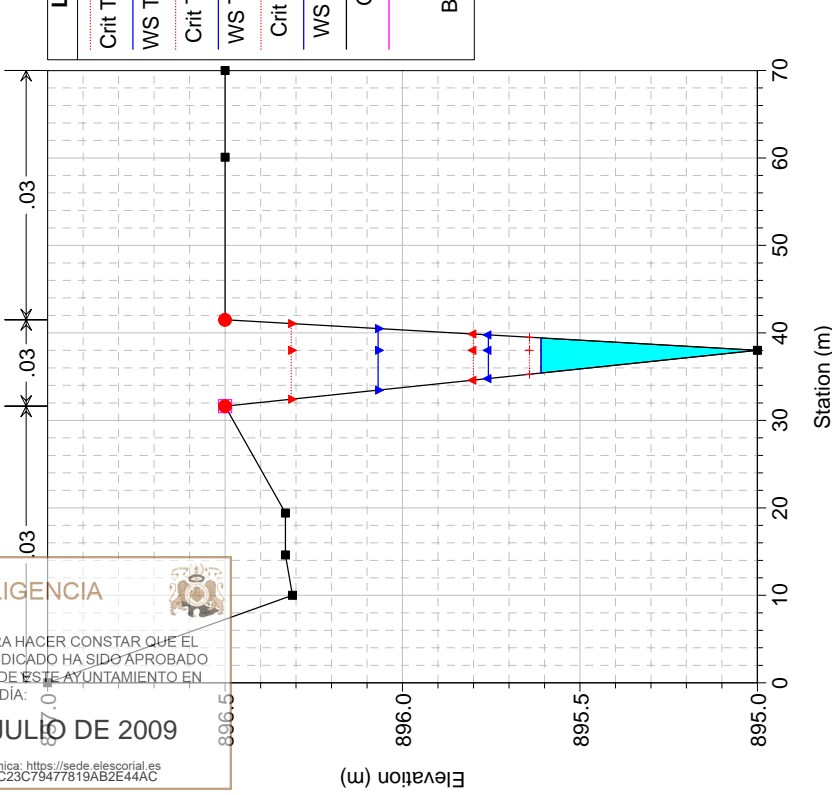
DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:
27 DE JULIO DE 2009
 Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

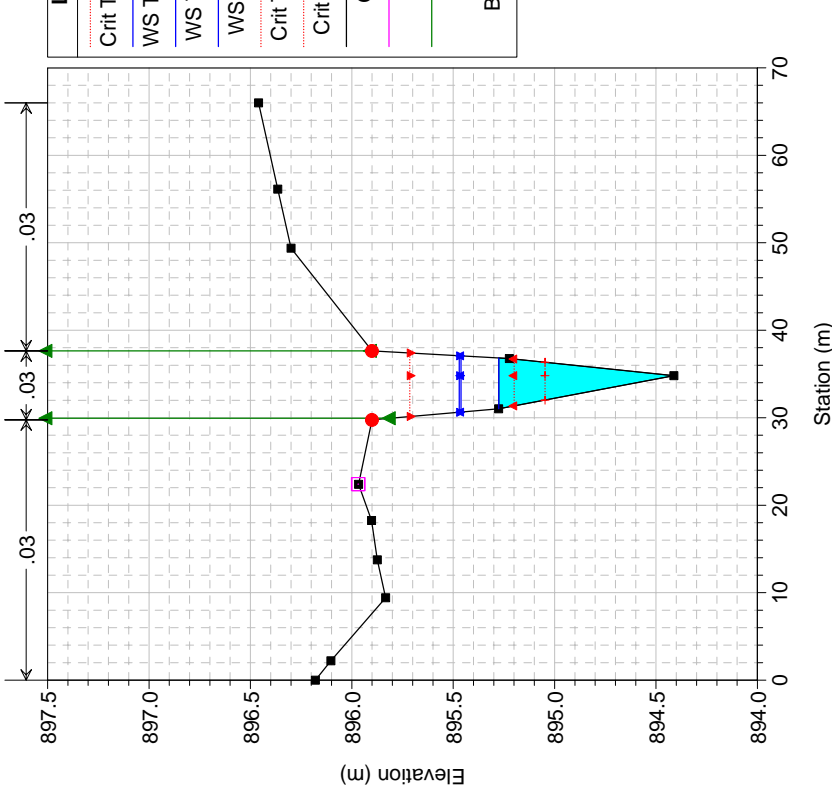
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 16



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

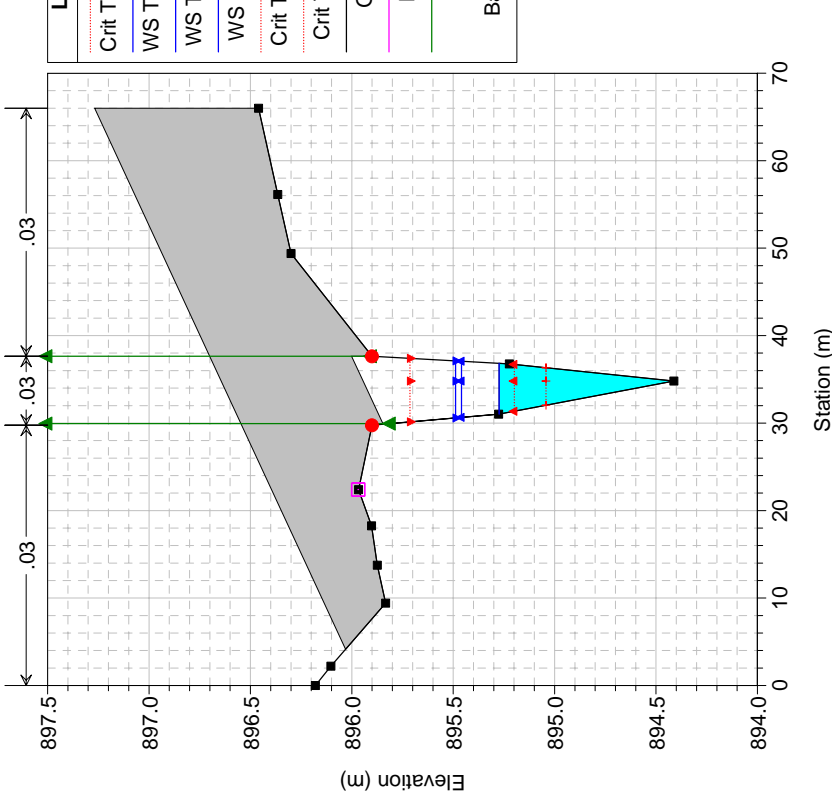
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 15.61



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

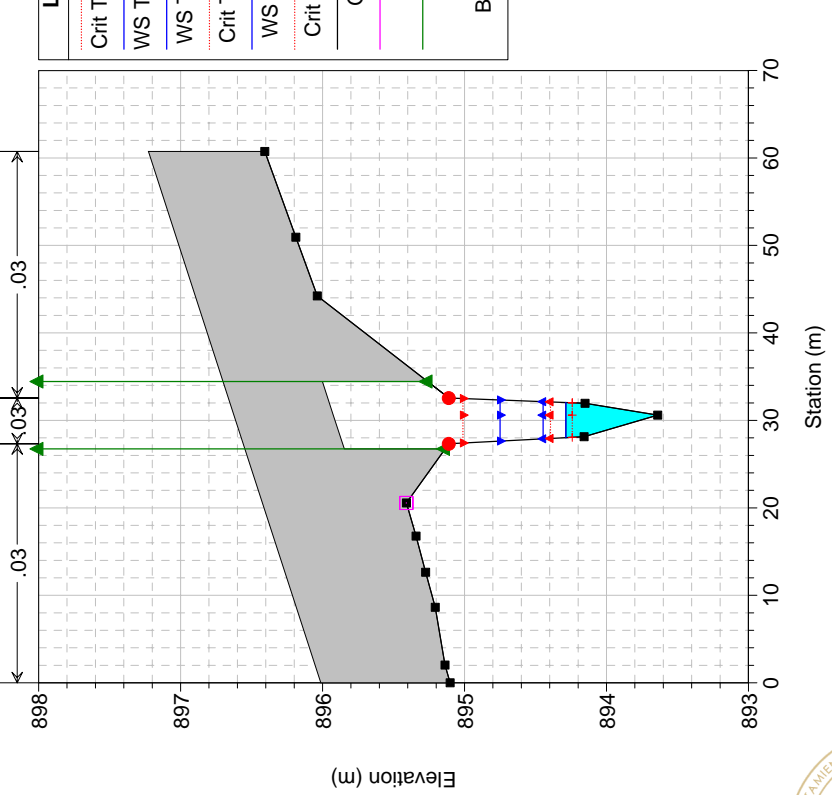
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 15.45 BR O.D. N° 3. Vial eje 4



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

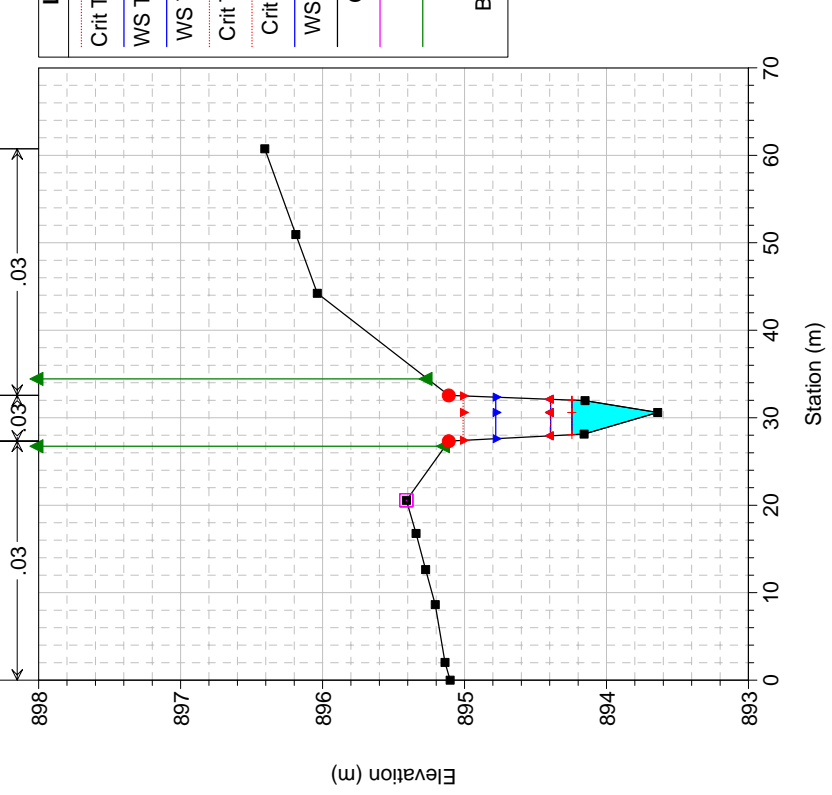
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 15.45 BR O.D. N° 3. Vial eje 4



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

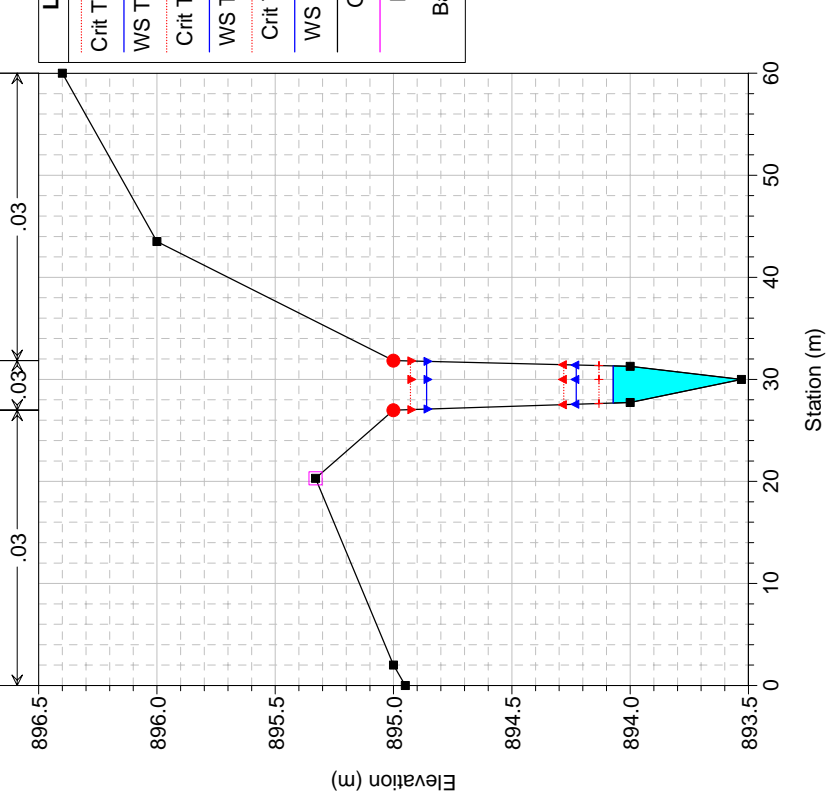
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 15.08



Estudio D. P. H. del A° del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 15



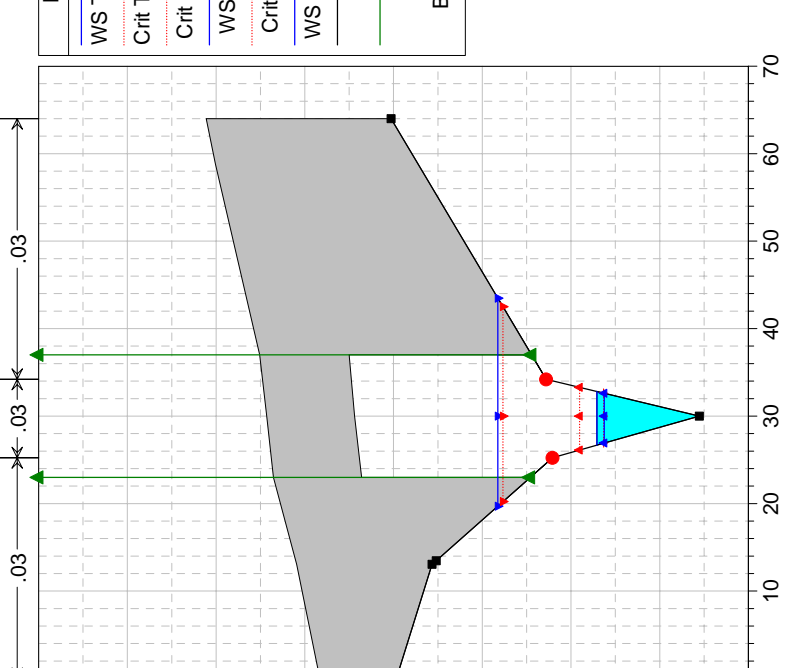
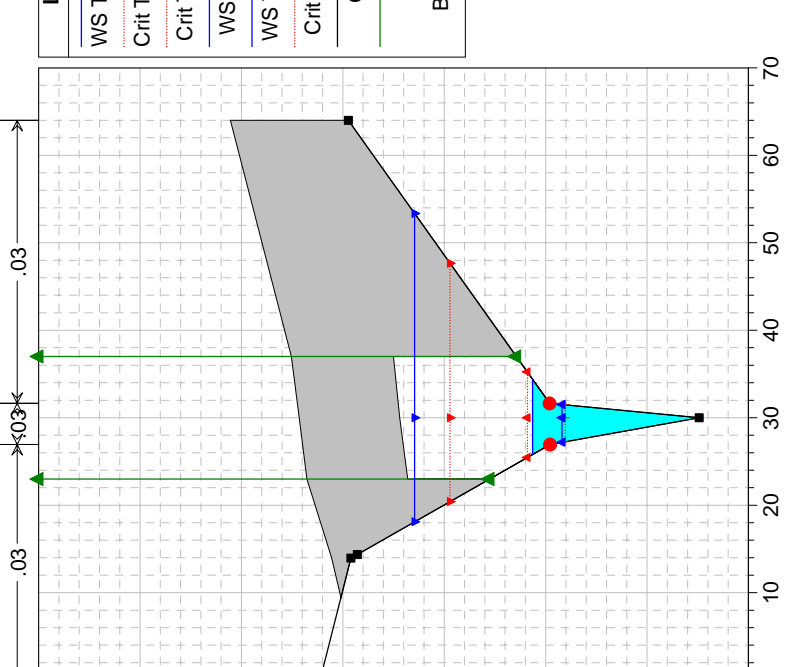
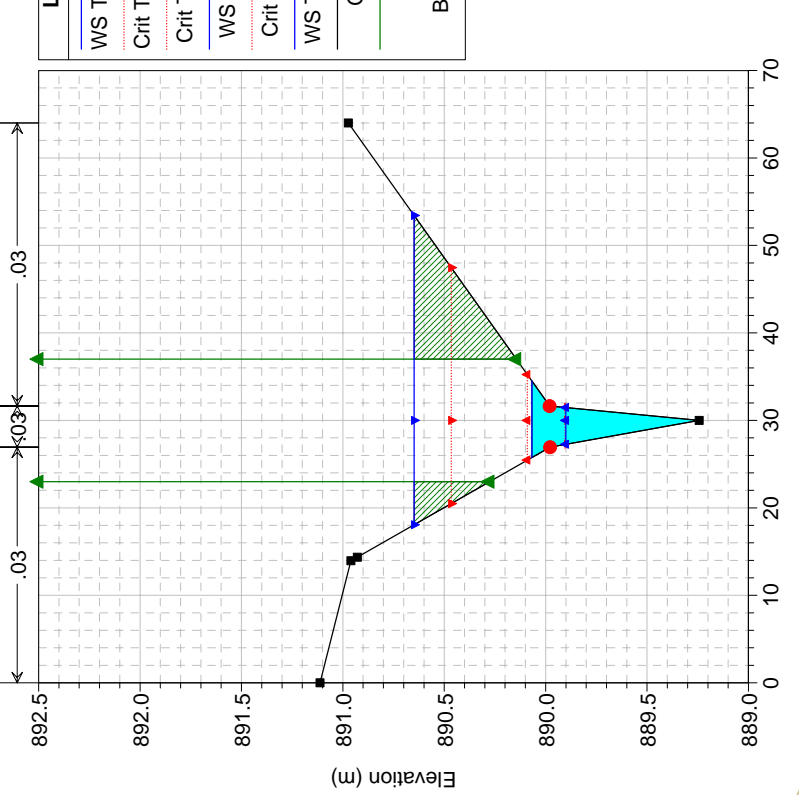
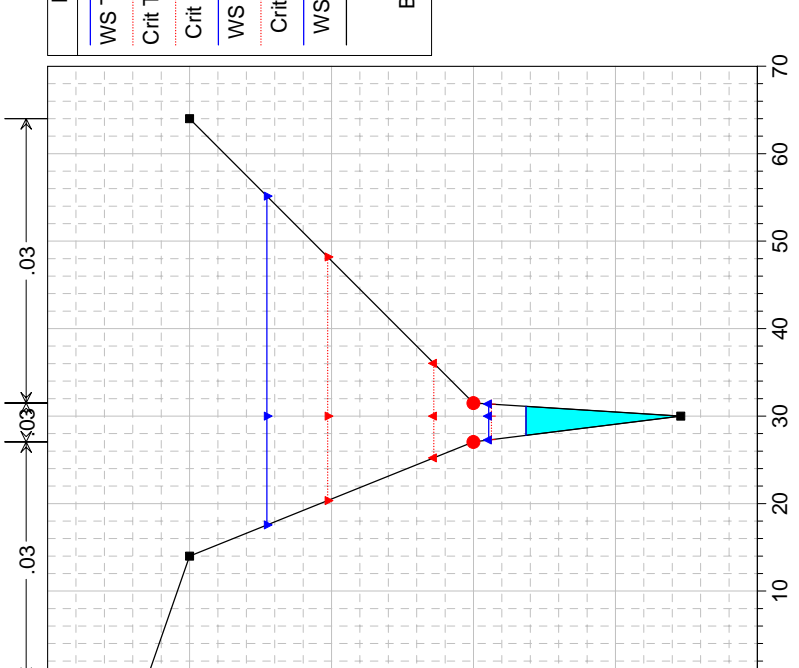
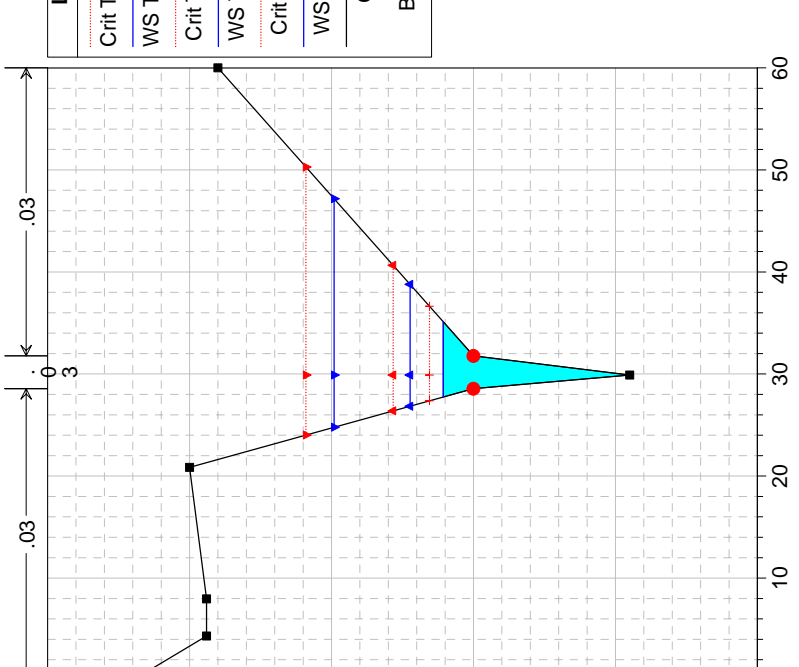
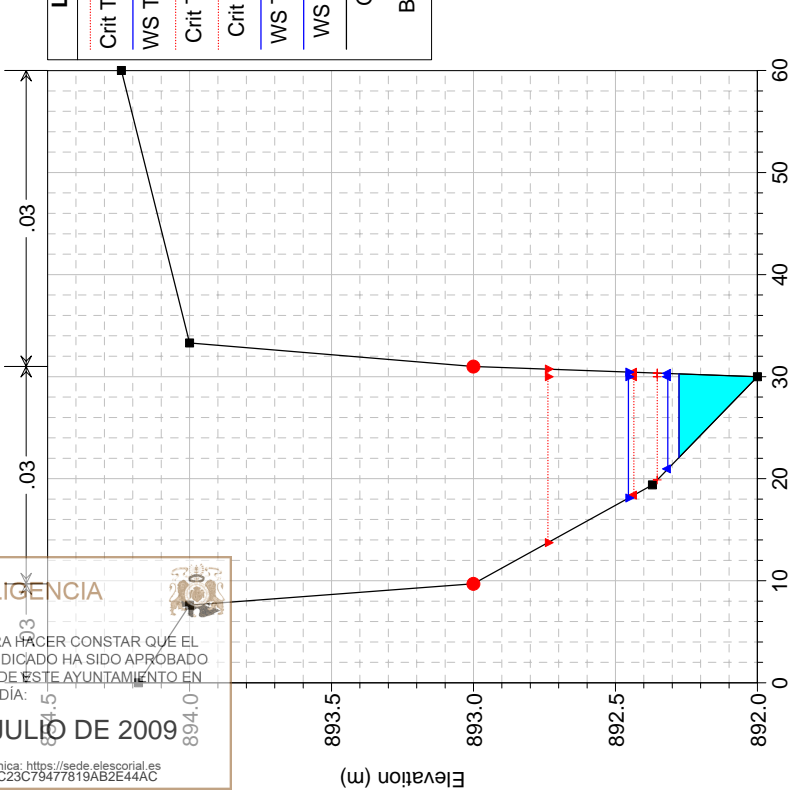
DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





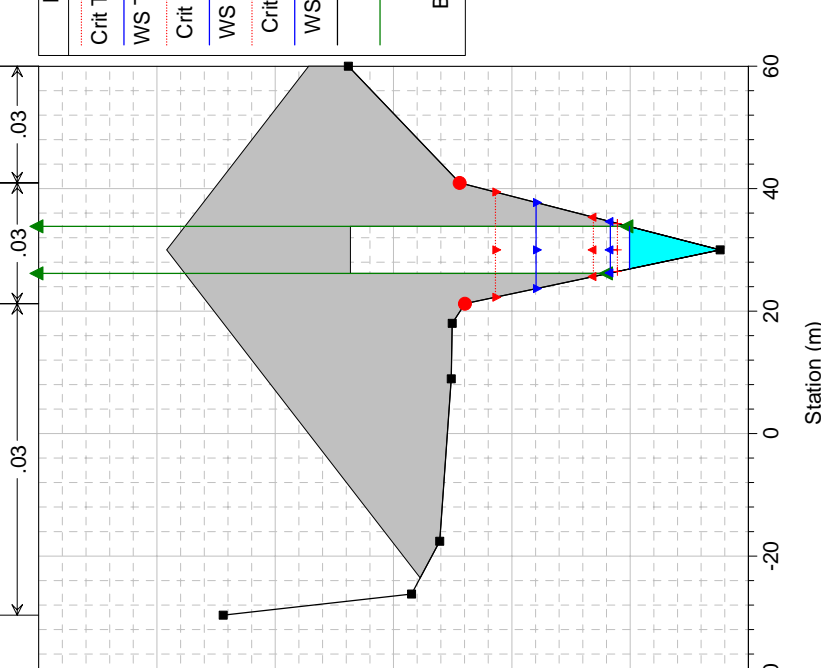
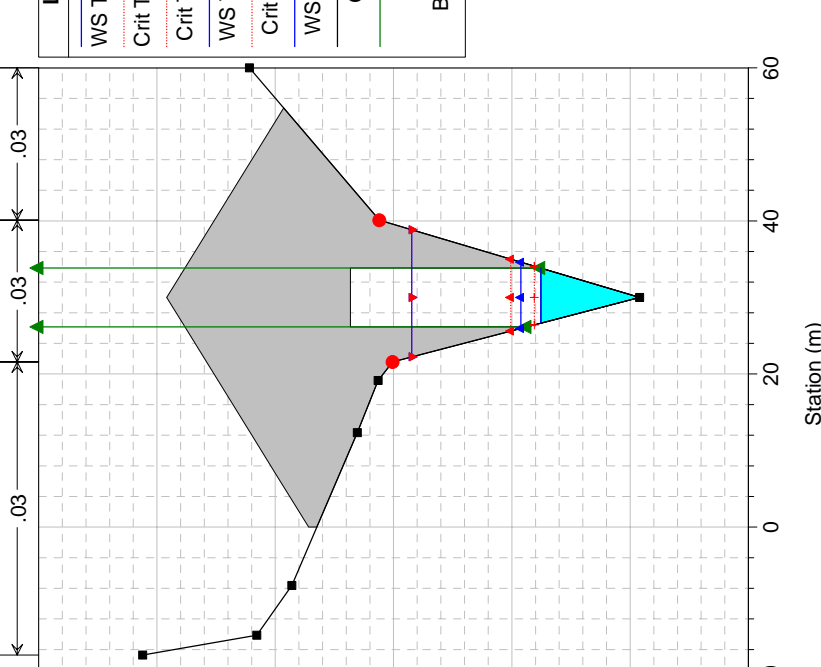
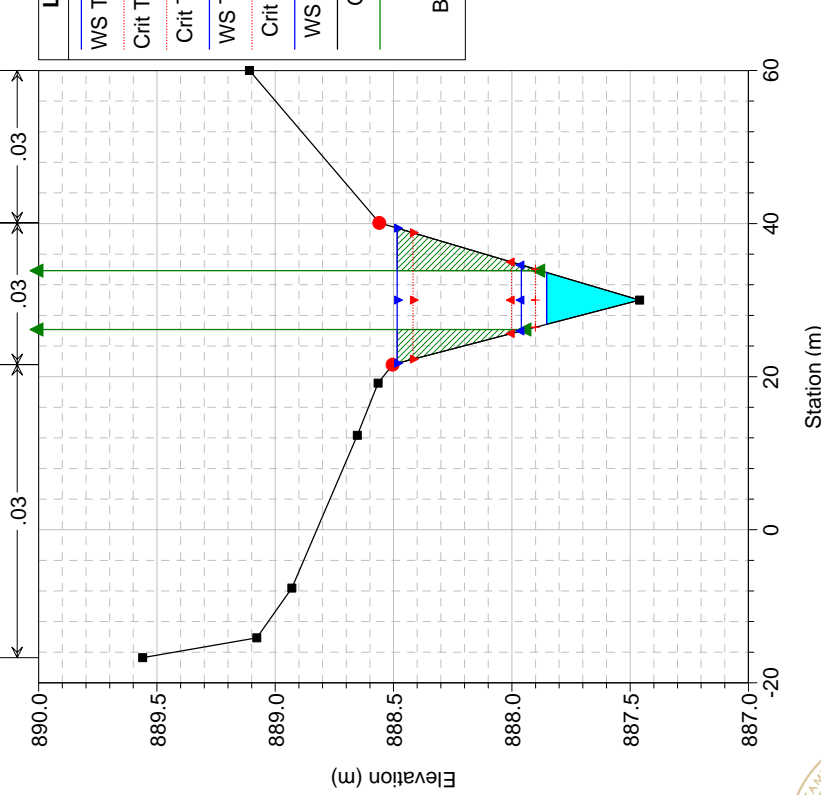
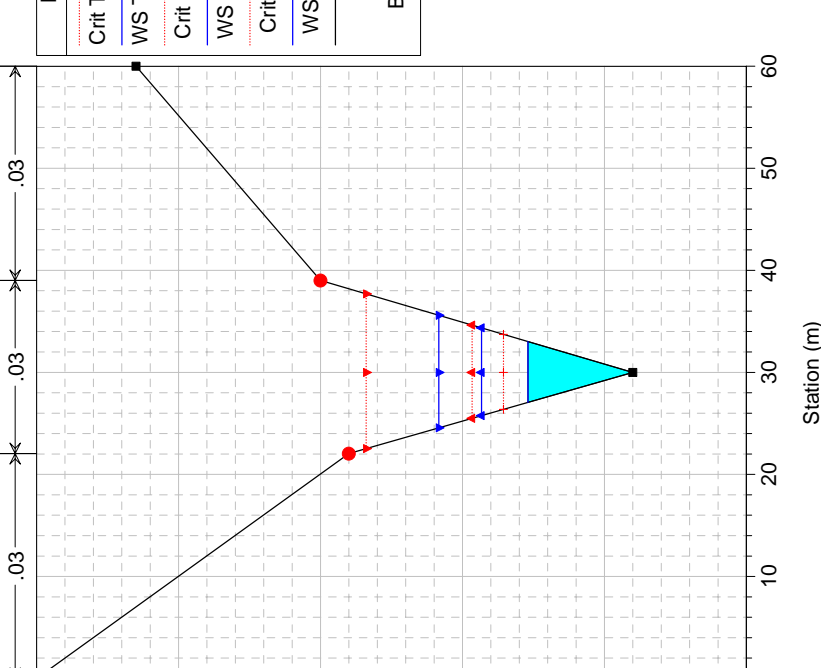
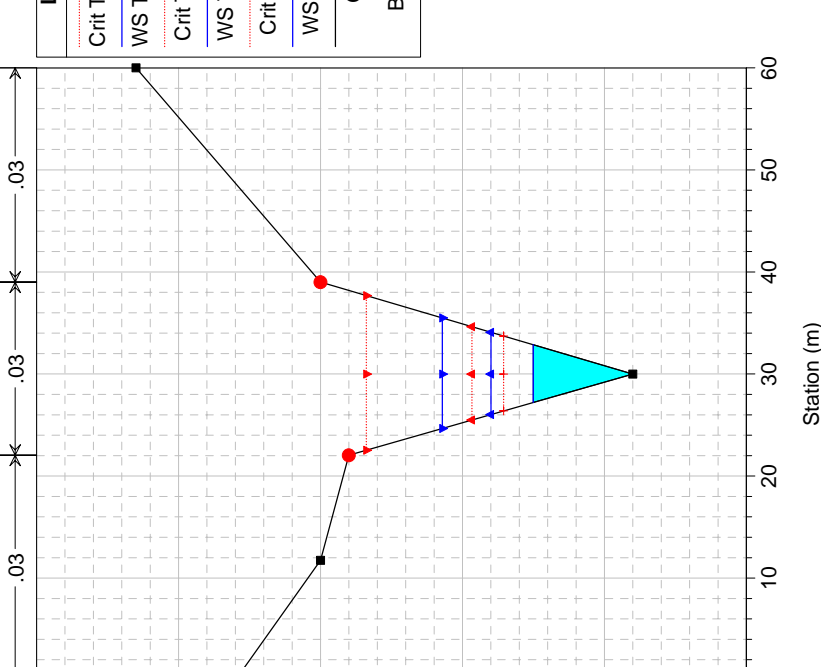
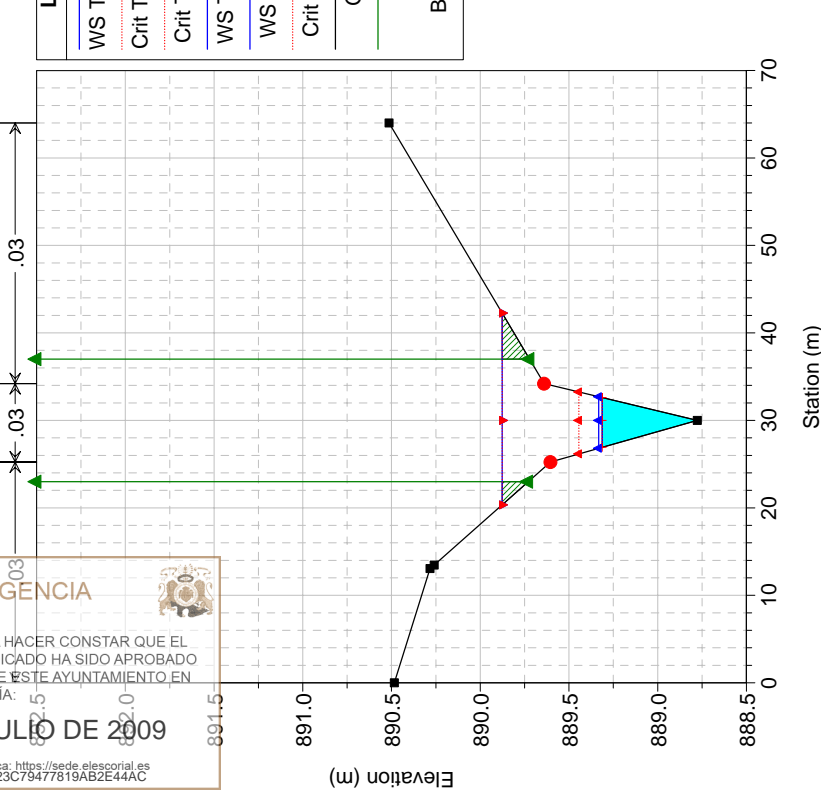
DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC





DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

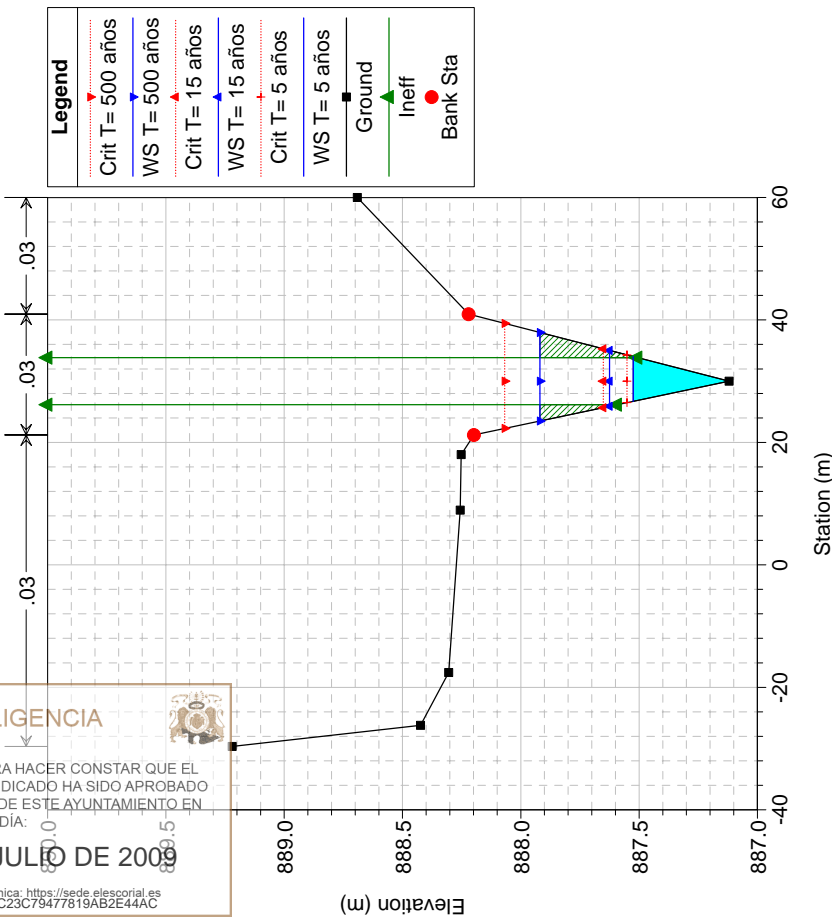
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

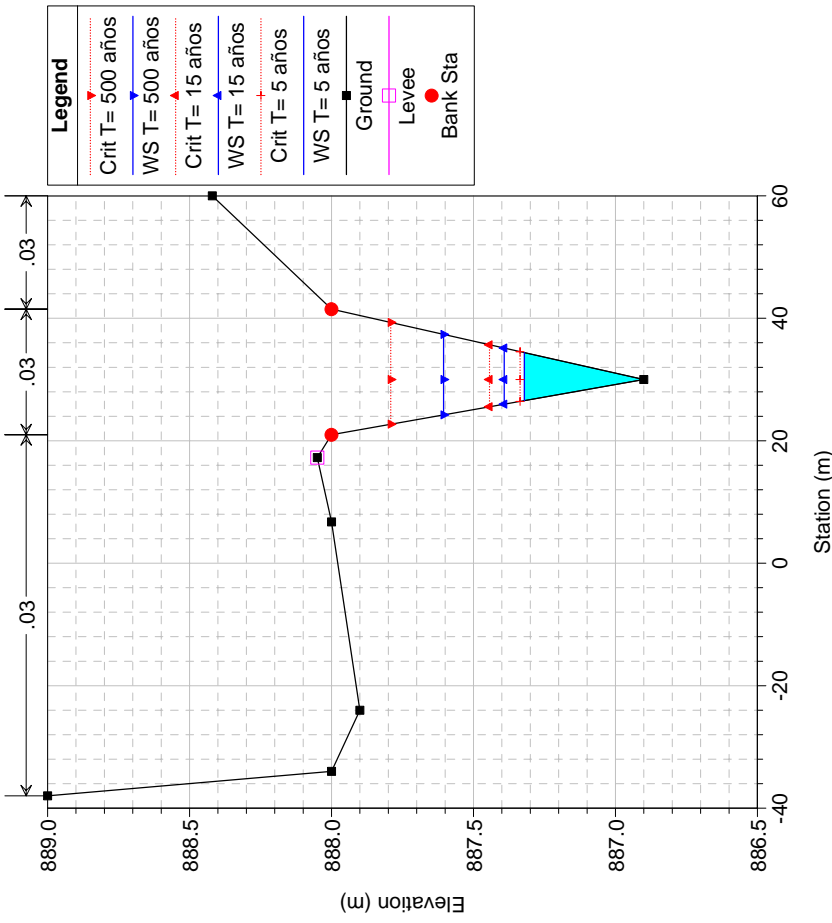
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 9.23



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

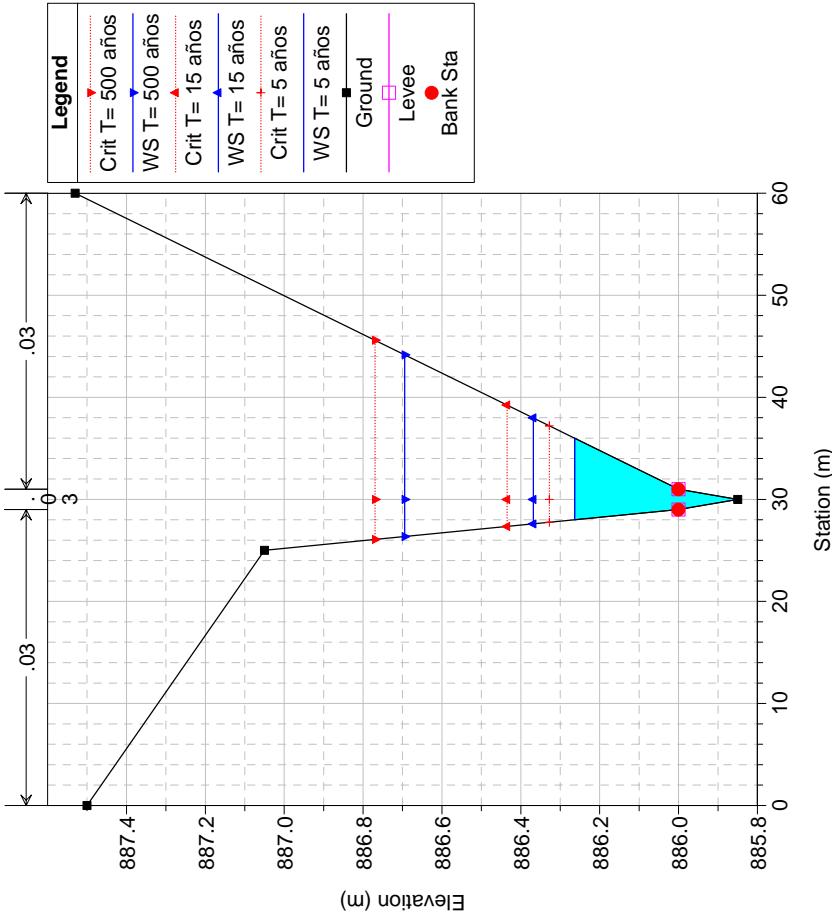
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 9



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

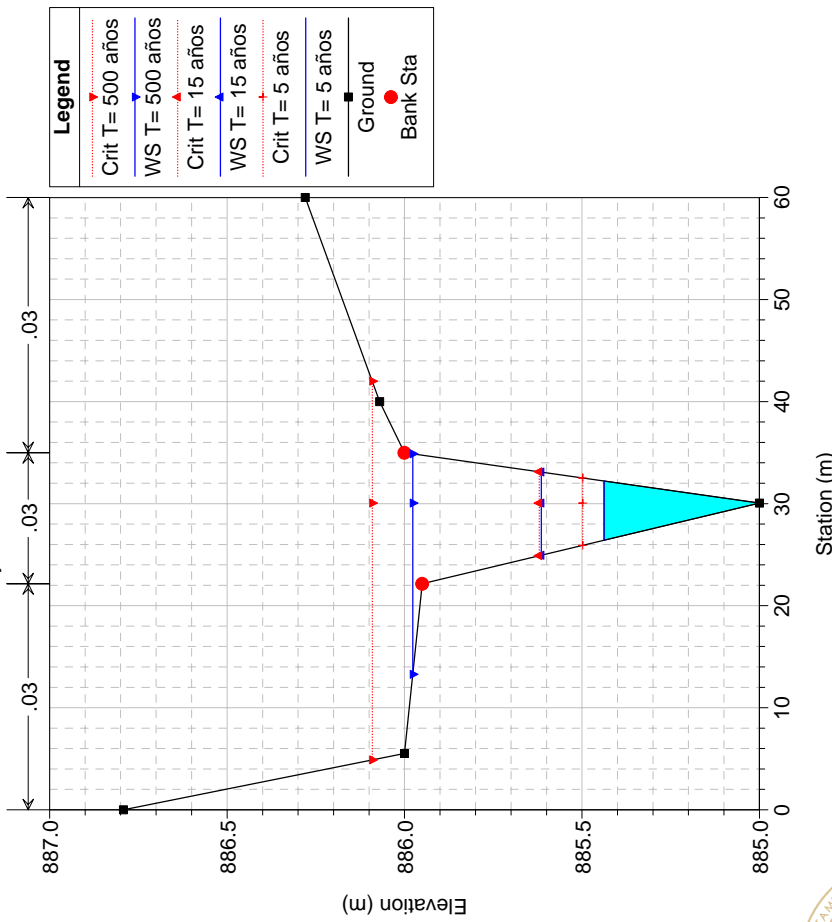
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 8



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

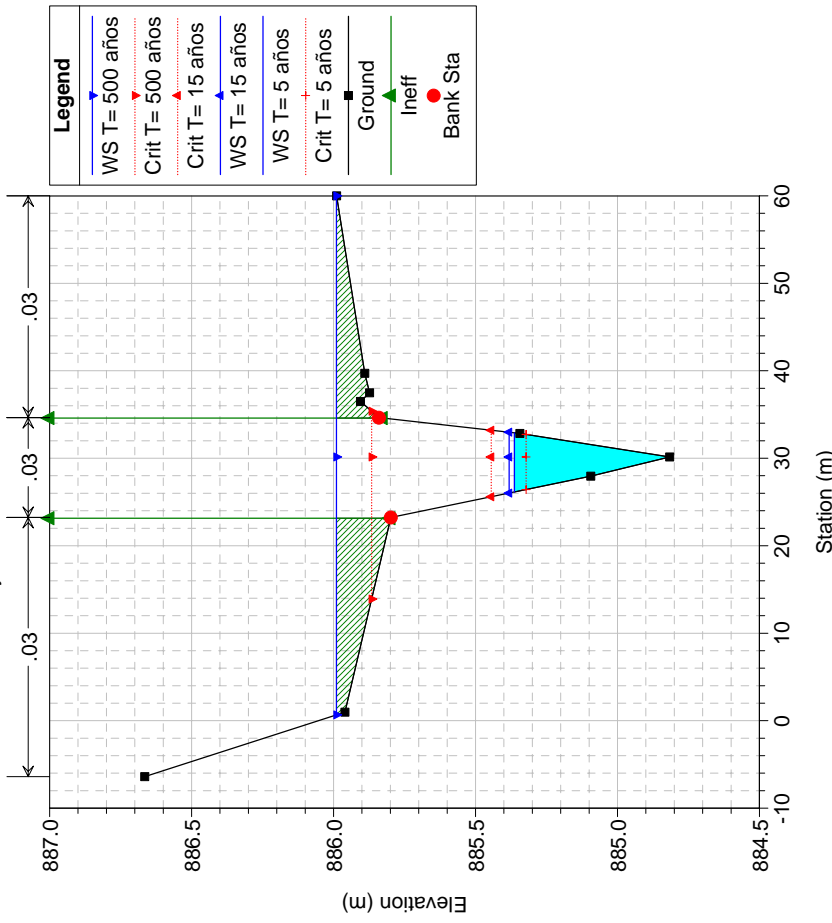
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 7



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

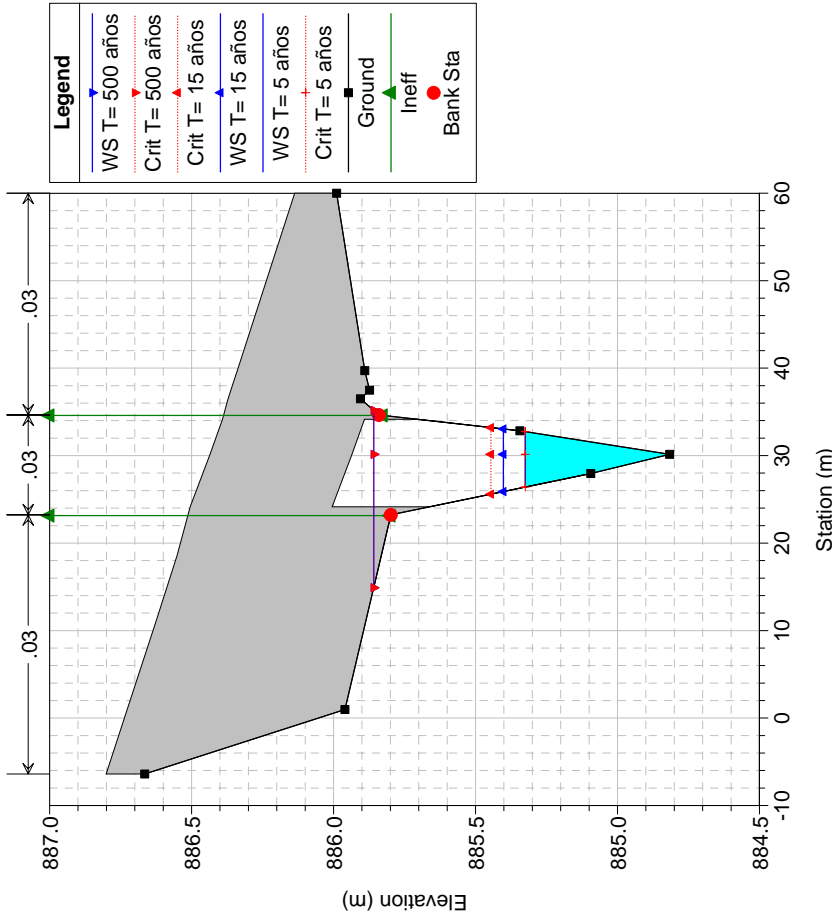
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 6.85



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 6.69 BR O.D. Nº 6 Vial eje 1



DILIGENCIA

DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

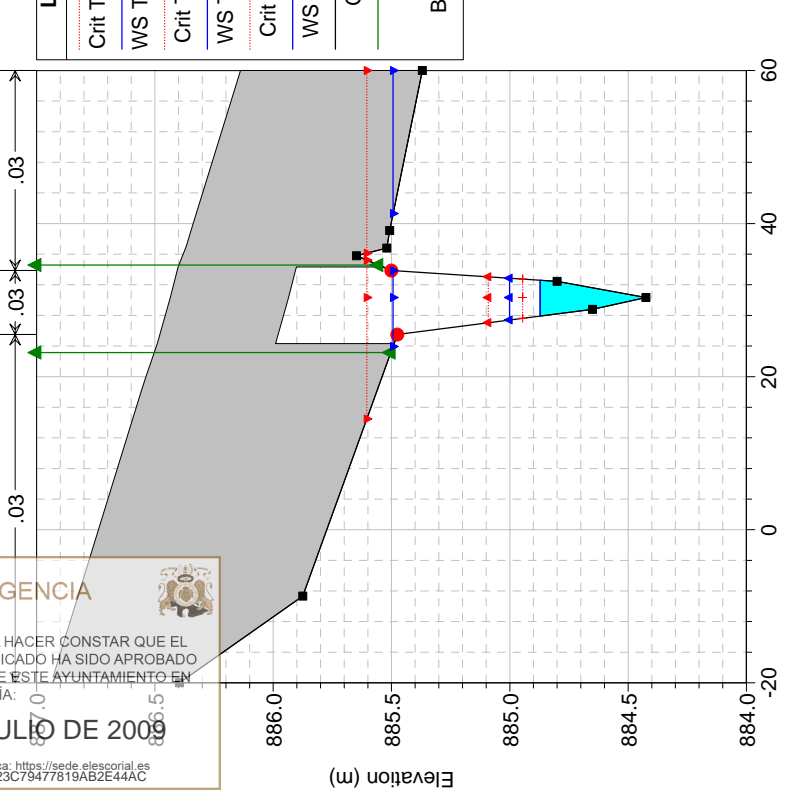
Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

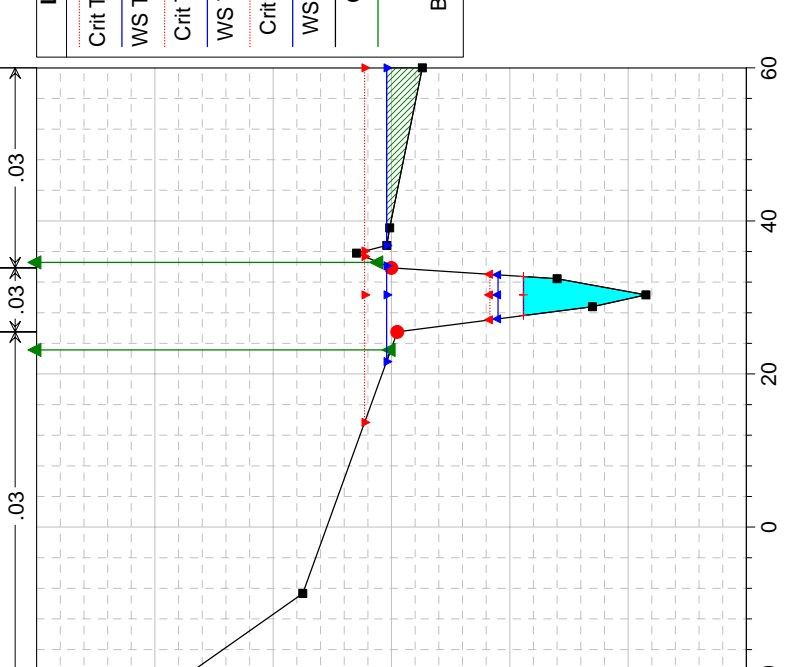
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 6.69 BR O.D. Nº 6 Vial eje 1



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

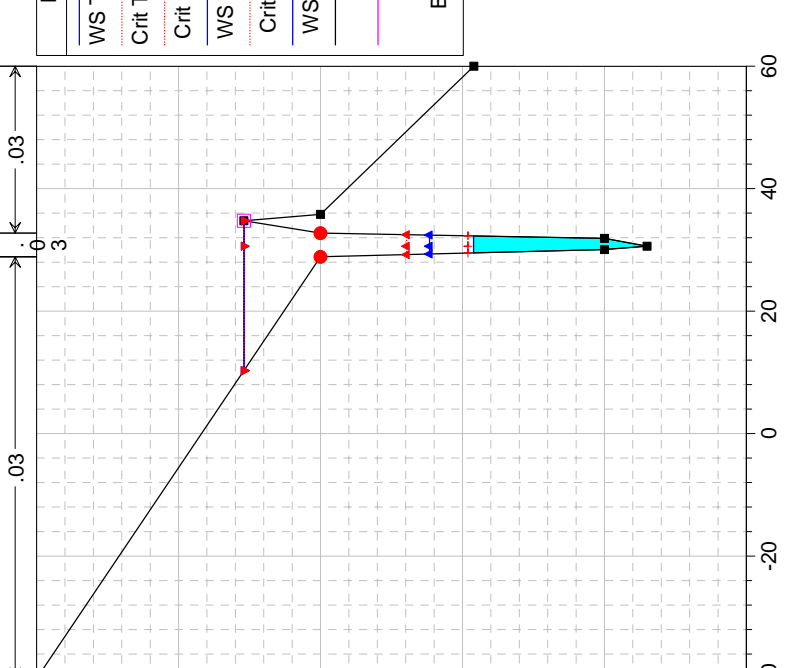
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 6.51



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

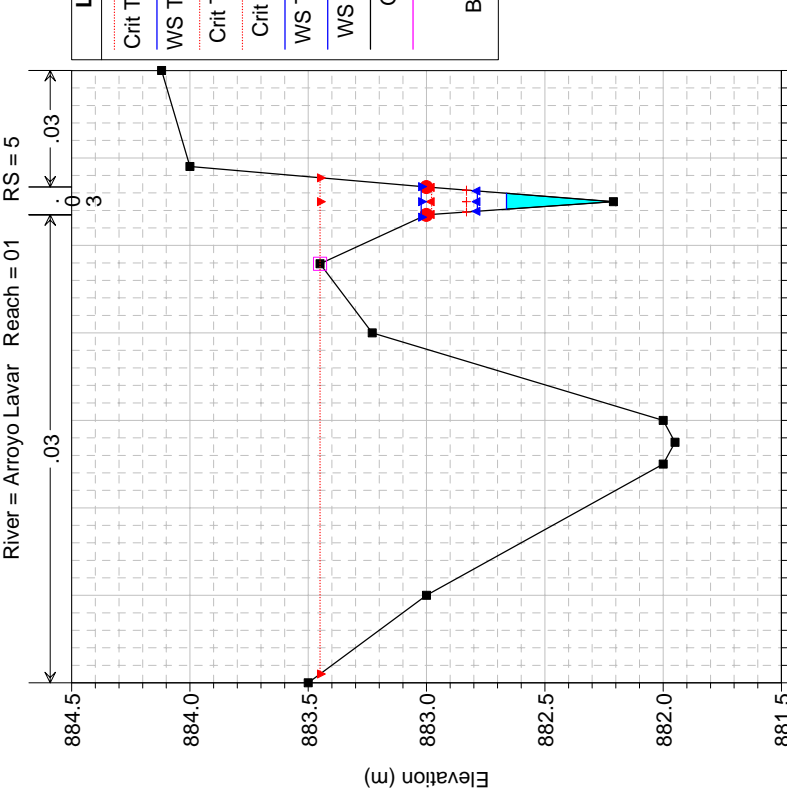
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 6



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

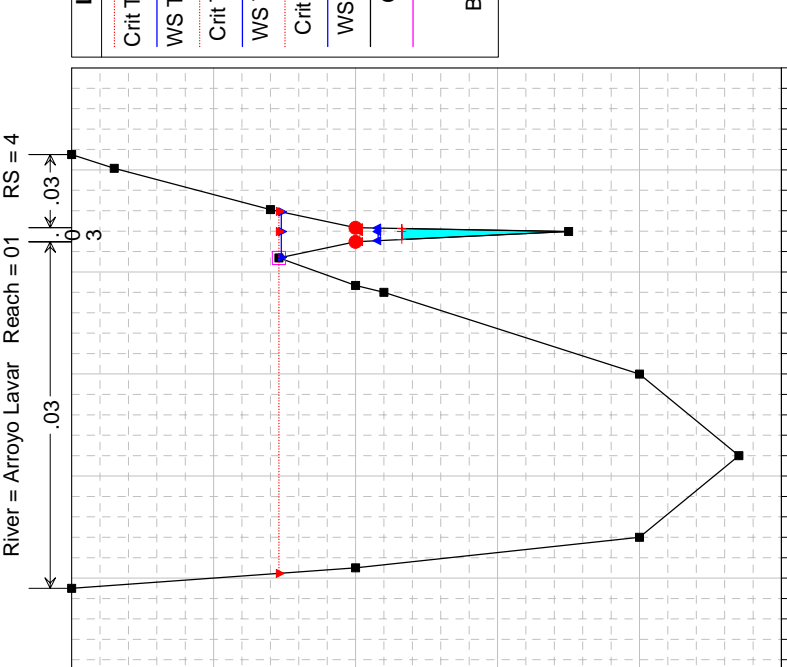
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 5



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

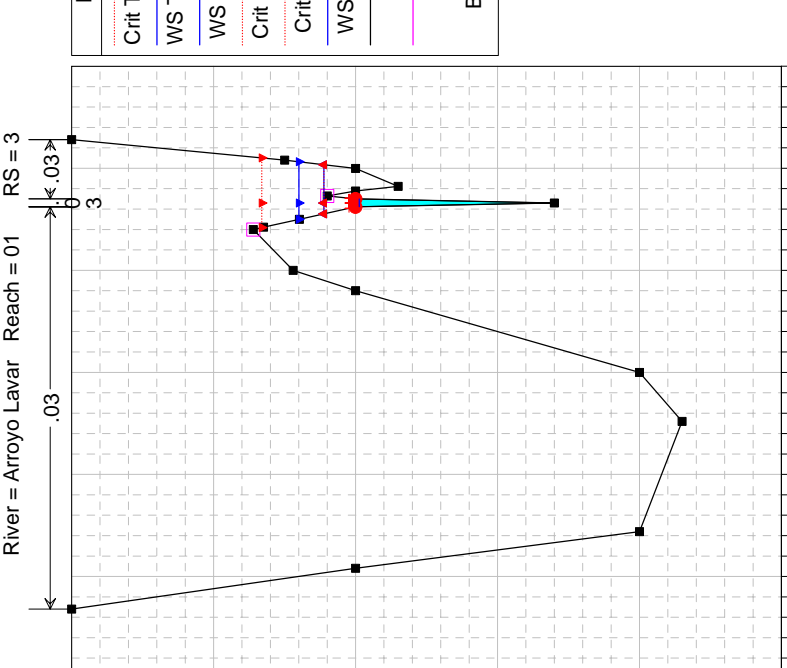
River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 4



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado

River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 3



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

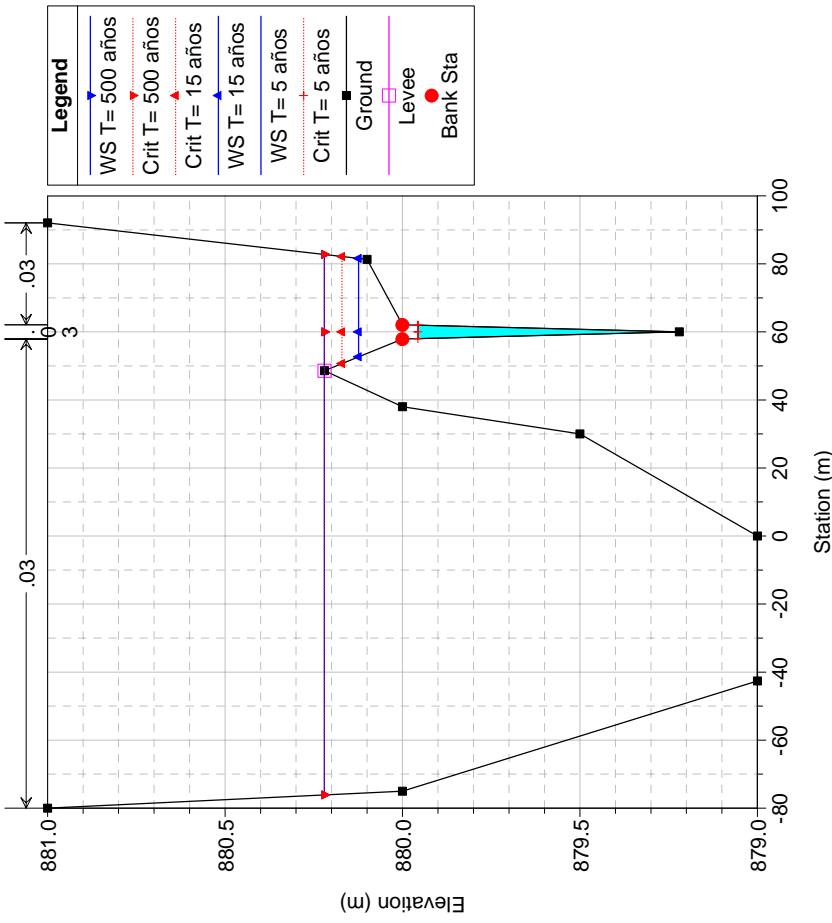
27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



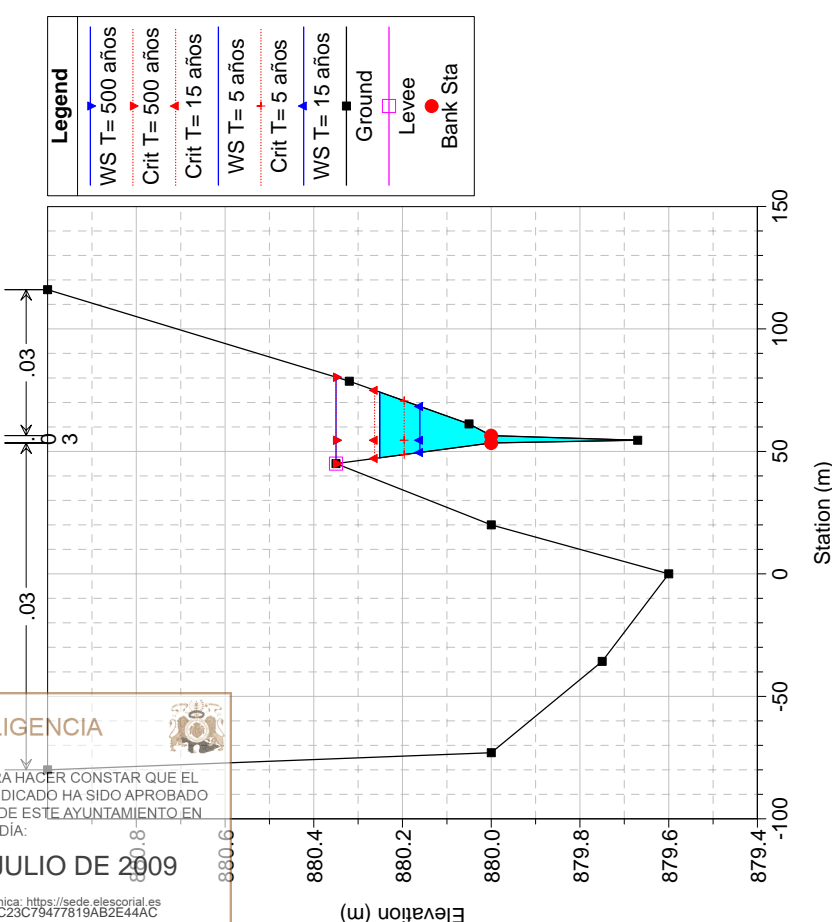
Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 1



Estudio D. P. H. del Aº del Lavar Plan: Plan 01 07/08/2008 14:36:41

Geom: Arroyo Lavar EF Flow: Sector 1 Urbanizado
 River = Arroyo Lavar Reach = 01 RS = 2



DILIGENCIA
 DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:
27 DE JULIO DE 2009
 Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
 28280IDOC23C79477819AB2E44AC



DILIGENCIA



DILIGENCIA PARA HACER CONSTAR QUE EL DOCUMENTO INDICADO HA SIDO APROBADO POR EL PLENO DE ESTE AYUNTAMIENTO EN LA SESIÓN DEL DÍA:

27 DE JULIO DE 2009

Sede Electrónica: <https://sede.elescorial.es>
28280IDOC23C79477819AB2E44AC

Comprobación de autenticidad e integridad del documento en: <https://sede.elescorial.es>
Código Seguro de Verificación: 28280IDOC23C79477819AB2E44AC

