

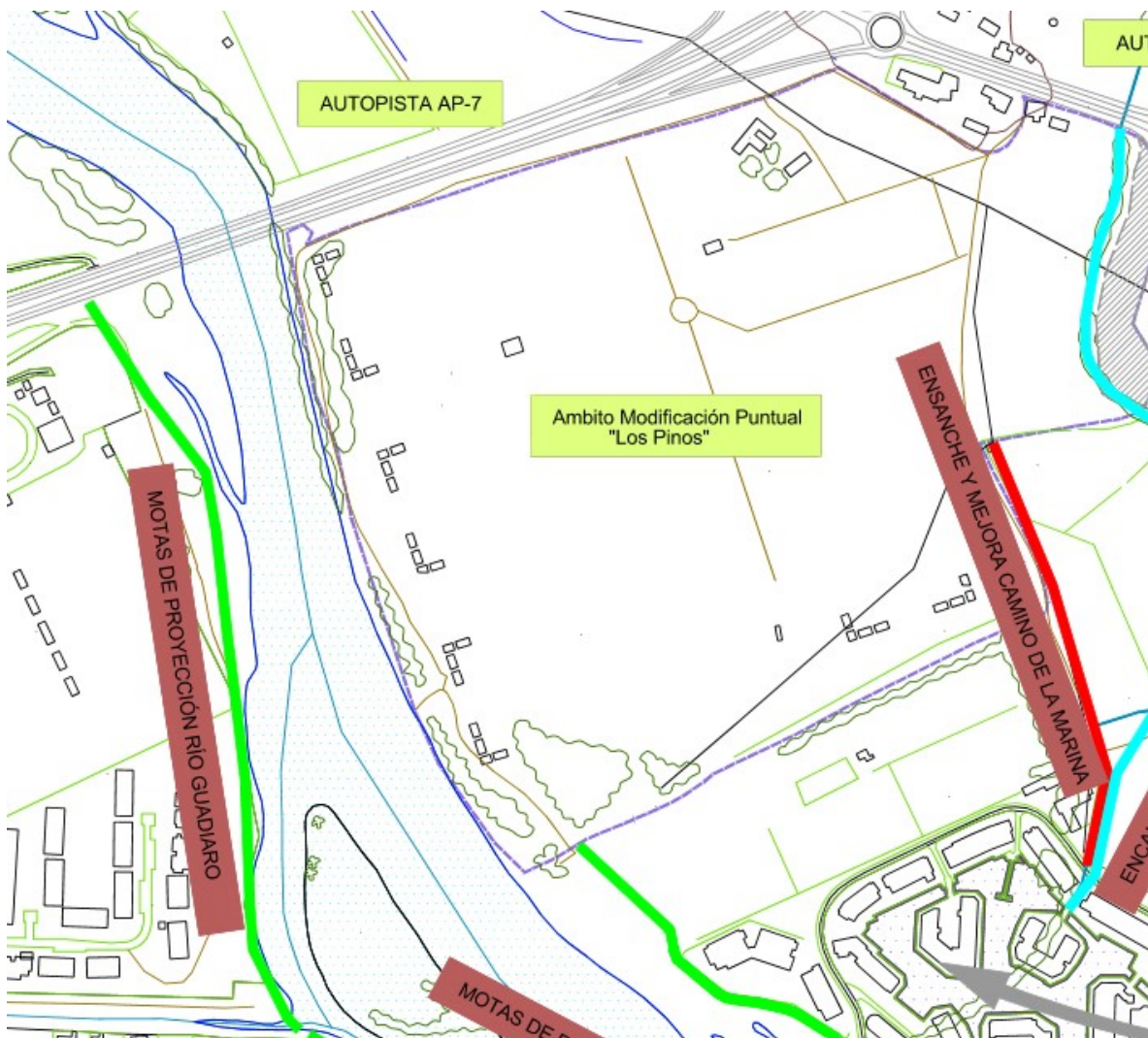
PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS DE LA INNOVACIÓN POR MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PGOU DE SAN ROQUE NU-19 "LOS PINOS"

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SAN ROQUE

DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEFINITIVA

Septiembre 2.019

TOMO II. PROYECTO DE ENCAUZAMIENTO DEL ARROYO MONTILLA



Redacta

GLORIA MOLINA HERNANDEZ



Firmado
digitalmente por
MOLINA
HERNANDEZ GLORIA
- 26012046N
Fecha: 2020.01.17
10:35:57 +01'00'

TOMO II

3.- ENCAUZAMIENTO DEL ARROYO MONTILLA

Memoria y Anejos

Memoria

Anejos

Anejo 1.- Trazado y Replanteo

Anejo 2.- Movimiento de tierras

Anejo 3.- Estructuras

Anejo 4.- Plantaciones

Anejo 5.- Plan de obra

Anejo 6.- Plan de gestión de residuos

Anejo 7.- Afecciones, Ocupaciones temporales y Servidumbres

Anejo 8.- Parte del presupuesto que corresponde al sector 27-TG

Anejo 9.- Informe sobre la Inundabilidad del tramo final del arroyo Montilla

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Presupuesto

MEMORIA

MEMORIA

Índice

- 1.- Antecedentes
- 2.- Objeto
- 3.- Situación actual
- 4.- Descripción de la solución adoptada
 - 4.1.- Trazado en planta
 - 4.2.- Trazado en alzado
 - 4.3.- Sección tipo
 - 4.4.- Materiales
 - 4.5.- Plantaciones
 - 4.6.- Desvío provisional
- 5.- Afecciones, ocupaciones temporales y servidumbres
- 6.- Gestión de residuos
- 7.- Normativa vigente aplicable
- 8.- Plazo de ejecución de las obras
- 9.- Seguridad y Salud
- 10.- Presupuestos
- 11.- Documentos que integran el proyecto

1.- Antecedentes

En septiembre de 2.010 la consultora H.G.M. s.a. redactó el “*Estudio Hidrológico-Hidráulico del tramo final del Arroyo Montilla en el Término Municipal de San Roque (Cádiz)*” como parte de la documentación de la “Modificación Puntual del PGOU de San Roque en el Área NU-19, San Roque (Cádiz)”.

Desde entonces se ha sucedido la siguiente serie de informes y supervisiones:

- Mayo de 2011: Informe al documento de modificación puntual del PGOU de San Roque Area UN-19 “Los Pinos”, Cádiz (PD/11033/M/11.009), redactado por D. Francisco Javier García Hernanz, Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de Aguas de la Delegación Provincial de Cádiz de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Marzo de 2012 (1): Informe a la modificación del PGOU de San Roque en Área UN-19 “Los Pinos”, Cádiz (PD11033/M/11.028), redactado por el Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de Aguas D. Francisco Javier García Hernanz.
- Marzo de 2012 (2): Informe al Documento de aprobación provisional de la modificación del PGOU de San Roque en Área UN-19 “Los Pinos”, Cádiz (PD11033/M/11.028), redactado por el Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de Aguas D. Francisco Javier García Hernanz.

- Abril de 2012: Informe a la Modificación del PGOU de San Roque en Área UN-19, San Roque (Cádiz), redactado por el Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de Aguas D. Francisco Javier García Hernanz.
- Enero de 2013: Informe de Supervisión sobre el Estudio hidrológico-hidráulico del estuario del Guadiaro, en el término municipal de San Roque (Cádiz), suscrito por el Ingeniero de Caminos D. José Luis Márquez Arroyo.
- Marzo de 2014: Informe sobre la aprobación provisional 2ª de la Innovación del PGOU por Modificación Puntual en el Área NU-19 “Los Pinos”, Cádiz (PD11033/M/11.028), suscrito por Dña. Cristina María Perriñán Tamariz Martel y Don Juan Gervilla Baena.
- Octubre de 2016: Valoración en materia de aguas al documento de Evaluación Ambiental Estratégica ordinaria relativa al Plan Especial de Infraestructuras, innovación por modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) Área NU-19 “Los Pinos”, firmado por D. José María Arenas Cabello, Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de Aguas de la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
- Marzo de 2017: Informe de Supervisión al Plan Especial de infraestructuras de la innovación por modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) Área UN-19 Los Pinos, suscrito por el ingeniero agrónomo D. Rafael Carlos Jiménez Martín.

En el Anejo 9.- Estudio de Inundabilidad se incluye el informe final redactado por la consultora HGM s.a. en el que da respuesta a cada uno de los mencionados informes y se define un encauzamiento compatible con las condiciones hidráulicas y de contorno del arroyo.

El presente proyecto se basa en dicho estudio de inundabilidad en lo relativo a secciones, materiales y pendientes, y define hasta nivel de proyecto de construcción todos los elementos necesarios para formalizar el encauzamiento.

2.- Objeto del Proyecto

El objeto del presente proyecto es describir y justificar los elementos a construir para desarrollar el encauzamiento del tramo final del arroyo Montilla en Torreguadiaro, T.M. de San Roque (Cádiz).

3.- Situación Actual

El tramo del arroyo en estudio se localiza en el término municipal de San Roque (Cádiz); tiene una longitud aproximada de 960 m, con inicio inmediatamente aguas abajo de la obra de paso del ramal de acceso a la localidad de Torreguadiaro desde la autovía A-7, finalizando en la canalización del arroyo en las proximidades de la carretera de La Marina de Sotogrande. La cuenca vertiente del arroyo al final del tramo en estudio, contigua a la del río Guadiaro, tiene una extensión de unos 4 kilómetros cuadrados.



Vista general del tramo del arroyo objeto de Estudio

El cauce del arroyo se encuentra encauzado en todo el tramo en estudio, con una sección en tierra aproximadamente trapezoidal, y se emplea en la actualidad como canal de desagüe de los regadíos colindantes. En la primera mitad del tramo el cauce del arroyo se encuentra cubierto de carrizos, discurriendo entre zonas de pastos en la margen izquierda y terrenos de cultivo en la derecha. Después, coincidiendo con un brusco cambio de orientación hacia el suroeste del trazado del arroyo, la vegetación de ribera se hace menos densa y se desplaza mayoritariamente a los terrenos de la margen derecha del cauce.

En la parte final del tramo se localizan las obras de paso de un canal de riego y del camino de acceso a las instalaciones de los campos de polo de Los Pinos. Aguas abajo de éste se incorporan al cauce las aguas provenientes del canal de desagüe de los terrenos del Club de Polo; a unos 50 m aguas abajo de esta confluencia el arroyo es canalizado mediante tubería de 3000 mm de 60 m de longitud, para continuar en un pequeño tramo encauzado en escollera que finaliza en otra canalización, a la altura de la carretera de La Marina de Sotogrande, que se prolonga hasta la desembocadura del arroyo, situada en el estribo del puente de acceso a la urbanización de la Isla del Pez Barbero.

La pendiente longitudinal del arroyo en el tramo es relativamente uniforme, con un valor aproximado del 2 por mil.

4.- Descripción de la Solución adoptada

Detallamos a continuación el diseño de la solución adoptada en planta, perfil longitudinal, secciones tipo y obras especiales.

Destacamos que el diseño es compatible tanto con la situación actual como con el resto de obras proyectadas en el entorno, en particular el Sistema General de la Red Viaria y las Motas de Protección del río Guadiaro, definidos en sendos proyectos independientes.

4.1.- Trazado en Planta

El encauzamiento define un trazado en planta idéntico al que el arroyo tiene en la actualidad en sus primeros 730 m.

A partir de ese punto el arroyo actual hace una curva hacia la derecha seguida de un giro de más de 90 ° hacia la izquierda y se interna en un tramo entubado. El Estudio de Inundabilidad define una curva suave hacia la izquierda que mejora notablemente las condiciones hidrológicas del cauce y compatibiliza el encauzamiento con el camino público existente.

Al final de este tramo se produce la transición al marco de hormigón que desemboca en la Marina de Sotogrande en el mismo punto que el arroyo actual, en el estribo de un puente al final de la calle Pez Barquero. Por tanto se resuelve el encauzamiento del arroyo Montilla en todo el tramo desde el cruce de la A-7 hasta su desembocadura en el mar.

Todo esto queda detallado en el apartado de planos.

4.2.- Trazado en Alzado

El encauzamiento definido tiene una pendiente longitudinal constante del 2.5‰, idéntica a la que tiene el arroyo actual.

En el apartado de planos se detalla el perfil longitudinal del encauzamiento.

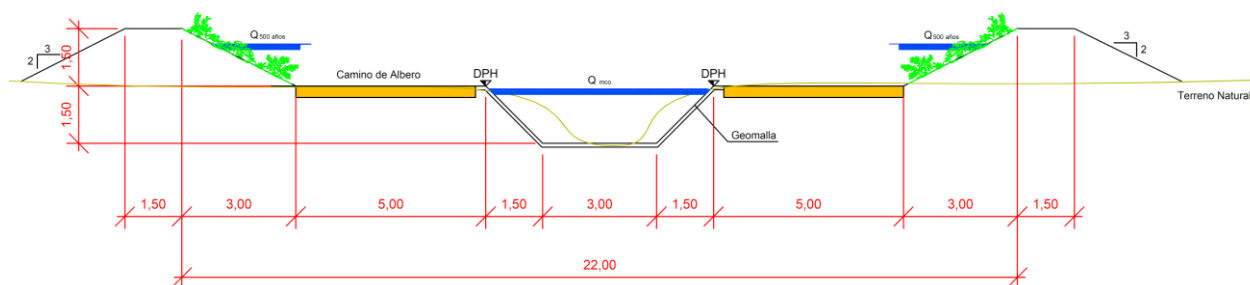
4.3.- Sección Tipo

El Estudio de Inundabilidad que se incluye en el Anejo 9 define un encauzamiento cuya sección transversal está formada por un canal para acoger la máxima crecida ordinaria (y la correspondiente definición del Dominio Público Hidráulico) y una sección ampliada que es capaz de evacuar la máxima crecida para 500 años de período de retorno.

En su tramo final, en la actualidad el arroyo Montilla está entubado para cruzar la calle de acceso a la Marina de Sotogrande, y bajo la calle Pez Barquero. En esta zona la sección transversal propuesta es un marco de hormigón armado.

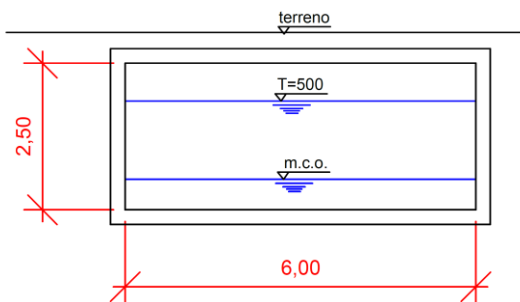
La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en sus informes de supervisión del mencionado estudio de inundabilidad determina que el encauzamiento deberá tener un revestimiento blando – no de escollera – en el canal para la máxima crecida ordinaria, y estar revestido con una cubierta vegetal en el resto de la sección. En la zona de servidumbre se dispondrán de los habituales caminos perimetrales para el eventual mantenimiento del canal, formalizados con albero.

Manteniendo estos criterios hemos definido las siguientes secciones:



Sección en canal. Tramo a cielo abierto

Para el tramo final del encauzamiento hemos definido un marco prefabricado de hormigón armado por la facilidad y rapidez que genera en la ejecución, pues en la zona hay muchas viviendas y la calle bajo la que discurre el marco es el único acceso rodado a una de las islas de la marina.

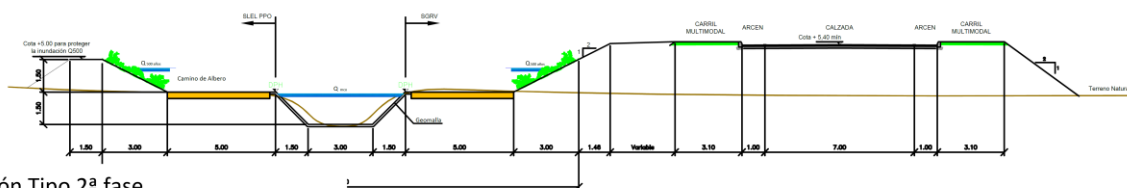


Sección en Marco de Hormigón en zona urbana

También se ha tenido en cuenta en el presente proyecto que el encauzamiento tendrá que ser compatible con el Sistema General de la Red Viaria que se desarrolla en su margen izquierda, de modo que quede una solución integrada. Para ello, el talud izquierdo del encauzamiento se prolongará con la misma inclinación para dejar un paseo horizontal en la berma del SGRV; esto será así para las dos fases de construcción del SGRV, tanto en su fase de dos carriles como de cuatro carriles de circulación (más detalle en el apartado de planos).

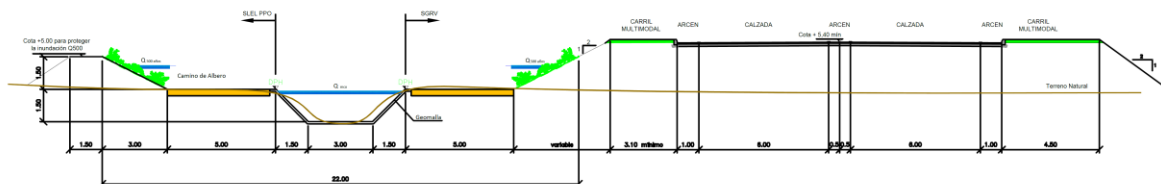
Sección Tipo 1ª fase

E: 1/250



Sección Tipo 2ª fase

E: 1/250



En las zonas de transición entre secciones (desde la salida del marco de la A-7 hasta el inicio del encauzamiento y desde el final del tramo a cielo abierto hasta el inicio del marco) se definen unas secciones especiales para que la corriente se adapte progresivamente al cambio de sección. Estas transiciones se definen en los planos.

4.4.- Materiales

En el canal por el que discurre la avenida correspondiente a la máxima crecida ordinaria se instalará una geomalla permanente con matriz 100% fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27x1,27cm de malla, la capa central corrugada, 446gr/m² de peso y hasta 576 Pa de resistencia a la tensión tangencial.

En las Zonas de Servidumbre se definen sendos caminos de albero.

Sus taludes irán hidrosembrados con una mezcla de semillas herbáceas autóctonas de crecimiento rápido, de modo que el cauce quede protegido desde su fase inicial.

Los taludes superiores recibirán un tratamiento con hidrosiembra y plantaciones arbustivas con especies autóctonas, como se detalla en el apartado de plantaciones.

En algunos tramos de las secciones de transición se empleará escollera hormigonada para adaptarse a los taludes más verticales.

4.5.- Plantaciones

Los taludes superiores del encauzamiento (en el exterior de los caminos que definen la zona de servidumbre) recibirán un tratamiento de hidrosiembra y plantación de arbustos con la doble misión de estabilizarlos e integrarlos paisajísticamente.

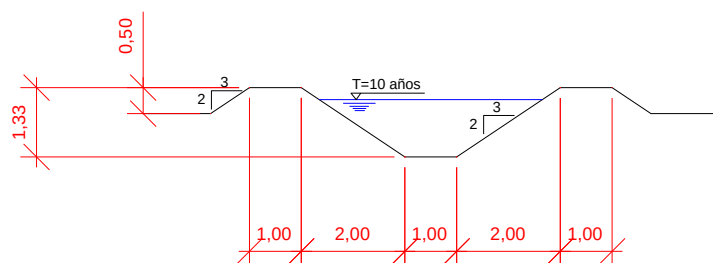
Para ello se emplearán especies arbustivas autóctonas:

ESPECIE	TAMAÑO	SUMINISTRO	HOYO (cm.)	DENSIDAD	%	DISPOSICIÓN
<i>Retama monosperma</i>	2 savias	bandeja forestal	40x40x40	1 ud./10m ²	33%	No geométrica
<i>Tamarix gallica</i>	2 savias	bandeja forestal	40x40x40	1 ud./10m ²	33%	No geométrica
<i>Nerium Oleander</i>	2 savias	bandeja forestal	30x30x30	1 ud./10m ²	33%	No geométrica

Los taludes de los terraplenes exteriores que lindan con el Sistema General Viario y con la Zona Verde del sector “Los Pinos” no se plantarán, pues el primero será cubierto por el terraplén del propio Sistema General, y el segundo formará parte del Espacio Libre, cuya definición se concretará en el proyecto de urbanización.

4.6.- Desvío Provisional

Para ejecutar la obra, **sino se hace en periodo estival**, será necesario un desvío provisional del cauce. Este desvío tendrá unas dimensiones capaces de evacuar el caudal de 10 años de periodo de retorno eso sí con unos taludes algo más verticales que la sección definitiva para reducir el movimiento de tierras y la ocupación temporal, como es razonable para una obra cuya vida útil es de apenas unos meses.



En planta, el desvío provisional se hará en dos fases:

- En la primera fase se desviará entre la salida de la obra de fábrica bajo la autopista A-7 y el giro a la izquierda de 90° que hace tras cruzar el camino de acceso a los campos de polo. La longitud es de 785 m., y el desvío está separado alrededor de 50 m del cauce actual. En esta fase se ejecutará el movimiento de tierras que corresponde con el encauzamiento a cielo abierto.

Para el cruce con los caminos existentes se prevé la instalación de tubería de hormigón armado de $\varnothing = 2.000$ mm.

- En la segunda fase se realizará la obra de encauzamiento correspondiente a la estructura de hormigón armado que sustituye a la tubería actual. En esta fase el caudal tendrá que ser bombeado hacia la marina mediante bombas eléctricas y tubería flexible que se adapte al trazado.

4.7.- Obras Complementarias

El actual arroyo Montilla recibe el agua de una pequeña vaguada por su margen derecha tras el cruce de la carretera de acceso a la Marina de Sotogrande desde la vía de servicio de la AP-7, en el tramo de arroyo cuyo trazado cambia con el encauzamiento.

Esta vaguada y el propio arroyo actúan como una cuneta de la mencionada carretera, por lo que la incorporaremos al encauzamiento en su punto final, es decir en la intersección con la calle perimetral de la Marina.

Para ello se dispondrá una tubería de hormigón armado Φ 1.000 mm y una arqueta de hormigón armado de 2.00 x 2.00 m.

4.8.- Estructuras

Desde el p.k. 0+920 el encauzamiento es un cajón de hormigón armado de dimensiones interiores 6.00 x 2.50 m. El espesor de los hastiales es 35 cm y los de solera y dintel 30 cm.

El marco será prefabricado para facilitar las obras en la calle Pez Barquero y evitar molestias a los vecinos.

En la desembocadura bajo el estribo del puente será preciso ampliar en hueco en la pantalla y moldear la parte final del cajón para que se adapte a la forma curva de la parte inferior del tablero del puente.

Para garantizar el acceso peatonal en condiciones de seguridad a la isla del Pez Barquero se instalará una plataforma metálica peatonal de 2.50 m de anchura, antideslizante y provista de barandillas y elementos de seguridad. Esta plataforma se instalará antes del corte del puente y se retirará al terminar las obras.

5.- Afecciones, Ocupaciones temporales y Servidumbres

Ocupaciones

El encauzamiento del arroyo Montilla discurre por el trazado actual del arroyo, por lo tanto por el Dominio Público Hidráulico, indicado por la DG del DPH de la Junta, hasta el cambio de trazado que se produce a partir del p.k. 0+740.

El resto de movimiento de tierras preciso para el encauzamiento – es decir, todo el movimiento de tierras que se realiza para generar un canal que pueda evacuar la avenida de 500 años de período de retorno – se sitúa en las zonas de afección y servidumbre del arroyo, y no es objeto de cambio de titular, únicamente de ocupación temporal durante las obras, manteniéndose la propiedad del suelo tal y como está en este momento tras las obras pues mantendrán su uso tras dicho encauzamiento.

A partir el pk 0+740 es necesario, según los estudios hidráulicos de la Modificación Puntual y las indicaciones de la DGDPH, modificar el trazado del arroyo para suavizar el ángulo de 90º de su actual trazado, por lo que es necesario que el Ayuntamiento obtenga los terrenos para la nueva delimitación del Dominio Público Hidráulico.

Dichos terrenos debe ser obtenidos por el Ayuntamiento , bien por vía de permuta respecto al suelo necesario para el nuevo trazado en ciertas zonas y el suelo actual ocupado por dicho DPH en zonas cuyo nuevo trazado va a variar y por tanto se puede desafectar; bien por vía de convenio urbanístico, entre los propietarios de la zona entre la Modificación Puntual y la Marina de Sotogrande, ya que está prevista su recalificación, vía Revisión del PGOU, en el POTCG cuando define y delimita la total actuación de Los Pinos con una 80 has – de las que en la Modificación Puntual se consumen poco más de la mitad – así como en el Convenio Urbanístico del 2007.

La estructura de la propiedad de esa zona es la que sigue, incluyendo las fincas por la que, en caso de ser necesario, discurriría el desvío provisional del cauce durante la construcción del encauzamiento:

DATOS CATASTRALES					DATOS DE LAS AFECCIONES						
FINCA Nº	REFERENCIA CATASTRAL	POL.	PARCELA	CLASIF.	MODO DE AFECCION	CLASE DE CULTIVO	AFECTA EDIFIC.	SUPERFICIE TOTAL DE LA FINCA (M2)	SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL (M2)	SUPERFICIE SERVIDUMBRE (M2)	SUPERFICIE CAMBIO DE TITULAR (M2)
1	11033A003000890000EO	3	89	RUSTICO	TOTAL	Labor o labradío regadío	No	1.569,00			1.569,00
2	11033A003000920000EO	3	92	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	43.775,00			170,00
3	11033A003001350000EU	3	135	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	3.200,00			766,00
4	11033A003001360000EH	3	136	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	2.582,00			610,00
5	11033A003001370000EW	3	137	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	5.520,00			839,00
6	11033A003000970000EI	3	97a	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	27.698,00	2.037,00		
			97b	RUSTICO	PARCIAL	Agríos regadío	No	14.236,00	463,00		
7	11033A003001390000EB	3	139	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	35.169,00	1.795,00		
8	11033A003000990000EE	3	99a	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	6.271,00	350,00		
9	11033A003000980000EJ	3	98	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadío	No	14.748,00	512,00		
TOTAL SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL (M2)									5.157,00		
TOTAL SUPERFICIE SERVIDUMBRE (M2)										0,00	
TOTAL SUPERFICIE CAMBIO DE TITULAR											3.954,00

Afecciones

En el p.k. 0+745 el encauzamiento es cruzado por el Canal del Pacheco, que abastece de agua de riego a algunas parcelas de la margen izquierda del arroyo Montilla.

Para reponer este canal se diseña un sifón con tubería de PVC Ø 300 mm con pozos en su inicio y final. La tubería se hormigona para garantizar su estanqueidad.

En el p.k. 0+190 se afecta un pozo de riego, por lo que se ha previsto su sustitución.

Todas estas obras se detallan en los planos de obras complementarias.

En el p.k. 0+140 se cruza bajo una línea eléctrica aérea que dispone de gálibo suficiente, por lo que sólo deberá tenerse en cuenta en lo relativo a las disposiciones de seguridad y salud en la obra.

Igualmente, en la margen izquierda en el entorno del p.k. 0+750 existe un pozo de riego que puede observarse que no resulta afectado por las obras ni del encauzamiento ni por la reposición del camino.

No se han detectado más redes ni servicios que resulten afectados por la obra de encauzamiento.

6.- Gestión de Residuos

Siguiendo el RD 105/2008, sobre Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se identifican los residuos generados en obra, especificando para cada uno de ellos su naturaleza, cantidad estimada y codificación según la Lista Europea de Residuos (LER), incluida en la Orden MAM/304/2002, 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Se incluye un anejo con el procedimiento de Gestión de Residuos conforme a la legislación vigente. Su valoración está incluida en el presupuesto.

7.- Normativa Vigente

Incluimos un listado de la normativa a cumplir a fecha de redacción del presente documento, que deberá ser actualizada en el momento de ejecución de las obras.

Normativa de carácter general.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 32/2.006 de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2.007 de 24 de Agosto por el que se desarrolla la Ley 32/06 de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1.995).
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE de 31 de Enero.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y en los lugares de trabajo. BOE de 23 de Abril.

- Real Decreto 487/1.997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE de 23 de Abril.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de Mayo sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de Julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores. Ley 1/95 de 24 de Marzo.
- Ley 13/1985 de 25 de Junio (BOE del 29) del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por R.D. 11/1986 de 10 de Enero (BOE del 28).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

Legislación Ambiental

- Ley 4/1.989, de 27 de Marzo, de Conservación de los espacios naturales, y de la Fauna y de la Flora.
- RD 105/2008, sobre Gestión de Residuos de Construcción y Demolición,
- Real Decreto 439/1.990, de 30 de Marzo, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- Ley 3/1.995, de 23 de Marzo, Vías Pecuarias.
- Real Decreto 1997/1.995, de 7 de Diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley Gestión Integrada de Calidad Ambiental 7/2007 de 20 de Julio
- Ley 21/2.013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- RD 105/2008, sobre Gestión de Residuos de Construcción y Demolición,
- Decreto 741/1.996, de 20 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.
- Decreto 283/1.995, de 21 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

8.- Plazo de ejecución de las obras

Se establece un plazo de ejecución de las obras de **OCHO (8) MESES**.

Para determinarlo se ha elaborado un diagrama de precedencias en el que se estima la duración de cada actividad.

9.- Seguridad y salud

En cumplimiento de la legislación vigente, es necesaria la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud previamente a la licitación de las obras.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la ejecución de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Este estudio se enmarca dentro de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

10.- Presupuestos

Se han medido y presupuestado las obras y actuaciones necesarias para ejecutar el encauzamiento completo. En este sentido hemos incluido partidas específicas para

- Deslinde administrativo
- Prospección arqueológica

Asciende el **Presupuesto de Ejecución Material** a la cantidad de **OCHOCIENTOS VEINTIDOS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (822.733,43 €)**.

Asciende el **Presupuesto de Ejecución por Contrata** a la cantidad de **UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.184.653,23 €)**.

Además se han medido y presupuestado la parte de estas obras que corresponden al sector 27-TG, que corresponden a los primeros 300 m del encauzamiento. Este presupuesto se incluye en el anejo 8, y se hace a efectos informativos pues lo correcto técnicamente es construir toda la obra en una sola fase.

11.- Documentos que integran el proyecto

MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos

Anejo 1.- Trazado y Replanteo

Anejo 2.- Movimiento de tierras

Anejo 3.- Estructuras

Anejo 4.- Plantaciones

Anejo 5.- Plan de obra

Anejo 6.- Plan de gestión de residuos

Anejo 7.- Afecciones, ocupaciones temporales y servidumbres

Anejo 8.- Parte del presupuesto que corresponde al sector 27-TG

Anejo 9.- Informe sobre el Estudio de Inundabilidad del tramo final del arroyo Montilla

PLANOS

- 1 Situación y emplazamiento
- 2 Ortofoto
- 3 Topografía
- 4 Planta General y movimiento de tierras
- 5 Planta de Replanteo
- 6 Secciones tipo
- 7 Perfiles transversales
- 8 Marco: estructura
- 9 Obras complementarias
- 10 Desvío provisional
- 11 Plantaciones

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO

En Sevilla, junio de 2.017



Fdo.: Oscar Santos García
ICCP

ANEJO 1.- TRAZADO Y REPLANTEO

ANEJO 1.- TRAZADO Y REPLANTEO

1.- TRAZADO

Incluimos los listados de los puntos de entrada y los puntos singulares que definen el trazado del encauzamiento.

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial 0+000,000

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retrang.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			295.357,931 4.019.399,702	295.361,119 4.019.381,387
2	Móvil	10,000				
3	Fijo	Infinito			295.361,119 4.019.381,387	295.356,756 4.019.325,517
4	Móvil	10,000				
5	Fijo	Infinito			295.356,756 4.019.325,517	295.333,084 4.019.263,435
6	Móvil	-10,000				
7	Fijo	Infinito			295.333,084 4.019.263,435	295.322,286 4.019.208,444
8	Móvil	-10,000				
9	Fijo	Infinito			295.322,286 4.019.208,444	295.328,361 4.019.130,405
10	Móvil	-20,000				
11	Fijo	Infinito			295.328,361 4.019.130,405	295.438,950 4.019.072,214
12	Móvil	10,000				
13	Fijo	Infinito			295.438,950 4.019.072,214	295.459,716 4.019.052,431
14	Móvil	-10,000				
15	Fijo	Infinito			295.459,716 4.019.052,431	295.519,319 4.019.016,221
16	Móvil	20,000				
17	Fijo	Infinito			295.519,319 4.019.016,221	295.492,802 4.018.969,960
18	Móvil	10,000				
19	Fijo	Infinito			295.492,802 4.018.969,960	295.484,630 4.018.957,056
20	Móvil	-10,000				
21	Fijo	Infinito			295.484,630 4.018.957,056	295.453,363 4.018.903,646
22	Móvil	-15,000				
23	Fijo	Infinito			295.453,363 4.018.903,640	295.446,296 4.018.884,593
24	Móvil	10,000				
25	Fijo	Infinito			295.446,296 4.018.884,593	295.424,849 4.018.834,498
26	Móvil	10,000				
27	Fijo	Infinito			295.424,849 4.018.834,498	295.413,074 4.018.813,581
28	Móvil	10,000				

DATOS DE ENTRADA

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
29	Fijo	Infinito			295.413,074 4.018.813,581	295.377,475 4.018.771,076
30	Móvil	10,000				
31	Fijo	Infinito			295.377,475 4.018.771,076	295.363,196 4.018.755,817
32	Móvil	-10,000				
33	Fijo	Infinito			295.363,196 4.018.755,817	295.337,302 4.018.640,135
34	Móvil	10,000				
35	Fijo	Infinito			295.337,302 4.018.640,135	295.293,361 4.018.586,543

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	295.357,931	4.019.399,702	189,0286	Infinito			
0+017,332	17,332	295.360,903	4.019.382,626	189,0286	Infinito			
0+019,835	2,503	295.361,021	4.019.380,133	204,9614	10,000		295.351,051	4.019.380,911
0+073,176	53,341	295.356,868	4.019.326,954	204,9614	Infinito			
0+076,039	2,864	295.356,242	4.019.324,170	223,1911	10,000		295.346,899	4.019.327,733
0+140,186	64,146	295.333,388	4.019.264,233	223,1911	Infinito			
0+141,889	1,704	295.332,919	4.019.262,597	212,3436	-10,000		295.342,732	4.019.260,670
0+195,710	53,821	295.322,549	4.019.209,785	212,3436	Infinito			
0+198,426	2,716	295.322,392	4.019.207,082	195,0542	-10,000		295.332,362	4.019.207,858
0+264,295	65,869	295.327,504	4.019.141,411	195,0542	Infinito			
0+284,470	20,175	295.338,131	4.019.125,264	130,8366	-20,000		295.347,444	4.019.142,964
0+397,002	112,532	295.437,717	4.019.072,863	130,8366	Infinito			
0+399,770	2,768	295.439,958	4.019.071,253	148,4570	10,000		295.433,061	4.019.064,013
0+425,977	26,208	295.458,934	4.019.053,176	148,4570	Infinito			
0+428,130	2,152	295.460,639	4.019.051,870	134,7550	-10,000		295.465,831	4.019.060,417
0+477,292	49,162	295.502,656	4.019.026,344	134,7550	Infinito			
0+508,199	30,907	295.509,623	4.018.999,305	233,1350	20,000		295.492,271	4.019.009,251
0+541,803	33,604	295.492,912	4.018.970,151	233,1350	Infinito			
0+542,244	0,441	295.492,684	4.018.969,774	235,9397	10,000		295.484,236	4.018.975,124
0+557,123	14,879	295.484,723	4.018.957,203	235,9397	Infinito			
0+557,472	0,349	295.484,542	4.018.956,905	233,7170	-10,000		295.493,172	4.018.951,853
0+617,864	60,392	295.454,031	4.018.904,788	233,7170	Infinito			
0+620,479	2,615	295.452,913	4.018.902,427	222,6182	-15,000		295.466,976	4.018.897,210
0+639,255	18,776	295.446,382	4.018.884,824	222,6182	Infinito			
0+639,747	0,492	295.446,199	4.018.884,367	225,7523	10,000		295.437,006	4.018.888,302
0+693,452	53,705	295.425,062	4.018.834,996	225,7523	Infinito			
0+694,534	1,082	295.424,583	4.018.834,026	232,6410	10,000		295.415,869	4.018.838,932
0+717,071	22,537	295.413,528	4.018.814,387	232,6410	Infinito			
0+718,916	1,845	295.412,480	4.018.812,872	244,3856	10,000		295.404,814	4.018.819,293
0+773,159	54,243	295.377,652	4.018.771,287	244,3856	Infinito			
0+773,710	0,550	295.377,287	4.018.770,875	247,8886	10,000		295.369,985	4.018.777,708
0+791,608	17,898	295.365,058	4.018.757,806	247,8886	Infinito			
0+796,928	5,320	295.362,601	4.018.753,158	214,0189	-10,000		295.372,359	4.018.750,974
0+910,372	113,444	295.337,821	4.018.642,454	214,0189	Infinito			
0+915,037	4,666	295.335,795	4.018.638,298	243,7210	10,000		295.328,062	4.018.644,638
0+981,964	66,927	295.293,361	4.018.586,543	243,7210	Infinito			

2.- REPLANTEO

Se incluyen a continuación los puntos para el replanteo de las obras del encauzamiento

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

Estación en P.K. 0+000,000 Despla. 0,000
Orientación a P.K. 0+981,964 Despla. 0,000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Ángulo</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
PS	0+000,000	295.357,931	4.019.399,702	294,9554	0,000	0,000	0,000
PS	0+017,332	295.360,903	4.019.382,626	383,9840	17,332	16,787	4,315
PS	0+019,835	295.361,021	4.019.380,133	384,9852	19,812	19,263	4,629
	0+020	295.361,008	4.019.379,969	385,1073	19,972	19,428	4,630
	0+040	295.359,451	4.019.360,029	392,5173	39,702	39,428	4,656
	0+060	295.357,894	4.019.340,090	394,9949	59,612	59,428	4,682
PS	0+073,176	295.356,868	4.019.326,954	395,8854	72,756	72,604	4,699
PS	0+076,039	295.356,242	4.019.324,170	396,3784	75,551	75,429	4,296
	0+080	295.354,831	4.019.320,469	397,4448	79,293	79,230	3,182
	0+100	295.347,706	4.019.301,782	1,5794	98,453	98,423	-2,442
	0+120	295.340,580	4.019.283,094	4,3592	117,892	117,616	-8,066
	0+140	295.333,454	4.019.264,406	6,3494	137,492	136,809	-13,690
PS	0+140,186	295.333,388	4.019.264,233	6,3652	137,674	136,987	-13,742
PS	0+141,889	295.332,919	4.019.262,597	6,4427	139,368	138,655	-14,080
	0+160	295.329,430	4.019.244,826	6,5412	157,477	156,646	-16,152
	0+180	295.325,576	4.019.225,201	6,6266	177,476	176,515	-18,440
PS	0+195,710	295.322,549	4.019.209,785	6,6813	193,185	192,122	-20,237
PS	0+198,426	295.322,392	4.019.207,082	6,5706	195,871	194,829	-20,180
	0+200	295.322,514	4.019.205,513	6,4401	197,393	196,384	-19,934
	0+220	295.324,066	4.019.185,573	4,9409	216,790	216,138	-16,809
	0+240	295.325,619	4.019.165,633	3,6886	236,288	235,892	-13,683
	0+260	295.327,171	4.019.145,694	2,6275	255,864	255,646	-10,557
PS	0+264,295	295.327,504	4.019.141,411	2,4205	260,077	259,889	-9,886
	0+280	295.334,440	4.019.127,769	0,4414	272,946	272,940	-1,892
PS	0+284,470	295.338,131	4.019.125,264	399,5406	275,151	275,144	1,985
	0+300	295.351,874	4.019.118,032	396,3241	281,735	281,265	16,258
	0+320	295.369,574	4.019.108,719	392,4096	291,216	289,148	34,639
	0+340	295.387,273	4.019.099,406	388,7547	301,726	297,031	53,020
	0+360	295.404,972	4.019.090,093	385,3562	313,162	304,914	71,401
	0+380	295.422,671	4.019.080,780	382,2055	325,427	312,797	89,782
PS	0+397,002	295.437,717	4.019.072,863	379,7127	336,437	319,498	105,408
PS	0+399,770	295.439,958	4.019.071,253	379,3751	338,537	320,925	107,769
	0+400	295.440,125	4.019.071,094	379,3519	338,731	321,070	107,948
	0+420	295.454,606	4.019.057,299	377,4369	355,789	333,676	123,475
PS	0+425,977	295.458,934	4.019.053,176	376,8999	360,946	337,443	128,116
PS	0+428,130	295.460,639	4.019.051,870	376,6767	362,679	338,610	129,919
	0+440	295.470,784	4.019.045,707	375,3085	371,549	343,951	140,520
	0+460	295.487,877	4.019.035,323	373,1472	386,857	352,950	158,381
PS	0+477,292	295.502,656	4.019.026,344	371,4134	400,426	360,730	173,824
	0+480	295.504,868	4.019.024,786	371,1763	402,681	362,108	176,153
	0+500	295.512,149	4.019.007,045	371,1302	421,856	379,217	184,816
PS	0+508,199	295.509,623	4.018.999,305	371,9005	428,168	387,133	182,910
	0+520	295.503,754	4.018.989,067	373,2323	435,758	397,803	177,870
	0+540	295.493,808	4.018.971,716	375,3847	449,038	415,888	169,329
PS	0+541,803	295.492,912	4.018.970,151	375,5725	450,260	417,518	168,559
PS	0+542,244	295.492,684	4.018.969,774	375,6192	450,551	417,912	168,362
PS	0+557,123	295.484,723	4.018.957,203	377,1899	460,306	431,074	161,421
PS	0+557,472	295.484,542	4.018.956,905	377,2254	460,542	431,385	161,264
	0+560	295.483,265	4.018.954,724	377,4771	462,292	433,661	160,163
	0+580	295.473,160	4.018.937,464	379,4024	476,384	451,667	151,457
	0+600	295.463,056	4.018.920,204	381,2156	490,887	469,672	142,751
PS	0+617,864	295.454,031	4.018.904,788	382,7458	504,158	485,754	134,975
	0+620	295.453,087	4.018.902,873	382,9084	505,859	487,737	134,185
PS	0+620,479	295.452,913	4.018.902,427	382,9404	506,264	488,196	134,047

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Ángulo</u>	<u>Distancia</u>	<u>Cuerda</u>	<u>Flecha</u>
PS	0+639,255	295.446,382	4.018.884,824	384,1247	522,420	506,261	128,929
PS	0+639,747	295.446,199	4.018.884,367	384,1560	522,840	506,731	128,783
	0+640	295.446,100	4.018.884,134	384,1727	523,052	506,971	128,703
	0+660	295.438,228	4.018.865,748	385,4530	539,958	525,922	122,311
	0+680	295.430,357	4.018.847,362	386,6551	557,068	544,873	115,920
PS	0+693,452	295.425,062	4.018.834,996	387,4228	568,682	557,620	111,621
PS	0+694,534	295.424,583	4.018.834,026	387,4887	569,589	558,625	111,220
	0+700	295.421,902	4.018.829,263	387,8458	574,014	563,585	108,925
PS	0+717,071	295.413,528	4.018.814,387	388,9265	587,949	579,077	101,754
PS	0+718,916	295.412,480	4.018.812,872	389,0547	589,360	580,671	100,830
	0+720	295.411,784	4.018.812,041	389,1377	590,123	581,554	100,202
	0+740	295.398,943	4.018.796,708	390,6322	604,387	597,855	88,614
	0+760	295.386,101	4.018.781,375	392,0571	618,968	614,157	77,026
PS	0+773,159	295.377,652	4.018.771,287	392,9583	628,724	624,882	69,402
PS	0+773,710	295.377,287	4.018.770,875	392,9965	629,125	625,322	69,071
	0+780	295.372,989	4.018.766,282	393,4423	633,599	630,240	65,150
PS	0+791,608	295.365,058	4.018.757,806	394,2487	641,935	639,317	57,915
PS	0+796,928	295.362,601	4.018.753,158	394,4956	646,561	644,146	55,834
	0+800	295.361,930	4.018.750,160	394,5635	649,554	647,187	55,402
	0+820	295.357,561	4.018.730,643	394,9906	669,059	666,989	52,592
	0+840	295.353,192	4.018.711,126	395,3935	688,592	686,790	49,782
	0+860	295.348,824	4.018.691,609	395,7742	708,151	706,592	46,972
	0+880	295.344,455	4.018.672,092	396,1344	727,735	726,394	44,162
	0+900	295.340,087	4.018.652,575	396,4757	747,340	746,195	41,352
PS	0+910,372	295.337,821	4.018.642,454	396,6457	757,515	756,464	39,895
PS	0+915,037	295.335,795	4.018.638,298	396,8057	761,726	760,767	38,204
	0+920	295.332,649	4.018.634,460	397,0579	765,660	764,842	35,372
	0+940	295.319,968	4.018.618,994	398,0486	781,630	781,263	23,955
	0+960	295.307,287	4.018.603,528	398,9994	797,783	797,684	12,538
	0+980	295.294,607	4.018.588,062	399,9123	814,106	814,106	1,121
	0+981,964	295.293,361	4.018.586,543	0,0000	815,718	815,718	0,000

ANEJO 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.- Movimiento de Tierras

Consideramos que el material procedente de excavación será marginal – según la clasificación del PG3 – y por tanto no será apto para su uso en terraplén, pues apenas se profundiza en la excavación y toda se realiza en el entorno de un cauce.

Por lo tanto el material para el terraplén deberá proceder de préstamos.

En las siguientes páginas se incluyen las mediciones del tramo del encauzamiento que tiene sección de canal. En estas mediciones no están considerados los caminos que se formalizarán en la zona de servidumbre, que se ejecutarán con albero.

2.- LISTADOS

Se incluyen a continuación los listados

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

Cauce - Cauce

<u>Esta- ción</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.D.Trán.</u>	<u>V.D.Roca</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>	<u>S.D.Trán.</u>	<u>S.D.Roca</u>
0+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	13,33	0,02	0,00	0,00
	445	528	159	0	404	39	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020	445	528	159	0	404	39	0	0	0,00	27,05	3,92	0,00	0,00
	495	666	200	0	610	80	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040	940	1.194	358	0	1.013	120	0	0	0,00	33,92	4,10	0,00	0,00
	498	682	205	0	676	100	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+060	1.438	1.876	563	0	1.690	219	0	0	0,00	33,72	5,88	0,00	0,00
	480	693	208	0	677	136	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+080	1.918	2.569	771	0	2.367	356	0	0	0,00	34,03	7,76	0,00	0,00
	484	708	212	0	689	147	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+100	2.402	3.277	983	0	3.056	503	0	0	0,00	34,88	6,94	0,00	0,00
	522	712	214	0	706	133	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+120	2.924	3.990	1.197	0	3.763	635	0	0	0,00	35,73	6,31	0,00	0,00
	527	710	213	0	721	118	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+140	3.451	4.700	1.410	0	4.483	753	0	0	0,00	36,36	5,46	0,00	0,00
	527	711	213	0	748	98	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+160	3.979	5.411	1.623	0	5.231	851	0	0	0,00	38,40	4,30	0,00	0,00
	538	715	215	0	752	79	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+180	4.517	6.126	1.838	0	5.983	929	0	0	0,00	36,79	3,56	0,00	0,00
	560	716	215	0	769	61	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+200	5.077	6.843	2.053	0	6.752	991	0	0	0,00	40,13	2,59	0,00	0,00
	590	721	216	0	842	41	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+220	5.667	7.564	2.269	0	7.594	1.032	0	0	0,00	44,10	1,52	0,00	0,00
	609	730	219	0	892	33	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+240	6.276	8.294	2.488	0	8.486	1.065	0	0	0,00	45,09	1,79	0,00	0,00
	605	729	219	0	903	38	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+260	6.881	9.024	2.707	0	9.390	1.103	0	0	0,00	45,23	2,02	0,00	0,00
	586	728	218	0	883	40	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+280	7.467	9.751	2.925	0	10.273	1.143	0	0	0,00	43,07	2,01	0,00	0,00
	545	722	217	0	830	44	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+300	8.011	10.473	3.142	0	11.103	1.187	0	0	0,00	39,97	2,39	0,00	0,00
	509	713	214	0	685	52	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+320	8.521	11.186	3.356	0	11.789	1.239	0	0	0,00	28,58	2,79	0,00	0,00
	523	708	212	0	565	55	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+340	9.043	11.893	3.568	0	12.353	1.294	0	0	0,00	27,91	2,69	0,00	0,00
	513	685	206	0	541	60	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+360	9.556	12.579	3.774	0	12.894	1.354	0	0	0,00	26,15	3,32	0,00	0,00
	517	689	207	0	576	57	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+380	10.073	13.268	3.980	0	13.470	1.411	0	0	0,00	31,42	2,35	0,00	0,00
	547	712	214	0	657	53	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+400	10.620	13.980	4.194	0	14.127	1.464	0	0	0,00	34,30	2,99	0,00	0,00
	553	710	213	0	688	61	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+420	11.173	14.690	4.407	0	14.815	1.525	0	0	0,00	34,54	3,12	0,00	0,00
	565	708	212	0	695	68	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+440	11.738	15.397	4.619	0	15.511	1.593	0	0	0,00	35,00	3,66	0,00	0,00
	581	707	212	0	708	92	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+460	12.319	16.104	4.831	0	16.219	1.685	0	0	0,00	35,84	5,52	0,00	0,00
	581	708	212	0	724	113	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+480	12.900	16.812	5.044	0	16.943	1.798	0	0	0,00	36,55	5,75	0,00	0,00
	599	713	214	0	691	98	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+500	13.499	17.525	5.257	0	17.634	1.896	0	0	0,00	32,59	4,07	0,00	0,00
	591	712	213	0	652	97	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+520	14.090	18.236	5.471	0	18.287	1.993	0	0	0,00	32,63	5,62	0,00	0,00
	534	703	211	0	635	125	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+540	14.624	18.939	5.682	0	18.922	2.118	0	0	0,00	30,87	6,93	0,00	0,00
	508	696	209	0	607	135	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+560	15.131	19.636	5.891	0	19.528	2.253	0	0	0,00	29,78	6,54	0,00	0,00
	507	691	207	0	583	126	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+580	15.639	20.327	6.098	0	20.111	2.379	0	0	0,00	28,48	6,08	0,00	0,00
	495	686	206	0	560	119	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+600	16.134	21.013	6.304	0	20.671	2.499	0	0	0,00	27,51	5,86	0,00	0,00
	477	681	204	0	507	109	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+620	16.611	21.695	6.508	0	21.178	2.608	0	0	0,00	23,19	5,04	0,00	0,00
	465	675	202	0	463	101	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+640	17.076	22.370	6.711	0	21.641	2.709	0	0	0,00	23,14	5,06	0,00	0,00
	449	670	201	0	469	107	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+660	17.525	23.040	6.912	0	22.110	2.816	0	0	0,00	23,72	5,64	0,00	0,00

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

<u>Esta- ción</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.D.Trán.</u>	<u>V.D.Roca</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>	<u>S.D.Trán.</u>	<u>S.D.Roca</u>
	439	669	201	0	462	115	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+680	17.964	23.709	7.113	0	22.572	2.930	0	0	0,00	22,53	5,86	0,00	0,00
	410	662	199	0	432	121	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+700	18.374	24.371	7.311	0	23.004	3.051	0	0	0,00	20,69	6,21	0,00	0,00
	367	641	192	0	391	125	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+720	18.741	25.012	7.503	0	23.395	3.176	0	0	0,00	18,41	6,25	0,00	0,00
	365	618	185	0	339	190	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+740	19.106	25.630	7.689	0	23.734	3.365	0	0	0,00	15,50	12,71	0,00	0,00
	345	606	182	0	281	209	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+760	19.451	26.235	7.871	0	24.015	3.574	0	0	0,00	12,58	8,19	0,00	0,00
	320	611	183	0	282	214	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+780	19.770	26.847	8.054	0	24.297	3.788	0	0	0,00	15,61	13,17	0,00	0,00
	302	607	182	0	270	263	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+800	20.073	27.454	8.236	0	24.567	4.051	0	0	0,00	11,36	13,17	0,00	0,00
	282	596	179	0	234	272	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+820	20.355	28.050	8.415	0	24.801	4.323	0	0	0,00	12,05	14,00	0,00	0,00
	277	595	178	0	231	287	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+840	20.632	28.644	8.593	0	25.031	4.610	0	0	0,00	11,02	14,70	0,00	0,00
	266	587	176	0	215	299	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+860	20.898	29.231	8.769	0	25.246	4.909	0	0	0,00	10,47	15,22	0,00	0,00
	234	530	159	0	190	261	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+880	21.133	29.761	8.928	0	25.436	5.171	0	0	0,00	8,51	10,91	0,00	0,00
	184	369	111	0	145	191	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+900	21.317	30.129	9.039	0	25.581	5.362	0	0	0,00	6,01	8,20	0,00	0,00
	170	255	77	0	152	161	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+920	21.487	30.385	9.115	0	25.734	5.522	0	0	0,00	7,89	8,08	0,00	0,00
	131	211	63	0	96	199	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+940	21.618	30.595	9.179	0	25.830	5.721	0	0	0,00	1,71	11,81	0,00	0,00
	73	146	44	0	28	215	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+960	21.691	30.742	9.223	0	25.858	5.936	0	0	0,00	1,10	9,67	0,00	0,00
	52	119	36	0	22	193	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+980	21.743	30.861	9.258	0	25.880	6.129	0	0	0,00	1,13	9,67	0,00	0,00
	3	6	2	0	1	9	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+981, 964	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0					

RESUMEN

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.D.Trán.</u>	<u>V.D.Roca</u>
Cauce - Cauce								
	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0
TOTAL:	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0

ANEJO 3.- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ANEJO 3.- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

1.- Marco de hormigón armado

Incluimos a continuación el cálculo del marco de hormigón armado del tramo final del encauzamiento.

Los materiales, dimensiones y características de los distintos elementos se incluyen en los cálculos y se detallan en los planos.

2.- LISTADOS

Se incluyen a continuación los listados

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís

PROYECTO DE CAJÓN *****

Listado generado el día 21-09-2015 a las 16:29:16.

Nombre del proyecto : marco

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP, EHE-08

MEMORIA DEL PROYECTO *****

MODULO 1: =====

GEOMETRIA =====

Coordenadas del paramento interior:

Junta de entrada:

x1 =	0.000 m	y1 =	0.000 m
x2 =	-0.000 m	y2 =	4.000 m

Junta de salida:

x1 =	5.000 m	y1 =	0.000 m
x2 =	5.000 m	y2 =	4.000 m

Cantos :

Solera:	0.300 m
Hastiales:	0.250 m
Dintel:	0.300 m

Cotas :

Junta de entrada:

Zsup.izq.	103.100 m
Zsup.der.	103.100 m
Zrasante	100.400 m
Zsolera	100.000 m

Junta de salida:

Zsup.izq.	103.100 m
Zsup.der.	103.100 m
Zrasante	100.400 m
Zsolera	100.000 m

Cartelas :

Superior :

Altura	0.000 m
Anchura	0.000 m

Inferior :

Altura	0.000 m
Anchura	0.000 m

MATERIALES =====

Hormigón de la solera, hastiales y dintel:

Resistencia característica fck (Kg/cm2): 350,000

Módulo de Young E (T/m2): 2000000,000

Coefficiente de Poisson: 0,200

Hormigón de nivelación:

Resistencia característica f_{ck} (Kg/cm²): 200,000

Espesor (m): 0,100

Límite elástico f_{yk} del acero de la armadura pasiva (Kg/cm²): 5100,000

Recubrimientos de la armadura pasiva:

Recubrimiento mecánico de la armadura pasiva en la solera(m): 0,040

Recubrimiento mecánico de la armadura pasiva en hastiales y dintel(m): 0,040

CARGAS

=====

Peso Propio :

Densidad hormigón: 2.500 T/m³

Superestructura :

Altura sobre dintel : 0.000 m

Perfil de la carga:

Empuje del terreno :

Densidad : 1.900 T/m³

Ángulo de rozamiento: 30.000 °

Sobrecarga adicional en el dintel asociada al efecto Marston: 0.000 T/m²

Ángulo de reparto de cargas con la horizontal: 30.000 °

Coefficiente de balasto del terreno 'in situ': 20.000 T/m³

Constante para el cálculo del empuje activo: 0,3333

Constante para el cálculo del empuje en reposo: 0,5000

Sobre los hastiales del cajón se aplicará el empuje activo y al reposo y se tomará el más desfavorable.

Se aplicará el empuje por separado en cada hastial.

Peso de tierras. Perfil de tierras según eje cajón :

Cajón con tierras sobre el dintel:

Distancia sobre el eje del cajón: 0.000 m Cota : 103.600 m

Distancia sobre el eje del cajón: 1.250 m Cota : 103.600 m

Azimut eje calzada superior: 0.000g

Sobrecarga :

Altura sobre dintel : 0.000 m

Sobre dintel : 0.000 T/m²

Interior : 0.000 T/m²

En trasdós : 0.000 T/m²

Dist.inicial sobre eje cajón : 0.000 m

Dist.final sobre eje cajón : 0.000 m

Carro :

Altura sobre dintel: 0.500 m

Huella de las cargas : 0.600 m x 0.200 m

Dist.inicial sobre eje cajón : 2.000m

Dist.final sobre eje cajón : 8.000m

Número de trayectorias: 3

Método normal de reparto a través de las tierras.

Carga : 10.000 T Dist.long.: 0.000 m. Dist.transv.: -1.000 m.

Carga : 10.000 T Dist.long.: 0.000 m. Dist.transv.: 1.000 m.

Carga : 10.000 T Dist.long.: 1.500 m. Dist.transv.: -1.000 m.

Carga : 10.000 T Dist.long.: 1.500 m. Dist.transv.: 1.000 m.

Carga : 10.000 T Dist.long.: 3.000 m. Dist.transv.: -1.000 m.
 Carga : 10.000 T Dist.long.: 3.000 m. Dist.transv.: 1.000 m.

Acción térmica :
 Gradiente de Temp. : 0.00°C
 Coef. dilatación térm. : 0.0000100°C-1

Aceleración sísmica : 0.00 m/s2

Coeficientes de seguridad

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
			Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso Propio de Hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso Propio de Tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje de Tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Superestructura	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga de tráfico	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Carro de cargas puntuales	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Gradiente térmico	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción sísmica	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.
 E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600
 Valor frecuente : 0.500
 Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente
 Hormigón: 1.500
 Acero: 1.150
 Situación accidental
 Hormigón: 1.300
 Acero: 1.000

DISCRETIZACION

=====

Número de nodos en la discretización.

=====

Módulo 1:

Según la dirección longitudinal del cajón: 5
 Según la dirección transversal del cajón: 7
 Según la dirección vertical del cajón: 5

No se considerará la cartela en los nodos del empotramiento hastial-solera para el cálculo a flexión de los hastiales.
 No se considerará la cartela en los nodos del empotramiento hastial-dintel para el cálculo a flexión de los hastiales.

Se incluyen los nodos del empotramiento hastial-solera y hastial-dintel en el cálculo a cortante.

TENSIONES EN EL TERRENO BAJO LA SOLERA

=====

(valores correspondientes a la situación característica del estado límite de servicio).

Módulo 1:

Valor medio de la tensión máxima : 7.59 T/m²

Valor medio de la tensión mínima : 2.43 T/m²

ESFUERZOS MAXIMOS

=====

Módulo 1:

1) Esfuerzos correspondientes a la situación persistente del estado límite último.

Mdmax+ (mT/m) : Máximo flector positivo pml.

Mdmax- (mT/m) : Máximo flector negativo pml.

Nconc (T/m) : Axil concomitante con el máximo flector pml.

Tconc (mT/m) : Torsor concomitante con el máximo flector pml.

Qdmax (T/m) : Máximo cortante (valor absoluto) pml.

Envolvente global de esfuerzos.

Barra	Nodo	Mdmax+	Nconc	Tconc	Mdmax-	Nconc	Tconc	Qdmax

-								
1	1	1.85	-1.11	-1.47	-6.79	6.86	-1.29	6.28
1	2	3.16	-1.20	-1.05	-4.53	6.58	-1.34	6.81
2	2	5.76	0.77	-1.08	-2.65	5.17	-0.16	5.37
2	3	8.06	0.77	-1.08	-0.37	5.13	-1.18	6.18
3	3	9.96	2.31	-0.34	0.84	3.63	-0.10	4.04
3	4	9.64	1.33	-0.37	2.75	5.27	-0.41	4.85
4	4	9.64	1.33	0.37	2.75	5.27	0.41	4.85
4	5	9.96	2.31	0.34	0.84	3.63	0.10	4.04
5	5	8.06	0.77	1.08	-0.37	5.13	1.18	6.18
5	6	5.76	0.77	1.08	-2.65	5.17	0.16	5.37
6	6	3.16	-1.20	1.05	-4.53	6.58	1.34	6.81
6	7	1.85	-1.11	1.47	-6.79	6.86	1.29	6.28
7	7	0.97	2.00	0.17	-7.86	7.44	0.33	7.47
7	8	-0.37	1.75	0.28	-4.29	6.95	0.33	4.38
8	8	-0.39	4.94	-0.01	-4.70	12.65	0.05	4.47
8	9	0.32	4.50	-0.01	-4.30	12.69	0.05	2.07
9	9	0.35	4.57	-0.01	-4.25	12.78	-0.08	1.98
9	10	0.60	3.40	-0.01	-4.97	12.59	-0.08	2.53
10	10	0.62	3.43	-0.01	-4.50	7.72	-0.31	2.67
10	11	0.32	1.02	-0.11	-5.11	7.13	-0.31	3.67
11	11	0.79	1.06	-0.58	-4.39	1.32	-0.72	6.80

11	12	1.61	1.09	-0.00	-1.93	1.22	-0.79	5.52
12	12	3.66	0.96	-0.89	-1.03	1.22	-0.00	5.48
12	13	5.72	0.96	-0.89	0.87	1.20	-0.60	3.53
13	13	7.39	0.97	-0.32	1.20	1.22	-0.00	3.07
13	14	7.91	0.11	-0.32	1.87	2.78	-0.00	1.91
14	14	7.91	0.11	0.32	1.87	2.78	0.00	1.91
14	15	7.39	0.97	0.32	1.20	1.22	0.00	3.07
15	15	5.72	0.96	0.89	0.87	1.20	0.60	3.53
15	16	3.66	0.96	0.89	-1.03	1.22	0.00	5.48
16	16	1.61	1.09	0.00	-1.93	1.22	0.79	5.52
16	17	0.79	1.06	0.58	-4.39	1.32	0.72	6.80
17	17	0.32	1.02	0.11	-5.11	7.13	0.31	3.67
17	18	0.62	3.43	0.01	-4.50	7.72	0.31	2.67
18	18	0.60	3.40	0.01	-4.97	12.59	0.08	2.53
18	19	0.35	4.57	0.01	-4.25	12.78	0.08	1.98
19	19	0.32	4.50	0.01	-4.30	12.69	-0.05	2.07
19	20	-0.39	4.94	0.01	-4.70	12.65	-0.05	4.47
20	20	-0.37	1.75	-0.28	-4.29	6.95	-0.33	4.38
20	1	0.97	2.00	-0.17	-7.86	7.44	-0.33	7.47
21	21	0.33	-1.26	-0.68	-8.37	6.85	-0.88	13.41
21	22	4.72	-1.16	-0.62	-3.14	6.71	-0.49	13.94
22	22	4.78	0.48	-0.50	-3.00	5.17	-0.37	9.09
22	23	9.93	0.81	-0.73	0.78	5.19	-0.08	9.90
23	23	10.05	2.37	-0.26	0.77	3.65	-0.04	4.70
23	24	10.65	2.08	-0.28	2.92	5.41	-0.03	5.51
24	24	10.65	2.08	0.28	2.92	5.41	0.03	5.51
24	25	10.05	2.37	0.26	0.77	3.65	0.04	4.70
25	25	9.93	0.81	0.73	0.78	5.19	0.08	9.90
25	26	4.78	0.48	0.50	-3.00	5.17	0.37	9.09
26	26	4.72	-1.16	0.62	-3.14	6.71	0.49	13.94
26	27	0.33	-1.26	0.68	-8.37	6.85	0.88	13.41
27	27	0.31	6.27	0.02	-8.40	13.12	0.24	7.09
27	28	-0.41	5.07	0.01	-4.73	12.95	0.24	4.01
28	28	-0.41	5.02	-0.00	-4.80	13.70	0.06	4.02
28	29	0.33	4.59	-0.00	-4.46	13.76	0.06	1.62
29	29	0.33	4.60	-0.01	-4.45	13.81	-0.07	1.82
29	30	0.61	3.42	-0.00	-4.99	13.63	-0.08	1.93
30	30	0.61	3.43	-0.00	-4.93	12.85	-0.23	1.82
30	31	0.08	2.99	-0.00	-5.43	12.26	-0.23	2.81
31	31	0.08	1.21	-0.00	-5.40	0.83	-0.77	10.94
31	32	2.38	0.83	-0.77	-1.07	1.31	-0.39	9.66
32	32	2.54	0.91	-0.63	-1.02	1.21	-0.00	8.48
32	33	7.36	0.91	-0.63	1.20	1.21	-0.00	6.53
33	33	7.46	0.93	-0.23	1.20	1.21	-0.00	4.29
33	34	8.72	0.06	-0.23	1.87	2.76	-0.00	2.34
34	34	8.72	0.06	0.23	1.87	2.76	0.00	2.34
34	35	7.46	0.93	0.23	1.20	1.21	0.00	4.29
35	35	7.36	0.91	0.63	1.20	1.21	0.00	6.53
35	36	2.54	0.91	0.63	-1.02	1.21	0.00	8.48
36	36	2.38	0.83	0.77	-1.07	1.31	0.39	9.66
36	37	0.08	1.21	0.00	-5.40	0.83	0.77	10.94
37	37	0.08	2.99	0.00	-5.43	12.26	0.23	2.81
37	38	0.61	3.43	0.00	-4.93	12.85	0.23	1.82
38	38	0.61	3.42	0.00	-4.99	13.63	0.08	1.93
38	39	0.33	4.60	0.01	-4.45	13.81	0.07	1.82
39	39	0.33	4.59	0.00	-4.46	13.76	-0.06	1.62
39	40	-0.41	5.02	0.00	-4.80	13.70	-0.06	4.02
40	40	-0.41	5.07	-0.01	-4.73	12.95	-0.24	4.01
40	21	0.31	6.27	-0.02	-8.40	13.12	-0.24	7.09
41	41	0.21	-0.94	0.00	-9.48	7.11	-0.92	16.55
41	42	5.01	-0.58	-0.92	-2.82	6.76	-0.00	17.08

42	42	4.87	0.93	-0.75	-2.87	5.20	0.00	10.71
42	43	11.45	0.93	-0.75	0.84	5.20	0.00	11.52
43	43	11.37	2.47	-0.29	0.80	3.67	0.00	5.19
43	44	12.34	2.18	-0.29	3.01	5.43	0.00	6.00
44	44	12.34	2.18	0.29	3.01	5.43	0.00	6.00
44	45	11.37	2.47	0.29	0.80	3.67	0.00	5.19
45	45	11.45	0.93	0.75	0.84	5.20	0.00	11.52
45	46	4.87	0.93	0.75	-2.87	5.20	0.00	10.71
46	46	5.01	-0.58	0.92	-2.82	6.76	0.00	17.08
46	47	0.21	-0.94	-0.00	-9.48	7.11	0.92	16.55
47	47	0.22	6.53	-0.00	-9.45	16.47	0.29	7.41
47	48	-0.45	5.27	-0.00	-5.46	16.34	0.29	4.32
48	48	-0.44	5.10	-0.00	-5.44	15.96	0.08	4.26
48	49	0.33	4.67	-0.00	-4.93	16.05	0.08	1.86
49	49	0.33	4.63	-0.00	-4.94	16.07	-0.10	1.84
49	50	0.62	3.44	-0.00	-5.49	15.90	-0.10	1.95
50	50	0.62	3.42	0.00	-5.50	16.84	-0.27	2.05
50	51	0.09	2.98	0.00	-6.19	16.25	-0.27	3.05
51	51	0.09	1.20	0.00	-6.22	0.91	-0.66	13.16
51	52	2.82	1.28	-0.42	-1.16	1.36	-0.43	11.89
52	52	2.70	1.23	-0.30	-1.20	1.35	-0.43	10.14
52	53	8.75	0.86	-0.55	1.20	1.19	0.00	8.19
53	53	8.69	0.86	-0.22	1.20	1.19	0.00	5.33
53	54	10.00	-0.01	-0.22	1.87	2.75	0.00	3.38
54	54	10.00	-0.01	0.22	1.87	2.75	0.00	3.38
54	55	8.69	0.86	0.22	1.20	1.19	-0.00	5.33
55	55	8.75	0.86	0.55	1.20	1.19	0.00	8.19
55	56	2.70	1.23	0.30	-1.20	1.35	0.43	10.14
56	56	2.82	1.28	0.42	-1.16	1.36	0.43	11.89
56	57	0.09	1.20	0.00	-6.22	0.91	0.66	13.16
57	57	0.09	2.98	-0.00	-6.19	16.25	0.27	3.05
57	58	0.62	3.42	-0.00	-5.50	16.84	0.27	2.05
58	58	0.62	3.44	-0.00	-5.49	15.90	0.10	1.95
58	59	0.33	4.63	-0.00	-4.94	16.07	0.10	1.84
59	59	0.33	4.67	-0.00	-4.93	16.05	-0.08	1.86
59	60	-0.44	5.10	-0.00	-5.44	15.96	-0.08	4.26
60	60	-0.45	5.27	-0.00	-5.46	16.34	-0.29	4.32
60	41	0.22	6.53	-0.00	-9.45	16.47	-0.29	7.41
61	61	0.29	-0.98	0.12	-10.25	7.23	-0.40	18.66
61	62	5.37	-0.47	-0.36	-2.82	6.72	0.08	19.19
62	62	5.06	0.97	-0.33	-2.84	5.19	0.08	11.79
62	63	12.50	0.97	-0.33	0.78	5.19	0.08	12.60
63	63	12.33	2.49	-0.15	0.77	3.65	0.04	5.48
63	64	13.59	2.19	-0.13	2.92	5.41	0.03	6.29
64	64	13.59	2.19	0.13	2.92	5.41	-0.03	6.29
64	65	12.33	2.49	0.15	0.77	3.65	-0.04	5.48
65	65	12.50	0.97	0.33	0.78	5.19	-0.08	12.60
65	66	5.06	0.97	0.33	-2.84	5.19	-0.08	11.79
66	66	5.37	-0.47	0.36	-2.82	6.72	-0.08	19.19
66	67	0.29	-0.98	-0.12	-10.25	7.23	0.40	18.66
67	67	0.31	6.27	-0.02	-10.17	18.93	0.16	7.65
67	68	-0.41	5.07	-0.01	-6.01	18.76	0.16	4.57
68	68	-0.41	5.02	0.00	-5.96	17.79	0.06	4.38
68	69	0.33	4.59	0.00	-5.37	17.86	0.06	1.99
69	69	0.33	4.60	0.01	-5.39	17.75	-0.04	1.86
69	70	0.61	3.42	0.00	-5.90	17.57	-0.04	2.09
70	70	0.61	3.43	0.00	-5.98	16.74	-0.18	2.19
70	71	0.08	2.99	0.00	-6.57	16.15	-0.18	3.18
71	71	0.08	1.21	0.00	-6.55	0.88	-0.76	13.92
71	72	2.95	1.19	-0.54	-1.33	1.54	-0.72	12.64
72	72	3.05	1.21	-0.37	-1.42	1.40	-0.75	10.73

72	73	9.46	0.84	-0.62	1.20	1.21	0.00	8.78
73	73	9.46	0.84	-0.20	1.20	1.21	0.00	5.55
73	74	11.15	-0.03	-0.20	1.87	2.76	0.00	3.60
74	74	11.15	-0.03	0.20	1.87	2.76	-0.00	3.60
74	75	9.46	0.84	0.20	1.20	1.21	-0.00	5.55
75	75	9.46	0.84	0.62	1.20	1.21	-0.00	8.78
75	76	3.05	1.21	0.37	-1.42	1.40	0.75	10.73
76	76	2.95	1.19	0.54	-1.33	1.54	0.72	12.64
76	77	0.08	1.21	-0.00	-6.55	0.88	0.76	13.92
77	77	0.08	2.99	-0.00	-6.57	16.15	0.18	3.18
77	78	0.61	3.43	-0.00	-5.98	16.74	0.18	2.19
78	78	0.61	3.42	-0.00	-5.90	17.57	0.04	2.09
78	79	0.33	4.60	-0.01	-5.39	17.75	0.04	1.86
79	79	0.33	4.59	-0.00	-5.37	17.86	-0.06	1.99
79	80	-0.41	5.02	-0.00	-5.96	17.79	-0.06	4.38
80	80	-0.41	5.07	0.01	-6.01	18.76	-0.16	4.57
80	61	0.31	6.27	0.02	-10.17	18.93	-0.16	7.65
81	81	0.74	-1.00	0.31	-10.30	7.10	-0.20	18.34
81	82	5.38	-0.69	-0.51	-3.04	6.70	0.17	18.88
82	82	4.51	0.90	-0.25	-2.80	5.12	-0.43	13.03
82	83	13.01	0.90	-0.25	0.54	5.17	0.16	13.84
83	83	12.21	2.43	-0.17	0.84	3.63	0.10	5.88
83	84	14.04	1.45	-0.15	2.80	5.39	0.05	6.69
84	84	14.04	1.45	0.15	2.80	5.39	-0.05	6.69
84	85	12.21	2.43	0.17	0.84	3.63	-0.10	5.88
85	85	13.01	0.90	0.25	0.54	5.17	-0.16	13.84
85	86	4.51	0.90	0.25	-2.80	5.12	0.43	13.03
86	86	5.38	-0.69	0.51	-3.04	6.70	-0.17	18.88
86	87	0.74	-1.00	-0.31	-10.30	7.10	0.20	18.34
87	87	0.54	4.36	-0.04	-9.96	18.96	0.18	7.02
87	88	-0.40	3.72	-0.03	-6.37	18.48	0.17	3.93
88	88	-0.39	4.94	0.01	-5.94	18.44	0.10	4.07
88	89	0.32	4.50	0.01	-5.57	18.47	0.10	2.10
89	89	0.35	4.57	0.01	-5.46	18.73	0.01	1.95
89	90	0.60	3.40	0.01	-6.02	18.55	0.01	2.50
90	90	0.62	3.43	0.01	-6.24	29.70	-0.28	2.95
90	91	0.06	3.00	0.01	-7.39	29.11	-0.28	3.95
91	91	0.07	1.21	0.00	-8.45	0.91	-1.66	21.04
91	92	4.90	1.09	-2.04	-1.03	1.22	0.00	19.76
92	92	2.06	1.22	-0.94	-3.10	1.48	-1.22	15.90
92	93	11.93	0.87	-1.34	1.20	1.22	0.00	13.95
93	93	9.99	0.87	-0.32	1.20	1.22	0.00	8.62
93	94	11.65	0.01	-0.32	1.87	2.78	0.00	6.67
94	94	11.65	0.01	0.32	1.87	2.78	-0.00	6.67
94	95	9.99	0.87	0.32	1.20	1.22	-0.00	8.62
95	95	11.93	0.87	1.34	1.20	1.22	-0.00	13.95
95	96	2.06	1.22	0.94	-3.10	1.48	1.22	15.90
96	96	4.90	1.09	2.04	-1.03	1.22	-0.00	19.76
96	97	0.07	1.21	-0.00	-8.45	0.91	1.66	21.04
97	97	0.06	3.00	-0.01	-7.39	29.11	0.28	3.95
97	98	0.62	3.43	-0.01	-6.24	29.70	0.28	2.95
98	98	0.60	3.40	-0.01	-6.02	18.55	-0.01	2.50
98	99	0.35	4.57	-0.01	-5.46	18.73	-0.01	1.95
99	99	0.32	4.50	-0.01	-5.57	18.47	-0.10	2.10
99	100	-0.39	4.94	-0.01	-5.94	18.44	-0.10	4.07
100	100	-0.40	3.72	0.03	-6.37	18.48	-0.17	3.93
100	81	0.54	4.36	0.04	-9.96	18.96	-0.18	7.02
101	1	-0.04	-0.00	0.08	-0.34	0.15	0.87	0.79
101	21	0.34	0.15	0.87	0.04	-0.00	0.08	0.79
102	21	-0.00	-0.01	0.03	-0.07	0.33	1.20	0.09
102	41	0.07	0.33	1.20	0.00	-0.01	0.03	0.09

103	41	0.01	0.21	-0.06	-0.05	0.37	1.08	0.07
103	61	0.06	0.37	1.08	-0.00	0.21	-0.06	0.07
104	61	0.12	0.09	-0.18	-0.10	0.07	0.53	0.28
104	81	0.10	0.07	0.53	-0.12	0.09	-0.18	0.28
105	2	-0.00	0.00	0.08	-0.07	0.10	0.69	0.20
105	22	0.24	0.06	0.16	-0.13	0.05	0.72	0.45
106	22	0.14	0.17	0.07	-0.45	0.13	1.29	0.34
106	42	0.35	0.29	1.32	0.07	0.00	0.04	0.71
107	42	0.11	0.17	-0.07	-0.14	0.31	1.16	0.38
107	62	0.72	0.47	1.12	0.07	0.00	-0.04	0.75
108	62	0.55	0.10	0.38	0.08	0.00	-0.08	0.79
108	82	0.02	0.01	0.13	-0.05	0.09	0.04	0.54
109	3	-0.01	0.01	0.06	-0.17	0.08	0.47	0.35
109	23	0.35	0.04	0.06	-0.18	0.05	0.48	0.60
110	23	0.18	0.11	0.04	-1.18	0.14	0.83	1.14
110	43	0.88	0.23	0.84	0.13	0.02	0.04	1.51
111	43	0.21	0.11	-0.04	-0.45	0.24	0.72	1.10
111	63	1.55	0.33	0.72	0.10	0.02	-0.04	1.46
112	63	0.89	0.06	0.30	0.17	0.01	-0.06	1.10
112	83	0.09	0.03	0.30	-0.04	0.04	-0.06	0.86
113	4	-0.02	0.01	0.01	-0.19	0.06	-0.00	0.29
113	24	0.32	0.02	-0.00	-0.18	0.05	0.01	0.53
114	24	0.17	0.07	-0.00	-1.46	0.17	-0.00	1.45
114	44	1.09	0.19	-0.00	0.17	0.05	-0.00	1.83
115	44	0.24	0.07	-0.00	-0.55	0.24	0.00	1.36
115	64	1.85	0.26	-0.00	0.12	0.05	-0.00	1.72
116	64	0.94	0.04	-0.00	0.23	0.01	-0.01	1.11
116	84	0.12	0.03	0.01	-0.03	0.02	-0.00	0.86
117	5	-0.01	0.01	-0.06	-0.17	0.08	-0.47	0.35
117	25	0.35	0.04	-0.06	-0.18	0.05	-0.48	0.60
118	25	0.18	0.11	-0.04	-1.18	0.14	-0.83	1.14
118	45	0.88	0.23	-0.84	0.13	0.02	-0.04	1.51
119	45	0.21	0.11	0.04	-0.45	0.24	-0.72	1.10
119	65	1.55	0.33	-0.72	0.10	0.02	0.04	1.46
120	65	0.89	0.06	-0.30	0.17	0.01	0.06	1.10
120	85	0.09	0.03	-0.30	-0.04	0.04	0.06	0.86
121	6	-0.00	0.00	-0.08	-0.07	0.10	-0.69	0.20
121	26	0.24	0.06	-0.16	-0.13	0.05	-0.72	0.45
122	26	0.14	0.17	-0.07	-0.45	0.13	-1.29	0.34
122	46	0.35	0.29	-1.32	0.07	0.00	-0.04	0.71
123	46	0.11	0.17	0.07	-0.14	0.31	-1.16	0.38
123	66	0.72	0.47	-1.12	0.07	0.00	0.04	0.75
124	66	0.55	0.10	-0.38	0.08	0.00	0.08	0.79
124	86	0.02	0.01	-0.13	-0.05	0.09	-0.04	0.54
125	7	-0.04	-0.00	-0.08	-0.34	0.15	-0.87	0.79
125	27	0.34	0.15	-0.87	0.04	-0.00	-0.08	0.79
126	27	-0.00	-0.01	-0.03	-0.07	0.33	-1.20	0.09
126	47	0.07	0.33	-1.20	0.00	-0.01	-0.03	0.09
127	47	0.01	0.21	0.06	-0.05	0.37	-1.08	0.07
127	67	0.06	0.37	-1.08	-0.00	0.21	0.06	0.07
128	67	0.12	0.09	0.18	-0.10	0.07	-0.53	0.28
128	87	0.10	0.07	-0.53	-0.12	0.09	0.18	0.28
129	8	0.07	-0.03	-0.09	0.01	-0.02	0.00	0.10
129	28	0.02	-0.04	-0.10	-0.04	-0.04	-0.01	0.10
130	28	0.40	0.23	-0.25	0.01	-0.03	-0.00	0.44
130	48	-0.02	-0.03	-0.00	-0.28	0.23	-0.25	0.44
131	48	0.24	0.09	-0.27	-0.03	0.07	0.00	0.40
131	68	0.01	0.07	0.00	-0.38	0.09	-0.27	0.40
132	68	-0.01	-0.02	-0.00	-0.09	0.11	-0.13	0.08
132	88	0.01	-0.00	-0.00	-0.04	0.10	-0.12	0.08
133	9	0.04	-0.06	0.02	0.00	-0.02	0.01	0.06

133	29	0.09	-0.06	0.02	-0.01	-0.03	0.01	0.06
134	29	0.45	0.13	0.04	0.00	-0.04	0.00	0.46
134	49	-0.01	-0.04	0.00	-0.28	-0.00	0.02	0.46
135	49	0.31	-0.06	-0.00	-0.03	-0.01	-0.01	0.50
135	69	0.01	-0.01	-0.01	-0.47	-0.06	-0.00	0.50
136	69	-0.00	-0.02	-0.00	-0.09	0.11	-0.03	0.06
136	89	0.00	-0.02	-0.01	-0.04	0.12	-0.03	0.06
137	10	0.04	-0.06	0.08	-0.00	-0.02	0.01	0.05
137	30	0.04	-0.06	0.11	-0.01	-0.04	0.01	0.05
138	30	0.30	-0.06	0.27	-0.00	-0.05	0.01	0.31
138	50	-0.01	-0.04	0.00	-0.22	-0.05	0.20	0.31
139	50	0.27	-0.18	0.26	-0.01	-0.06	-0.01	0.41
139	70	0.00	-0.05	-0.01	-0.36	-0.19	0.26	0.41
140	70	0.08	0.03	0.05	-0.00	-0.02	-0.01	0.14
140	90	-0.00	-0.01	-0.00	-0.07	0.05	0.08	0.14
141	11	0.00	-0.02	0.01	-0.24	0.05	0.58	0.56
141	31	0.24	0.05	0.58	-0.00	-0.02	0.01	0.56
142	31	0.00	-0.07	0.00	-0.06	-0.05	0.78	0.08
142	51	0.06	-0.01	0.78	-0.00	-0.11	0.01	0.08
143	51	0.01	-0.17	0.58	-0.07	-0.43	1.10	0.08
143	71	0.06	-0.39	1.11	-0.01	-0.21	0.58	0.08
144	71	-0.00	-0.01	-0.00	-0.64	-0.29	0.70	1.48
144	91	0.63	-0.29	0.70	0.00	-0.01	-0.00	1.48
145	12	0.01	0.02	0.36	-0.04	0.01	0.36	0.15
145	32	0.00	-0.01	0.00	-0.15	-0.01	0.43	0.15
146	32	-0.00	-0.04	0.00	-0.38	-0.34	0.92	0.50
146	52	0.43	-0.08	0.60	-0.07	-0.09	0.61	0.50
147	52	0.22	-0.20	0.62	-0.30	-0.20	0.84	0.33
147	72	0.16	-0.20	0.84	-0.30	-0.20	0.62	0.33
148	72	0.07	-0.08	0.59	-0.62	-0.11	0.57	0.82
148	92	0.09	-0.11	0.72	-0.04	-0.06	0.39	0.82
149	13	-0.00	-0.01	0.00	-0.12	0.02	0.34	0.23
149	33	0.00	-0.01	0.00	-0.28	-0.01	0.28	0.23
150	33	-0.00	-0.03	0.00	-0.93	-0.26	0.59	1.20
150	53	1.03	-0.05	0.54	0.00	-0.03	0.00	1.20
151	53	0.38	-0.15	0.41	-0.86	-0.26	0.79	0.89
151	73	0.53	-0.26	0.79	-0.56	-0.11	0.17	0.89
152	73	0.00	-0.01	-0.00	-1.35	-0.12	0.40	1.83
152	93	0.25	-0.07	0.28	-0.00	-0.01	-0.00	1.83
153	14	-0.00	-0.01	0.00	-0.13	0.02	-0.00	0.26
153	34	0.00	-0.01	-0.00	-0.33	-0.01	0.00	0.26
154	34	-0.00	-0.04	0.00	-1.12	-0.23	-0.00	1.42
154	54	1.20	-0.05	0.00	0.00	-0.04	0.00	1.42
155	54	0.35	-0.13	-0.00	-1.09	-0.25	0.00	1.17
155	74	0.73	-0.25	0.00	-0.50	-0.13	-0.00	1.17
156	74	0.00	-0.01	-0.00	-1.29	-0.10	-0.00	1.65
156	94	0.21	-0.10	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	1.65
157	15	-0.00	-0.01	-0.00	-0.12	0.02	-0.34	0.23
157	35	0.00	-0.01	-0.00	-0.28	-0.01	-0.28	0.23
158	35	-0.00	-0.03	-0.00	-0.93	-0.26	-0.59	1.20
158	55	1.03	-0.05	-0.54	0.00	-0.03	-0.00	1.20
159	55	0.38	-0.15	-0.41	-0.86	-0.26	-0.79	0.89
159	75	0.53	-0.26	-0.79	-0.56	-0.11	-0.17	0.89
160	75	0.00	-0.01	0.00	-1.35	-0.12	-0.40	1.83
160	95	0.25	-0.07	-0.28	-0.00	-0.01	0.00	1.83
161	16	0.01	0.02	-0.36	-0.04	0.01	-0.36	0.15
161	36	0.00	-0.01	-0.00	-0.15	-0.01	-0.43	0.15
162	36	-0.00	-0.04	-0.00	-0.38	-0.34	-0.92	0.50
162	56	0.43	-0.08	-0.60	-0.07	-0.09	-0.61	0.50
163	56	0.22	-0.20	-0.62	-0.30	-0.20	-0.84	0.33
163	76	0.16	-0.20	-0.84	-0.30	-0.20	-0.62	0.33

164	76	0.07	-0.08	-0.59	-0.62	-0.11	-0.57	0.82
164	96	0.09	-0.11	-0.72	-0.04	-0.06	-0.39	0.82
165	17	0.00	-0.02	-0.01	-0.24	0.05	-0.58	0.56
165	37	0.24	0.05	-0.58	-0.00	-0.02	-0.01	0.56
166	37	0.00	-0.07	-0.00	-0.06	-0.05	-0.78	0.08
166	57	0.06	-0.01	-0.78	-0.00	-0.11	-0.01	0.08
167	57	0.01	-0.17	-0.58	-0.07	-0.43	-1.10	0.08
167	77	0.06	-0.39	-1.11	-0.01	-0.21	-0.58	0.08
168	77	-0.00	-0.01	0.00	-0.64	-0.29	-0.70	1.48
168	97	0.63	-0.29	-0.70	0.00	-0.01	0.00	1.48
169	18	0.04	-0.06	-0.08	-0.00	-0.02	-0.01	0.05
169	38	0.04	-0.06	-0.11	-0.01	-0.04	-0.01	0.05
170	38	0.30	-0.06	-0.27	-0.00	-0.05	-0.01	0.31
170	58	-0.01	-0.04	-0.00	-0.22	-0.05	-0.20	0.31
171	58	0.27	-0.18	-0.26	-0.01	-0.06	0.01	0.41
171	78	0.00	-0.05	0.01	-0.36	-0.19	-0.26	0.41
172	78	0.08	0.03	-0.05	-0.00	-0.02	0.01	0.14
172	98	-0.00	-0.01	0.00	-0.07	0.05	-0.08	0.14
173	19	0.04	-0.06	-0.02	0.00	-0.02	-0.01	0.06
173	39	0.09	-0.06	-0.02	-0.01	-0.03	-0.01	0.06
174	39	0.45	0.13	-0.04	0.00	-0.04	-0.00	0.46
174	59	-0.01	-0.04	-0.00	-0.28	-0.00	-0.02	0.46
175	59	0.31	-0.06	0.00	-0.03	-0.01	0.01	0.50
175	79	0.01	-0.01	0.01	-0.47	-0.06	0.00	0.50
176	79	-0.00	-0.02	0.00	-0.09	0.11	0.03	0.06
176	99	0.00	-0.02	0.01	-0.04	0.12	0.03	0.06
177	20	0.07	-0.03	0.09	0.01	-0.02	-0.00	0.10
177	40	0.02	-0.04	0.10	-0.04	-0.04	0.01	0.10
178	40	0.40	0.23	0.25	0.01	-0.03	0.00	0.44
178	60	-0.02	-0.03	0.00	-0.28	0.23	0.25	0.44
179	60	0.24	0.09	0.27	-0.03	0.07	-0.00	0.40
179	80	0.01	0.07	-0.00	-0.38	0.09	0.27	0.40
180	80	-0.01	-0.02	0.00	-0.09	0.11	0.13	0.08
180	100	0.01	-0.00	0.00	-0.04	0.10	0.12	0.08

LISTADO DE CUANTIAS DE ARMADO

=====

Módulo 1:

Solera:

AsLongInf : Armad. en cara inferior paralela al eje del cajón (cm2/m).

AsLongSup : Armad. en cara superior paralela al eje del cajón (cm2/m).

AsTransInf : Armad. en cara inferior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).

AsTransSup : Armad. en cara superior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).

AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).

SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongSup	AsLongInf	AsTransSup	AsTransInf	AsCortante

1	0.00	0.00	2.38	5.39	0.00
2	0.42	0.08	4.40	2.44	0.00
3	0.27	0.16	8.21	0.00	0.00
4	0.00	0.16	8.52	0.00	0.00
5	0.27	0.16	8.21	0.00	0.00
6	0.42	0.08	4.40	2.44	0.00
7	0.00	0.00	2.38	5.39	0.00
21	0.00	0.00	0.55	6.77	3.46

22	0.34	0.49	4.43	2.19	2.62
23	0.41	0.68	9.03	0.00	0.00
24	0.21	0.70	9.38	0.00	0.00
25	0.41	0.68	9.03	0.00	0.00
26	0.34	0.49	4.43	2.19	2.62
27	0.00	0.00	0.55	6.77	3.46
41	0.00	0.00	0.55	7.84	6.20
42	0.26	0.27	4.44	2.00	5.16
43	0.50	0.16	10.21	0.00	0.00
44	0.56	0.15	10.99	0.00	0.00
45	0.50	0.16	10.21	0.00	0.00
46	0.26	0.27	4.44	2.00	5.16
47	0.00	0.00	0.55	7.84	6.20
61	0.00	0.00	0.63	8.46	8.14
62	0.69	0.00	4.77	1.72	6.63
63	1.16	0.00	11.24	0.00	0.00
64	1.20	0.00	12.19	0.00	0.00
65	1.16	0.00	11.24	0.00	0.00
66	0.69	0.00	4.77	1.72	6.63
67	0.00	0.00	0.63	8.46	8.14
81	0.00	0.00	1.14	8.62	7.52
82	0.13	0.07	4.47	1.85	7.19
83	0.11	0.03	11.35	0.00	0.00
84	0.10	0.02	12.72	0.00	0.00
85	0.11	0.03	11.35	0.00	0.00
86	0.13	0.07	4.47	1.85	7.19
87	0.00	0.00	1.14	8.62	7.52

Dintel:

AsLongInf : Armad. en cara inferior paralela al eje del cajón (cm2/m).

AsLongSup : Armad. en cara superior paralela al eje del cajón (cm2/m).

AsTransInf : Armad. en cara inferior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).

AsTransSup : Armad. en cara superior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).

AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).

SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongSup	AsLongInf	AsTransSup	AsTransInf	AsCortante
11	0.00	0.00	3.77	0.80	0.00
12	0.05	0.04	1.15	2.21	0.00
13	0.10	0.26	0.00	5.99	0.00
14	0.11	0.00	0.00	7.06	0.00
15	0.10	0.26	0.00	5.99	0.00
16	0.05	0.04	1.15	2.21	0.00
17	0.00	0.00	3.77	0.80	0.00
31	0.00	0.00	4.85	0.04	0.00
32	0.46	0.31	0.96	2.35	1.88
33	0.58	0.19	0.00	6.70	0.00
34	0.65	0.00	0.00	7.82	0.00
35	0.58	0.19	0.00	6.70	0.00
36	0.46	0.31	0.96	2.35	1.88
37	0.00	0.00	4.85	0.04	0.00
51	0.00	0.00	5.46	0.22	3.76
52	0.30	0.41	0.98	2.37	3.93
53	0.42	0.66	0.00	7.76	0.00
54	0.49	0.69	0.00	9.02	0.00
55	0.42	0.66	0.00	7.76	0.00
56	0.30	0.41	0.98	2.37	3.93
57	0.00	0.00	5.46	0.22	3.76
71	0.00	0.00	5.77	0.15	4.38

72	0.48	0.23	1.07	2.59	4.42
73	0.86	0.25	0.00	8.42	0.00
74	0.79	0.33	0.00	10.11	0.00
75	0.86	0.25	0.00	8.42	0.00
76	0.48	0.23	1.07	2.59	4.42
77	0.00	0.00	5.77	0.15	4.38
91	0.00	0.00	8.24	0.21	10.68
92	0.14	0.43	1.73	3.26	10.35
93	0.00	0.47	0.00	10.09	0.00
94	0.00	0.20	0.00	10.58	0.00
95	0.00	0.47	0.00	10.09	0.00
96	0.14	0.43	1.73	3.26	10.35
97	0.00	0.00	8.24	0.21	10.68

Hastial izquierdo:

AsLongInt : Armad. en cara interior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsLongExt : Armad. en cara exterior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsTransInt : Armad. en cara interior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsTransExt : Armad. en cara exterior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).
SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongInt	AsLongExt	AsTransInt	AsTransExt	AsCortante
1	0.00	0.00	0.84	8.32	0.00
20	0.08	0.10	0.00	3.83	0.00
19	0.05	0.01	0.00	3.10	0.00
18	0.09	0.10	0.25	4.06	0.00
17	0.00	0.00	0.26	4.93	0.00
21	0.00	0.00	0.00	8.21	0.00
40	0.23	0.10	0.00	3.66	0.00
39	0.30	0.01	0.00	3.17	0.00
38	0.29	0.09	0.31	3.91	0.00
37	0.00	0.00	0.00	4.60	0.00
41	0.00	0.00	0.00	9.04	0.00
60	0.13	0.18	0.00	4.07	0.00
59	0.17	0.17	0.00	3.44	0.00
58	0.23	0.18	0.28	4.11	0.00
57	0.00	0.00	0.06	5.07	0.00
61	0.00	0.00	0.00	9.55	0.00
80	0.00	0.28	0.00	4.46	0.00
79	0.01	0.30	0.00	3.75	0.00
78	0.06	0.22	0.22	4.50	0.00
77	0.00	0.00	0.00	5.65	0.00
81	0.00	0.00	0.31	9.46	0.00
100	0.01	0.03	0.00	4.59	0.00
99	0.01	0.04	0.00	3.82	0.00
98	0.00	0.10	0.21	3.88	0.00
97	0.00	0.00	0.05	4.96	0.00

Hastial derecho:

AsLongInt : Armad. en cara interior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsLongExt : Armad. en cara exterior paralela al eje del cajón (cm2/m).
AsTransInt : Armad. en cara interior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsTransExt : Armad. en cara exterior perpendicular al eje del cajón (cm2/m).
AsCortante : Armadura de cortante (cm2/m2).
SEC.INS. : Sección insuficiente para resistir los esfuerzos!.

Nodo	AsLongInt	AsLongExt	AsTransInt	AsTransExt	AsCortante
------	-----------	-----------	------------	------------	------------

7	0.00	0.00	0.84	8.32	0.00
8	0.08	0.10	0.00	3.83	0.00
9	0.05	0.01	0.00	3.10	0.00
10	0.09	0.10	0.25	4.06	0.00
11	0.00	0.00	0.26	4.93	0.00
27	0.00	0.00	0.00	8.21	0.00
28	0.23	0.10	0.00	3.66	0.00
29	0.30	0.01	0.00	3.17	0.00
30	0.29	0.09	0.31	3.91	0.00
31	0.00	0.00	0.00	4.60	0.00
47	0.00	0.00	0.00	9.04	0.00
48	0.13	0.18	0.00	4.07	0.00
49	0.17	0.17	0.00	3.44	0.00
50	0.23	0.18	0.28	4.11	0.00
51	0.00	0.00	0.06	5.07	0.00
67	0.00	0.00	0.00	9.55	0.00
68	0.00	0.28	0.00	4.46	0.00
69	0.01	0.30	0.00	3.75	0.00
70	0.06	0.22	0.22	4.50	0.00
71	0.00	0.00	0.00	5.65	0.00
87	0.00	0.00	0.31	9.46	0.00
88	0.01	0.03	0.00	4.59	0.00
89	0.01	0.04	0.00	3.82	0.00
90	0.00	0.10	0.21	3.88	0.00
91	0.00	0.00	0.05	4.96	0.00

ANEJO N° 4.- PLANTACIONES

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

2.- CRITERIOS Y OBJETIVOS

3.- ANÁLISIS DEL MEDIO

4.- JUSTIFICACIÓN DE ESPECIES

5.- CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTACIONES

ANEJO N° 4.- PLANTACIONES

1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se describen las actuaciones encamiandas a la adecuación paisajística del Encauzamiento del arroyo Montilla.

Este anejo incluye los trabajos necesarios para conseguir la correcta revegetación de los taludes y las recomendaciones necesarias para la correcta adecuación técnica, paisajística y ambiental de la restauración.

2.- CRITERIOS Y OBJETIVOS

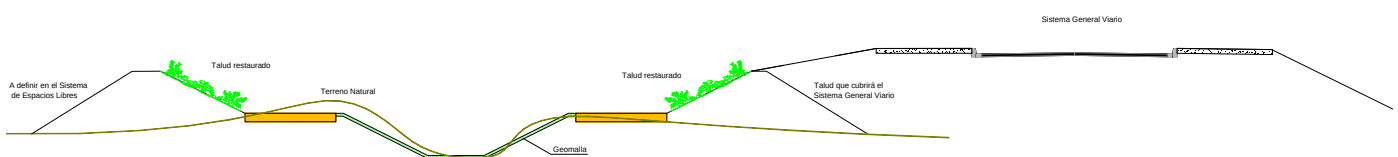
Los objetivos perseguidos con el diseño de las plantaciones son:

- Proteger el suelo frente a la erosión.
- Restaurar la cubierta vegetal afectada en el ámbito de la actuación.
- Favorecer la integración paisajística de los elementos asociados a la infraestructura y la mejora de la calidad estética del entorno.
- Realizar una restauración económica y ambientalmente sostenible.

La aplicación de las medidas de restauración se realizará en los taludes interiores del encauzamiento no cubiertos por geomallas. Los taludes exteriores serán cubiertos con tierra vegetal procedente del desbroce de la obra pero no serán revegetados con plantaciones pues:

- El talud izquierdo (en el sentido de las aguas) del encauzamiento será tapado por el Sistema General Viario asociado al Plan Parcial.
- El talud derecho formará parte del Sistema de Espacios Libres que desarrolle el proyecto de urbanización.

En ambos casos hay actuaciones futuras asociadas al Plan Parcial que cubrirán dichos taludes, por lo que será en el momento de la redacción de los correspondientes proyectos de construcción cuando se definan las medidas de restauración paisajísticas de estos taludes.



Los principales condicionantes tenidos en cuenta a la hora de diseñar las plantaciones han sido:

- Características ambientales de la zona.
- Características de los terrenos colindantes.
- Necesidad de protección del suelo frente a la erosión.
- Necesidad de mejora estética.
- Viabilidad de la actuación.

3.- ANALISIS DEL MEDIO

La información utilizada para definir las especies que cumplen los criterios anteriores ha sido la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) redactada para la Modificación Puntual del PGOU en el sector que nos corresponde. De ella hemos extraído las condiciones climáticas y naturales que conducen a la selección de especies.

4.- JUSTIFICACIÓN DE ESPECIES Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ZONAS VERDES

Todos los taludes interiores del encauzamiento se revestirán con tierra vegetal y se aplicará una hidrosiembra con mezcla de semillas de especies herbáceas autóctonas, ácidos húmicos, humidificadores y protectores. Los taludes exteriores (que limitan con el Sistema General Viario y con la Zona Verde) se revestirán con tierra vegetal pero no recibirán hidrosiembra.

Las especies arbustivas elegidas en el proyecto se han seleccionado siguiendo criterios paisajísticos, de calidad del suelo, mantenimiento, pluviometría, longevidad de la especie, resistencia, agresividad con el medio, y de capacidad de generar alergias.

En todos los casos se ha tendido a especies autóctonas u ornamentales comunes que no generarán un elevado coste de mantenimiento. Se han seleccionado especies muy resistentes a las sequías.

Especies arbustivas

Las especies han sido elegidas siguiendo tanto criterios estéticos como de bajo coste de mantenimiento. Se han tenido en cuenta también las recomendaciones de empleo de plantas autóctonas y las recomendaciones de la DIA.

Para generar taludes verdes en la parte del encauzamiento que solo funcionará para avenidas de período de retorno superior a 10 años se ha seleccionado una mezcla de tres especies:

Especie
<i>Retama monosperma</i>
<i>Tamarix africana</i>
<i>Nerium Oleander</i>

Se ha planteado una revegetación del talud con el objetivo de evitar la posible erosión que pueda sufrir éste y para mejorar la integración paisajística del encauzamiento

ESPECIE	TAMAÑO	SUMINISTRO	HOYO (cm.)	DENSIDAD	%	DISPOSICIÓN
<i>Retama monosperma</i>	2 savias	bandeja forestal	40x40x40	1 ud./10m2	33%	No geométrica
<i>Tamarix gallica</i>	2 savias	bandeja forestal	40x40x40	1 ud./10m2	33%	No geométrica
<i>Nerium Oleander</i>	2 savias	bandeja forestal	30x30x30	1 ud./10m2	33%	No geométrica

5.- CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LAS PLANTACIONES

Características de las especies

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o "cultivares" señalados en los apartados del anexo y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que asimismo se indiquen.

Los lugares de procedencia de las plantas han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar. Las plantas procederán de viveros que, reuniendo estas características, tengan capacidad para ser productores de la cantidad de especies requerida y estén inscritos en el Registro oficial correspondiente.

Las plantas en general serán bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas, y el sistema radical será completo y proporcionado al porte.

Su porte será normal y bien ramificado. Las plantas presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Las plantas se dispondrán de manera que estén suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible y tomando las medidas oportunas para que no sufran daños.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados, protegidos del viento y de una insolación excesiva y se regarán para mantenerlas con la suficiente humedad.

Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades o que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad, o ataque de insectos.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de otras especies.
- Que durante su manipulación o transportes hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.
- Que su parte aérea se halle dañada, sin que el daño pueda ser remediado por recorte o poda sin caer en pérdidas de simetría ni en porte inaceptables.
- Si se planta en primavera, se rechazarán las plantas que presenten brotes con avanzado desarrollo, para evitar la posibilidad de estrés hídrico en la plantación.

La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

Las plantas estarán sometidas a la inspección del Director de las Obras en cualquier instante anterior a su plantación definitiva. La inspección en vivero no será considerada como aceptación: La inspección final y la consiguiente aceptación tendrán lugar en el momento de la plantación definitiva.

Será requisito imprescindible el disponer de la planta en la fecha prevista.

Respecto a la poda de plantación, no necesariamente todos los árboles suministrados, deben estar completa o definitivamente podados. Por indicación de la Dirección Facultativa, el Contratista estará obligado a practicar esta labor según conveniencia, en el momento de la plantación así como el retirado del ramaje sobrante; considerándose este trabajo incluido a todos los efectos en el precio de la unidad de obra correspondiente a la plantación.

En aquellos casos en los que no se disponga de red de riego y no esté prevista su instalación, la práctica de esta labor se efectuará mediante camión cuba o cisterna. Por tanto se consideran ya incluidos en el precio de las unidades que comportan riesgo de cualquier incremento que por esta causa o razón pudiera corresponder.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Época de siembra

El momento más indicado es durante el otoño, en días sin viento y suelo con tempero. Esta época, sin embargo, es susceptible de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes. En nuestro caso los periodos más aconsejables: de septiembre a noviembre y de febrero a mayo.

Preparación y transporte de las plantas

La preparación de las plantas para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo a las exigencias de cada especie, edad y sistema de transporte elegido.

La extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radical. No se efectuarán podas ni repicados antes del transporte; ni se permitirá recortar plantas mayores para obtener el porte específico.

Las plantas se dispondrán de manera que queden fijas y lo suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando medidas protectoras contra los agentes atmosféricos. Si se realiza en vehículos cerrados, éstos deberán tener una ventilación adecuada. En todo caso, la planta deberá estar convenientemente protegida contra la desecación.

El número de plantas transportadas desde el vivero o depósito al lugar de la plantación definitiva no deberá sobrepasar al que diariamente pueda plantarse. En circunstancias excepcionales, se

depositarán las plantas sobrantes en lugares adecuados protegidos del viento y de la insolación excesiva, y se regaran para mantenerlas con la suficiente humedad de sustrato.

- Desecación y heladas.

No se realizarán plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 grados centígrados, se colocarán, antes de realizar la plantación y sin desembalsarse, en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente. Se evitará situarlas en locales con calefacción.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

- Condiciones de viento

En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas. Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que las condiciones sean más favorables.

- Lluvias

Durante la época de lluvias tanto los trabajos de preparación como de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección de Obra cuando la pesadez del terreno lo justifique, en base a las dificultades surgidas tanto en la labor de preparación como en la de plantación.

En sentido contrario, los trabajos de preparación y de plantación podrán ser suspendidos por la Dirección de Obra cuando por la falta de tempero pueda deducirse un fracaso de la plantación.

Apertura de hoyos

Consiste en la extracción y mullido del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones apropiadas para permitir a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo.

Como normas de carácter general se seguirán las siguientes:

- Los orificios para la plantación definitiva permanecerán abiertos por lo menos durante las dos semanas anteriores a la ubicación de las plantas en el hoyo, para permitir la ventilación y la desagregación del terreno por los agentes atmosféricos.
- En el caso de encontrar obstrucciones del sustrato deben retirarse conforme sea necesario, para efectuar la plantación de acuerdo con los requisitos de estas Prescripciones. A este respecto, con autorización de la Dirección de Obra se podrá elegir otra ubicación, distinta a la definida en el proyecto de acuerdo con las características del terreno.
- Cuando se abran los orificios la tierra vegetal se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.
- La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.
- Si en alguno de los horizontes del terreno aparecieran tierras de mala calidad, impropias para ser utilizadas en el relleno del hoyo será necesario su transporte a vertedero, corriendo a cargo del Contratista, puesto que en el Presupuesto ya ha sido estimada esta partida.

- Cuando el suelo no sea apto para mantener la vegetación, será preciso proporcionar a las plantas un volumen, mayor que el ordinario, de suelos aceptables.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir los orificios disponiendo los aperos necesarios. Cuando haya de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser aprobadas por la Dirección de la Obra. A tal fin, el Contratista efectuará los contactos necesarios con los representantes de los organismos responsables de dichos servicios. Los daños que se ocasionen serán repuestos por el Contratista, sin que por ello tenga derecho a abono alguno.

Presentación y abonado

Antes de presentar la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término medio, alrededor del 15 por 100. La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

▪ Incorporación de abono

Los abonos locales, como los que corresponden a plantaciones individualizadas, se incorporarán directamente en el hoyo, en el momento de la plantación, junto con el material de relleno tal y como se indica en el apartado siguiente.

▪ Rellenos

Los rellenos serán del mismo volumen que el de la excavación.

En los casos de suelos aceptables, se harán con el mismo material excavado. En caso contrario, la tierra extraída se sustituirá, en la proporción que indique la Dirección de Obra, por tierra vegetal que cumplan las condiciones de aceptabilidad.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Tierras procedentes de la excavación o de suelos aceptables cuando se sustituyan, hasta el cuello de la raíz.

En cualquier caso, al material de relleno se le añadirán estos componentes íntimamente mezclados con la tierra.

- Abono mineral simple no soluble: 100 gr/hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m, y 25 gr/hoyo de 0.4 x 0.4 x 0.4m y 25 gr/hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m.
- Estiércol: 3kg/hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m, 1 kg/hoyo de 0.4 x 0.4 x 0.4m. y 0,6 kg/hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m.
- Polímeros reguladores hídricos: 0,05 kg/hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m, 0.03 kg/hoyo de 0.4 x 0.4 x 0.4m y 0.02 kg/hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m.

Plantación

El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma.

La llegada a la obra de las distintas partidas de plantas deberá notificarse por escrito al Director de las obras, al menos con tres días de antelación.

Deberá instalarse al inicio de la obra un vivero temporal donde se almacenará toda la planta destinada a la obra. Únicamente en el caso de que la planta proceda de viveros muy próximos a la obra esto no será necesario.

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a pie de obra, cuando esto no pueda efectuarse, se situarán a distancia razonable del terreno de plantación definitiva, y en un lugar abrigado del sol, el viento y las heladas. Las plantas se regarán cuando sea necesario para mantener una adecuada humedad de sustrato.

Se regarán las plantas 24 horas antes de la plantación con una dosis igual al volumen del envase de cultivo. Una vez que ésta vaya a efectuarse se realizará una poda del sistema radical siempre que las raíces sobresalgan del cepellón o se observe que el sistema radical esté enrollado o sea excesivamente abundante en la parte exterior del cepellón. Asimismo se realizará una poda de la parte aérea cuando sea necesaria.

Una vez realizada la plantación se preparará un alcorque de 0.50 m de diámetro como mínimo. En el caso de plantaciones en taludes el alcorque será una banqueta de 50 cm de lado.

Se administrará un riego de implantación de 15 l. de agua para plantas ubicadas en hoyos de 0.30 x 0.30 x 0.30m, de 15 l para las ubicadas en hoyos de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y de 30 l. para las ubicadas en hoyos de 1 x 1 x 1 m .Se llevará a cabo inmediatamente después de la plantación.

Riegos

Los elementos vegetales se regarán esporádicamente a diario en las épocas que fuese necesario, dependiente de las condiciones edafoclimáticas y de las especies existentes, de forma que todos los elementos vegetales encuentren en el suelo el porcentaje de agua útil necesaria para su normal crecimiento y desarrollo.

La práctica del riego, se desarrollará utilizando las redes y sistemas de riego actualmente existentes en las áreas a conservar. Si no existiera red, se practicaría mediante camión cisterna.

Podas

La poda se realizará siempre en la época adecuada y los cortes deberán ser limpios y tratados con cicatrizante en los casos en que el diámetro de la rama cortada sea de grandes dimensiones y en todos los casos en que las especies lo exijan.

Se deberán tener en cuenta:

1. Deberá evitarse cortes de ramas muy gruesas y cuando esto se haga se tratará con cicatrizante inmediatamente después.
2. Los árboles o arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en otoño invierno.
3. Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.

4. Los arbustos de follaje ornamental se podarán en otoño.
5. La poda deberá tender a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de las plantas.
6. Las ramas que se suprimen definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en su punto de inserción.
7. Las leñas de la poda deberán retirarse, atarse y ser transportadas a vertedero en el mismo día.
8. Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.

Deberán distinguirse cuatro tipos de poda:

- Poda de formación: Es la realizada en los árboles jóvenes y recién plantados, hasta conseguir el porte y forma deseada de la planta adulta.
- Poda de mantenimiento: Es la realizada para mantener el árbol en su porte y lograr la máxima vistosidad y floración en cada caso.
- Poda de rejuvenecimiento: Es la que se realizará en los árboles que brotan con facilidad después del corte, suprimiendo partes o toda la copa o parte visible de la misma con objeto de obtener una parte más joven y vigorosa. Se hará sólo por indicación de la Dirección Facultativa. Siempre será la Dirección Facultativa, quién indique cuándo y de que forma ha de practicarse la poda.
- Poda de palmeras: Sólo se llevarán a cabo, las labores consistentes en la supresión de hojas rotas o secas, que paralelamente al tronco, cuelguen y puedan entrañar peligro si se desprenden, al tiempo que merman el aspecto estético.

Rastrillados

Para evitar la compactación del suelo, todos los terrenos de cualquiera de las zonas, serán rastrillados frecuentemente y después de cada labor de entrecavado.

Reposición de marras

Estas labores consistirán en la sustitución o renovación de árboles, arbustos y vivaces que hubieran perdido o mermado considerablemente sus características ornamentales o bien que su precario estado botánico haga prever tal situación para un futuro próximo.

Estas labores serán realizadas, en principio, en la época más apropiada bajo la indicación y supervisión de la Dirección Facultativa.

Las plantaciones se realizarán ateniéndose al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y Particulares del Proyecto.

Limpieza general

El personal dependiente del adjudicatario dedicará una atención constante y meticulosa a la limpieza de todas las superficies comprendidas dentro del perímetro de las zonas ajardinadas y forestadas, y alcorques a conservar.

Esta labor consistirá en la eliminación, tanto de la vegetación de crecimiento espontáneo, así Como hojas caídas, restos de las labores de siega y podas, desperdicios y basuras que por cualquier procedimiento lleguen a las zonas que son objeto de este Proyecto.

La obligación del adjudicatario no se limita al barrido, recogida, y amontonamiento de los indicados materiales, dentro de las superficies a su cuidado, sino que a de completarse con la retirada inmediata de todas ellas, con sus medios propios a su cargo, fuera del recinto de la Urbanización, salvo que la Dirección Facultativa decida darle alguna otra aplicación o destino dentro del recinto citado, en cuyo caso los situará en el lugar designado al efecto.

La operación de limpieza se realizará, cuantas veces sea necesario para que el área ajardinada, presente un óptimo estado de limpieza.

Definiciones

a) Agua

El agua de riego tendrá que cumplir las siguientes especificaciones:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8.
- El oxígeno disuelto debe ser superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (SO_4) debe ser menor de 0.9 g/l, el de cloruros (Cl) estar por debajo de 0.29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se podrán admitir para este uso todas las aguas que estén calificadas como potables.

b) Abonos

Se distinguirán dos tipos de abonado:

Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Con preferencia, se utilizarán abonos elaborados industrialmente.

Se define:

- Estiércol, procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3.5 por 100); su densidad será aproximadamente de ocho décimas (0.8); no tendrá elementos extraños.

Abonos químicos

En arbolado se recomienda la utilización de un abonado de fondo en otoño, invierno, con formulaciones tipo 8-15-15. En primavera se recomienda utilizar abono de lenta liberación.

En parterres y céspedes igual tratamiento, pero siempre partiendo como base la realización de análisis de suelos y foliares.

c) Plantas

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este artículo son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

- Árbol: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica a cierta altura y alcanza más de cinco metros (5 m) de altura.
- Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5 m) de altura.
- Subarbusto o mata: arbusto de altura inferior a un metro (1 m).

ANEJO 5.- PLAN DE OBRA

ANEJO 5.- PLAN DE OBRA

1.- PLAN DE OBRA

El plazo de ejecución de las obras es de ocho (8) meses. Incluimos a continuación el diagrama de actividades estimado para los trabajos.

ANEJO N° 6.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Proyecto: Encauzamiento del tramo final del arroyo Montilla, T.M. San Roque (Cádiz)

Promotor: Excmo. Ayuntamiento de San Roque (Cádiz)

Autor del Proyecto: Oscar Santos García (ICCP)

Autor del Estudio: Oscar Santos García (ICCP)

Productor del Residuo: Empresa constructora adjudicataria del contrato de ejecución de las obras

Poseedor del Residuo: Empresa constructora adjudicataria del contrato de ejecución de las obras

Para la elaboración de ese anejo se han cuantificado los residuos que se producirán para la ejecución de la obra.

Para ello se ha medido las conducciones de hormigón existentes, los pavimentos y la parte de las estructuras que es preciso demoler para ejecutar la obra en su totalidad.

Se cuantifican por un lado los residuos de demolición, y por otro los producidos durante el período de construcción. La construcción apenas generará residuos pues la práctica totalidad de la ejecución consiste en movimiento de tierras y formación de materiales terrizos. Sólo un tramo del encauzamiento es con hormigón, y en su inmensa mayoría será con piezas prefabricadas

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA.

Siguiendo el RD 105/2008, sobre Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se identifican los residuos generados en obra, especificando para cada uno de ellos su naturaleza, cantidad estimada y codificación según la Lista Europea de Residuos (LER), incluida en la Orden MAM/304/2002, 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

3.- ESTIMACIÓN DE RCD GENERADOS EN OBRA Y CARACTERIZACIÓN SEGÚN LER.

Siguiendo el RD 105/2008, sobre Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, se identifican los residuos generados en obra, especificando para cada uno de ellos su naturaleza, cantidad estimada y codificación según la Lista Europea de Residuos (LER), incluida en la Orden MAM/304/2002, 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Se presenta a continuación en forma de tabla los RCD estimados para la obra del presente proyecto en las fases señaladas. Se señalan además los umbrales marcados por la normativa a partir de los cuales es obligatoria la fracción de dichos residuos.

DEMOLICIÓN

Denominación del residuo	Código LER	Naturaleza	Cantidad		Umbrales de separación (art. 5.5. del R.D. 105/2008)
			Tm	m ³	
Hormigón	17 01 01	Pétreo	95 Tn		80 Tm

Como se observa, es preceptivo separar en obra los escombros.

ENCAUZAMIENTO

Denominación del residuo	Código LER	Naturaleza	Cantidad		Umbrales de separación (art. 5.5. del R.D. 105/2008)
			Tm	m ³	
Tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas	17 01 04	Tierras y pétreos de la excavación	2.500 m ³		
Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla	17 03 02	No pétreo			
Madera	17 02 01	No pétreo	0.20 Tn		1 Tm
Hierro y acero	17 04 05	No pétreo	0.10 Tn		2 Tm
Sobrantes de pintura	08 01 11	Potencialmente peligrosos y otros			
Aerosoles vacíos	15 01 11	Potencialmente peligrosos y otros			
Papel	20 01 01	No pétreo	0.10 Tn		0.5 Tm
Plástico	17 02 03	No pétreo	0.10 Tn		0.5 Tm
Hormigón	17 01 01	Pétreo	0.80 Tn		80 Tm

Como se puede ver no se estima que se vayan a superar los umbrales de separación marcados por normativa para el resto de la obra de encauzamiento.

4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RCD.

La prevención de residuos se llevará a cabo siguiendo el llamado principio de jerarquía: Prevenir, reutilizar, reciclar, y eliminar. Se buscará por tanto en primer lugar reducir la generación de residuos y como última opción la eliminación en vertedero.

Para la reducción de la generación de RCD se proponen las siguientes medidas:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Utilización de materiales con vida útil mayor, que generen menores residuos y favorezcan la reutilización, reciclado y valorización.
- Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
- Utilización de técnicas constructivas "en seco".
- El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
- Acopio de arenas y gravas sobre una base dura para reducir desperdicios.
- Las piezas prefabricadas se almacenarán con su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
- Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas techadas.
- Se utilizarán materiales con certificados ambientales.

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN.

De los RCD generados se podrán reciclar fundamentalmente el plástico, papel y cartón de los embalajes y envases de los materiales de construcción.

De los RCD reciclables se llevará a cabo, siempre que sea posible, una clasificación selectiva para facilitar su retirada y posterior reciclaje por el gestor autorizado.

Siguiendo con el orden jerárquico, el siguiente paso sería la reutilización. Según su definición, reutilizar es volver a usar con el mismo fin aquellos elementos o materiales procedentes de los trabajos de construcción o demolición.

En nuestro caso no será posible la reutilización ya que no existen materiales que se puedan aprovechar.

Los RCD que no sean reutilizables ni reciclables se eliminarán de manera controlada transportándolos al vertedero más cercano.

6.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Para llevar a cabo las operaciones de reutilización, reciclado o eliminación, es necesaria antes una correcta separación de los RCD por fracciones según su naturaleza y tipo. La separación por fracciones se realizará siempre que sea posible, aunque no se superen los umbrales marcados por el artículo 5.5 del RD 105/2008.

La primera medida adoptada será la separación de los distintos residuos en cubas independientes. En éstas se separarán, siempre que sea técnicamente viable, los residuos que vayan a sufrir el mismo tratamiento. El tamaño de las cubas será acorde a la estimación cuantitativa de los residuos generados.

En caso de generarse residuos peligrosos (restos de pinturas, aerosoles, etc), éstos deberán ser separados, envasados y etiquetados por el productor según los artículos 13, 14 y 15 del RD 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Corresponderá al contratista mantener los residuos generados en condiciones adecuadas de seguridad e higiene, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

7.- PROPUESTA DE GESTORES DE RESIDUOS AUTORIZADOS POR LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE.

Existe una lista de los gestores autorizados por la Junta de Andalucía en su página web:

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=efd43470956ad310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=3a3edab304ae1410VgnVCM2000000624e50aRCRD>

En esa dirección pueden consultarse los gestores autorizados para tratar los diferentes residuos y sus datos de contacto.

8.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RCD EN OBRA.

A continuación se describe un listado de prescripciones para la correcta gestión de los residuos en la obra.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

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

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, del titular del contenedor. Dicha información deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

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

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

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

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas,

envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".

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

9.- VALORACIÓN DEL COSTE ECONÓMICO DE GESTIONAR LOS RCD.

A continuación se resume a modo de tabla el coste económico estimado en la gestión de los RCD. Dicho coste forma parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Denominación del residuo	Código LER	Naturaleza	Cantidad	Precio	Importe
Tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas	17 01 04	Tierras y pétreos de excavación	2.500,00 m3	0,80	2.000,00
Mezclas bituminosas que no contienen alquitrán de hulla	17 03 02	No pétreo	32,00 Tn	12,00	384,00
Madera	17 02 01	No pétreo	0,20 Tn	2,85	0,57
Hierro y acero	17 04 05	No pétreo	0,10 Tn	2,85	0,29
Papel	20 01 01	No pétreo	0,10 Tn	2,10	0,21
Plástico	17 02 03	No pétreo	0,10 Tn	2,60	0,26
Hormigón	17 01 01	Pétreo	96,00 Tn	4,50	432,00
				Total	2.817,33 €

10. CONTROL Y VIGILANCIA EN OBRA

Con el fin de verificar el correcto cumplimiento de las normativas legales aplicables y de la aplicación del Estudio de Gestión de Residuos a través del correspondiente Plan de Gestión de Residuos del contratista, el productor del residuo incorporará al plan de vigilancia ambiental de las obras el seguimiento y verificación de la adecuada gestión, considerando especialmente sus funciones como productor.

En la fase de obras el contratista mantendrá un libro registro de los residuos generados en la obra, peligrosos y no peligrosos, que será requerido por el productor en cualquier momento. Los libros de registro deberán contener al menos, la siguiente información:

- a) Datos generales de la obra: Identificación de la obra, productor y poseedor de los residuos.
- b) Datos específicos por cada retirada de residuo:
 1. Denominación del residuo
 2. Código LER (Orden MAM 304/2002)
 4. Cantidad retirada (m3 y/o toneladas)
 5. Fecha inicio de almacenamiento
 6. Fecha límite de almacenamiento
 7. Fecha de retirada
 8. Nombre del transportista
 9. Matrícula del vehículo transportista
 10. Gestor intermedio
 11. Gestor Final
 12. Destino

13. Número de albarán. Cuando el gestor al que el poseedor entregue el residuo efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá incluirse el nombre del gestor final de valorización o eliminación al que se destinará el residuo.

Para residuos peligrosos se completará además lo siguiente:

14. Código según el Anexo I RD 833/88 y 957/92

15. Número del Documento de Control y Seguimiento

La información contenida en el libro registro estará debidamente soportada por los documentos de entrega de residuos a los que se refiere el artículo 5.3. del Real Decreto 105/2008 que deberán ser entregados al productor en un plazo no superior a 1 mes desde la retirada del residuo, para que se proceda a su acreditación ante el organismo ambiental.

La ausencia de esta documentación, total o parcial, determina la imposibilidad de proceder a la inclusión de la medición relacionada en todas aquellas unidades de obra que, directa o indirectamente, estén incluidas a la gestión de dicho residuo. Únicamente se podrán incorporar a la certificación de obra aquellas mediciones que estén acreditadas y documentadas a plena satisfacción del productor.

**ANEJO 7.- AFECCIONES, OCUPACIONES TEMPORALES Y
SERVIDUMBRES**

ANEJO 7.- AFECCIONES, OCUPACIONES TEMPORALES Y SERVIDUMBRES

A.1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo como documento del Proyecto del Encauzamiento del Tramo final del arroyo Montilla en el T.M. de San Roque (Cádiz).

El objeto del presente anejo es el estudio, descripción y valoración de los terrenos, bienes e indemnizaciones de la nueva obra de forma que se puedan realizar los trámites y expedientes adecuados con total conocimiento de las fincas afectadas y en cada una de ellas las circunstancias que acontecen.

El ámbito de aplicación del proceso ha incluido la recogida de información catastral de la zona afectada como punto de partida, posteriormente se ha realizado su integración con la cartografía actual, delimitación de las zonas afectadas, revisión en campo y finalmente la valoración de los suelos, bienes e indemnizaciones necesarios.

A.2.- DEFINICIÓN DE LAS AFECCIONES, OCUPACIONES TEMPORALES Y SERVIDUMBRES

Ocupaciones

El encauzamiento del arroyo Montilla discurre por el trazado actual del arroyo, por lo tanto por el Dominio Público Hidráulico, indicado por la DG del DPH de la Junta, hasta el cambio de trazado que se produce a partir del p.k. 0+740.

El resto de movimiento de tierras preciso para el encauzamiento – es decir, todo el movimiento de tierras que se realiza para generar un canal que pueda evacuar la avenida de 500 años de período de retorno – se sitúa en las zonas de afección y servidumbre del arroyo, y no es objeto de cambio de titular, únicamente de ocupación temporal durante las obras, manteniéndose la propiedad del suelo tal y como está en este momento tras las obras pues mantendrán su uso tras dicho encauzamiento.

A partir el pk 0+740 es necesario, según los estudios hidráulicos de la Modificación Puntual y las indicaciones de la DGDPH, modificar el trazado del arroyo para suavizar el ángulo de 90º de su actual trazado, por lo que es necesario que el Ayuntamiento obtenga los terrenos para la nueva delimitación del Dominio Público Hidráulico.

Dichos terrenos debe ser obtenidos por el Ayuntamiento , bien por vía de permuta respecto al suelo necesario para el nuevo trazado en ciertas zonas y el suelo actual ocupado por dicho DPH en zonas cuyo nuevo trazado va a variar y por tanto se puede desafectar; bien por vía de convenio urbanístico, entre los propietarios de la zona entre la Modificación Puntual y la Marina de Sotogrande, ya que está prevista su recalificación, vía Revisión del PGOU, en el POTCG cuando define y delimita la total actuación de Los Pinos con una 80 has –

de las que en la Modificación Puntual se consumen poco más de la mitad – así como en el Convenio Urbanístico del 2007.

La estructura de la propiedad de esa zona es la que sigue, incluyendo las fincas por la que, en caso de ser necesario, discurriría el desvío provisional del cauce durante la construcción del encauzamiento:

DATOS CATASTRALES				AFECCIONES									
FINCA Nº	REFERENCIA CATASTRAL	POLIGONO	PARCELA	CLASIFICACIÓN	MODO DE AFECCION	CLASE DE CULTIVO	AFECTA EDIFICACIONES	SUPERFICIE TOTAL DE LA FINCA (M2)	SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL (M2)	SUPERFICIE SERVIDUMBRE (M2)	SUPERFICIE CAMBIO DE TITULAR (M2)	Precio (€/m2)	Importe (€)
1	11033A003000890000EO	3	89	RUSTICO	TOTAL	Labor o labradío regadio	No	1.569,00			1.569,00	40,00	62.760,00
2	11033A003000920000EO	3	92	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	43.775,00			170,00	40,00	6.800,00
3	11033A003001350000EU	3	135	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	3.200,00			766,00	40,00	30.640,00
4	11033A003001360000EH	3	136	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	2.582,00			610,00	40,00	24.400,00
5	11033A003001370000EW	3	137	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	5.520,00			839,00	40,00	33.560,00
6	11033A003000970000EI	3	97a	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	27.698,00	2.037,00			6,00	12.222,00
			97b	RUSTICO	PARCIAL	Agrios regadio	No	14.236,00	463,00			6,00	2.778,00
7	11033A003001390000EB	3	139	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	35.169,00	1.795,00			6,00	10.770,00
8	11033A003000990000EE	3	99a	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	6.271,00	350,00			6,00	2.100,00
9	11033A003000980000EJ	3	98	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labradío regadio	No	14.748,00	512,00			6,00	3.072,00
						TOTAL SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL (M2)			5.157,00				
						TOTAL SUPERFICIE SERVIDUMBRE (M2)				0,00			
						TOTAL SUPERFICIE CAMBIO DE TITULAR					3.954,00		189.102,00

Afecciones

En el p.k. 0+745 el encauzamiento es cruzado por el Canal del Pacheco, que abastece de agua de riego a algunas parcelas de la margen izquierda del arroyo Montilla.

Para reponer este canal se diseña un sifón con tubería de PVC Ø 300 mm con pozos en su inicio y final. La tubería se hormigona para garantizar su estanqueidad.

En el p.k. 0+190 se afecta un pozo de riego, por lo que se ha previsto su sustitución.

Todas estas obras se detallan en los planos de obras complementarias.

En el p.k. 0+140 se cruza bajo una línea eléctrica aérea que dispone de gálibo suficiente, por lo que sólo deberá tenerse en cuenta en lo relativo a las disposiciones de seguridad y salud en la obra.

Igualmente, en la margen izquierda en el entorno del p.k. 0+750 existe un pozo de riego que puede observarse que no resulta afectado por las obras ni del encauzamiento ni por la reposición del camino.

No se han detectado más redes ni servicios que resulten afectados por la obra de encauzamiento.

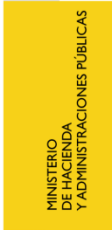
B.- PLANOS

B.1.- PLANOS PARCELARIOS ORIGINALES

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de SAN ROQUE Provincia de CÁDIZ



GOBIERNO DE ESPAÑA



MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA



DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO



Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
11033A003000890000EO

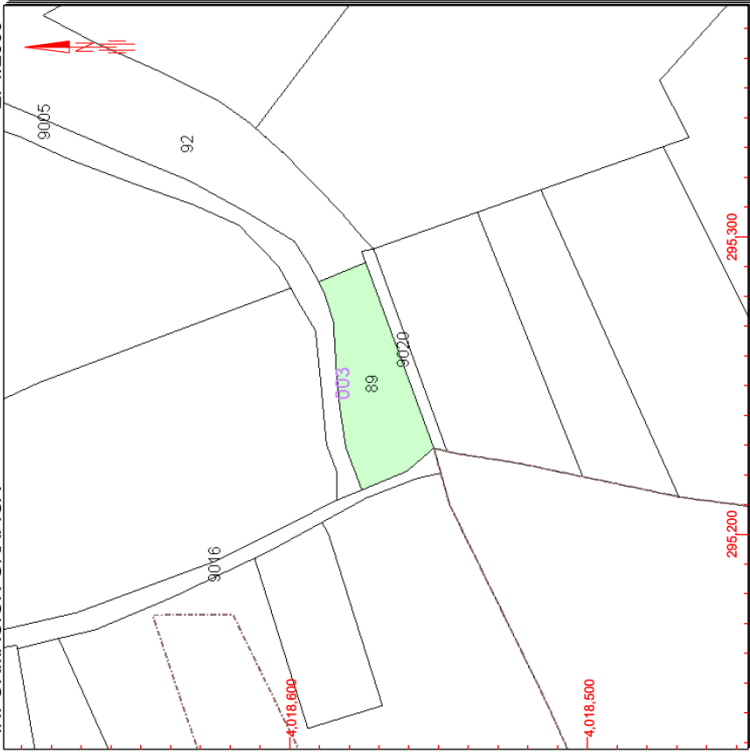
DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	Polígono 3 Parcela 89		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
USO LOCAL PRINCIPAL	Agrario [Labor o labradío regadío 02]		
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100.000000	AÑO CONSTRUCCIÓN	-
		SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)	-

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN	Polígono 3 Parcela 89		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)	-	SUPERFICIE SUELO (m²)	1.569
		TIPO DE FINCA	-

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

- 295.300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
 - Límite de Parcela
 - Límite de Construcciones
 - Mobiliario y aceras
 - Límite zona verde
 - Hidrografía

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
11033A003000920000EO

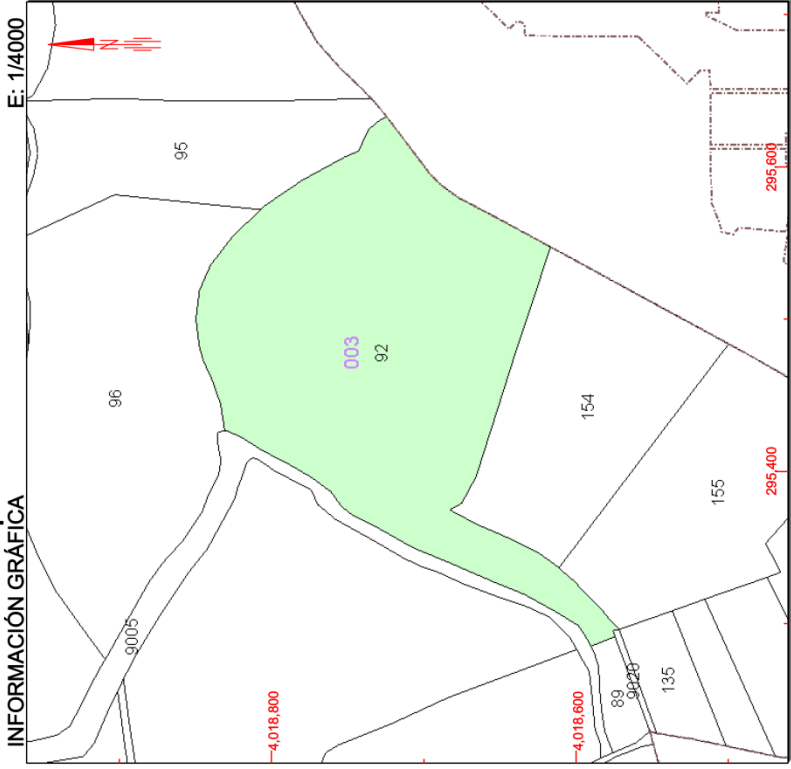
DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	Polígono 3 Parcela 92		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
USO LOCAL PRINCIPAL	Agrario [Labor o labradío regadío 02]		
	COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100,000000	
	AÑO CONSTRUCCIÓN	-	
	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)	-	

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN	Polígono 3 Parcela 92		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
	SUPERFICIE SUELO (m²)	43.775	TIPO DE FINCA
	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)	-	-

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de SAN ROQUE Provincia de CÁDIZ



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

295,600 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y aceras
— Límite zona verde
— Hidrografía

Miércoles , 16 de Septiembre de 2015



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

11033A003001350000EU

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polygono 3 Parcela 135

LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]

USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Labor o labradío regadío 02]

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

AÑO CONSTRUCCIÓN

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polygono 3 Parcela 135

LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

--

SUPERFICIE SUELO m²

3.200

TIPO DE FINCA

--

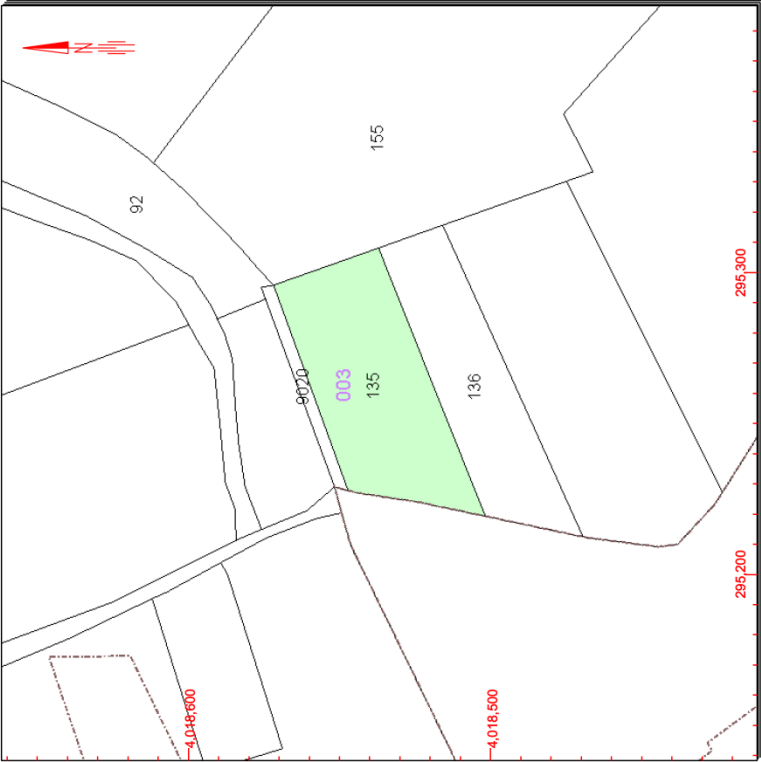
CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES

BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de SAN ROQUE Provincia de CÁDIZ

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

295.300

Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

Limite de Manzana

Limite de Parcela

Limite de Construcciones

Mobiliario y aceras

Limite zona verde

Hidrografia

Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES

BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de SAN ROQUE Provincia de CÁDIZ

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

11033A003001360000EH

DATOS DEL INMUEBLE

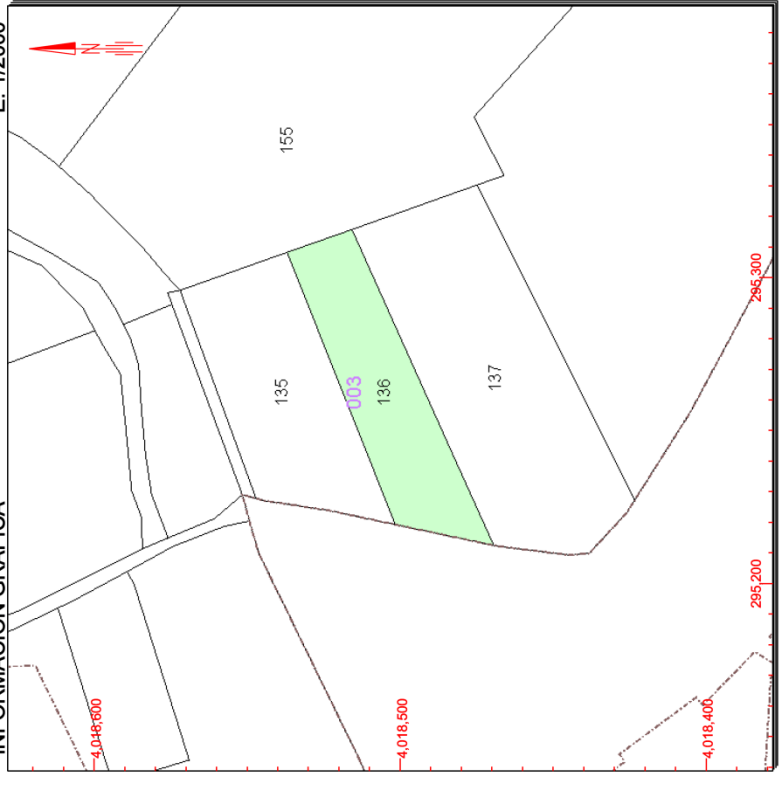
LOCALIZACIÓN	Polígono 3 Parcela 136		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
USO LOCAL PRINCIPAL	Agrario [Labor o labradío regadío 02]		
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100,000000		
	AÑO CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.	

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN	Polígono 3 Parcela 136		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.	SUPERFICIE SUELO INT.	TIPO DE FINCA	
-	2.582		

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

- 295,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
 - Límite de Parcela
 - Límite de Construcciones
 - Mobiliario y aceras
 - Límite zona verde
 - Hidrografía

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA
Municipio de SAN ROQUE Provincia de CÁDIZ



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS



SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATÁSTRO



Sede Electrónica del Catastro

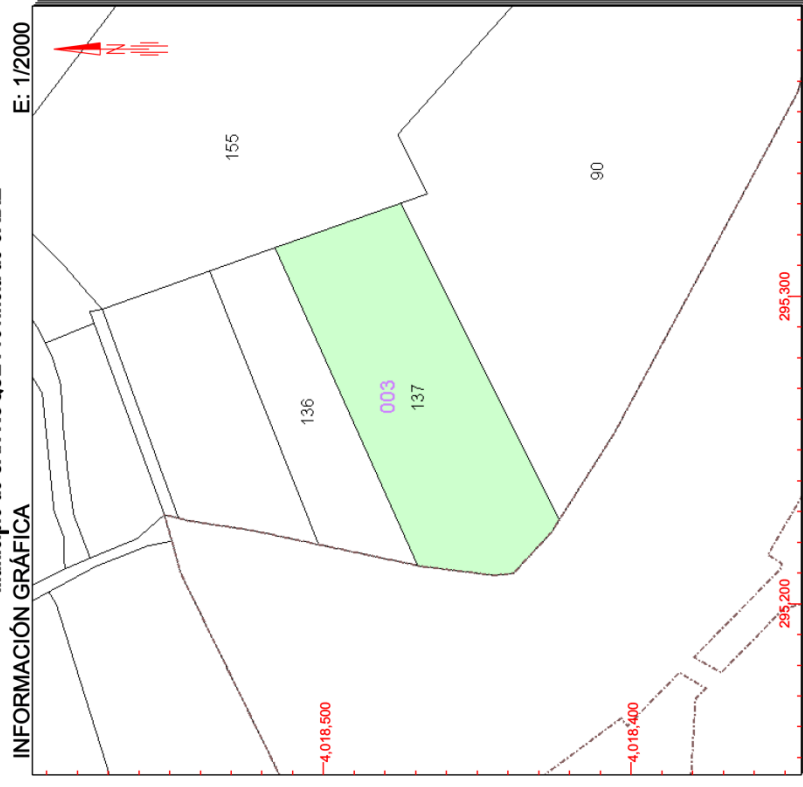
REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
11033A003001370000EW

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	Polígono 3 Parcela 137		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
USO LOCAL PRINCIPAL	Agrario [Labor o labradío regadio 02]		
	COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100,000000	
	ANO CONSTRUCCIÓN		SUPERFICIE CONSTRUIDA IMP²

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN	Polígono 3 Parcela 137		
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]		
	SUPERFICIE SUELO IMP²	5.520	TIPO DE FINCA
	SUPERFICIE CONSTRUIDA IMP²		



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 295.300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
 - Límite de Manzana
 - Límite de Parcela
 - Límite de Construcciones
 - Mobiliario y aceras
 - Límite zona verde
 - Hidrografía
- Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

11033A003000990000EE

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polygono 3 Parcela 99

LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]

USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100.000000

USO DE CONSTRUCCIÓN

2004

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

738

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polygono 3 Parcela 99

LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²

738

SUPERFICIE SUELO m²

8.016

TIPO DE FINCA

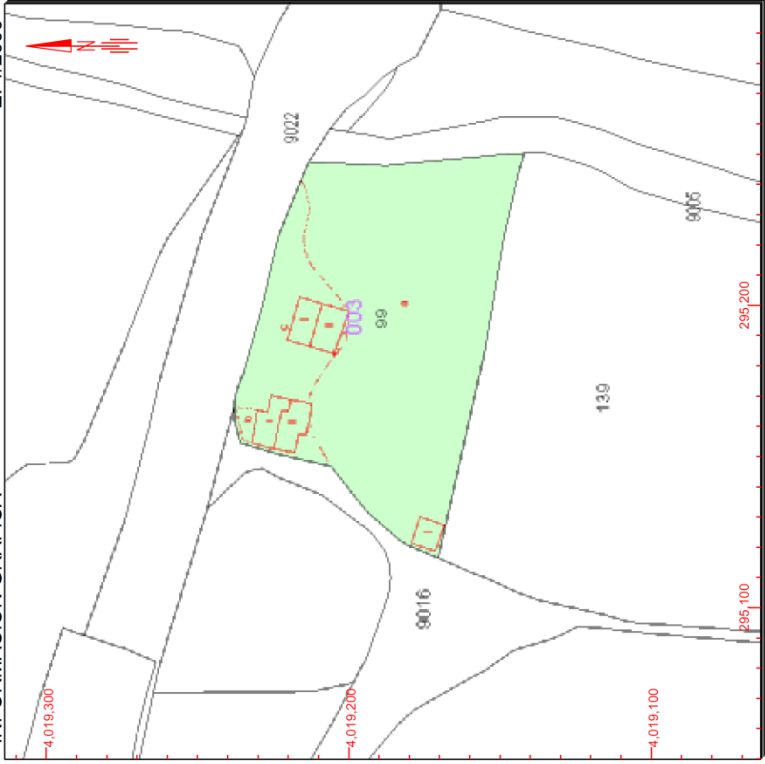
Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
VIVIENDA	1	00	01	244
VIVIENDA	1	01	01	115
VIVIENDA	2	00	01	205
VIVIENDA	2	01	01	109
ALMACEN	3	00	01	65

SUBPARCELAS

Subparcela	CO	Cultivo	IP	Superficie [ha]
a	CR	Labor o labradío regadio	02	0,6271
b	I	Improductivo	00	0,0055
c	I	Improductivo	00	0,1176



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES

BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de SAN ROQUE Provincia de CÁDIZ

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

11033A003001390000EB

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

DS PINOS LOS Polígono 3 Parcela 139

LOS PINOS. 11360 SAN ROQUE [CÁDIZ]

USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

AÑO CONSTRUCCIÓN

2008

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

130

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

DS PINOS LOS Polígono 3 Parcela 139

LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

130

SUPERFICIE SUELO (m²)

35.169

TIPO DE FINCA

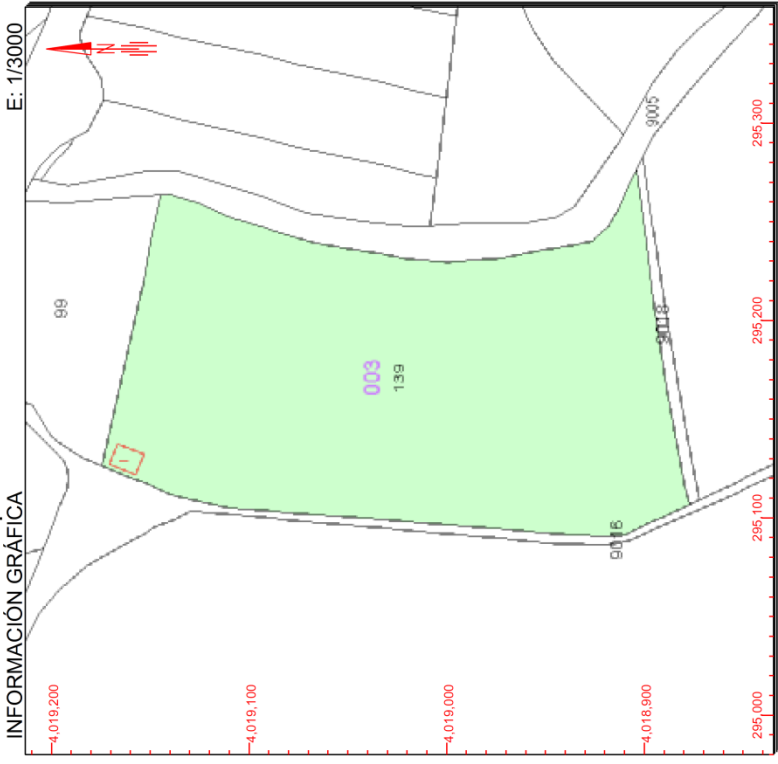
Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
ALMACEN	00	00	01	130

SUBPARCELAS

Subparcela	CQ	Cultivo	IP	Superficie [Ha]
0	CR	Labor o labradío regadio	02	3,5039



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

295,300 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89

— Límite de Manzana

— Límite de Parcela

— Límite de Construcciones

— Molinero y aceras

— Límite zona verde

— Hidrografía

Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
11033A003000970000EI

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 3 Parcela 97

LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]

USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

ANO CONSTRUCCIÓN

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 3 Parcela 97

LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]

SUPERFICIE SUELO (m²)

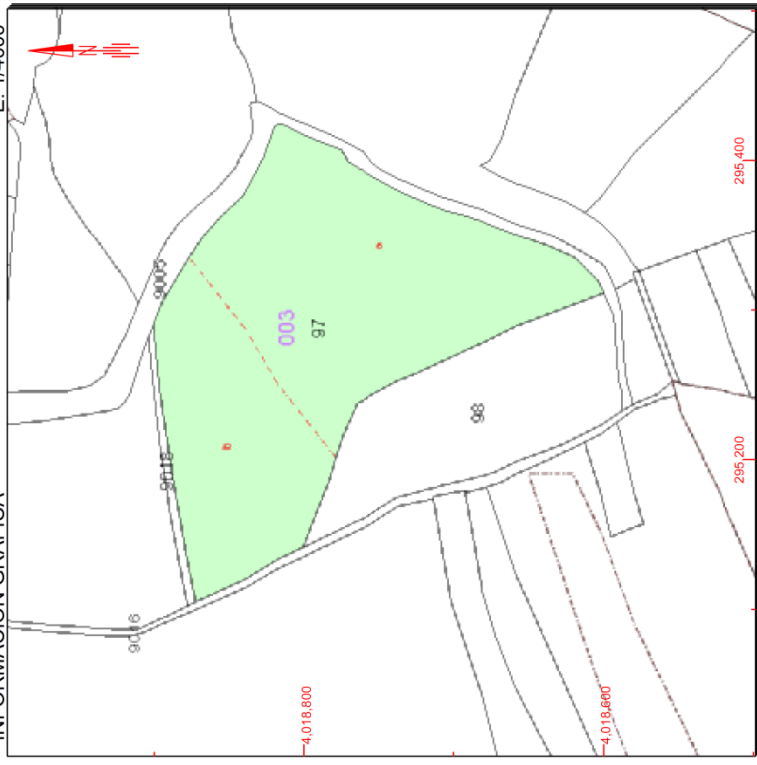
41.934

TIPO DE FINCA

--

SUBPARCELAS

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie (Ha)
a	CR	Labor o labrado regadio	02	2,7698
b	NR	Agrios regadio	02	1,4236



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

295,400 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Montes y edificaciones
Límite zona verde
Hidrografía

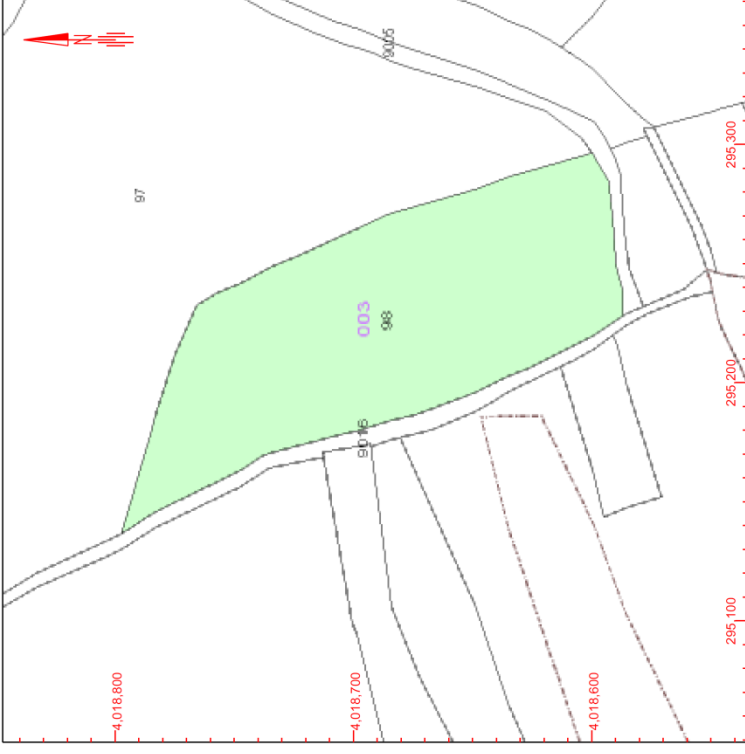
Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de SAN ROQUE Provincia de CÁDIZ

E: 1/2500

INFORMACIÓN GRÁFICA



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 16 de Septiembre de 2015

295,300 Coordenadas UTM Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

11033A003000980000EJ

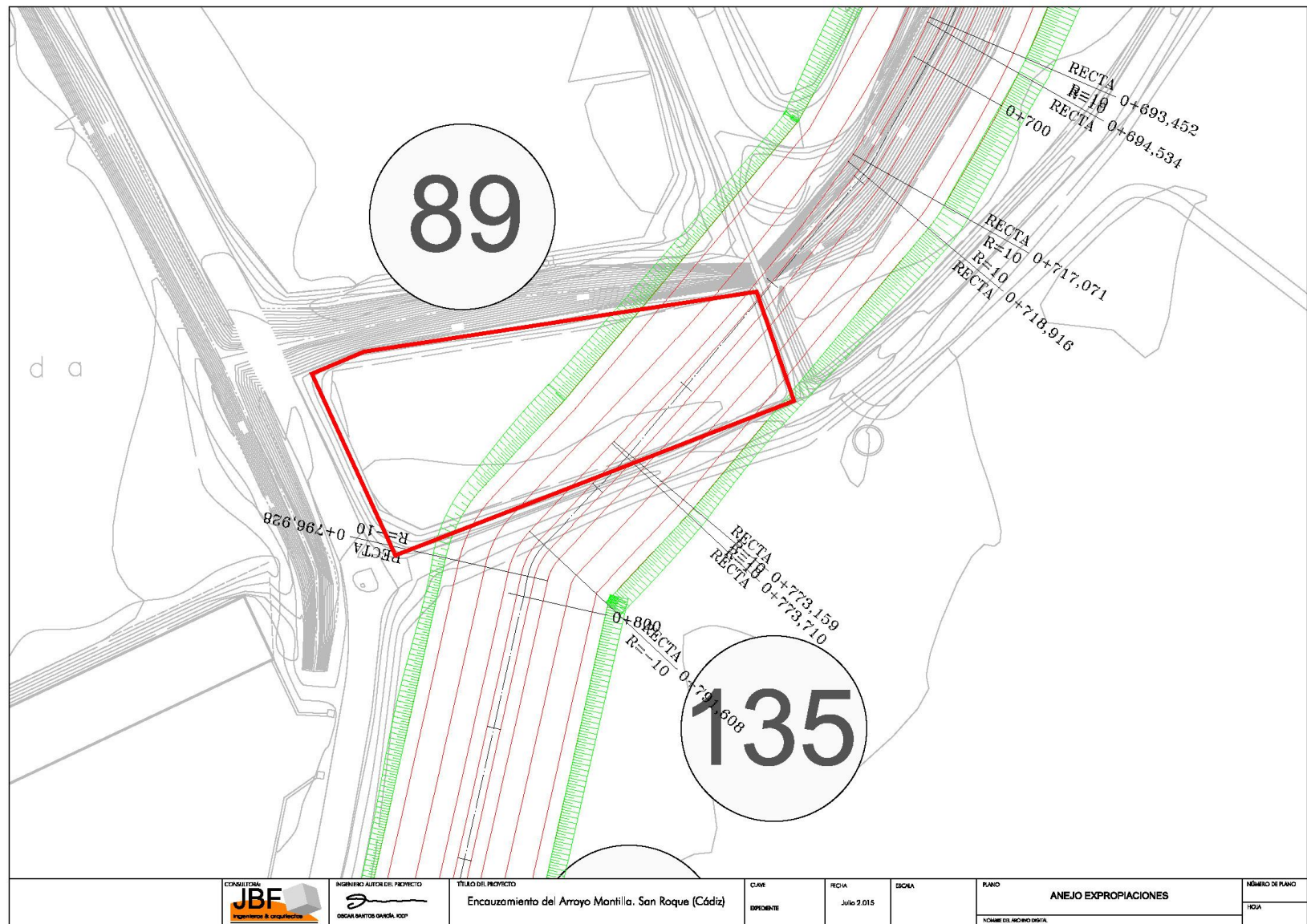
DATOS DEL INMUEBLE

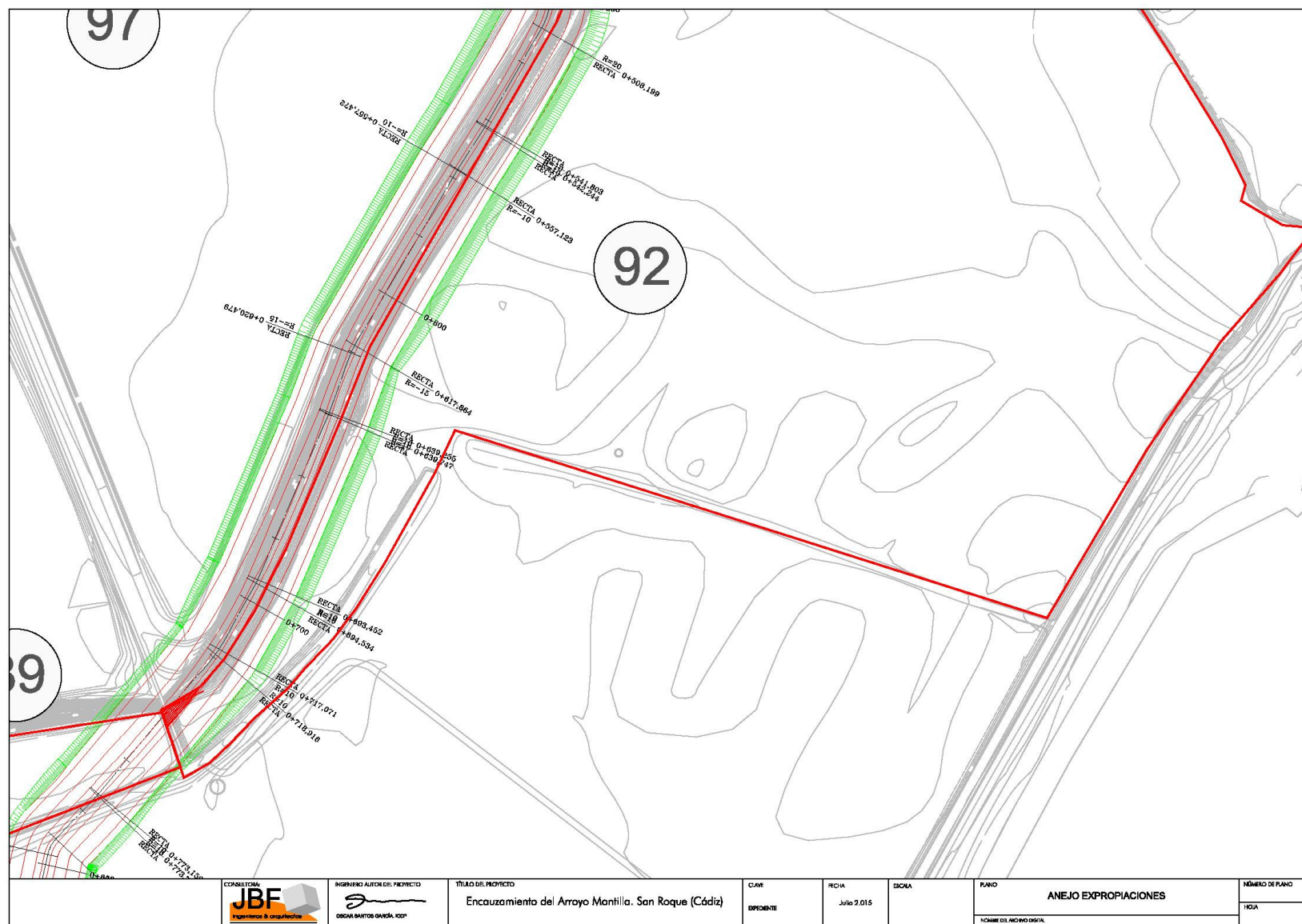
LOCALIZACIÓN	Polígono 3 Parcela 98	
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]	
USO LOCAL PRINCIPAL	Agrario [Labor o labradío regadío 02]	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100.000000	
	ANO CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE CONSTRUÍDA (m²)

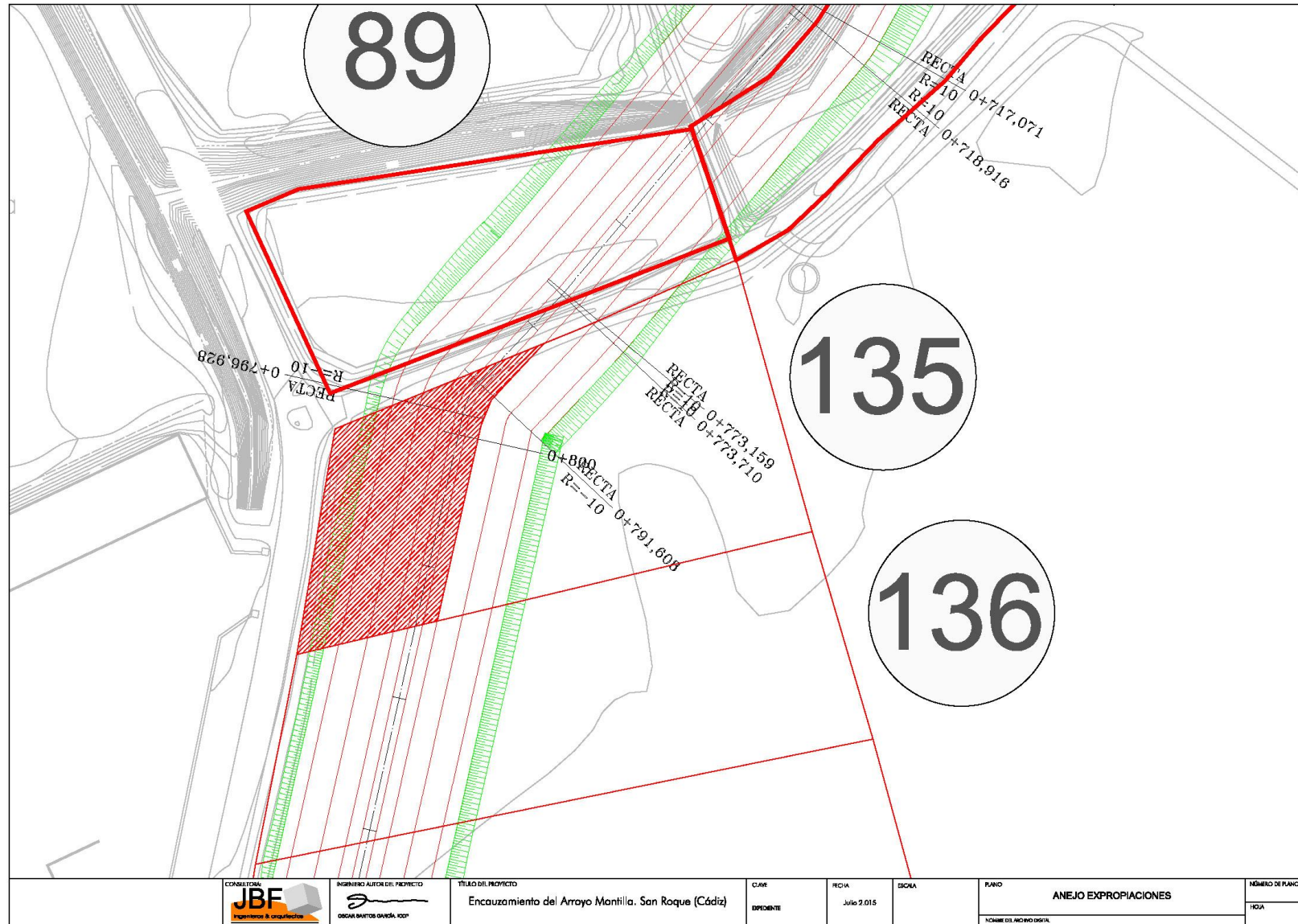
DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

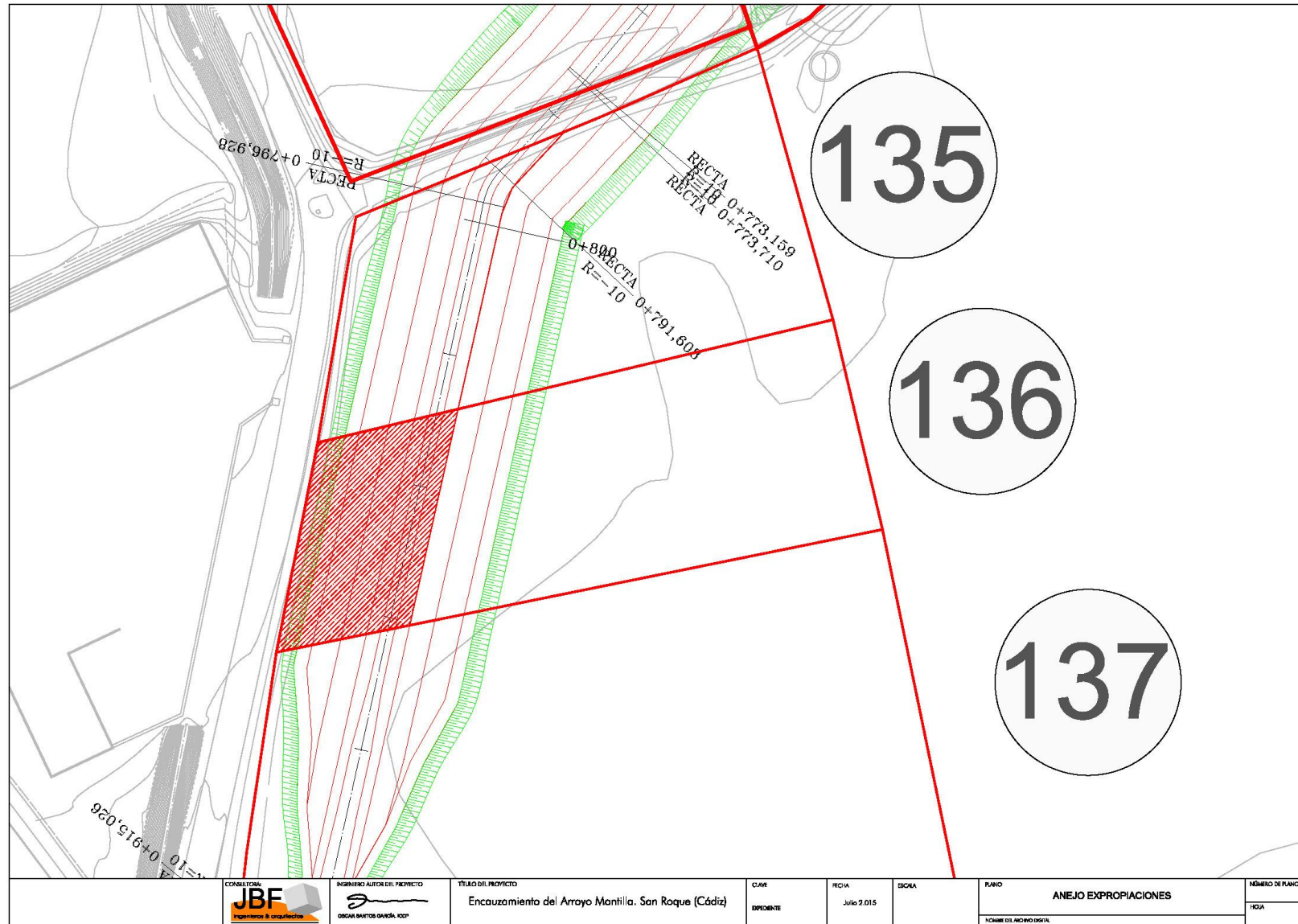
SITUACIÓN	Polígono 3 Parcela 98	
	LOS PINOS. SAN ROQUE [CÁDIZ]	
SUPERFICIE SUELO (m²)	14.748	TÍTULO DE FINCA
SUPERFICIE CONSTRUÍDA (m²)	--	TÍTULO DE FINCA

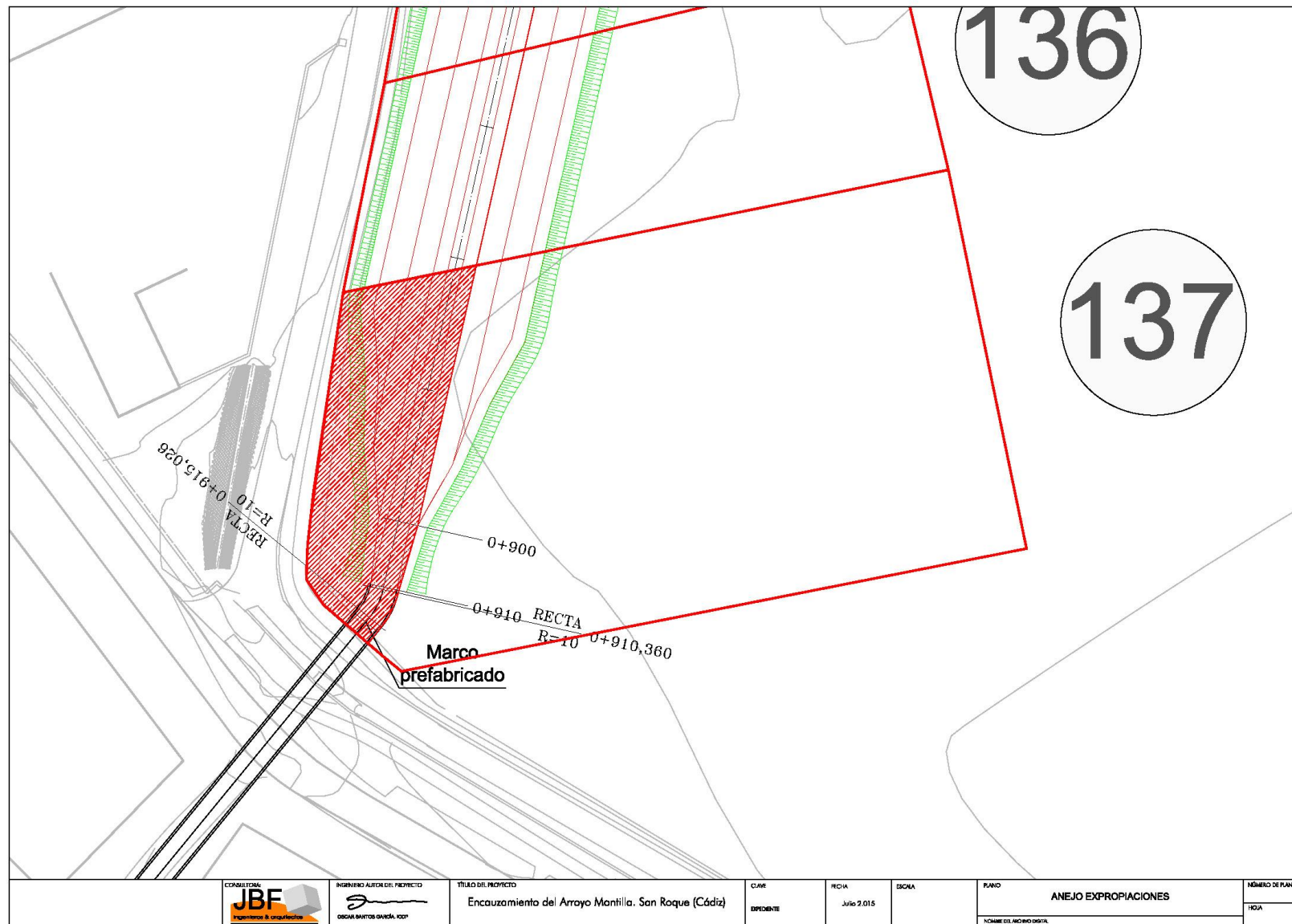
B.2.- PLANOS INDIVIDUALES DE AFECCIÓN A CADA PARCELA











TÍTULO DEL PROYECTO

Encauzamiento del Arroyo Mantilla, San Roque (Cádiz)

CLAVE

EXPEDIENTE

FECHA

Julio 2.015

ESCALA

PLANO

ANEJO EXPROPIACIONES

NÚMERO DE PLANO

FOLIO

C.- FICHAS DE DETALLE DE LA AFECCIÓN A LAS PARCELAS

FICHA INDIVIDUALIZADA

Denominación del proyecto: ENCAUZAMIENTO TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA									
Clave: Expediente									
Finca nº: 1									
Término municipal y provincia: San Roque (Cádiz)									
DATOS PERSONALES Y TÍTULO DE LA PERSONA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Propietario/s.									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Arrendatario/s.									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de derechos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de intereses económicos directos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
DATOS CATASTRALES Y REGISTRALES. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA / PARCELA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Ref catastral	Paraje	Poligono	Parcela	Valor catastral	Superficie total (Ha)				
11033A003000890000EO		3	89		0,1569				
Registro de la Propiedad:	Tomo	Libro	Folio	Finca nº	Inscripción y fecha				
Descripción y características de la finca / parcela:									
Denominación:									
Naturaleza: CR Labor o labradío regadio									
Características especiales:									
Situación, Linderos:									
Norte		Sur		Este	Oeste				
Arroyo Montilla		Parcela 135		Parcela 135	Camino Ayto.				

Descripción de la zona de la finca/parcela afectada que se expropiará, ocupará o sobre la que se impondrá servidumbre:					
Terrenos. Expropiación, Ocupación,de dominio Público (para mutación demanial), Ocupación temporal o Servidumbre:					
Linderos:		Norte		Sur	Este
					Oeste
Afección: TOTAL					
Edificaciones:					
Linderos:		Norte		Sur	Este
					Oeste
PLANO INDIVIDUAL DE LA FINCA/PARCELA.					
					
MEDICIÓN DEL SUELO, EDIFICACIONES Y DE CADA UNO DE LOS BIENES Y DERECHOS QUE SE AFECTARÁN.					
Medición del terreno					
m2					
1.569,00					
Medición de los bienes					

FICHA INDIVIDUALIZADA

Denominación del proyecto: ENCAUZAMIENTO TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA									
Clave:									
Expediente									
Finca nº:		2							
Término municipal y provincia:		San Roque (Cádiz)							
DATOS PERSONALES Y TÍTULO DE LA PERSONA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Propietario/s.									
Apellidos y Nombre, Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
Arrendatario/s.									
Apellidos y Nombre, Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de derechos:									
Apellidos y Nombre, Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de intereses económicos directos:									
Apellidos y Nombre, Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
DATOS CATASTRALES Y REGISTRALES. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA / PARCELA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Ref catastral	Paraje	Poligono	Parcela	Valor catastral	Superficie total (Ha)				
11033A003000920000EC		3	92		4,3775				
Registro de la Propiedad:	Tomo	Libro	Folio	Finca nº	Inscripción y Superficie total (m2)				
Descripción y características de la finca / parcela									
Denominación:									
Naturaleza:									
Características especiales:									
Situación. Linderos:									
Norte		Sur		Este		Oeste			
Arroyo		Finca y camino		Calle		Arroyo Montilla			

Descripción de la zona de la finca/parcela afectada que se expropiará ocupará o sobre la que se impondrá servidumbre									
Terrenos. Expropiación, Ocupación, de dominio Público (para mutación demanial), Ocupación temporal o Servidumbre:									
Norte		Sur		Este		Oeste			
Linderos:									
Afección: PARCIAL									
Edificaciones:									
Norte		Sur		Este		Oeste			
Linderos:									
PLANO INDIVIDUAL DE LA FINCA/PARCELA.									
									
MEDICIÓN DEL SUELO, EDIFICACIONES Y DE CADA UNO DE LOS BIENES Y DERECHOS QUE SE AFECTARÁN.									
Medición del terreno m2									
170,00									
Medición de los bienes									

FICHA INDIVIDUALIZADA

Denominación del proyecto: ENCAUZAMIENTO TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA									
Clave: Expediente									
Finca nº: 3									
Término municipal y provincia: San Roque (Cádiz)									
DATOS PERSONALES Y TÍTULO DE LA PERSONA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Propietario/s. Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Arrendatario/s. Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de derechos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de intereses económicos directos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
DATOS CATASTRALES Y REGISTRALES. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA / PARCELA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Ref	Paraje	Poligono	Parcela	Valor catastral	Superficie total (Ha)				
11033A003001350000EU		3	135		0,3200				
Registro de la Propiedad:									
Tomo	Libro	Folio	Finca nº	Inscripción y	Superficie total (m2)				
Descripción y características de la finca / parcela:									
Denominación:									
Naturaleza: CR Labor o labradío regadío									
Características especiales:									
Situación, Linderos:									
Norte		Sur		Este	Oeste				
Finca 89		Parcela 136		Parcela 155	Camino Ayto.				

Descripción de la zona de la finca/parcela afectada que se expropiará, ocupará o sobre la que se impondrá servidumbre:									
Terrenos. Expropiación, Ocupación, de dominio Público (para mutación demanial), Ocupación temporal o Servidumbre:									
Linderos:									
Este									
Oeste									
Sur									
Norte									
TOTAL									
Afección:									
Edificaciones:									
Norte									
Sur									
Este									
Oeste									
Linderos:									
PLANO INDIVIDUAL DE LA FINCA/PARCELA.									
									
MEDICIÓN DEL SUELO, EDIFICACIONES Y DE CADA UNO DE LOS BIENES Y DERECHOS QUE SE AFECTARÁN.									
Medición del terreno									
m2									
766,00									
Medición de los bienes									

FICHA INDIVIDUALIZADA

Denominación del proyecto: ENCAUZAMIENTO TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA									
Clave:									
Expediente									
Finca nº: 4									
Término municipal y provincia: San Roque (Cádiz)									
DATOS PERSONALES Y TÍTULO DE LA PERSONA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Propietario/s.									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
Arrendatario/s.									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de derechos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de intereses económicos directos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social									
Domicilio:									
NIF:									
DATOS CATASTRALES Y REGISTRALES. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA / PARCELA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Ref catastral	Paraje	Polygono	Parcela	Valor catastral	Superficie total (Ha)				
11033A003001360000E+		3	136		0,2582				
Registro de la Propiedad:	Tomo	Libro	Folio	Finca nº	Inscripción y Superficie total				
Descripción y características de la finca / parcela									
Denominación:									
Naturaleza: CR Labor o labradío regadío									
Características especiales:									
Situación, Linderos:									
Finca 135		Norte		Finca 137	Sur				
				Finca 155	Este				
					Oeste				
				Camino Ayto.					

Descripción de la zona de la finca/parcela afectada que se expropiará ocupará o sobre la que se impondrá servidumbre									
Terrenos. Expropiación, Ocupación, de dominio Público (para mutación demanial), Ocupación temporal o Servidumbre:									
Linderos:									
TOTAL									
Edificaciones:									
Linderos:									
PLANO INDIVIDUAL DE LA FINCA/PARCELA.									
MEDICIÓN DEL SUELO, EDIFICACIONES Y DE CADA UNO DE LOS BIENES Y DERECHOS QUE SE AFECTARÁN.									
Medición del terreno									
m2									
610,00									
Medición de los bienes									

FICHA INDIVIDUALIZADA

Denominación del proyecto: ENCAUZAMIENTO TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA									
Clave: Expediente									
Finca nº:		5 San Roque (Cádiz)							
Término municipal y provincia:									
DATOS PERSONALES Y TÍTULO DE LA PERSONA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Propietario/s.									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Arrendatario/s.									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de derechos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
Titular/es de intereses económicos directos:									
Apellidos y Nombre. Razón o denominación social:									
Domicilio:									
NIF:									
DATOS CATASTRALES Y REGISTRALES. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA FINCA / PARCELA AFECTADA POR EL EXPEDIENTE DE EXPROPIACIÓN.									
Ref catastral	Paraje	Poligono	Parcela	Valor catastral	Superficie total /Ha)				
11033A003001370000EW		3	137		0,5520				
Registro de la Propiedad:	Tomo	Libro	Folio	Finca nº	Inscripción y Superficie total				
Descripción y características de la finca / parcela:									
Denominación:									
Naturaleza: CR Labor o labradío regadio									
Características especiales:									
Situación. Linderos:									
Norte		Sur		Este	Oeste				
Finca 136		Camino Ayto.		Finca 155	Camino Ayto.				

Descripción de la zona de la finca/parcela afectada que se expropiará, ocupará o sobre la que se impondrá servidumbre:									
Terrenos: Expropiación, Ocupación, de dominio Público (para mutación demanial), Ocupación temporal o Servidumbre:									
Linderos:		Norte		Sur		Este		Oeste	
Afección: TOTAL									
Edificaciones:									
Linderos:		Norte		Sur		Este		Oeste	
PLANO INDIVIDUAL DE LA FINCA/PARCELA.									
									
MEDICIÓN DEL SUELO, EDIFICACIONES Y DE CADA UNO DE LOS BIENES Y DERECHOS QUE SE AFECTARÁN.									
Medición del terreno				m2		839,00			
Medición de los bienes									

D.- PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto según naturaleza de los diferentes suelos y bienes es el siguiente:

FINCA N°	DATOS CATASTRALES			DATOS DE LA EXPROPIACION								Importe (€)	
	REFERENCIA CATASTRAL	POL.	PARCELA	CLASIF.	MODO DE AFECCION	CLASE DE CULTIVO	AFECTA EDIFIC.	SUPERFICIE TOTAL DE LA FINCA (M2)	SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL (M2)	SUPERFICIE SERVIDUMBRE (M2)	SUPERFICIE CAMBIO DE TITULAR (M2)		Precio (€/m2)
1	11033A003000890000EO	3	89	RUSTICO	TOTAL	Labor o labrado regadio	No	1.569,00			1.569,00	40,00	62.760,00
2	11033A003000920000EO	3	92	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	43.775,00			170,00	40,00	6.800,00
3	11033A003001350000EU	3	135	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	3.200,00			766,00	40,00	30.640,00
4	11033A003001360000EH	3	136	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	2.582,00			610,00	40,00	24.400,00
5	11033A003001370000EW	3	137	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	5.520,00			839,00	40,00	33.560,00
6	11033A003000970000EI	3	97a	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	27.698,00	2.037,00			6,00	12.222,00
			97b	RUSTICO	PARCIAL	Agríos regadio	No	14.236,00	463,00			6,00	2.778,00
7	11033A003001390000EB	3	139	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	35.169,00	1.795,00			6,00	10.770,00
8	11033A003000990000EE	3	99a	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	6.271,00	350,00			6,00	2.100,00
9	11033A003000980000EJ	3	98	RUSTICO	PARCIAL	Labor o labrado regadio	No	14.748,00	512,00			6,00	3.072,00
						TOTAL SUPERFICIE OCUPACION TEMPORAL (M2)			5.157,00				
						TOTAL SUPERFICIE SERVIDUMBRE (M2)				0,00			
						TOTAL EXPROPIACION					3.954,00		189.102,00

**ANEJO 8.- PARTE DEL PRESUPUESTO QUE
CORRESPONDE AL SECTOR 27-TG**

ANEJO 8.- PRESUPUESTO QUE CORRESPONDE AL SECTOR 27-TG

1.- PRESUPUESTO

Incluimos las mediciones y el presupuesto de la parte de la actuación que corresponde al sector 27-TG.

Como se puede comprobar en los planos, son los primeros 300 m del encauzamiento los que discurren por suelo limítrofe con este sector.

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de esta parte del proyecto a la cantidad de **CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (157.031,62 €)**

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata de esta parte del presupuesto a la cantidad de **DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL CIENTO NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (226.109,40 €)**

2.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Se incluye a continuación

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO DEL ENCAUZAMIENTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR 27-TG

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
U01BD010	m2 DESPEJE Y DESBROCE 30 CM Desbroce y limpieza superficial de terreno incluso desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 30 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo o acopio, y compactación del fondo de la excavación hasta el 95% PN Según Medición Auxiliar	1	8.011,000			8.011,000			
							8.011,00	0,43	3.444,73
U01DI010	m3 EXCAVACIÓN EN TIERRA Y TRANSPORTE A VERTEDERO Desmante de la explanación con medios mecánicos, compactación de fondo de caja al 95% P.N., incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Según Medición Auxiliar Excavación en desvío provisional	1	1.187,000			1.187,000			
		1	300,000	4,000		1.200,000			
							2.387,00	2,20	5.251,40
U01TC061	m3 TERRAPLÉN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO Terraplén con suelo adecuado según PG-3 con productos de préstamos, extendido, humectación y compactación al 98% del Proctor Modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Según Medición auxiliar A deducir caminos albero	1	11.103,000			11.103,000			
		-2	300,000	3,500	0,200	-420,000			
							10.683,00	7,30	77.255,90
U01TC102	m3 RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con material de la excavación, incluso rasanteo y compactación hasta el 95% del P.N. Terminado Relleno del desvío provisional	1	300,000		4,000	1.200,000			
							1.200,00	3,52	4.224,00
U01D0010	m2 GEOMALLA PERMANENTE CON MATRIZ 100% DE FIBRA DE COCO Geomalla permanente con matriz 100% de fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27x1,27cm de malla, la red central corrugada, 446 g/m2 de peso y hasta 576 Pa de resistencia a tensión tangencial, incluso excavación, formación y relleno de zanjas perimetrales, terminado. Encauzamiento arroyo	1	300,000	7,200		2.160,000			
							2.100,00	18,64	38.934,00
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									129.110,03

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO DEL ENCAUZAMIENTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR 27-TG

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS									
U01TC062	m3 SUELO SELECCIONADO S3								
	Suelo seleccionado S3 según PG3, extendido humectado, rasanteado y compactado al 95% del Proctor Modificado, en formación de caminos en zona de servidumbre y como subbase en reposición de carreteras y calles.								
	Caminos de albero en zona de servidumbre	2	300,000	5,00	0,200	600,000			
							600,00	14,56	8.736,00
TOTAL CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS.....									8.736,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO DEL ENCAUZAMIENTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR 27-TG

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DRENAJE									
U08OSG01	m2 FORMACIÓN DE EMBOCADURA EN TRANSICIONES Formación de embocadura en la transición entre secciones blandas y marco de hormigón armado, formada por escollera de 50 kg careada recogida con mortero, incluso suministro y colocación de escollera, reperfilado de taludes, solape con la base de geomallas, según planos y secciones transversales, terminado. Salida marco a Perfil 1	1	20,000	3,200		64,000			
							64,00	23,92	1.530,88
U05LMOS2	ml TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DIÁMETRO 1.000 mm Tubo de hormigón armado diámetro 1.000 mm, incluso excavación, suministro, colocación y relleno de zanjas. Terminado. Conexión de la vaguada margen derecha tras camino depuradora En pasos sobre desvío provisional		26,000						
		1	7,000			7,000			
							7,00	392,72	2.749,04
TOTAL CAPÍTULO 04 DRENAJE									4.234,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO DEL ENCAUZAMIENTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR 27-TG

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS									
OSG00011	u POZO DE RIEGO DE 3.00 M DE BROCAL SIMILAR AL ACTUAL EN P.K. 190								
							1,00	2.650,00	2.650,00
TOTAL CAPÍTULO 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS									2.650,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
TRAMO DEL ENCAUZAMIENTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR 27-TG

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 JARDINERÍA									
C81300100a	m3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL								
	Tierra Vegetal, incluyendo su transporte y distribución.								
	Taludes inferiores del encauzamiento	2	300,000	2,230	0,100	133,800			
	Talud superior del encauzamiento	2	300,000	4,500	0,300	810,000			
	Taludes exteriores	2	300,000	3,650	0,200	438,000			
							1.381,80	3,58	4.946,84
U14EJ120	ud ADELFA (NERIUM OLEANDER) 2 SAV. CF								
	Myrtus communis (Mirto)) de 1 savia, suministrado en contenedor forestal y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano y formación de alcorque.								
	Adelfa	0,1	2.001,000			200,100			
							200,10	2,24	448,22
U14EJ190	ud RETAMA MONOSPERMA 2 SAV. CF								
	Retama monosperma (Retama)) de 1 savia, suministrado en contenedor forestal y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano y formación de alcorque.								
	Retama	0,1	2.001,000			200,100			
							200,10	2,45	490,25
U14EJ215	ud TARAJE (TAMARIX AFRICANA) 2 SAV. CF								
	Tamarix gallica (Taray)) de 1 savia, suministrado en contenedor forestal y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano y formación de alcorque.								
	Taraje	0,1	2.001,000			200,100			
							200,10	2,55	510,26
U14OSG01	m2 HIDROSIEMBRA								
	Hidrosiembra con mezcla de semillas de especies herbáceas autóctonas, incluso estabilizante, ácidos húmicos, humidificadores y resto de elementos, a aprobar por la Dirección Facultativa. Terminado.								
	taludes	2	300,000	4,700		2.820,000			
							2.820,00	1,03	2.904,60
TOTAL CAPÍTULO 6 JARDINERÍA									9.300,17

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

TRAMO DEL ENCAUZAMIENTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR 27-TG

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD	3.000,00
---	----------

TOTAL	157.031,12
-------------	------------

RESUMEN DE PRESUPUESTO

TRAMO DEL ENCAUZAMIENTO CORRESPONDIENTE AL SECTOR 27-TG

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	129.110,03	83,76
02	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	8.736,20	3,91
03	ESTRUCTURAS.....	0,00	0,00
04	DRENAJE.....	4.234,92	2,78
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	2.650,00	1,69
6	JARDINERÍA.....	9.300,17	5,94
7	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	0,00	0,00
16	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	0,00	0,00
17	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.000,00	1,92
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		157.031,32	
13,00 % Gastos generales.....		20.414,07	
6,00 % Beneficio industrial.....		9.421,88	
SUMA DE G.G. y B.I.		29.835,95	
SUMA		186.867,27	
21,00 % I.V.A.		39.242,13	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		226.109,40	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL CIENTO NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (226.109,40 €)**

Sevilla, Junio de 2.017.



El ICCP autor del proyecto
Oscar Santos García
JBF Ingenieros y Arquitectos s.l.

**ANEJO N° 9.- INFORME SOBRE LA INUNDABILIDAD DEL TRAMO
FINAL DEL ARROYO MONTILLA.**

ANEJO 9.- INFORME SOBRE LA INUNDABILIDAD DEL ARROYO MONTILLA

1.- Objeto

Se incluye a continuación el informe final redactado por la empresa HGM s.a. sobre la inundabilidad del tramo final del arroyo Montilla.

En él se justifican y detallan todos los aspectos que han servido de base para definir las condiciones de diseño de este proyecto: secciones, materiales, pendientes, etc.

**INFORME SOBRE EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO
DEL ARROYO MONTILLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
SAN ROQUE (CÁDIZ).**

INFORME SOBRE EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN ROQUE (CÁDIZ).

Índice

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PRESENTE INFORME.....	1
1.1.- Antecedentes	1
1.2.- Objeto del presente Informe	5
2.- NUEVO MODELO HIDROMETEOROLÓGICO DEL ARROYO MONTILLA	6
2.1.- Introducción	6
2.2.- Actualización de los parámetros físicos de la cuenca	6
2.4.- Revisión del umbral de escorrentía (P_0) o número de curva (NC)	8
2.5.- Período de retorno de la máxima crecida ordinaria	11
2.6.- Hietograma de cálculo	13
2.7.- Ejecución del modelo	14
2.8.- Comparación con otros métodos.....	15
3.- ANÁLISIS DE LOS CAUDALES OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE LA JUNTA.....	17
3.1.- Metodología aplicada para el cálculo de caudales	17
3.2.- Análisis del estudio.....	23
3.3.- Conclusiones respecto del Estudio de la Junta	26
3.4.- Condiciones de desagüe actuales del arroyo Montilla	26
4.- NUEVO MODELO HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA.....	28
4.1.- Introducción	28
4.2.- Datos de cálculo	28
4.3.- Modelización de puntos singulares.....	29
4.4.- Condición de contorno.....	30
4.5.- Resultados del modelo.....	30
5.- CONCLUSIONES	33

APÉNDICES

- 1.- Resultados del modelo HEC-HMS del arroyo Montilla
- 2.- Resultados del modelo HEC-RAS del arroyo Montilla

INFORME SOBRE EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN ROQUE (CÁDIZ).

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PRESENTE INFORME.

1.1.- Antecedentes

El arroyo Montilla se ubica en el extremo noreste del término municipal de San Roque (Cádiz). Su cuenca vertiente tiene una superficie aproximada de 4 kilómetros cuadrados. En su tramo final, a partir de la obra de paso del ramal de acceso a Torreguadiaro, el arroyo se encuentra encauzado en tierra hasta llegar a las inmediaciones de la carretera de La Marina de Sotogrande, donde se canaliza mediante tubería hasta su desembocadura en el mar Mediterráneo.

Con motivo de la tramitación de la modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) en el Área UN-19 Los Pinos, la empresa HGM redactó en septiembre de 2010 el *“Estudio hidrológico-hidráulico del tramo final del arroyo Montilla en el término municipal de San Roque (Cádiz). (Modificación Puntual PGOU, NU-19. SMPC)”*, obteniéndose los siguientes resultados de volúmenes y caudales de avenida:

Periodo de retorno	10 años	500 años
V (hm ³)	24,726	188,913
Q (m ³ /s)	2,984	19,805

Tabla 1. Resultados de caudales del estudio del arroyo Montilla (septiembre 2010)

El caudal asociado a la máxima crecida ordinaria (Q_{MCO}) se asimiló al de 10 años de período de retorno según los criterios de “deslinde técnico” aplicados por la Junta de Andalucía.

En este primer estudio se delimitaron las zonas inundables por la máxima crecida ordinaria y por la avenida de 500 años de período de retorno en dos escenarios: en la situación actual y situación futura una vez ejecutadas las obras de encauzamiento del arroyo.

La sección de encauzamiento propuesta era la siguiente:

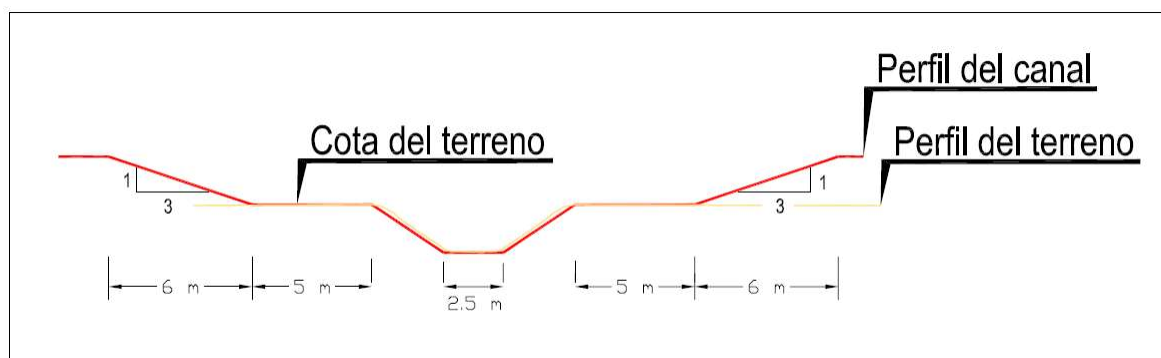


Figura 1. Sección de encauzamiento (septiembre 2010)

Desde esas fechas hasta la actualidad, la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía ha venido emitiendo una serie de informes en los que se formulan observaciones respecto a la metodología seguida y los resultados obtenidos en este estudio y en sus Adenda posterior.

Se resume a continuación los antecedentes que afectan al estudio del arroyo Montilla. En aras de una mayor claridad expositiva, se hace referencia únicamente a aquellas observaciones con incidencia directa en los modelos hidrológico-hidráulicos realizados, obviando aquellas de otra naturaleza o que ya se habían formulado en informes anteriores.

En abril de 2012 el Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas de la Delegación Provincial de Cádiz de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, D. Francisco Javier García Herranz, redactó el “Informe a la Modificación del PGOU de San Roque en Área UN-19, San Roque (Cádiz)”, donde se hacían los siguientes comentarios en relación al estudio hidrológico:

“Se deberán volver a calcular los caudales asociados a las avenidas de 10 y 500 años, considerando al menos un número de curva de 60 para la avenida de 10 años y de 67 para la de 500 años, y no aceptando caudales por debajo de $3,70 \text{ m}^3/\text{s}$ y $26,5 \text{ m}^3/\text{s}$ para los períodos de retorno considerados.

Se deberán representar las nuevas avenidas en planos de planta de acuerdo a los nuevos caudales.”

Respecto del encauzamiento adoptado y el estudio hidráulico se decía lo siguiente:

“En el tramo inicial del encauzamiento, la avenida de 500 años de período de retorno se evacuaría por el cauce de aguas bajas por lo que la zona superior no entraría en funcionamiento lo que provocaría la elevación de la cota de la base de la sección en torno a 1,5-2 m.

En el tramo final se producirá un aumento de velocidades respecto de la situación actual lo que, unido al giro de 90° que se produce en la traza del cauce, dará lugar a afecciones importantes en la zona de La Marina aumentando además la probabilidad de desbordamiento del entubamiento existente, por lo que habría que proponer soluciones al respecto.

No se ha solucionado el cruce del encauzamiento con un canal de riegos existente; se debería recoger su afección para desarrollar posteriormente una solución en el proyecto constructivo.”

Las modificaciones derivadas del informe de supervisión referido se recogieron en un nuevo estudio o Adenda fechado en mayo de 2012.

El número de curva de la cuenca adoptado en el estudio hidrológico del arroyo se modificó, aumentado su valor de 49,6 a 67,1, obteniendo los siguientes resultados de volúmenes y caudales:

Periodo de retorno	10 años	500 años
V (hm ³)	29,72	274,12
Máx (m ³ /s)	3,72	28,78

Tabla 2. Resultados de caudales de la Adenda al estudio del arroyo Montilla (mayo 2012)

Respecto a la solución adoptada para el modelo hidráulico, en esta Adenda se redefinieron las obras de canalización del arroyo de forma que afectaron a la sección tipo y al trazado en planta; dichas modificaciones eran:

- Modificación de la sección tipo en todo el tramo del encauzamiento, reduciendo el ancho de la berma de 5 a 3,5 m, de forma que permitiese el paso de vehículos.

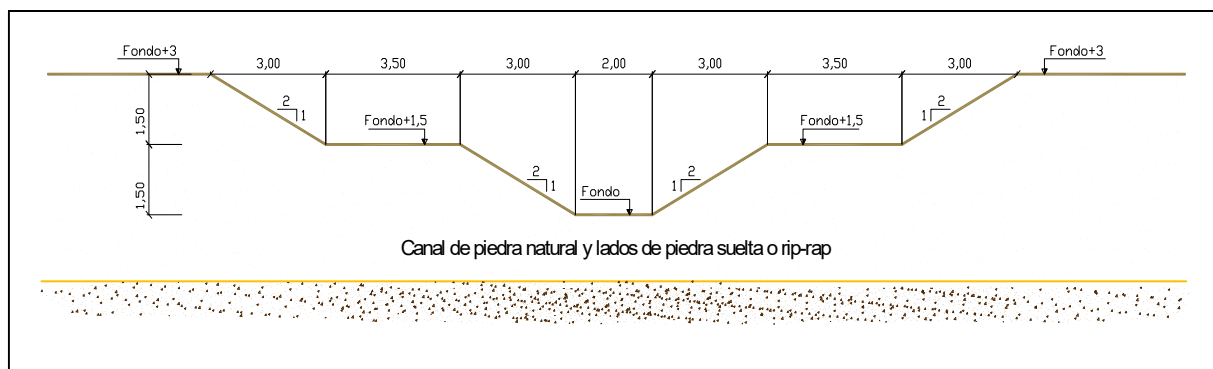


Figura 2. Sección de encauzamiento (Adenda de mayo 2012)

- Se introdujo un cambio en el trazado en planta del arroyo con el fin de evitar el giro de 90 grados que se producía en la versión anterior.
- En el tramo final se introducía una zona de transición de la sección tipo de encauzamiento a otra trapezoidal de 4 metros de anchura en la base y taludes 5:1. A partir de este punto (perfil 39) comenzaba la obra de cruce con la carretera de La Marina con una sección ampliada respecto de la actual.

En noviembre de 2015 vio la luz el “Estudio hidráulico para la prevención de inundaciones y la ordenación de la cuenca del río Guadiaro” (en adelante, Estudio de la Junta), promovido por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Junta de Andalucía y redactado por la empresa consultora Euroestudios. Como autora del mismo figura la ingeniera de

dicha empresa D^a. María del Mar Alonso García, mientras que la Directora de los Trabajos es D^a. Remedios Torquemada Daza, técnica de la Junta de Andalucía. En este estudio se determinaron los caudales de avenida y se delimitaron las zonas inundables en todas las cuencas vertientes del ámbito geográfico del trabajo con superficie mayor de dos kilómetros cuadrados, incluyendo lógicamente las del arroyo Montilla y el río Guadiaro.

En octubre de 2016, D. José María Arenas Cabello, Jefe de Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de Aguas de la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, redactó el informe sobre la *“Valoración en materia de aguas al Documento de Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria relativa al Plan Especial de infraestructuras, innovación por modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) Área UN-19 Los Pinos”*. En este documento se hace referencia por un lado al informe previo de marzo de 2012, cuyas observaciones ya fueron atendidas en la Adenda de mayo de ese año, al tiempo que se requiere también la comprobación del encauzamiento propuesto con los *“últimos resultados del Estudio Hidrológico-Hidráulico de la cuenca del río Guadiaro realizado por la D.G. de Planificación y Gestión del DPH”*.

Por último, en el Informe de Supervisión al *“Plan Especial de infraestructuras de la innovación por modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) Área UN-19 Los Pinos”*, suscrito por el ingeniero agrónomo D. Rafael Carlos Jiménez Martín en marzo de 2017, se recalculan los valores de las avenidas en el arroyo Montilla, modificando el valor del parámetro P_0 , obteniendo unos valores de caudal de 12,7 y 47,7 m³/s para las avenidas de 10 y 500 años de período de retorno, respectivamente. También se indica que para la definición del dominio público hidráulico y de la zona de servidumbre del cauce se debía de calcular la precipitación máxima en 24 h para el período de retorno de la máxima crecida ordinaria (T_{MCO}), siguiendo para el cálculo de este parámetro las recomendaciones del CEDEX y no tomar directamente 10 años.

En las conclusiones del Informe se formulan las siguientes observaciones con relación a la obra de encauzamiento del arroyo Montilla:

“Los estudios hidrológicos e hidráulicos utilizados para el diseño del encauzamiento no han tenido en cuenta las observaciones que se indicaron por esta supervisión.

El encauzamiento del arroyo Montilla ha sido diseñado para un caudal inferior al calculado por esta supervisión. Sin embargo sí cumple el valor mínimo que según el estudio analizado le fue exigido por la Delegación Territorial de Cádiz:

- $Q_{500 \text{ Estudio}}: 28,75 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{500 \text{ Supervisión}}: 47,73 \text{ m}^3/\text{s}$

La diferencia de los valores se debe principalmente al hietograma de cálculo utilizado (6 horas), así como la metodología de cálculo utilizada (método de agregación de cuencas).

Esta supervisión considera que con el tiempo de concentración de la cuenca (2,01 horas) no es necesario un método de agregación de cuencas y mucho menos para la utilización sólo del caudal punta calculado.

Respecto de la sección propuesta para el encauzamiento, decir que se han reducido las bermas existentes del canal de aguas mínimas pasando de 5 a 3,5 m, no cumpliéndose así lo solicitado en el informe de la delegación.

Respecto a la capacidad hidráulica del encauzamiento propuesto, decir este no tiene capacidad para la avenida de 500 años calculada por esta supervisión ($47 \text{ m}^3/\text{s}$), a partir de la sección P19 en adelante. De todas formas, analizando las secciones del encauzamiento, éstas presentarían problemas paulatinamente desde el punto de desagüe hacia aguas arriba conforme aumentásemos el caudal por encima de los del caudal de diseño ($28 \text{ m}^3/\text{s}$) calculados en el estudio.

Es importante también comentar que Manning impuesto en el marco del tramo final es muy bajo 0,011 lo que facilita la capacidad de desagüe en el estudio.”

1.2.- Objeto del presente Informe

El objeto del presente informe es exponer los trabajos y comprobaciones realizados sobre los modelos hidrológico-hidráulicos del arroyo Montilla para atender las observaciones formuladas en diversos informes por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

Dichos trabajos comprenden las siguientes actividades:

- Realización de un nuevo modelo hidrometeorológico conforme a las observaciones contenidas en el Informe de Supervisión al “Plan Especial de infraestructuras de la innovación por modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) Área UN-19 Los Pinos”, de marzo de 2017.
- Análisis de los caudales de avenida obtenidos para el arroyo Montilla en el “*Estudio hidráulico para la prevención de inundaciones y la ordenación de la cuenca del río Guadiaro*”, de noviembre de 2015
- Realización de un nuevo modelo hidráulico del arroyo Montilla con los nuevos caudales adoptados, aumentando las secciones de encauzamiento según lo indicado en los informes de la Junta de Andalucía.

2.- NUEVO MODELO HIDROMETEOROLÓGICO DEL ARROYO MONTILLA

2.1.- Introducción

De acuerdo con las observaciones contenidas en los diversos informes de supervisión, se ha elaborado un nuevo modelo hidrometeorológico de la cuenca del arroyo Montilla en el que se han introducido las siguientes modificaciones respecto del presentado en la Adenda al estudio primigenio, redactada en el mes de mayo de 2012:

- Delimitación de la cuenca y recalculado de las variables físicas de la misma (altura máxima, mínima, superficie y tiempo de concentración), al estar ya disponible el modelo del terreno del PNOA de la zona, con malla de 5 metros, en base a un vuelo LIDAR.
- Revisión del número de curva medio de la cuenca del arroyo (NC). Partiendo del Mapa de cultivos y aprovechamientos del MAPAMA, se ha actualizado en base a la última fotografía aérea disponible. También se han actualizado los valores de número de curva de la cuenca teniendo en cuenta que la mayor parte de la cuenca tiene pendientes superiores al 3%.
- Revisión del período de retorno asociado a la máxima crecida ordinaria, según la metodología propuesta por el CEDEX descrita en la *“Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables”*, editada en el año 2011 por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Comprobación de las cifras de caudal resultantes con el Método Racional (Instrucción 5.2 IC) y el Método Racional Modificado de Témez.

A continuación se describen en detalle estas actividades.

2.2.- Actualización de los parámetros físicos de la cuenca

El arroyo Montilla se ubica en el término municipal de San Roque (Cádiz), desembocando en La Marina de Sotogrande a través de una obra de paso. Su cuenca tiene aproximadamente 4 km² y presenta pendientes moderadas. Es de forma lenticular, con orientación norte-sur.

La cobertura vegetal es mayoritariamente de pastos, tierras de labor y matorral, con una pequeña proporción de terrenos urbanos y viales, principalmente la autovía A-7, que divide longitudinalmente la cuenca.

Para la nueva delimitación de la cuenca y el cálculo de sus características físicas, nos hemos basado en el modelo del terreno de malla 5x5 metros generado en el marco del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, del Instituto Geográfico Nacional.

Estos modelos del terreno están basados en la tecnología LIDAR y parten de vuelos desde el año 2004 hasta la actualidad.

La hoja correspondiente a la cuenca del arroyo Montilla es la 1075-II.

A continuación se incluye una imagen en donde se representa la delimitación de la cuenca, su orografía y la localización de la misma en el mapa 1:50.000 del IGN:

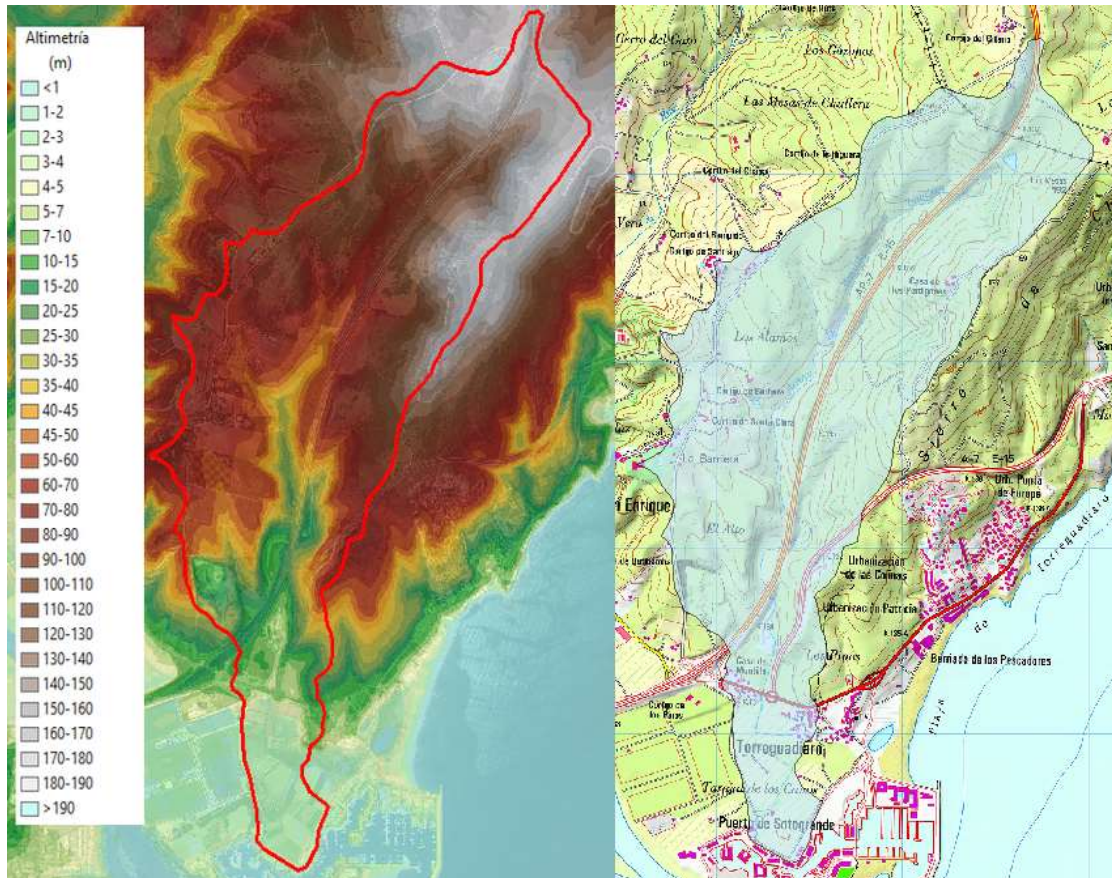


Figura 3. Altimetría y localización de la cuenca del arroyo Montilla

En base a estas mediciones se ha calculado de nuevo tiempo de concentración de la cuenca. Para ello se ha aplicado la fórmula de Kirpich (California) que es la más adecuada para la aplicación del modelo del SCS, como explica José Ramón Témez en “*Facetas del cálculo hidrometeorológico y estadístico de máximos caudales*” (Revista de Obras Públicas, año 2003, núm. 3.430). La fórmula es la que sigue:

$$T_c = \left(\frac{0,86L^3}{H} \right)^{0,385}$$

donde:

Tc: tiempo de concentración en horas

L: longitud del curso de agua principal en km

H: diferencia de cotas en m entre el punto más alto del cauce y el punto de estudio

Al aplicar esta fórmula, el tiempo de retraso de la onda T_{lag} , se calcula multiplicado por 0,6 (en el caso de aplicar la fórmula de Témez el factor sería de 0,35).

Seguidamente se resumen los valores medidos y calculados para todos estos parámetros, en donde se han sombreado en azul los parámetros que se introducen en el modelo:

Subcuenca	S (km²)	L (m)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	J (m/m)	T _c (h)	T _{lag} (min)
Montilla	3.924	5137	191	1	0.0370	0.83	29.94

Tabla 3. Características principales de la cuenca

2.4.- Revisión del umbral de escorrentía (P₀) o número de curva (NC)

Para determinar el umbral de escorrentía, o en su defecto el número de curva, se ha seguido la metodología de cuencas no aforadas.

El número de curva está relacionado con el umbral de escorrentía por la siguiente ecuación:

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

El proceso para la determinación del número de curva consta de tres pasos:

- Clasificación de geología de la cuenca en grupos hidrológicos
- Determinación de las coberturas presentes en la cuenca
- Cálculo del número de curva medio

Pasamos ahora a detallar cada uno de ellos:

Geología

Para llevar a cabo la primera de las etapas se ha hecho uso del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España. Empleándose, al igual que en el caso del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, la hoja 1075.

Seguidamente se muestra una tabla con las unidades geológicas identificadas en la cuenca, junto a su grupo hidrológico correspondiente y su predominancia porcentual:

Unidad geológica	Grupo hidrológico	%
Arcillas, arenas y cantos. Aluviales y terrazas fluviales	B	31,83
Arenas y margas con niveles de calcarenitas y conglomerados	B	46,88
Arcillas y/o Margas. Facies Flyschs	D	21,29

Tabla 4. Distribución de los grupos hidrológicos

La capa SIG de la geología de la cuenca se incluye en el soporte digital que acompaña a este estudio. Seguidamente se muestra una imagen con la geología de la cuenca y la distribución de los correspondientes grupos hidrológicos:

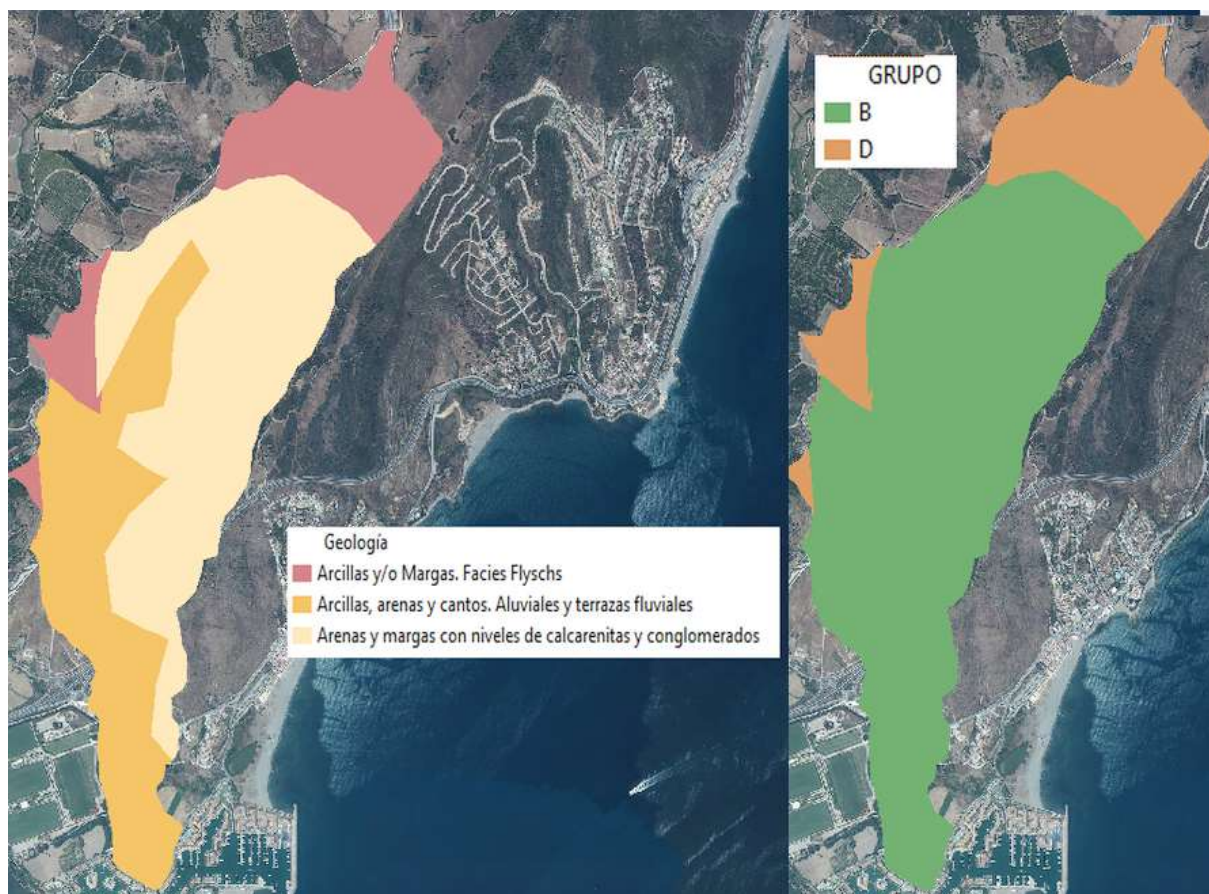


Figura 4. Geología de la cuenca y distribución de los grupos hidrológicos

Coberturas

El siguiente paso es la identificación de las coberturas presentes en la cuenca. Se ha partido de la hoja 1075 del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos, escala 1:50.000 que edita el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Con el fin de asignar un número de curva a cada recinto, se han clasificado las coberturas allí presentes en las siguientes 20 categorías:

<i>Huerta y otros cultivos herbáceos en regadío</i>	<i>Coníferas</i>
<i>Labor intensiva</i>	<i>Chopo y Álamo</i>
<i>Frutales en secano</i>	<i>Eucalypto</i>
<i>Olivar</i>	<i>Frondosas</i>
<i>Viñedo</i>	<i>Otras frondosas</i>
<i>Asociación olivar - viñedo</i>	<i>Asociación de coníferas y frondosas</i>
<i>Praderas naturales</i>	<i>Improductivo</i>
<i>Pastizal</i>	<i>Aguas continentales</i>
<i>Matorral</i>	<i>Asociación de viñedo y frutales en secano</i>
<i>Pastizal asociado a matorral</i>	<i>Suelo improductivo</i>

Tabla 5. Clasificación de coberturas

Posteriormente se ha analizado la última foto aérea disponible, a fin de delimitar las zonas urbanas, viales y zonas de viviendas aisladas, que no se contemplan en el Mapa de Cultivos y que además en están en continua evolución.

El proceso se muestra en las dos siguientes imágenes, a la izquierda las coberturas presentes en la cuenca según el mapa de cultivos, a la derecha la delimitación sobre la foto aérea de las zonas urbanizadas:

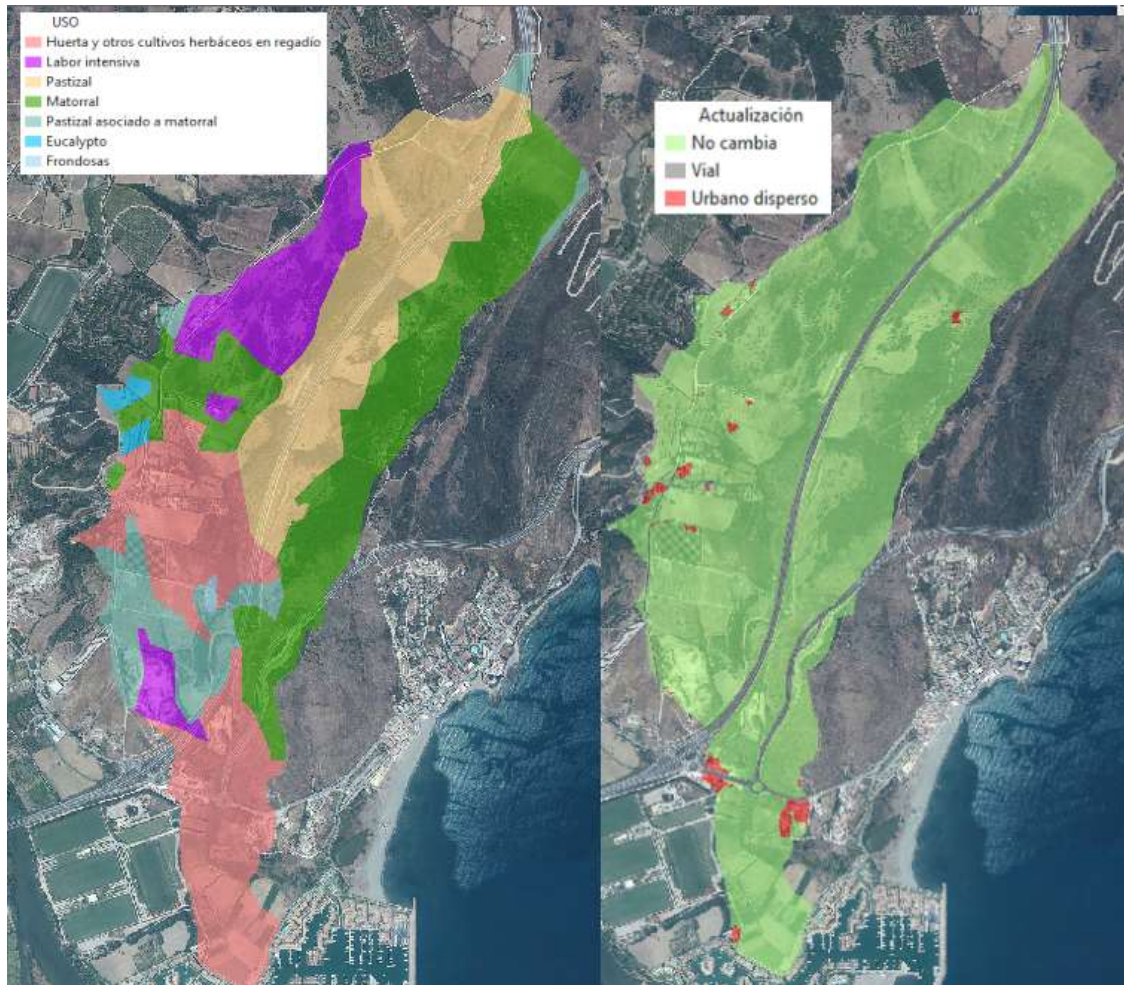


Figura 5. *Determinación de las coberturas presentes en la cuenca*

Número de curva

Ya tan sólo resta la fase final del cálculo, la asignación de un número de curva a cada recinto que presente una cobertura y un grupo hidrológico particular. Para ello en primer lugar se cruzan las capas de geología y de cultivos, para así obtener una capa con los recintos unívocos de esas dos variables.

Seguidamente se asigna un valor de número de curva a cada recinto unívoco. Para ello nos apoyamos en la siguiente tabla que relaciona las coberturas y su grupo hidrológico con el número de curva correspondiente. Esta tabla ha sido confeccionada en base a las tablas incluidas en el libro de Victor Miguel Ponce “*Engineering Hydrology*”, y se ha tomado en cuenta la pendiente de la cuenca, superior al 3% en la mayor parte de su superficie, y las características del suelo urbano presente, casas aisladas y aprovechamientos agrícolas, en la gran mayoría de los casos:

Tipo de cultivo / Uso del suelo	Grupo hidrológico			
	A	B	C	D
<i>Huerta y otros cultivos herbáceos en regadío</i>	51	66	75	79
<i>Labor intensiva</i>	63	72	77	81
<i>Frutales en secano</i>	39	59	65	77
<i>Olivar</i>	42	60	73	81
<i>Viñedo</i>	42	60	73	81
<i>Asociación olivar - viñedo</i>	42	60	73	81
<i>Praderas naturales</i>	29	57	70	77
<i>Pastizal</i>	48	68	77	83
<i>Matorral</i>	39	58	98	74
<i>Pastizal asociado a matorral</i>	44	63	73	79
<i>Coníferas</i>	35	51	61	68
<i>Chopo y Álamo</i>	31	56	70	77
<i>Eucalypto</i>	34	54	69	76
<i>Frondosas</i>	35	51	61	68
<i>Otras frondosas</i>	34	54	69	76
<i>Asociación de coníferas y frondosas</i>	35	51	61	68
<i>Improductivo</i>	49	64	74	84
<i>Aguas continentales</i>	100	100	100	100
<i>Asociación de viñedo y frutales en secano</i>	47	59	72	80
<i>Suelo urbano (viviendas aisladas)</i>	81	87	90	92
<i>Afloramientos rocosos</i>		83	89	
<i>Vial, aparcamiento, zona pavimentada</i>	96	96	96	96

Tabla 6. Tabla de números de curva

Por último, se calcula la superficie de cada recinto y se haya el valor medio de la cuenca. Este cálculo se resume en la siguiente tabla, junto con el resultado final del mismo:

Tipo de cultivo / Uso del suelo	Grupo hidrológico	
	B	D
Huerta y otros cultivos herbáceos en regadío	21,95	1,13
Labor intensiva	9,71	1,65
Pastizal	13,77	7,96
Matorral	20,96	7,50
Pastizal asociado a matorral	7,16	1,43
Eucalypto	0,15	0,80
Frondosas	0,22	0,02
Suelo urbano	1,29	0,02
Vial, aparcamiento, zona pavimentada	3,50	0,78
Porcentaje de grupo hidrológico:	78,71	21,29
Valor medio del número de curva	69,09	

Tabla 7. Cálculo del número de curva en la cuenca

2.5.- Período de retorno de la máxima crecida ordinaria

Ante la ausencia de datos foronómicos en la cuenca del arroyo Montilla, el caudal asociado a la máxima crecida ordinaria se había calculado en estudios anteriores mediante un modelo hidrometeorológico asignando al Q_{MCO} un período de retorno de 10 años.

De acuerdo con algunas de las observaciones contenidas en los informes de supervisión, se procede a revisar el valor del período de retorno asignado a la máxima crecida ordinaria (T_{MCO}) aplicando la metodología propuesta por el CEDEX.

Dicho organismo publicó en el año 1994 el estudio sobre “Aspectos prácticos de la definición de la máxima crecida ordinaria”, donde se proponía una fórmula para calcular el período de retorno correspondiente al caudal asociado a la máxima crecida ordinaria (T_{MCO}), en función de las leyes de frecuencia de caudales máximos en régimen natural. En concreto, se aplicaba la siguiente expresión que relacionaba el período de retorno de la MCO con el coeficiente de variación C_v de las series de caudales máximos registrados en las estaciones de aforos.

$$T_{MCO} = 5 C_v$$

En el mismo documento se hacía constar que en la mayoría de los ríos españoles el valor del coeficiente de variación C_v estaba comprendido entre 0,3 y 1,4, lo que según la expresión anterior se traduciría en períodos de retorno entre 1,5 y 7 años. Los valores menores corresponden a cauces con hidrología moderada, mientras que los altos se dan en ríos con régimen extremo.

En la “Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables” (en adelante, Guía Metodológica), editada en el año 2011 por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, se hace referencia en su capítulo 8 a la fórmula anterior, y se remite a un estudio llevado a cabo por el CEDEX sobre la regionalización, en todo el territorio peninsular, de los resultados de los ajustes estadísticos mediante funciones de distribución aplicadas a las leyes de caudales. Como resultado de ese estudio se obtuvo un mapa de regiones homogéneas en cuanto a su comportamiento estadístico respecto de los caudales máximos anuales. Dicho mapa se incluye a continuación, pudiéndose comprobar que la cuenca del arroyo Montilla se enmarca en la región 61.

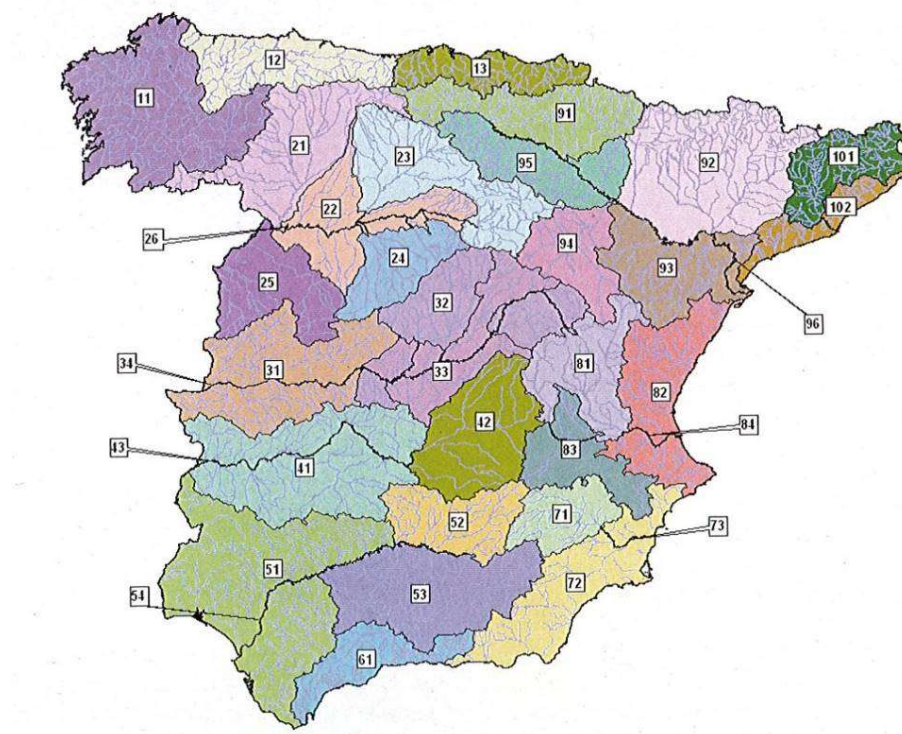


Figura 6. Mapa de regiones estadísticamente homogéneas respecto de las leyes de caudales máximos anuales (Guía Metodológica)

En la misma Guía Metodológica (apartado 8.1.3), se incluye una lista con los valores del coeficiente de variación C_v y de los períodos de retorno asignados a la máxima crecida ordinaria (T_{MCO}), que propone el CEDEX para cada una de las regiones identificadas en su estudio. En el caso de la región 61, se consignan los siguientes valores:

$$C_v = 1,09; T_{MCO} = 5,5 \text{ años}$$

Luego al arroyo Montilla le correspondería, a falta de estudios más específicos, un valor de $T_{MCO} = 5,5$ años, de acuerdo con las indicaciones de la Guía Metodológica.

2.6.- Hietograma de cálculo

El hietograma de cálculo, triangular de 6 horas de duración, es el correspondiente a la duración pésima (aquella que arroja mayores caudales punta), con la distribución triangular del BOR (Bureau of Reclamation). La intensidad se distribuye en base a la fórmula propugnada por la Guía Técnica “Avenidas de Presas” cuya expresión es la siguiente:

$$\frac{I_t}{I_{24}} = \left(\frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

donde:

- I_t : intensidad media de precipitación en mm/h de la tormenta de duración t horas
- I_{24} : intensidad media diaria de precipitación en mm/h correspondiente al período de retorno considerado. Sería igual a $P_{24}/24$
- P_{24} : precipitación total diaria en mm correspondiente al período de retorno considerado
- $\frac{I_1}{I_{24}}$: cociente entre la intensidad horaria y la diaria. Es independiente del período de retorno y en la zona de estudio tiene un valor de 8, de acuerdo con la figura 2.2 de la mencionada Instrucción 5.2.- IC, que se presenta en la página siguiente en la Figura nº 5.
- t : duración de la tormenta en horas

Para el estudio pluviométrico se seleccionó la estación de la AEMet más cercana a la cuenca, 6051 San Jimena de la Frontera "San Martín del Tesorillo", que cuenta con una serie de 19 años completos de observación.

La serie de máximos anuales de lluvia en 24 horas se ajustó en base a la ley de SQRT-ET máx. La precipitación en 24 horas, como la total de cálculo (6 horas) se detalla en la siguiente tabla:

Periodo de retorno	5,5 años (MCO)	500 años
Precipitación en 24 h	99,49	264,33
Precipitación de cálculo (6 horas)	70,90	188,38

Tabla 8. Precipitaciones de cálculo (mm)

No se consideró procedente la aplicación de un coeficiente de simultaneidad a las precipitaciones debido al pequeño tamaño de la cuenca, manteniéndonos de esta forma del lado de la seguridad.

Todos estos cálculos pluviométricos se realizaron en el estudio antecedente “*Estudio hidrológico-hidráulico del tramo final del arroyo Montilla en el término municipal de San Roque (Cádiz).* (Modificación Puntual PGOU, NU-19. SMPC)”, y se asumen como correctos y válidos.

2.7.- Ejecución del modelo

Se ha aplicado el modelo HEC-HMS para obtener los hidrogramas en el punto de estudio en las siguientes hipótesis:

- **Periodos de retorno:** 5,5 (MCO y 500 años
- **Número de curva:** medio (Tipo II)
- **Duración de tormenta:** 6 horas
- **Forma del hietograma:** triangular del Bureau (paso 5 minutos).
- **Coeficientes de simultaneidad:** 1
- **Intervalo de cálculo:** 5 minutos.
- **Duración del cálculo:** 9 horas.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Periodo de retorno	5,5 años (MCO)	500 años
V (10^3m^3)	106,89	461,07
Máx (m^3/s)	11,29	46,47

Tabla 9. Resultados del modelo HMS.

Por último se muestra el hidrograma de las dos avenidas consideradas:

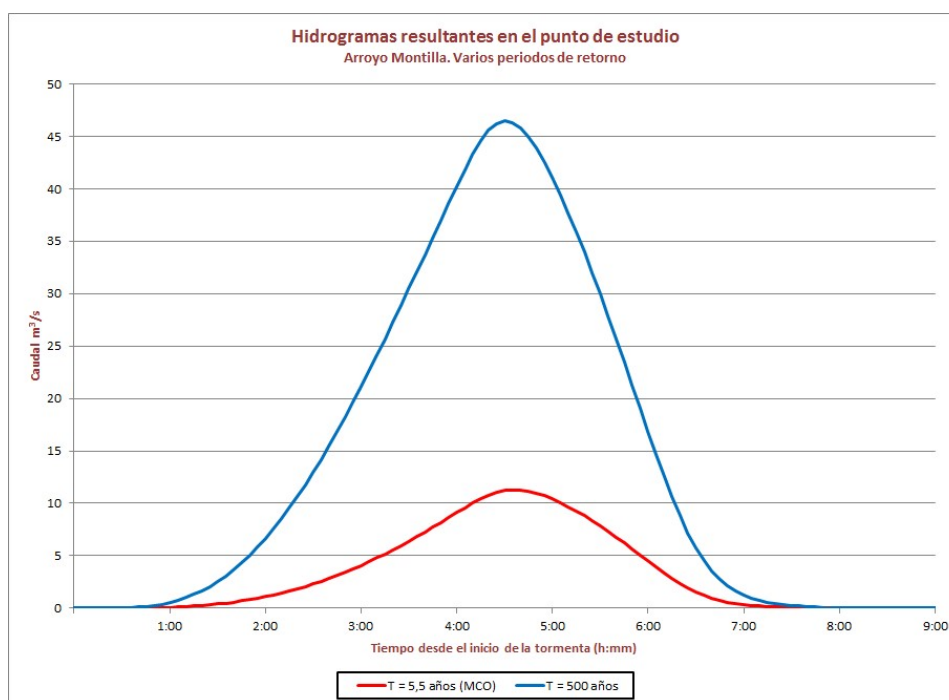


Figura 7. Hidrogramas de avenida para la MCO y la avenida de T = 500 años.

Los hidrogramas completos se adjuntan en el Apéndice 1 “*Resultados del modelo HEC-HMS del arroyo Montilla*”

2.8.- Comparación con otros métodos

Con el objeto de conseguir algunos valores de referencia que certifiquen la validez del método empleado, y siguiendo las recomendaciones de contenidas en los informes de revisión, se han calculado los caudales por cuatro métodos alternativos:

1. Con los parámetros del modelo, pero aplicando la tormenta de 24 horas de bloques alternos
2. Aplicando el Método Racional de la instrucción 5.2 IC
3. Aplicando el Método Racional Modificado de Témez con reducción por tamaño de cuenca
4. Aplicando el Método Racional Modificado de Témez sin reducción por tamaño de cuenca

Los parámetros empleados en los diferentes métodos racionales son los siguientes:

- **Umbral de escorrentía:** 16,44 mm, el correspondiente al mapa de distribución de P_0 en la España peninsular (CEDEX, 2000). Este valor se ha calculado aumentando la resolución de la malla (de 500 a 10 metros) para obtener un valor más preciso del valor medio sobre la cuenca.
- **Precipitación:** se aplica la precipitación calculada en este estudio para la cuenca en 24 horas (tabla 9); esto es, 99,49 mm para la MCO y 264,33 mm para la avenida de 500 años.
- **Características físicas de la cuenca:** son las calculadas en este estudio y que figuran en la tabla 4.
- **Factor de corrección de humedad:** 2,9 (según mapa IC)
- **Índice de torrencialidad:** 8 (según mapa IC)

En el caso de la simulación con hietograma de bloques alternos de 24 horas, todos los parámetros del modelo son idénticos salvo la precipitación de cálculo que es, en este caso, de 111,30 mm la de 5,5 años (MCO) y de 295,73 la de 500 años de periodo de retorno; es decir, la precipitación de 24 horas aplicando la fórmula de la Guía Técnica “Avenida de Presas” (epígrafe 2.6).

Los resultados obtenidos se incluyen en la siguiente tabla, comparándolos al valor obtenido originalmente:

Periodo de retorno	5,5 años (MCO)	500 años
Modelo propuesto (HMS, triangular)	11,294	46,467
HMS Bloques alternos (24 horas)	22,407	81,983
Método racional	4,810	38,010
Método racional modificado de Témez con reducción	4,100	33,670
Método racional modificado de Témez sin reducción	4,570	36,150

Tabla 10. Comparación de los resultados del estudio con otros métodos

Se observa en primer lugar que, si se aplica el hietograma de bloques alternos con una duración de 24 horas, los caudales se disparan y doblan al siguiente método en caudal. De hecho, para la MCO, arroja resultados más de cinco veces superiores a los métodos racionales. El motivo es que el

hietograma de bloques alternos siempre maximiza el caudal por lo que su aplicación debe llevar aparejado una calibración del modelo o ser tomada como un valor máximo de referencia.

Los métodos racionales en general resultan caudales similares, siendo siempre el inferior el de Témez con reducción y el superior el de la Instrucción de Drenaje. En cualquier caso son siempre valores inferiores a los obtenidos por el modelo hidrometeorológico, especialmente en lo relativo a la MCO.

Así pues, en base a los resultados obtenidos, se puede comprobar que el método propuesto ofrece resultados moderados, pero siempre en el lado de la seguridad, por lo que pueden aceptarse como definitivos.

3.- ANÁLISIS DE LOS CAUDALES OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE LA JUNTA

En noviembre de 2015 se redactó el *“Estudio hidráulico para la prevención de inundaciones y la ordenación de la cuenca del río Guadiaro”*, en el que se delimitaron las zonas inundables correspondientes a diversas avenidas en todas las cuencas vertientes del ámbito geográfico del trabajo con superficie mayor de dos kilómetros cuadrados.

En el informe sobre *“Valoración en materia de aguas al documento de Evaluación Ambiental Estratégica ordinaria relativa al Plan Especial de Infraestructuras, innovación por modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) Área NU-19 “Los Pinos”*, redactado en el mes de octubre de 2016, se hace referencia a la necesidad de comprobar las soluciones propuestas (encauzamiento del río Montilla y defensas en ambas márgenes del río Guadiaro) con las cifras de caudales obtenidas en el estudio que la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico había redactado en noviembre de 2015.

Previamente a esta comprobación, se ha considerado oportuno proceder a un análisis de la metodología aplicada en el Anejo 9 “Estudio Hidrológico” cuyo objeto es la definición de los hidrogramas de avenida asociados a diversos períodos de retorno que posteriormente se introducen como dato de entrada en los modelos hidráulicos.

En las páginas siguientes se expone resumidamente el contenido del mencionado Anejo para, a continuación, comentar aquellos aspectos de la metodología aplicada en la elaboración del estudio susceptibles de mejora, en opinión del autor del Informe y de acuerdo a su experiencia en este tipo de trabajos y al contenido de publicaciones de referencia sobradamente reconocidas como por ejemplo, la *“Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables”*, editada en el año 2011 por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Por último, en un apartado específico se analizan las condiciones de desagüe actuales del arroyo Montilla, evaluando si las obras de paso existentes a lo largo de su trazado tienen capacidad suficiente para evacuar las avenidas previstas en el Estudio de la Junta.

3.1.- Metodología aplicada para el cálculo de caudales

El ámbito del estudio es el conjunto de la cuenca hidrográfica del río Guadiaro, de 1.478 km² de extensión. En principio, se obtuvieron datos de caudal en todos los cauces con cuenca vertiente superior a los 2 kilómetros cuadrados. A efectos de modelización, la cuenca se dividió en nueve regiones. Estas regiones a su vez se subdividieron además en las cuencas vertientes con cuencas superiores a los 2 km², en total 417 subcuencas. Estas divisiones, así como la subdivisión de la zona 1 (donde se ubica el arroyo Montilla y el tramo final del río Guadiaro) se pueden observar en la siguiente figura:

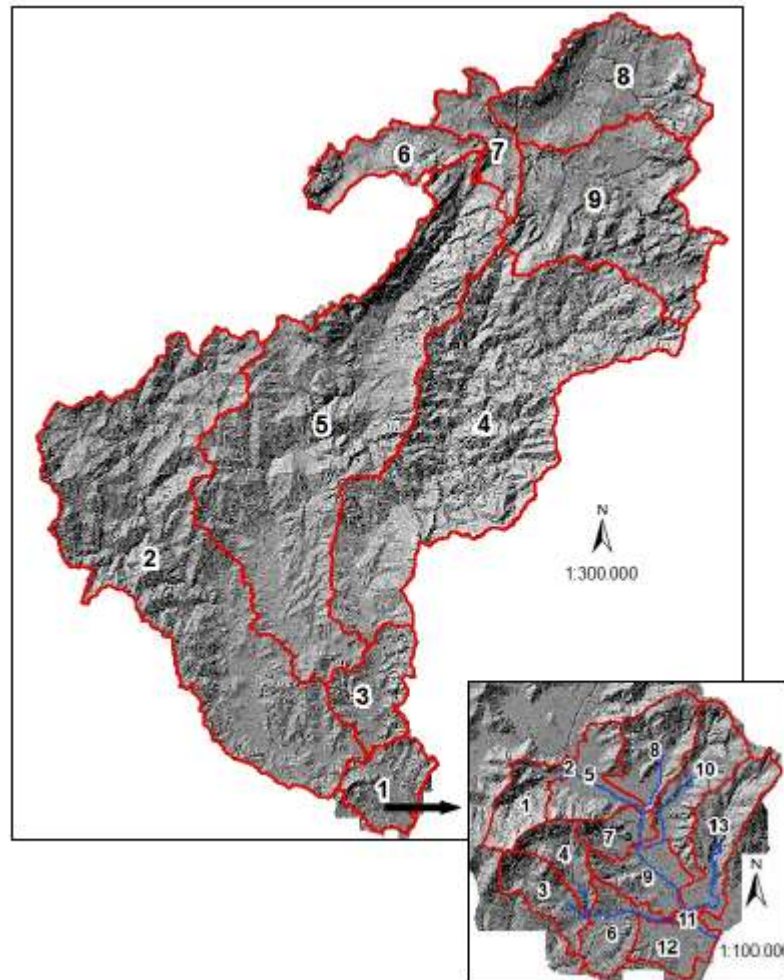


Figura 8. *División de la cuenca del río Guadiaro*

El estudio se divide en dos partes bien diferenciadas: estudio pluviométrico y elaboración del modelo de cálculo de caudales.

3.1.2.- Estudio pluviométrico

El objeto de este estudio es la determinación de los valores de las precipitaciones diarias correspondientes a los distintos períodos de retorno empleados en el cálculo de avenidas.

Para obtener los valores de las precipitaciones de cálculo se emplearon dos fuentes de datos:

- Selección de las estaciones pluviométricas de la red de la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet; antes INM) y ajuste de sus series de valores máximos anuales a leyes de distribución estadística para obtener las precipitaciones asociadas a diversos períodos de retorno.
- Empleo directo del “*Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular*”, editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en el año 1996.

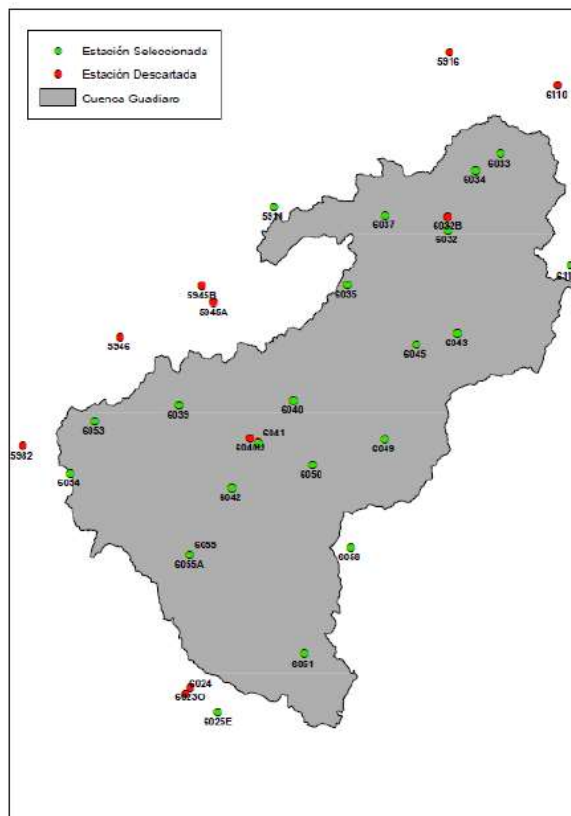
Selección de estaciones pluviométricas

En una primera fase, se identificaron 32 estaciones pluviométricas de la Aemet, ubicadas en las proximidades de la zona en estudio.

De estas estaciones seleccionadas inicialmente, se desecharon aquellas que se ubicaban lejos de la zona en estudio o cuyas series de observación no tuviesen un mínimo de 20 años completos.

Tras este proceso de cribado, se seleccionaron 21 estaciones pluviométricas con el criterio de obtener *“una red de estaciones que cubran homogéneamente la cuenca tanto en superficie como en altitud y que a su vez presenten series de datos completas y actuales”*.

Los datos más significativos se consignan en la tabla de la página 3 del anejo. A continuación se reproduce el mapa de situación de las estaciones seleccionadas y descartadas.



- Para aquellos años incompletos que no cumpliendo lo anterior presentan un dato de precipitación de elevada magnitud (muy por encima del promedio de máximos anuales de la estación), se considera este dato como máximo relativo.
- Los años que no puedan ser rellenados con alguno de los tres criterios anteriores se eliminan del estudio.

Las series de precipitaciones máximas resultantes en cada estación se ajustaron a las siguientes leyes de distribución estadística: SQRT-ET max (máxima verosimilitud) y Gumbel (momentos, momentos ponderados y máxima verosimilitud). Los períodos de retorno considerados son los de 2, 3, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 300, 500 y 1.000 años.

A los ajustes resultantes se les aplicó la fórmula de Gringorten para determinar la bondad de los mismos dando resultados positivos en todos los casos. Finalmente, se escogió como mejor ajuste el SQRT-ET max máxima verosimilitud.

Tras esta selección inicial de valores de P_{24} asociados a cada período de retorno, éstos se compararon con los que proporciona la aplicación MAXPLUWIN, que se basa en el “*Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular*” publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en el año 1996, y que permite obtener la precipitación máxima ponderada asociada a un período de retorno en un punto de coordenadas conocidas.

En la página 7 del anejo se incluye una tabla en la que se indica cuál de los dos métodos (ajuste a la ley SQRT-ETmax y Mapa de precipitaciones máximas) arroja un mayor valor. Finalmente, se estima que los resultados obtenidos por ambos métodos no presentan grandes diferencias, siendo la metodología Maxpluwin la que arroja en general mayores precipitaciones y particularmente para los periodos de retorno altos. Por este motivo se decide aplicar este método en la obtención de caudales.

Con estos valores, correspondientes a la ubicación de las 21 estaciones pluviométricas seleccionadas, se elaboró un mapa de precipitaciones empleando el método de la Spline, basado en imponer un polinomio de grado k como patrón de la precipitación en función de las coordenadas x e y a un origen de coordenadas.

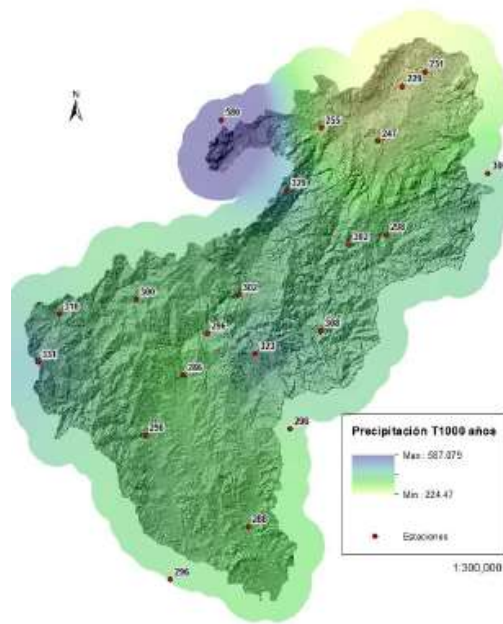


Figura 10. Distribución de la precipitación en la cuenca del Guadiaro para $T = 1.000$ años

3.1.3.- Elaboración del modelo de cálculo de caudales

Los valores de precipitación previamente obtenidos se transformaron en valores de caudal localizados en los tramos a modelizar para cada uno de los periodos de retorno a estudiar. Para ello se empleó la herramienta informática Hec-GeoHms.

Previamente a la ejecución del modelo se definieron los siguientes elementos del mismo:

- Modelos de cuencas
- Modelos meteorológicos
- Especificaciones de control
- Datos de entrada

Modelos de cuenca

Los modelos de cuenca se completaron mediante la aplicación de los siguientes métodos:

- Lluvia neta: se utilizó el método del Soil Conservation Service (SCS) de los Estados Unidos, basado en el número de curva, parámetro hidrológico que se emplea para el cálculo de la escorrentía y que presenta relación directa con el umbral de escorrentía (P_0), necesario a su vez para hallar el coeficiente de escorrentía que se emplea en el cálculo de caudales con el Método Racional.
- Hidrograma: se adoptó el hidrograma unitario del SCS
- Tramos de transporte: se aplicó el método de Muskingum para calcular el efecto laminador en los cauces

El umbral de escorrentía P_0 se calculó empleando la capa ráster facilitada por el MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España) obtenido a partir de los usos del suelo del

CORINE LAND COVER 2000, aplicada por CEDEX en los estudios del Mapa de Caudales Máximos y de acuerdo con la metodología expuesta en la publicación. *“Análisis de nuevas fuentes de datos para la estimación del parámetro número de curva: perfiles de suelos y teledetección”*. Ferrer Juliá. Editado por el CEDEX (2003). Su tamaño de celda es de 500 x 500 metros.

Modelos meteorológicos

Las características del aguacero de cálculo en cada subcuenca se determinaron siguiendo los criterios que se exponen a continuación:

- Distribución de lluvia en la cuenca: se aplicó el método de los polígonos de Thiessen, partiendo de los valores asociados a cada estación pluviométrica y para cada período de retorno
- Intensidad de precipitación para diferentes duraciones de tormenta: se emplea la conocida expresión:

$$\frac{I_t}{I_{24}} = \left(\frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

- Duración del aguacero pésimo: se tantearon distintas duraciones de aguacero en cada una de las 9 subcuencas, considerando una distribución uniforme de la precipitación para el periodo de retorno máximo (T 1000 años), seleccionando entre ellas la que un mayor caudal. Se obtuvieron duraciones entre 6 (cuencas de cabecera) y 26 horas (cuencas finales).

Especificaciones de control

Las especificaciones de control adoptadas en los modelos fueron:

- rango temporal en el que se monitorea la respuesta de la cuenca ante la precipitación: 5 días
- intervalo de cálculo: 2 minutos (un total de 3.600 intervalos)

Se consideró la hipótesis de inicio simultáneo de la precipitación en toda la cuenca.

Datos de entrada

Se adopta una duración de tormenta igual a la pésima obtenida para cada zona, es decir 26 horas para las cuencas situadas en la zona final, 6 horas para las cuencas situadas en las zonas de cabecera. La distribución es triangular, definida mediante el método de los bloques con un intervalo temporal de dos minutos. Se obtiene de esta forma un máximo central muy acusado de valor igual a la intensidad de la tormenta de dos minutos, situando a ambos lados de éste los valores siguientes, y así sucesivamente (ver figura).

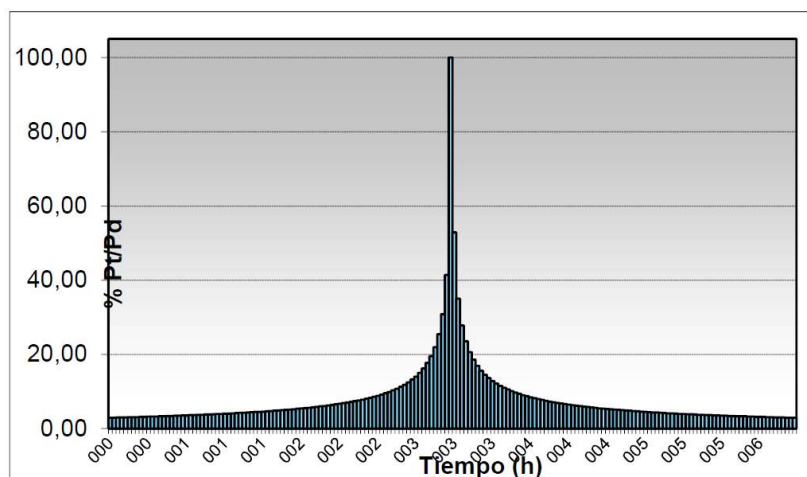


Figura 11. *Hietograma de la tormenta de 6 horas*

Los valores del hietograma de diseño en cada cuenca se definen en el Apéndice nº 8 del Anejo.

En el Apéndice nº 9 se definen numérica y gráficamente los hidrogramas de entrada en cada subcuenca.

3.1.4.- Resultados

En la parte final de la memoria del Anejo se incluyen unas tablas en las que se relacionan todos los cauces considerados en los modelos y los caudales punta obtenidos para cada período de retorno considerado (2'33, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 y 1.000 años).

En el Apéndice nº 9 se presentan los hidrogramas de escorrentía de los cauces modelizados.

En concreto, los caudales punta obtenidos para el arroyo Montilla y el río Guadiaro en sus cuencas finales son los siguientes:

Período de retorno	2,33	5	10	25	50	100	250	500	1.000
Ayo. Montilla	11,4	18,2	25,2	34,4	41,8	50,5	61,6	71,3	80,7
Río Guadiaro	306,5	488,1	664,6	924,3	1.140,0	1.368,6	1.695,2	1.965,1	2.248,0

Tabla 11. *Caudales de cálculo (m³/s) obtenidos en el estudio*

3.2.- Análisis del estudio

3.2.1.- Consideraciones generales

El ámbito del estudio es el conjunto de la cuenca hidrográfica del río Guadiaro, de 1.478 km² de extensión, obteniéndose datos de caudal de todos aquellos cauces con cuenca vertiente superior a los 2 kilómetros cuadrados. Este límite inferior es muy ambicioso ya que conlleva el análisis de un total de 417 subcuencas, obteniendo caudales de avenidas en todas ellas.

Es decir, que tenemos una variedad de modelos, en lo que a superficie de cuenca vertiente se refiere, muy apreciable desde los 2 km² de las cuencas más pequeñas hasta los casi 1.500 km² del río Guadiaro en su desembocadura.

En el estudio se define una metodología para el cálculo de caudales y se aplica a todas las cuencas por igual, sin importar su tamaño, cuando hay muchos parámetros del cálculo que dependen

lógicamente de la extensión de la cuenca y de su tiempo de respuesta, como por ejemplo la duración del aguacero o la distribución de la lluvia.

3.2.2.- Estudio pluviométrico

Tratamiento de los datos pluviométricos

Tras un análisis exhaustivo de la metodología seguida en el estudio pluviométrico, llama la atención algunos de los criterios adoptados para la selección de las precipitaciones de cálculo de cada estación, **tendientes todos ellos a maximizar los valores de precipitación finalmente asignados a cada período de retorno**. Así, por ejemplo:

- Apartado 2.2.1 (página 4): para elaborar las series de precipitaciones máximas anuales en cada estación se aceptan los datos de las estaciones pluviométricas con registros mensuales incompletos siempre que incluyan datos máximos de precipitación diaria, eliminando en cambio los años incompletos que contengan valores medios o bajos. Este sistema provoca la **contaminación sesgada** de las series, haciendo que los ajustes estadísticos arrojen **valores muy superiores de precipitación** a los que correspondería de haber aplicado los criterios normalmente empleados para la selección de datos de partida.
- Apartado 2.4 (página 8): una vez seleccionado el ajuste que mejor se adapta a las series de datos, estos resultados se comparan con los que proporciona el “*Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular*”, a través de su aplicación informática Maxpluwin, escogiendo los datos del mapa por la única razón de dar mayor precipitación. Nuevamente aquí se **prima la maximización del resultado**, frente a otro tipo de consideraciones metodológicas básicas. En este caso, no se puede dar prioridad a un estudio generalista hecho para toda España hace más de 20 años frente a otro basado en los registros actualizados de las estaciones pluviométricas locales simplemente por dar un valor mayor de precipitación.

En definitiva, la premisa que se expone en la página 2 de la Memoria del Anejo de emplear “*series completas y actuales*” de las estaciones pluviométricas, **no se cumple** ya que se acaban aceptando años incompletos y finalmente se adoptan como definitivos los resultados una aplicación generalista, válida para toda España, basada en los registros de precipitaciones de más de 20 años de antigüedad.

Coeficiente de simultaneidad de las precipitaciones

Cuando se realiza un estudio de avenidas en cuencas de extensión apreciable, como es el caso, es norma general aplicar un coeficiente de contracción a la intensidad de precipitación. Este coeficiente tiene su fundamento en la variabilidad espacial de la precipitación. En efecto, la probabilidad de se produzca en toda la superficie de la cuenca la tormenta de un período de retorno "T" es evidentemente inferior a $1/T$, y será tanto menor cuanto mayor sea la superficie en cuestión.

Este coeficiente de simultaneidad se puede calcular mediante un estudio específico de los registros pluviométricos de la cuenca en estudio o aplicando expresiones empíricas como por ejemplo la propuesta por la Guía Técnica de Seguridad de Presas nº 4 (Avenida de Proyecto) para cuencas sin datos:

$$C = 1 - \frac{\log S}{15}$$

donde S es la superficie de la cuenca en km².

En el estudio pluviométrico, y a pesar de que el tamaño total de la cuenca ronda los 1.500 km², **no se contempla ningún coeficiente de simultaneidad de las lluvias**. Como se puede comprobar fácilmente aplicando la expresión anterior, esta omisión por sí sola provoca **un aumento en las cifras de precipitación de más del 20%**.

La estrategia adoptada en el estudio pluviométrico puede resumirse por tanto en la **búsqueda de las mayores precipitaciones posibles**, pasando por alto varias normas elementales que se adoptan en este tipo de trabajos.

Hietograma de cálculo

En la zona que nos ocupa, la número 1, el estudio se adopta una duración de tormenta igual para todas las cuencas estudiadas (26 horas), independientemente de su tiempo de concentración, lo que resulta **excesivamente simplista**.

En la distribución de las intensidades de precipitación en esas 26 horas, **nuevamente se ha buscado maximizar caudales** ya que se adopta un hietograma sintético con un máximo central de valor igual a la intensidad en dos minutos, es decir, con una intensidad de precipitación central inusitada, casi imposible de presentarse en la realidad, jalonada a ambos lados de precipitaciones igualmente intensísimas, pero de decreciente cuantía. Esta distribución, obviamente, maximiza los caudales de una manera extraordinaria.

Se trata de una hipótesis muy desfavorable ya que la presencia en la zona central, con el terreno ya con un grado de humedad apreciable, de un **pico tan pronunciado y de tan corta duración** se traduce en **caudales punta considerablemente mayores**.

3.2.3.- Número de curva y humedad inicial del terreno

El método para la determinación del número de curva se basa en la inspección del mapa de distribución de P₀ en la España peninsular (CEDEX, 2000). Como ya se ha comentado previamente, este mapa está basado en los usos del suelo del CORINE LAND COVER 2000 y cuenta con una resolución de 500 x 500 metros.

Este mapa se desarrolló por el CEDEX como una herramienta para el cálculo de caudales en régimen natural por el método racional. Además su resolución es demasiado baja para la aplicación a cuencas de menos de 5 km².

Para un estudio de esta envergadura y con los datos que se cuenta hoy en día, es mucho más conveniente la utilización de los mapas de coberturas del SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España), que en la región en estudio están actualizados a fecha de 2011 y tienen una gran resolución, pues parte de la escala de referencia de 1:25.000 y no 100.000 como el CORINE LAND COVER.

3.2.4.- Datos de entrada al modelo y presentación de resultados

Ya se ha comentado que en el Estudio se obtienen caudales de todas las cuencas con superficie de aportación superior a los dos kilómetros cuadrados (más de 400). De todas ellas se realizan las simulaciones con los parámetros descritos anteriormente para los periodos de retorno de 2,33, 5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años de periodo de retorno. Este proceso se ejecuta para cada zona por separado, conectándolas posteriormente por combinación de hidrogramas en los puntos de entrada de las zonas situadas aguas abajo.

Ante el ingente número de subcuencas y tramos de transporte a tratar, los resultados se muestran resumidos en tablas de gran tamaño donde cada elemento hidrológico de los modelos se identifica mediante un código, lo que complica enormemente el seguimiento de los mismos.

Además, se han detectado algunas incongruencias en los resultados que se aportan de algunos cauces. Por ejemplo, en el arroyo de la Horra (cuenca 1R130) se dan unos caudales punta de avenida en el cuadro resumen de la página 18 de Anejo que luego no coinciden con los del hidrograma que se presenta en el Apéndice 9, siendo éstos inferiores en más de un 20%.

3.3.- Conclusiones respecto del Estudio de la Junta

A la vista de todo lo anteriormente expuesto en este apartado, no se considera procedente comprobar las obras de encauzamiento del arroyo Montilla con las cifras de caudales obtenidas en el *“Estudio hidráulico para la prevención de inundaciones y la ordenación de la cuenca del río Guadiaro”* por los siguientes motivos:

- La metodología seguida en el citado estudio está específicamente orientada al cálculo de caudales en cuencas de gran extensión, adoptando en algunos parámetros valores que elevan las cifras finales de cuencas pequeñas por encima de lo razonable, como por ejemplo el hietograma de cálculo de bloque alternos de más de 24 horas de duración con intervalos de tan sólo dos minutos.
- En otros casos, la precisión del método de cálculo de parámetros de gran importancia no es adecuada para cuencas de pequeña extensión; por ejemplo, el umbral de escorrentía se obtiene de la capa ráster de usos del suelo del CORINE LAND COVER 2000 con un tamaño de celda de 500 X 500 metros. Las precipitaciones de cálculo se acaban obteniendo de una aplicación generalista del Ministerio de Fomento, de cerca de 20 años de antigüedad, más enfocada al cálculo de obras de drenaje de carreteras que a estudios hidrológicos de cierta entidad.

3.4.- Condiciones de desagüe actuales del arroyo Montilla

Como medida complementaria, se ha llevado a cabo un análisis de la capacidad de evacuación de las obras de paso actualmente existentes en el arroyo Montilla, calculando su capacidad de respuesta ante un hidrograma como el propuesto en el Estudio de la Junta para la avenida de 500 años de período de retorno.

El arroyo Montilla aguas arriba del tramo en estudio atraviesa la autopista AP-7 (hasta tres veces) y ramal de acceso a Torreguadiaro y al Puerto de Sotogrande desde la autovía A-7. Las características de las obras de paso correspondientes se describen a continuación:

- AP-7: tres arcos semicirculares de 7 metros de anchura en la base y 3,5 m de altura
- Ramal a Torreguadiaro: doble marco de 4 metros de anchura por 2 metros de altura



Figura 12. Obras de paso en la AP-7



Figura 13. Sección de entrada e interior de la obra de paso del ramal a Torreguadiaro

Ninguna de estas secciones tiene capacidad suficiente como para desaguar la avenida de 500 años de período de retorno prevista con una punta de $71,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

A modo de comprobación se ha elaborado un modelo bidimensional del entorno de la obra de paso del ramal a Torreguadiaro, introduciendo aguas arriba el hidrograma de avenida de 500 años considerado en el Estudio de la Junta pudiéndose verificar que, en las condiciones actuales, sólo pasarían por dicha obra unos $25 \text{ m}^3/\text{s}$, desbordándose el resto por encima de la rasante de la carretera. Si se elevase ésta lo suficiente como para evitar desbordamientos, el caudal máximo que atravesaría la obra de paso sería de unos $45 \text{ m}^3/\text{s}$.

Se trata por lo tanto de otro factor más que nos pone de manifiesto que el caudal punta obtenido en el Estudio de la Junta para la avenida de 500 años resulta excesivo y no se ajusta a las condiciones reales de la cuenca.

4.- NUEVO MODELO HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA

4.1.- Introducción

La variación en las cifras de caudales de cálculo obtenidas en el apartado 3 de este Informe, obligan a realizar un nuevo modelo hidráulico del arroyo Montilla modificando la sección del encauzamiento de acuerdo a lo indicado, adoptando la sección tipo que se indica en la siguiente figura, con un ancho total de 22 metros y bermas de cinco metros de anchura.

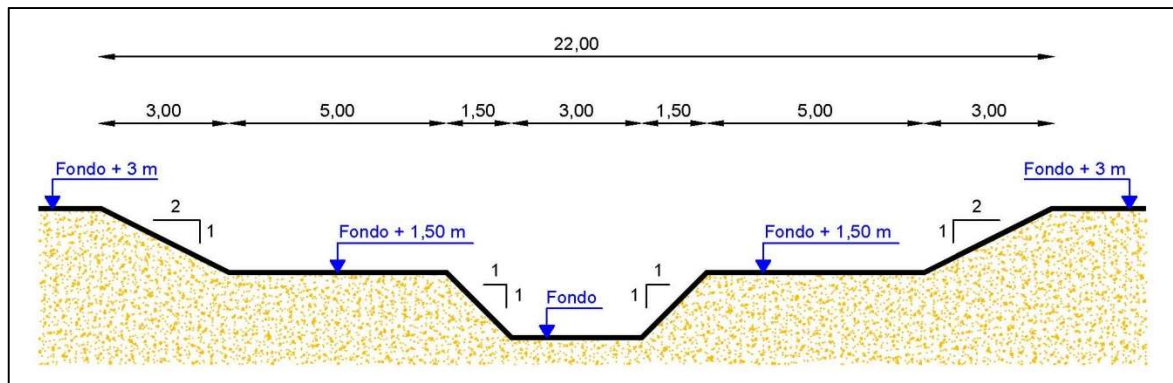


Figura 14. Sección de encauzamiento propuesta

Los tratamientos a dar a la sección serán los definidos en el Plan Especial de Infraestructuras: geomalla con matriz de fibra de coco en los taludes de cauce de aguas bajas e hidrosiembra en las bermas y taludes superiores.

La obra de salida en La Marina de Sotogrande también debe ampliarse para adaptarse a los nuevos caudales, aumentando su anchura de los 4 a los 6 metros y sustituyendo la sección semicircular actualmente existente por un marco rectangular de 6 x 2,5 m². En el tramo final se establecerá una zona de transición de la sección tipo de encauzamiento a otra trapezoidal de 6 metros de anchura en la base, para ajustarse a las dimensiones propuestas de la obra de cruce con la carretera de La Marina.

De acuerdo a las conclusiones contenidas en el apartado 3.3 de este Informe, no se van a comprobar estas secciones con el caudal resultante para la avenida de 500 años de período de retorno en el arroyo Montilla en el “*Estudio hidráulico para la prevención de inundaciones y la ordenación de la cuenca del río Guadiaro*”.

El nuevo modelo hidráulico del arroyo Montilla se ha elaborado utilizando el programa HEC-RAS, desarrollado en el Hydrologic Engineering Center de EEUU, y tiene por objeto el cálculo de niveles y velocidades en cauces naturales y artificiales. A continuación se detallan los parámetros de cálculo adoptados.

4.2.- Datos de cálculo

Los datos necesarios para el cálculo con el programa HEC-RAS son esencialmente de dos tipos: datos geométricos y coeficientes de pérdidas hidráulicas.

4.2.1.- Datos geométricos

Los datos geométricos empleados para caracterizar el cauce del arroyo Montilla y sus márgenes han sido establecidos a partir de la sección tipo descrita con anterioridad, a partir de la cual se han elaborado los correspondientes perfiles transversales que el modelo utilizará para el cálculo.

Se han definido un total de cuarenta perfiles transversales con una separación media ligeramente superior a los 25 m, lo que se considera adecuado a los fines previstos.

Los perfiles transversales descritos permiten definir con la necesaria precisión el tramo en estudio.

4.2.2.- Coeficientes de pérdidas

En lo referente a los coeficientes de pérdidas hidráulicas a tener en cuenta en el cálculo, se distinguen dos tipos: por rozamiento y pérdidas localizadas.

Los valores de los coeficientes de rugosidad de Manning adoptados en estudios precedentes han sido cuestionados en algún informe de supervisión. Por ello, se han revisado teniendo en cuenta las coberturas de la sección de encauzamiento prevista, de acuerdo con las conocidas tablas de Ven Te Chow (Open Channel Hydraulics). El resultado del proceso de resume en la siguiente tabla.

Terreno	Código Tabla	Descripción	Coef. n
Cauce de aguas bajas con geomalla	C.a.4	Cauce excavado con pastos cortos y algunas malezas (valor medio)	0,027
Berma y taludes superiores con hidrosiembra	C.a.4	Cauce excavado con pastos cortos y algunas malezas (valor alto)	0,033
Obra de paso de La Marina	-	Hormigón	0,014

Tabla 12. *Coeficientes de rugosidad de Manning*

Por otro lado, los coeficientes de pérdidas localizadas (estrechamiento y ensanchamiento) se han definido según se indica en el manual del HEC-RAS, que recomienda los siguientes valores:

Tipo	Contracción	Expansión
Transiciones graduales	0,1	0,3
Secciones de puentes	0,3	0,5
Transiciones abruptas	0,6	0,8

Tabla 13. *Coeficientes de pérdidas localizadas*

4.3.- Modelización de puntos singulares

La correcta aplicación del modelo HEC-RAS requiere la caracterización geométrica de todos aquellos puntos singulares del curso del río que alteren la circulación de caudales, tales como: puentes, alcantarillas, vados, azudes, etc.

Para el escenario analizado, es decir, para la hipótesis de situación futura con el encauzamiento ejecutado, el arroyo tan sólo contará con la presencia de la antes mencionada obra de paso bajo la carretera de La Marina, la cual se ha modelizado de acuerdo a las dimensiones propuestas.

4.4.- Condición de contorno

En el caso del tramo del arroyo Montilla objeto de estudio la condición de contorno debe imponerse en la sección de desembocadura del arroyo en el mar Mediterráneo en condiciones de marea alta, quedando de esta forma del lado de la seguridad.

La cota de marea se ha obtenido en la mencionada sección de salida del arroyo a los muelles de atraque en La Marina, en la que se aprecian con claridad las marcas de humedad provocadas por la carrera de marea (ver fotografía adjunta).



Figura 15. Sección de salida del arroyo

4.5.- Resultados del modelo

En el Apéndice 2 de este Informe se presentan los resultados del modelo HEC-RAS del tramo del arroyo Montilla en el término municipal de San Roque (Cádiz) objeto del presente estudio. El modelo se ha simulado en la hipótesis de situación futura, con el encauzamiento ejecutado, para la máxima crecida ordinaria y para la avenida de 500 años de período de retorno.

Se ha empleado para ello la opción de elaboración de informes del programa mediante la que se obtienen de manera ordenada todos los datos relacionados con los siguientes aspectos del modelo:

- *Datos geométricos:* incluyen todos los datos introducidos en los modelos: puntos de los perfiles transversales, distancia entre perfiles, coeficientes de pérdidas adoptados, etc.
- *Tablas de resultados:* en la que se recogen los valores finales de las principales variables en cada simulación realizada: cota de agua en cada perfil, velocidades, anchura de inundación, etc. Se incluyen tablas individualizadas por perfil y tablas-resumen que informan acerca de los valores que toman los principales parámetros a lo largo del tramo modelizado.

También se incluyen los perfiles transversales proporcionados por el programa HEC-RAS en los que se puede apreciar la totalidad del área de inundación correspondiente a los caudales simulados.

Los resultados del modelo se describen con detalle en el citado Apéndice 2, exponiéndose a continuación un resumen de los mismos.

Perfil	Distancia al origen (m)	Cota (m)	Calado (m)	Ancho (m)	Observaciones
P-1	1.043	3.46	1.43	5.85	
P-2	1.018	3.39	1.43	5.86	
P-3	993	3.32	1.43	5.86	
P-4	968	3.25	1.42	5.84	
P-5	943	3.18	1.42	5.85	
P-6	918	3.12	1.43	5.85	
P-7	893	3.05	1.43	5.86	
P-8	868	2.98	1.42	5.84	
P-9	842	2.91	1.42	5.84	
P-10	817	2.84	1.42	5.85	
P-11	792	2.78	1.43	5.86	
P-12	767	2.71	1.43	5.86	
P-13	742	2.64	1.42	5.84	
P-14	717	2.57	1.42	5.85	
P-15	692	2.50	1.42	5.85	
P-16	667	2.44	1.43	5.86	
P-17	642	2.37	1.42	5.83	
P-18	617	2.30	1.42	5.84	
P-19	592	2.23	1.42	5.84	
P-20	567	2.16	1.42	5.84	
P-21	544	2.10	1.42	5.85	
P-22	514	2.02	1.42	5.84	
P-23	489	1.95	1.42	5.84	
P-24	464	1.88	1.41	5.81	
P-25	439	1.81	1.41	5.81	
P-26	414	1.73	1.40	5.81	
P-27	389	1.66	1.40	5.80	
P-28	364	1.58	1.38	5.76	
P-29	339	1.50	1.37	5.74	
P-30	314	1.41	1.35	5.71	
P-31	294	1.29	1.32	5.63	
P-32	288	1.14	1.30	5.60	
P-33	263	1.01	1.27	5.55	
P-34	223	0.89	1.24	5.48	
P-35	178	0.67	1.10	5.21	
P-36	163	0.62	1.08	5.12	
P-37	95	0.66	1.16	5.89	
P-38	82	0.67	1.20	6.46	
P-39	66	0.66	1.23	6.49	
Obra de cruce con la carretera de La Marina					
P-40	0	0.6	1.20	Desembocadura del arroyo	

Tabla 14. Resumen de resultados. Situación futura. $Q_{MCO} = 11,29 \text{ m}^3/\text{s}$.

Perfil	Distancia al origen (m)	Cota (m)	Calado (m)	Ancho (m)	Observaciones
P-1	1.043	4.43	2.40	19.59	
P-2	1.018	4.36	2.40	19.60	
P-3	993	4.29	2.40	19.62	
P-4	968	4.22	2.39	19.57	
P-5	943	4.15	2.39	19.58	
P-6	918	4.09	2.40	19.59	
P-7	893	4.02	2.40	19.61	
P-8	868	3.95	2.39	19.56	
P-9	842	3.88	2.39	19.57	
P-10	817	3.82	2.40	19.58	
P-11	792	3.75	2.40	19.60	
P-12	767	3.69	2.41	19.62	
P-13	742	3.61	2.39	19.57	
P-14	717	3.55	2.40	19.59	
P-15	692	3.48	2.40	19.61	
P-16	667	3.42	2.41	19.63	
P-17	642	3.35	2.40	19.58	
P-18	617	3.28	2.40	19.60	
P-19	592	3.22	2.41	19.62	
P-20	567	3.15	2.41	19.65	
P-21	544	3.10	2.42	19.69	
P-22	514	3.03	2.43	19.71	
P-23	489	2.97	2.44	19.76	
P-24	464	2.91	2.44	19.75	
P-25	439	2.85	2.45	19.81	
P-26	414	2.80	2.47	19.89	
P-27	389	2.75	2.49	19.97	
P-28	364	2.70	2.50	20.01	
P-29	339	2.66	2.53	20.11	
P-30	314	2.62	2.56	20.23	
P-31	294	2.57	2.60	20.39	
P-32	288	2.53	2.69	20.75	
P-33	263	2.50	2.76	21.05	
P-34	223	2.48	2.83	21.34	
P-35	178	2.47	2.90	21.60	
P-36	163	2.28	2.74	19.04	
P-37	95	2.07	2.57	15.79	
P-38	82	2.09	2.62	7.60	
P-39	66	1.94	2.51	7.01	
Obra de cruce con la carretera de La Marina					
P-40	0	1.23	1.83	Desembocadura del arroyo	

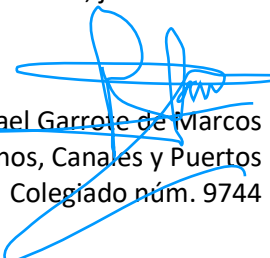
Tabla 15. Resumen de resultados. Situación futura. $Q_{500} = 46,47 \text{ m}^3/\text{s}$.

5.- CONCLUSIONES

A la vista de lo expuesto en el presente Informe, se pueden extraer a modo de resumen las siguientes conclusiones sobre los trabajos efectuados en el arroyo Montilla:

- El estudio hidrológico original del arroyo Montilla fue revisado en la Adenda de mayo de 2012, obteniéndose unas cifras de caudales en concordancia con lo indicado en el *“Informe a la Modificación del PGOU de San Roque en Área UN-19, San Roque (Cádiz)”*.
- La nueva revisión efectuada con motivo de la realización del presente Informe ha seguido los criterios expuestos en el Informe de Supervisión al *“Plan Especial de infraestructuras de la innovación por modificación puntual del PGOU de San Roque (Cádiz) Área UN-19 Los Pinos”*, de marzo de 2017, obteniéndose unas cifras de caudales muy superiores a las anteriores y prácticamente iguales a las propuestas en el citado Informe.
- Con estas cifras de caudales se ha elaborado un nuevo modelo hidráulico del arroyo Montilla en la situación futura, ampliando la sección del encauzamiento y ensanchando la obra de salida de La Marina de Sotogrande de 4 a 6 metros. Se ha comprobado en el modelo construido que las obras así diseñadas tienen capacidad suficiente para desaguar la avenida de 500 años de período de retorno.
- No se ha considerado procedente comprobar las obras de encauzamiento con las cifras de caudales obtenidas en el *“Estudio hidráulico para la prevención de inundaciones y la ordenación de la cuenca del río Guadiaro”* por los siguientes motivos:
 - La metodología seguida en el citado estudio está específicamente orientada al cálculo de caudales en cuencas de gran extensión, adoptando en algunos parámetros valores que elevan las cifras finales de cuencas pequeñas por encima de lo razonable, como por ejemplo el hietograma de cálculo de bloque alternos de más de 24 horas de duración con intervalos de tan sólo dos minutos.
 - En otros casos, la precisión del método de cálculo de algunos parámetros de gran importancia no es adecuada para cuencas de pequeña extensión; por ejemplo, el umbral de escorrentía se obtiene de la capa ráster de usos del suelo del CORINE LAND COVER 2000 con un tamaño de celda de 500 X 500 metros. Las precipitaciones de cálculo se acaban obteniendo de una aplicación generalista del Ministerio de Fomento, de cerca de 20 años de antigüedad, más enfocada al cálculo de obras de drenaje de carreteras que a estudios hidrológicos de cierta entidad.
 - En todo caso, actualmente ninguna de las obras de paso de las infraestructuras existentes en el arroyo tiene capacidad suficiente para desaguar la avenida de 500 años prevista en el citado estudio, con un caudal punta superior a los 70 m³/s.

Madrid, junio de 2017



Fdo.: Rafael Garrote de Marcos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado núm. 9744

APÉNDICE 1

RESULTADOS DEL MODELO HEC-HMS DEL ARROYO MONTILLA

INFORME SOBRE EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN ROQUE (CÁDIZ).

APÉNDICE 1

RESULTADOS DEL MODELO HEC-HMS DEL ARROYO MONTILLA

Se presentan en este apéndice los resultados del modelo hidrometeorológico del arroyo Montilla. Se ha aplicado el modelo HEC-HMS para obtener los hidrogramas en el punto de estudio en las siguientes hipótesis:

- **Periodos de retorno:** 5,5 (MCO y 500 años
- **Número de curva:** medio (Tipo II)
- **Duración de tormenta:** 6 horas
- **Forma del hietograma:** triangular del Bureau (paso 5 minutos).
- **Coeficientes de simultaneidad:** 1
- **Intervalo de cálculo:** 5 minutos.
- **Duración del cálculo:** 9 horas.

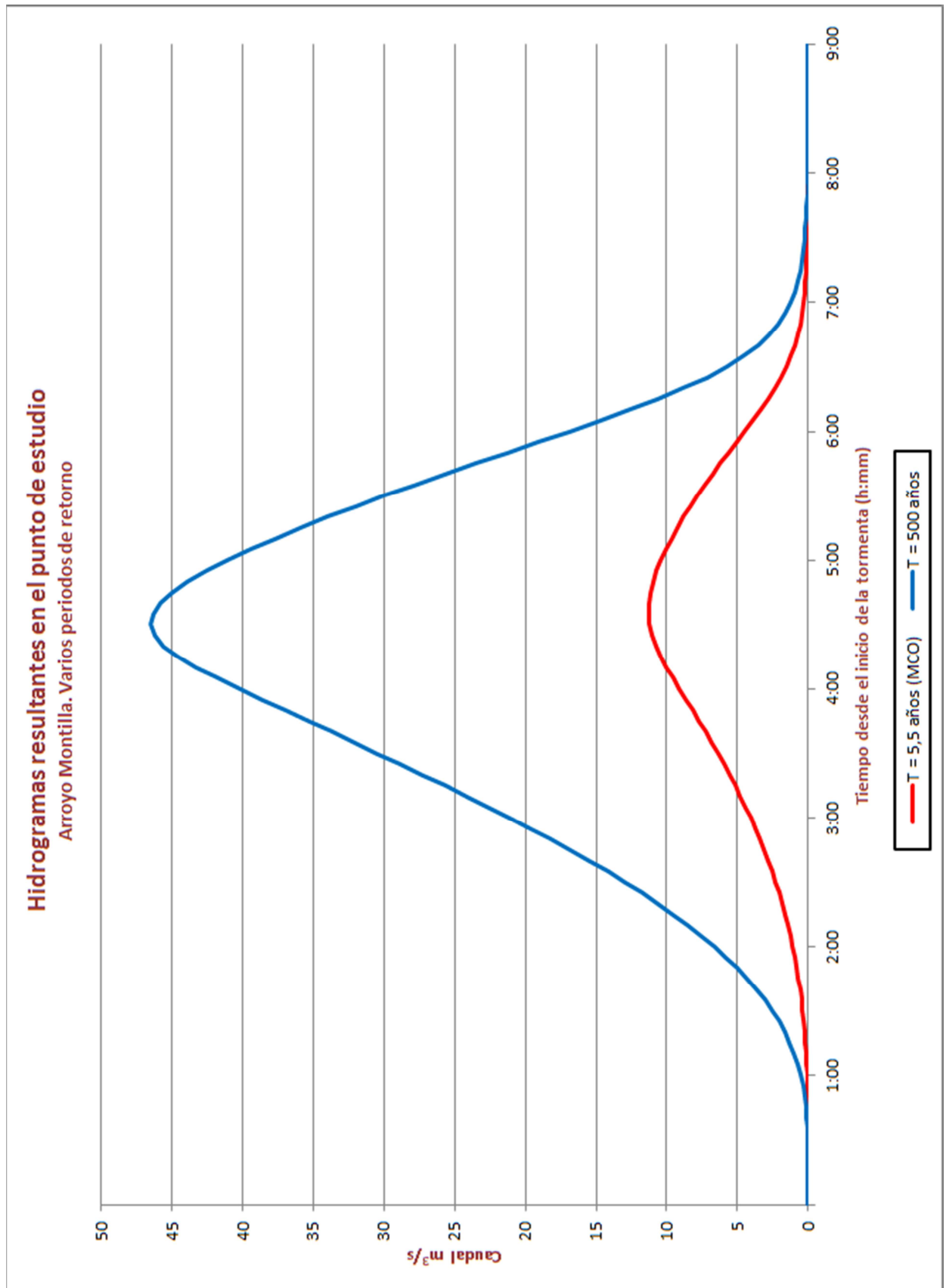
Los parámetros utilizados en el modelo son los siguientes:

Subcuenca	S (km ²)	T _{lag} (min)	P _{5,5} (mm)	P ₅₀₀ (mm)	NC
Montilla	3.924	29.94	70,90	188,38	69,09

Se presentan los resultados en una tabla, con dato cada cinco minutos siempre que haya caudal superior a la décima de metro cubico. La precisión de los resultados es de una décima de metro cúbico por segundo:

T (h:mm)	Q 5,5 años (m³/s)	Q 500 años (m³/s)
0:00	0,00	0,00
0:05	0,00	0,00
0:10	0,00	0,00
0:15	0,00	0,00
0:20	0,00	0,00
0:25	0,00	0,01
0:30	0,00	0,02
0:35	0,01	0,05
0:40	0,01	0,09
0:45	0,02	0,16
0:50	0,04	0,25
0:55	0,06	0,37
1:00	0,08	0,53
1:05	0,11	0,74
1:10	0,15	0,99
1:15	0,20	1,30
1:20	0,25	1,66
1:25	0,32	2,07
1:30	0,39	2,54
1:35	0,48	3,07
1:40	0,58	3,67
1:45	0,69	4,33
1:50	0,82	5,06
1:55	0,95	5,83
2:00	1,10	6,67
2:05	1,26	7,57
2:10	1,44	8,53
2:15	1,64	9,56
2:20	1,85	10,65
2:25	2,07	11,78
2:30	2,31	12,96
2:35	2,56	14,20
2:40	2,83	15,50
2:45	3,12	16,85
2:50	3,43	18,24
2:55	3,75	19,66
3:00	4,08	21,11
3:05	4,43	22,60
3:10	4,79	24,13
3:15	5,17	25,70
3:20	5,56	27,28
3:25	5,97	28,86
3:30	6,38	30,44
3:35	6,80	32,04
3:40	7,24	33,67
3:45	7,70	35,32
3:50	8,16	36,98
3:55	8,63	38,62
4:00	9,10	40,23
4:05	9,57	41,79
4:10	10,02	43,26
4:15	10,44	44,54
4:20	10,79	45,56

T (h:mm)	Q 5,5 años (m³/s)	Q500 años (m³/s)
4:25	11,06	46,22
4:30	11,23	46,47
4:35	11,29	46,32
4:40	11,27	45,80
4:45	11,15	44,96
4:50	10,96	43,85
4:55	10,71	42,53
5:00	10,41	41,05
5:05	10,06	39,43
5:10	9,68	37,70
5:15	9,26	35,88
5:20	8,82	33,97
5:25	8,34	31,99
5:30	7,85	29,95
5:35	7,32	27,85
5:40	6,78	25,69
5:45	6,22	23,50
5:50	5,65	21,28
5:55	5,07	19,05
6:00	4,49	16,84
6:05	3,92	14,67
6:10	3,37	12,59
6:15	2,85	10,63
6:20	2,37	8,81
6:25	1,93	7,18
6:30	1,55	5,76
6:35	1,23	4,55
6:40	0,96	3,56
6:45	0,75	2,77
6:50	0,58	2,14
6:55	0,45	1,65
7:00	0,34	1,27
7:05	0,26	0,98
7:10	0,20	0,75
7:15	0,16	0,58
7:20	0,12	0,44
7:25	0,09	0,33
7:30	0,07	0,25
7:35	0,05	0,19
7:40	0,04	0,14
7:45	0,03	0,10
7:50	0,02	0,07
7:55	0,01	0,05
8:00	0,01	0,04
8:05	0,01	0,02
8:10	0,00	0,02
8:15	0,00	0,01
8:20	0,00	0,01
8:25	0,00	0,00
...	...	...
9:00	0,00	0,00



APÉNDICE 2

RESULTADOS DEL MODELO HEC-RAS DEL ARROYO MONTILLA

RESULTADOS DEL MODELO HEC-RAS DEL ARROYO MONTILLA
INFORME DEL MODELO

HEC-RAS HEC-RAS 5.0.3 September 2016
U.S. Army Corps of Engineers
Hydrologic Engineering Center
609 Second Street
Davis, California

```

X      X  XXXXXX   XXXX      XXXX      XX      XXXX
X      X  X        X  X      X  X      X  X      X
X      X  X        X        X  X      X  X      X
XXXXXXXX XXXX   X      XXX XXXX   XXXXXX   XXXX
X      X  X        X        X  X      X  X          X
X      X  X        X  X      X  X      X  X          X
X      X  XXXXXX   XXXX      X  X      X  X      XXXXX

```

PROJECT DATA

Project Title: Montilla_Junio_2017
Project File : Montilla_Junio_2017.prj
Run Date and Time: 08/06/2017 14:02:08

Project in SI units

Project Description:

Estudio Hidrológico e Hidráulico del arroyo Montilla en San Roque, Cádiz.

PLAN DATA

Plan Title: Montilla_Futuro_Jun_17
Plan File : z:\Glenton_17\Montilla\Hec-Ras\Montilla_Junio_2017.p01

Geometry Title: Futuro_Jun_17
Geometry File : z:\Glenton_17\Montilla\Hec-Ras\Montilla_Junio_2017.g02

Flow Title : Caudales_DPH-500_Jun_17_FUT
Flow File : z:\Glenton_17\Montilla\Hec-Ras\Montilla_Junio_2017.f04

Plan Summary Information:

Number of:	Cross Sections =	40	Multiple Openings =	0
	Culverts =	1	Inline Structures =	0
	Bridges =	0	Lateral Structures =	0

Computational Information

Water surface calculation tolerance	=	0.003
Critical depth calculation tolerance	=	0.003
Maximum number of iterations	=	20
Maximum difference tolerance	=	0.1
Flow tolerance factor	=	0.001

Computation Options

Critical depth computed only where necessary
Conveyance Calculation Method: At breaks in n values only
Friction Slope Method: Average Conveyance
Computational Flow Regime: Subcritical Flow

FLOW DATA

Flow Title: Caudales_DPH-500_Jun_17_FUT

Flow File : z:\Glenton_17\Montilla\Hec-Ras\Montilla_Junio_2017.f04

Flow Data (m3/s)

River	Reach	RS	MCO	T=500 años
Montilla	Sotogrande	0.990	11.29	46.47

Boundary Conditions

River	Reach	Profile	Upstream	Downstream
Montilla	Sotogrande	MCO		Known WS = 0.6
Montilla	Sotogrande	T=500 años		Known WS = 0.6

GEOMETRY DATA

Geometry Title: Futuro_Jun_17

Geometry File : z:\Glenton_17\Montilla\Hec-Ras\Montilla_Junio_2017.g02

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.990

INPUT

Description: P-1

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	5.03	5.5	5.03	8.5	3.53	13.5	3.53	15	2.03
16.5	2.03	18	2.03	19.5	3.53	24.5	3.53	27.5	5.03
33	5.03								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5		24.7 25.3	25.8	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.965

INPUT

Description: P-2

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.96	5.5	4.96	8.5	3.46	13.5	3.46	15	1.96
16.5	1.96	18	1.96	19.5	3.46	24.5	3.46	27.5	4.96
33	4.96								

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 .033 13.5 .027 19.5 .033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
 13.5 19.5 25 25 25 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.940

INPUT

Description: P-3

Station Elevation Data num= 11
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
 0 4.89 5.5 4.89 8.5 3.39 13.5 3.39 15 1.89
 16.5 1.89 18 1.89 19.5 3.39 24.5 3.39 27.5 4.89
 33 4.89

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 .033 13.5 .027 19.5 .033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
 13.5 19.5 25.6 25.1 24.6 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.915

INPUT

Description: P-4

Station Elevation Data num= 11
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
 0 4.83 5.5 4.83 8.5 3.33 13.5 3.33 15 1.83
 16.5 1.83 18 1.83 19.5 3.33 24.5 3.33 27.5 4.83
 33 4.83

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 .033 13.5 .027 19.5 .033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
 13.5 19.5 25.2 25 24.8 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.890

INPUT

Description: P-5

Station Elevation Data num= 11

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.76	5.5	4.76	8.5	3.26	13.5	3.26	15	1.76
16.5	1.76	18	1.76	19.5	3.26	24.5	3.26	27.5	4.76
33	4.76								
Manning's n Values			num=	3					
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.	
	13.5	19.5		25	25	25	.1	.3	

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.865

INPUT

Description: P-6

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.69	5.5	4.69	8.5	3.19	13.5	3.19	15	1.69
16.5	1.69	18	1.69	19.5	3.19	24.5	3.19	27.5	4.69
33	4.69								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.		
	13.5	19.5		24.8	25.1	25.4	.1	.3	

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.840

INPUT

Description: P-7

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.62	5.5	4.62	8.5	3.12	13.5	3.12	15	1.62
16.5	1.62	18	1.62	19.5	3.12	24.5	3.12	27.5	4.62
33	4.62								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				
Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5			25	25	25	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.815

INPUT

Description: P-8

Station Elevation Data				num=		11			
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.56	5.5	4.56	8.5	3.06	13.5	3.06	15	1.56
16.5	1.56	18	1.56	19.5	3.06	24.5	3.06	27.5	4.56
33	4.56								

Manning's n Values				num=		3			
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.	
	13.5	19.5			24.4	25.1	25.8	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.790

INPUT

Description: P-9

Station Elevation Data				num=		11			
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.49	5.5	4.49	8.5	2.99	13.5	2.99	15	1.49
16.5	1.49	18	1.49	19.5	2.99	24.5	2.99	27.5	4.49
33	4.49								

Manning's n Values				num=		3			
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.	
	13.5	19.5			25	25	25	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.765

INPUT

Description: P-10

Station Elevation Data				num=		11			
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.42	5.5	4.42	8.5	2.92	13.5	2.92	15	1.42
16.5	1.42	18	1.42	19.5	2.92	24.5	2.92	27.5	4.42
33	4.42								

Manning's n Values				num=		3			
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5			25	25	25	.1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande

RS: 0.740

INPUT

Description: P-11

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.35	5.5	4.35	8.5	2.85	13.5	2.85	15	1.35
16.5	1.35	18	1.35	19.5	2.85	24.5	2.85	27.5	4.35
33	4.35								

Manning's n	Values	num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		23.9	25.1		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande

RS: 0.715

INPUT

Description: P-12

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.28	5.5	4.28	8.5	2.78	13.5	2.78	15	1.28
16.5	1.28	18	1.28	19.5	2.78	24.5	2.78	27.5	4.28
33	4.28								

Manning's n	Values	num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		23.1	25.2		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande

RS: 0.690

INPUT

Description: P-13

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	4.22	5.5	4.22	8.5	2.72	13.5	2.72	15	1.22
16.5	1.22	18	1.22	19.5	2.72	24.5	2.72	27.5	4.22
33	4.22								

Manning's n	Values	num=	3		
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25	25	25		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.665

INPUT

Description: P-14

Station	Elevation	Data	num=	11
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta
0	4.15	5.5	4.15	8.5
16.5	1.15	18	1.15	19.5
33	4.15			

Manning's n	Values	num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027
19.5	.033		

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25	25	25		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.640

INPUT

Description: P-15

Station	Elevation	Data	num=	11
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta
0	4.08	5.5	4.08	8.5
16.5	1.08	18	1.08	19.5
33	4.08			

Manning's n	Values	num=	3
Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027
19.5	.033		

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left	Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25	25	25		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.615

INPUT

Description: P-16

Station	Elevation	Data	num=	11
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta
0	4.01	5.5	4.01	8.5
16.5	1.01	18	1.01	19.5
33	4.01			

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 .033 13.5 .027 19.5 .033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
 13.5 19.5 25 25 25 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.590

INPUT

Description: P-17

Station Elevation Data num= 11
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
 0 3.95 5.5 3.95 8.5 2.45 13.5 2.45 15 .95
 16.5 .95 18 .95 19.5 2.45 24.5 2.45 27.5 3.95
 33 3.95

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 .033 13.5 .027 19.5 .033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
 13.5 19.5 25.3 25 24.8 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.564

INPUT

Description: P-18

Station Elevation Data num= 11
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev
 0 3.88 5.5 3.88 8.5 2.38 13.5 2.38 15 .88
 16.5 .88 18 .88 19.5 2.38 24.5 2.38 27.5 3.88
 33 3.88

Manning's n Values num= 3
 Sta n Val Sta n Val Sta n Val
 0 .033 13.5 .027 19.5 .033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.
 13.5 19.5 25.1 25.1 25.1 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.539

INPUT

Description: P-19

Station Elevation Data num= 11
 Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev Sta Elev

0	3.81	5.5	3.81	8.5	2.31	13.5	2.31	15	.81
16.5	.81	18	.81	19.5	2.31	24.5	2.31	27.5	3.81
33	3.81								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25 25	25	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.514

INPUT

Description: P-20

Station	Elevation	Data	num=	11
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta
0	3.74	5.5	3.74	8.5
16.5	.74	18	.74	19.5
33	3.74			

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5		23.8 21	18	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.493

INPUT

Description: P-21

Station	Elevation	Data	num=	11
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta
0	3.68	5.5	3.68	8.5
16.5	.68	18	.68	19.5
33	3.68			

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5		32.9 30.7	28.5	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.463

INPUT

Description: P-22

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.6	5.5	3.6	8.5	2.1	13.5	2.1	15	.6
16.5	.6	18	.6	19.5	2.1	24.5	2.1	27.5	3.6
33	3.6								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25	25	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.438

INPUT

Description: P-23

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.53	5.5	3.53	8.5	2.03	13.5	2.03	15	.53
16.5	.53	18	.53	19.5	2.03	24.5	2.03	27.5	3.53
33	3.53								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25	25	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.413

INPUT

Description: P-24

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.47	5.5	3.47	8.5	1.97	13.5	1.97	15	.47
16.5	.47	18	.47	19.5	1.97	24.5	1.97	27.5	3.47
33	3.47								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25.1	25	.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.388

INPUT

Description: P-25

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.4	5.5	3.4	8.5	1.9	13.5	1.9	15	.4
16.5	.4	18	.4	19.5	1.9	24.5	1.9	27.5	3.4
33	3.4								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		24.9	25		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.363

INPUT

Description: P-26

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.33	5.5	3.33	8.5	1.83	13.5	1.83	15	.33
16.5	.33	18	.33	19.5	1.83	24.5	1.83	27.5	3.33
33	3.33								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		24.6	25		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.338

INPUT

Description: P-27

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.26	5.5	3.26	8.5	1.76	13.5	1.76	15	.26
16.5	.26	18	.26	19.5	1.76	24.5	1.76	27.5	3.26
33	3.26								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
-----------	------	-------	----------	--------------	-------	-------	--------	--------

13.5 19.5 25 25 25 .1 .3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.313

INPUT

Description: P-28

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.2	5.5	3.2	8.5	1.7	13.5	1.7	15	.2
16.5	.2	18	.2	19.5	1.7	24.5	1.7	27.5	3.2
33	3.2								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25 25	25		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.288

INPUT

Description: P-29

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.13	5.5	3.13	8.5	1.63	13.5	1.63	15	.13
16.5	.13	18	.13	19.5	1.63	24.5	1.63	27.5	3.13
33	3.13								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		25.6 25	24.4		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.263

INPUT

Description: P-30

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	3.06	5.5	3.06	8.5	1.56	13.5	1.56	15	.06
16.5	.06	18	.06	19.5	1.56	24.5	1.56	27.5	3.06
33	3.06								

Manning's n	Values	num=	3						
-------------	--------	------	---	--	--	--	--	--	--

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		33.3	33		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.230

INPUT

Description: P-31

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.97	5.5	2.97	8.5	1.47	13.5	1.47	15	-.03
16.5	-.03	18	-.03	19.5	1.47	24.5	1.47	27.5	2.97
33	2.97								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		37.5	37.5		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.192

INPUT

Description: P-32

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.84	5.5	2.84	8.5	1.34	13.5	1.34	15	-.16
16.5	-.16	18	-.16	19.5	1.34	24.5	1.34	27.5	2.84
33	2.84								

Manning's n	Values	num=	3						
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.5	.027	19.5	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.5	19.5		27.5	29		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.163

INPUT

Description: P-33

Station	Elevation	Data	num=	11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.74	5.5	2.74	8.5	1.24	13.5	1.24	15	-.26

16.5	-.26	18	-.26	19.5	1.24	24.5	1.24	27.5	2.74
33	2.74								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

13.5	19.5	25.2	25.2	25.2	.1	.3
------	------	------	------	------	----	----

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.138

INPUT

Description: P-34

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.65	5.5	2.65	8.5	1.15	13.5	1.15	15	-.35
16.5	-.35	18	-.35	19.5	1.15	24.5	1.15	27.5	2.65
33	2.65								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

13.5	19.5	23.1	23.1	23.1	.1	.3
------	------	------	------	------	----	----

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.115

INPUT

Description: P-35

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.57	5.5	2.57	8.5	1.07	13.5	1.07	15	-.43
16.5	-.43	18	-.43	19.5	1.07	24.5	1.07	27.5	2.57
33	2.57								

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	13.5	.027	19.5	.033

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

13.5	19.5	10.1	10.1	10.1	.1	.3
------	------	------	------	------	----	----

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
 REACH: Sotogrande RS: 0.105

INPUT

Description: P-36

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.54	6.25	2.54	9	1.54	13.25	1.54	14.75	-.46
16.5	-.46	18.25	-.46	19.75	1.54	24	1.54	26.75	2.54
33	2.54								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	13.25	.027	19.75	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	13.25	19.75		10.1	10.1		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.095

INPUT

Description: P-37

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.5	6.25	2.5	9	2	12.75	2	14.25	-.5
16.5	-.5	18.75	-.5	20.25	2	24	2	26.75	2.5
33	2.5								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	12.75	.027	20.25	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	12.75	20.25		10.1	10.1		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.084

INPUT

Description: P-38

Station Elevation Data				num=	11				
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.47	6.05	2.47	7.05	2.47	11.05	2.47	12.25	-.53
15	-.53	17.75	-.53	18.95	2.47	22.95	2.47	23.95	2.47
30	2.47								

Manning's n Values				num=	3				
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val				
0	.033	11.05	.027	18.95	.033				

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:	Left Channel	Right	Coeff	Contr.	Expan.
	11.05	18.95		12.1	11		.1	.3

CROSS SECTION

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.073

INPUT

Description: P-39

Station Elevation Data		num=		11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.43	3.4	2.43	4	2.43	11.4	2.43	12	-.57
15	-.57	18	-.57	18.6	2.43	26	2.43	26.6	2.43
30	2.43								

Manning's n Values		num=		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	11.4	.027	18.6	.033

Bank Sta:	Left	Right	Lengths:		Left Channel	Right	Coeff Contr.	Expan.
	11.4	18.6			73.5	73.5	.3	.5

Ineffective Flow		num=		2	
Sta L	Sta R	Elev	Permanent		
0	12	2.43	F		
18	30	2.43	F		

CULVERT

RIVER: Montilla
REACH: Sotogrande RS: 0.036

INPUT

Description: Entubamiento final - La Marina

Distance from Upstream XS = 3
Deck/Roadway Width = 70
Weir Coefficient = 1.4

Upstream Deck/Roadway Coordinates		num=		2	
Sta	Hi Cord	Lo Cord	Sta	Hi Cord	Lo Cord
0	2.43	-.6	30	2.43	-.6

Upstream Bridge Cross Section Data		num=		11					
Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.43	3.4	2.43	4	2.43	11.4	2.43	12	-.57
15	-.57	18	-.57	18.6	2.43	26	2.43	26.6	2.43
30	2.43								

Manning's n Values		num=		3	
Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.033	11.4	.027	18.6	.033

Bank Sta:	Left	Right	Coeff Contr.	Expan.
	11.4	18.6	.3	.5

Ineffective Flow		num=		2	
Sta L	Sta R	Elev	Permanent		
0	12	2.43	F		
18	30	2.43	F		

Downstream Deck/Roadway Coordinates		num=		2	
Sta	Hi Cord	Lo Cord	Sta	Hi Cord	Lo Cord

0 2.43 -.6 30 2.43 -.6

Downstream Bridge Cross Section Data

Station Elevation Data num= 10

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.43	.01	-.6	5	-.6	10	-.6	13	-.6
17	-.6	20	-.6	25	-.6	29.99	-.6	30	2.43

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.014	13	.014	17	.014

Bank Sta: Left Right Coeff Contr. Expan.

13 17 .3 .5

Ineffective Flow num= 2

Sta L	Sta R	Elev	Permanent
0	12	2.43	F
18	30	2.43	F

Upstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical

Downstream Embankment side slope = 0 horiz. to 1.0 vertical

Maximum allowable submergence for weir flow = .98

Elevation at which weir flow begins =

Energy head used in spillway design =

Spillway height used in design =

Weir crest shape = Broad Crested

Number of Culverts = 1

Culvert Name Shape Rise Span

Culvert #1 Box 2.5 6

FHWA Chart # 8 - flared wingwalls

FHWA Scale # 1 - Wingwall flared 30 to 75 deg.

Solution Criteria = Highest U.S. EG

Culvert	Upstrm Dist	Length	Top n	Bottom n	Depth Blocked	Entrance Loss Coef	Exit Loss Coef
---------	-------------	--------	-------	----------	---------------	--------------------	----------------

	2.5	70	.011	.011	0	.2	1
--	-----	----	------	------	---	----	---

Upstream Elevation = -0.57

Centerline Station = 15

Downstream Elevation = -0.6

Centerline Station = 15

CROSS SECTION

RIVER: Montilla

REACH: Sotogrande RS: 0.0

INPUT

Description: P-40

Station Elevation Data num= 10

Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev	Sta	Elev
0	2.43	.01	-.6	5	-.6	10	-.6	13	-.6
17	-.6	20	-.6	25	-.6	29.99	-.6	30	2.43

Manning's n Values num= 3

Sta	n Val	Sta	n Val	Sta	n Val
0	.014	13	.014	17	.014

Bank Sta: Left Right Lengths: Left Channel Right Coeff Contr. Expan.

	13	17	0	0	0	.3	.5
Ineffective Flow		num=	2				
Sta L	Sta R	Elev	Permanent				
0	12	2.43	F				
18	30	2.43	F				

SUMMARY OF MANNING'S N VALUES

River:Montilla

Reach	River Sta.	n1	n2	n3
Sotogrande	0.990	.033	.027	.033
Sotogrande	0.965	.033	.027	.033
Sotogrande	0.940	.033	.027	.033
Sotogrande	0.915	.033	.027	.033
Sotogrande	0.890	.033	.027	.033
Sotogrande	0.865	.033	.027	.033
Sotogrande	0.840	.033	.027	.033
Sotogrande	0.815	.033	.027	.033
Sotogrande	0.790	.033	.027	.033
Sotogrande	0.765	.033	.027	.033
Sotogrande	0.740	.033	.027	.033
Sotogrande	0.715	.033	.027	.033
Sotogrande	0.690	.033	.027	.033
Sotogrande	0.665	.033	.027	.033
Sotogrande	0.640	.033	.027	.033
Sotogrande	0.615	.033	.027	.033
Sotogrande	0.590	.033	.027	.033
Sotogrande	0.564	.033	.027	.033
Sotogrande	0.539	.033	.027	.033
Sotogrande	0.514	.033	.027	.033
Sotogrande	0.493	.033	.027	.033
Sotogrande	0.463	.033	.027	.033
Sotogrande	0.438	.033	.027	.033
Sotogrande	0.413	.033	.027	.033
Sotogrande	0.388	.033	.027	.033
Sotogrande	0.363	.033	.027	.033
Sotogrande	0.338	.033	.027	.033
Sotogrande	0.313	.033	.027	.033
Sotogrande	0.288	.033	.027	.033
Sotogrande	0.263	.033	.027	.033
Sotogrande	0.230	.033	.027	.033
Sotogrande	0.192	.033	.027	.033
Sotogrande	0.163	.033	.027	.033
Sotogrande	0.138	.033	.027	.033
Sotogrande	0.115	.033	.027	.033
Sotogrande	0.105	.033	.027	.033
Sotogrande	0.095	.033	.027	.033
Sotogrande	0.084	.033	.027	.033
Sotogrande	0.073	.033	.027	.033
Sotogrande	0.036	Culvert		
Sotogrande	0.0	.014	.014	.014

SUMMARY OF REACH LENGTHS

River: Montilla

Reach	River Sta.	Left	Channel	Right
Sotogrande	0.990	24.7	25.3	25.8
Sotogrande	0.965	25	25	25
Sotogrande	0.940	25.6	25.1	24.6
Sotogrande	0.915	25.2	25	24.8
Sotogrande	0.890	25	25	25
Sotogrande	0.865	24.8	25.1	25.4
Sotogrande	0.840	25	25	25
Sotogrande	0.815	24.4	25.1	25.8
Sotogrande	0.790	25	25	25
Sotogrande	0.765	25	25	25
Sotogrande	0.740	23.9	25.1	26.3
Sotogrande	0.715	23.1	25.2	27.4
Sotogrande	0.690	25	25	25
Sotogrande	0.665	25	25	25
Sotogrande	0.640	25	25	25
Sotogrande	0.615	25	25	25
Sotogrande	0.590	25.3	25	24.8
Sotogrande	0.564	25.1	25.1	25.1
Sotogrande	0.539	25	25	25
Sotogrande	0.514	23.8	21	18
Sotogrande	0.493	32.9	30.7	28.5
Sotogrande	0.463	25	25	25
Sotogrande	0.438	25	25	25
Sotogrande	0.413	25.1	25	25
Sotogrande	0.388	24.9	25	25
Sotogrande	0.363	24.6	25	25.5
Sotogrande	0.338	25	25	25
Sotogrande	0.313	25	25	25
Sotogrande	0.288	25.6	25	24.4
Sotogrande	0.263	33.3	33	32.5
Sotogrande	0.230	37.5	37.5	37.6
Sotogrande	0.192	27.5	29	30.6
Sotogrande	0.163	25.2	25.2	25.2
Sotogrande	0.138	23.1	23.1	23.1
Sotogrande	0.115	10.1	10.1	10.1
Sotogrande	0.105	10.1	10.1	10.1
Sotogrande	0.095	10.1	10.1	10.1
Sotogrande	0.084	12.1	11	10
Sotogrande	0.073	73.5	73.5	73.5
Sotogrande	0.036	Culvert		
Sotogrande	0.0	0	0	0

SUMMARY OF CONTRACTION AND EXPANSION COEFFICIENTS

River: Montilla

Reach	River Sta.	Contr.	Expan.
Sotogrande	0.990	.1	.3
Sotogrande	0.965	.1	.3

Sotogrande	0.940	.1	.3
Sotogrande	0.915	.1	.3
Sotogrande	0.890	.1	.3
Sotogrande	0.865	.1	.3
Sotogrande	0.840	.1	.3
Sotogrande	0.815	.1	.3
Sotogrande	0.790	.1	.3
Sotogrande	0.765	.1	.3
Sotogrande	0.740	.1	.3
Sotogrande	0.715	.1	.3
Sotogrande	0.690	.1	.3
Sotogrande	0.665	.1	.3
Sotogrande	0.640	.1	.3
Sotogrande	0.615	.1	.3
Sotogrande	0.590	.1	.3
Sotogrande	0.564	.1	.3
Sotogrande	0.539	.1	.3
Sotogrande	0.514	.1	.3
Sotogrande	0.493	.1	.3
Sotogrande	0.463	.1	.3
Sotogrande	0.438	.1	.3
Sotogrande	0.413	.1	.3
Sotogrande	0.388	.1	.3
Sotogrande	0.363	.1	.3
Sotogrande	0.338	.1	.3
Sotogrande	0.313	.1	.3
Sotogrande	0.288	.1	.3
Sotogrande	0.263	.1	.3
Sotogrande	0.230	.1	.3
Sotogrande	0.192	.1	.3
Sotogrande	0.163	.1	.3
Sotogrande	0.138	.1	.3
Sotogrande	0.115	.1	.3
Sotogrande	0.105	.1	.3
Sotogrande	0.095	.1	.3
Sotogrande	0.084	.1	.3
Sotogrande	0.073	.3	.5
Sotogrande	0.036	Culvert	
Sotogrande	0.0	.3	.5

Profile Output Table - Standard Table 1

Reach	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
Sotogrande	0.990	MCO	11.29	2.03	3.46		3.62	0.002693	1.79	6.31	5.85	0.55
Sotogrande	0.990	T=500 años	46.47	2.03	4.43		4.71	0.002672	2.70	22.70	19.59	0.61
Sotogrande	0.965	MCO	11.29	1.96	3.39		3.55	0.002678	1.78	6.33	5.86	0.55
Sotogrande	0.965	T=500 años	46.47	1.96	4.36		4.64	0.002656	2.69	22.75	19.60	0.60
Sotogrande	0.940	MCO	11.29	1.89	3.32		3.48	0.002651	1.78	6.35	5.86	0.55
Sotogrande	0.940	T=500 años	46.47	1.89	4.29		4.58	0.002624	2.68	22.86	19.62	0.60
Sotogrande	0.915	MCO	11.29	1.83	3.25		3.42	0.002721	1.80	6.29	5.84	0.55
Sotogrande	0.915	T=500 años	46.47	1.83	4.22		4.51	0.002703	2.71	22.60	19.57	0.61
Sotogrande	0.890	MCO	11.29	1.76	3.18		3.35	0.002705	1.79	6.30	5.85	0.55
Sotogrande	0.890	T=500 años	46.47	1.76	4.15		4.44	0.002687	2.71	22.65	19.58	0.61
Sotogrande	0.865	MCO	11.29	1.69	3.12		3.28	0.002686	1.79	6.32	5.85	0.55
Sotogrande	0.865	T=500 años	46.47	1.69	4.09		4.37	0.002661	2.70	22.73	19.59	0.61
Sotogrande	0.840	MCO	11.29	1.62	3.05		3.21	0.002662	1.78	6.34	5.86	0.55
Sotogrande	0.840	T=500 años	46.47	1.62	4.02		4.31	0.002632	2.69	22.83	19.61	0.60
Sotogrande	0.815	MCO	11.29	1.56	2.98		3.15	0.002732	1.80	6.28	5.84	0.55
Sotogrande	0.815	T=500 años	46.47	1.56	3.95		4.24	0.002711	2.71	22.58	19.56	0.61
Sotogrande	0.790	MCO	11.29	1.49	2.91		3.08	0.002720	1.79	6.29	5.84	0.55
Sotogrande	0.790	T=500 años	46.47	1.49	3.88		4.17	0.002698	2.71	22.62	19.57	0.61
Sotogrande	0.765	MCO	11.29	1.42	2.84		3.01	0.002704	1.79	6.30	5.85	0.55
Sotogrande	0.765	T=500 años	46.47	1.42	3.82		4.10	0.002674	2.70	22.69	19.58	0.61
Sotogrande	0.740	MCO	11.29	1.35	2.78		2.94	0.002681	1.79	6.32	5.86	0.55
Sotogrande	0.740	T=500 años	46.47	1.35	3.75		4.04	0.002645	2.69	22.79	19.60	0.60
Sotogrande	0.715	MCO	11.29	1.28	2.71		2.87	0.002656	1.78	6.34	5.86	0.55
Sotogrande	0.715	T=500 años	46.47	1.28	3.69		3.97	0.002614	2.68	22.89	19.62	0.60
Sotogrande	0.690	MCO	11.29	1.22	2.64		2.81	0.002734	1.80	6.28	5.84	0.55
Sotogrande	0.690	T=500 años	46.47	1.22	3.61		3.90	0.002695	2.71	22.63	19.57	0.61
Sotogrande	0.665	MCO	11.29	1.15	2.57		2.74	0.002719	1.79	6.29	5.85	0.55
Sotogrande	0.665	T=500 años	46.47	1.15	3.55		3.83	0.002670	2.70	22.71	19.59	0.61
Sotogrande	0.640	MCO	11.29	1.08	2.50		2.67	0.002702	1.79	6.31	5.85	0.55
Sotogrande	0.640	T=500 años	46.47	1.08	3.48		3.77	0.002642	2.69	22.80	19.61	0.60
Sotogrande	0.615	MCO	11.29	1.01	2.44		2.60	0.002683	1.79	6.32	5.86	0.55
Sotogrande	0.615	T=500 años	46.47	1.01	3.42		3.70	0.002607	2.68	22.91	19.63	0.60
Sotogrande	0.590	MCO	11.29	0.95	2.37		2.53	0.002761	1.80	6.26	5.83	0.56
Sotogrande	0.590	T=500 años	46.47	0.95	3.35		3.63	0.002675	2.70	22.69	19.58	0.61
Sotogrande	0.564	MCO	11.29	0.88	2.30		2.46	0.002752	1.80	6.26	5.84	0.56
Sotogrande	0.564	T=500 años	46.47	0.88	3.28		3.57	0.002646	2.69	22.78	19.60	0.60
Sotogrande	0.539	MCO	11.29	0.81	2.23		2.39	0.002743	1.80	6.27	5.84	0.55
Sotogrande	0.539	T=500 años	46.47	0.81	3.22		3.50	0.002616	2.68	22.88	19.62	0.60
Sotogrande	0.514	MCO	11.29	0.74	2.16		2.33	0.002732	1.80	6.28	5.84	0.55
Sotogrande	0.514	T=500 años	46.47	0.74	3.15		3.43	0.002576	2.66	23.01	19.65	0.60
Sotogrande	0.493	MCO	11.29	0.68	2.10		2.27	0.002708	1.79	6.30	5.85	0.55
Sotogrande	0.493	T=500 años	46.47	0.68	3.10		3.38	0.002517	2.64	23.21	19.69	0.59
Sotogrande	0.463	MCO	11.29	0.60	2.02		2.18	0.002746	1.80	6.27	5.84	0.55
Sotogrande	0.463	T=500 años	46.47	0.60	3.03		3.30	0.002495	2.63	23.29	19.71	0.59
Sotogrande	0.438	MCO	11.29	0.53	1.95		2.12	0.002733	1.80	6.28	5.84	0.55
Sotogrande	0.438	T=500 años	46.47	0.53	2.97		3.24	0.002424	2.61	23.54	19.76	0.58
Sotogrande	0.413	MCO	11.29	0.47	1.88		2.05	0.002830	1.82	6.20	5.81	0.56
Sotogrande	0.413	T=500 años	46.47	0.47	2.91		3.17	0.002427	2.61	23.53	19.75	0.58
Sotogrande	0.388	MCO	11.29	0.40	1.81		1.98	0.002838	1.82	6.19	5.81	0.56
Sotogrande	0.388	T=500 años	46.47	0.40	2.85		3.11	0.002347	2.58	23.83	19.81	0.57

INFORME SOBRE EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA EN EL T. M. DE SAN ROQUE (CÁDIZ).

Reach	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
Sotogrande	0.363	MCO	11.29	0.33	1.73		1.90	0.002852	1.83	6.18	5.81	0.57
Sotogrande	0.363	T=500 años	46.47	0.33	2.80		3.05	0.002254	2.54	24.19	19.89	0.56
Sotogrande	0.338	MCO	11.29	0.26	1.66		1.83	0.002872	1.83	6.17	5.80	0.57
Sotogrande	0.338	T=500 años	46.47	0.26	2.75		3.00	0.002150	2.50	24.62	19.97	0.55
Sotogrande	0.313	MCO	11.29	0.20	1.58		1.76	0.003033	1.87	6.05	5.76	0.58
Sotogrande	0.313	T=500 años	46.47	0.20	2.70		2.94	0.002106	2.48	24.81	20.01	0.54
Sotogrande	0.288	MCO	11.29	0.13	1.50		1.68	0.003122	1.89	5.98	5.74	0.59
Sotogrande	0.288	T=500 años	46.47	0.13	2.66		2.89	0.001993	2.43	25.32	20.11	0.53
Sotogrande	0.263	MCO	11.29	0.06	1.41		1.60	0.003255	1.92	5.89	5.71	0.60
Sotogrande	0.263	T=500 años	46.47	0.06	2.62		2.84	0.001872	2.38	25.92	20.23	0.51
Sotogrande	0.230	MCO	11.29	-0.03	1.29		1.49	0.003616	1.99	5.67	5.63	0.63
Sotogrande	0.230	T=500 años	46.47	-0.03	2.57		2.77	0.001720	2.31	26.74	20.39	0.49
Sotogrande	0.192	MCO	11.29	-0.16	1.14		1.35	0.003774	2.02	5.59	5.60	0.65
Sotogrande	0.192	T=500 años	46.47	-0.16	2.53		2.71	0.001435	2.16	28.59	20.75	0.45
Sotogrande	0.163	MCO	11.29	-0.26	1.01		1.23	0.004043	2.07	5.45	5.55	0.67
Sotogrande	0.163	T=500 años	46.47	-0.26	2.50		2.66	0.001242	2.06	30.14	21.05	0.43
Sotogrande	0.138	MCO	11.29	-0.35	0.89		1.12	0.004474	2.15	5.25	5.48	0.70
Sotogrande	0.138	T=500 años	46.47	-0.35	2.48		2.63	0.001086	1.96	31.65	21.34	0.40
Sotogrande	0.115	MCO	11.29	-0.43	0.67		0.99	0.006786	2.49	4.53	5.21	0.85
Sotogrande	0.115	T=500 años	46.47	-0.43	2.47		2.60	0.000965	1.88	33.05	21.60	0.38
Sotogrande	0.105	MCO	11.29	-0.46	0.62		0.92	0.006288	2.43	4.65	5.12	0.81
Sotogrande	0.105	T=500 años	46.47	-0.46	2.28		2.57	0.002348	2.60	22.51	19.04	0.55
Sotogrande	0.095	MCO	11.29	-0.50	0.66		0.84	0.003253	1.87	6.02	5.89	0.59
Sotogrande	0.095	T=500 años	46.47	-0.50	2.07	1.51	2.52	0.003752	2.98	16.11	15.79	0.66
Sotogrande	0.084	MCO	11.29	-0.53	0.67		0.80	0.002114	1.57	7.18	6.46	0.48
Sotogrande	0.084	T=500 años	46.47	-0.53	2.09		2.47	0.002998	2.71	17.18	7.60	0.57
Sotogrande	0.073	MCO	11.29	-0.57	0.66	0.14	0.78	0.001307	1.53	7.36	6.49	0.44
Sotogrande	0.073	T=500 años	46.47	-0.57	1.94	1.26	2.43	0.002026	3.08	15.08	7.01	0.62
Sotogrande	0.036	Culvert										
Sotogrande	0.0	MCO	11.29	-0.60	0.60	0.11	0.73	0.000378	1.57	7.20	29.99	0.46
Sotogrande	0.0	T=500 años	46.47	-0.60	1.23	1.23	2.14	0.001569	4.23	10.98	29.99	1.00

Profile Output Table - Standard Table 2

Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
Sotogrande	0.990	MCO	3.62	3.46	0.16	0.07	0.00		11.29		5.85
Sotogrande	0.990	T=500 años	4.71	4.43	0.29	0.07	0.00	6.86	32.74	6.86	19.59
Sotogrande	0.965	MCO	3.55	3.39	0.16	0.07	0.00		11.29		5.86
Sotogrande	0.965	T=500 años	4.64	4.36	0.29	0.07	0.00	6.88	32.72	6.88	19.60
Sotogrande	0.940	MCO	3.48	3.32	0.16	0.07	0.00		11.29		5.86
Sotogrande	0.940	T=500 años	4.58	4.29	0.28	0.07	0.00	6.91	32.66	6.91	19.62
Sotogrande	0.915	MCO	3.42	3.25	0.16	0.07	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.915	T=500 años	4.51	4.22	0.29	0.07	0.00	6.84	32.80	6.84	19.57
Sotogrande	0.890	MCO	3.35	3.18	0.16	0.07	0.00		11.29		5.85
Sotogrande	0.890	T=500 años	4.44	4.15	0.29	0.07	0.00	6.85	32.77	6.85	19.58
Sotogrande	0.865	MCO	3.28	3.12	0.16	0.07	0.00		11.29		5.85
Sotogrande	0.865	T=500 años	4.37	4.09	0.29	0.07	0.00	6.87	32.72	6.87	19.59
Sotogrande	0.840	MCO	3.21	3.05	0.16	0.07	0.00		11.29		5.86
Sotogrande	0.840	T=500 años	4.31	4.02	0.28	0.07	0.00	6.90	32.67	6.90	19.61
Sotogrande	0.815	MCO	3.15	2.98	0.16	0.07	0.00		11.29		5.84

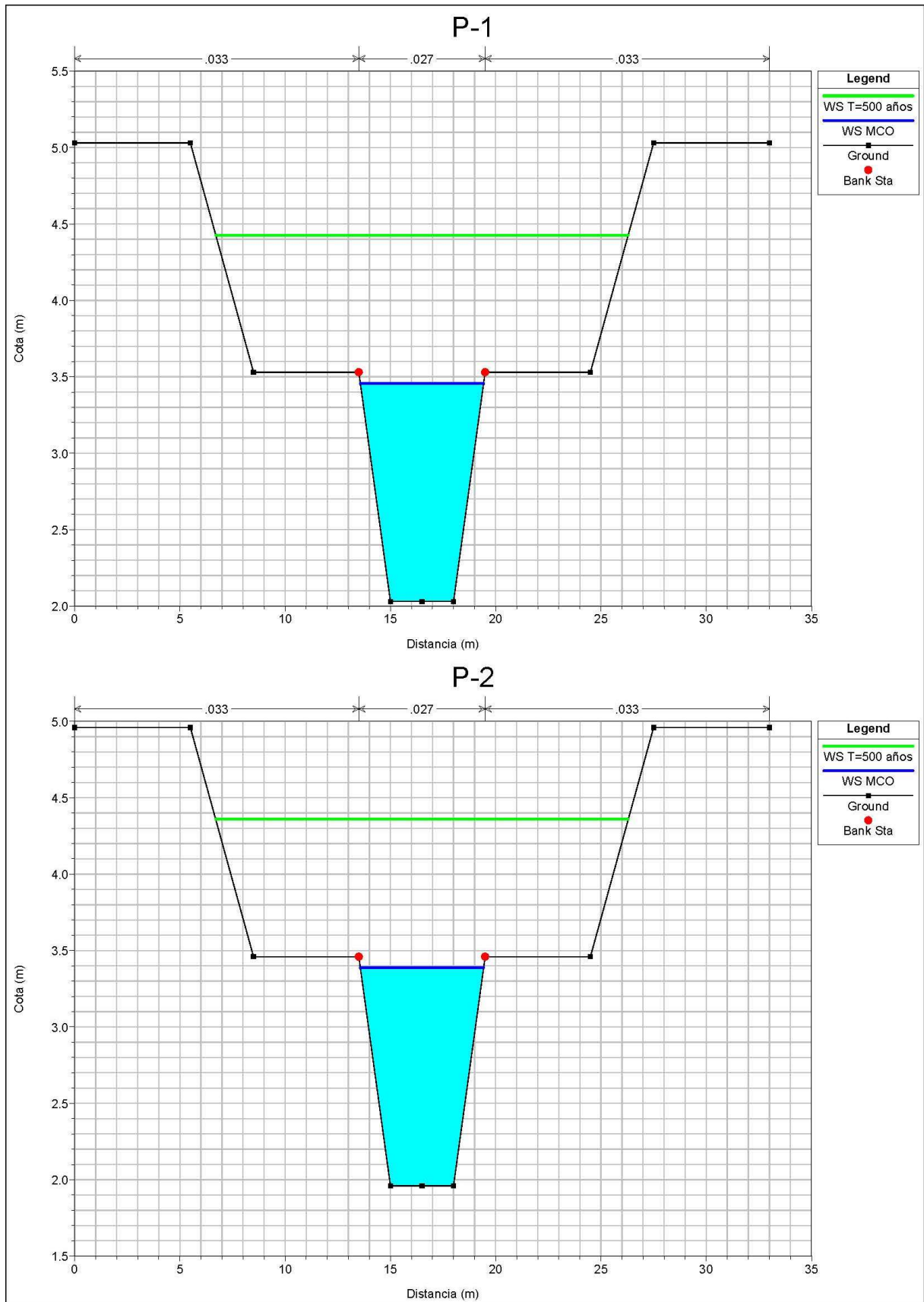
INFORME SOBRE EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA EN EL T. M. DE SAN ROQUE (CÁDIZ).

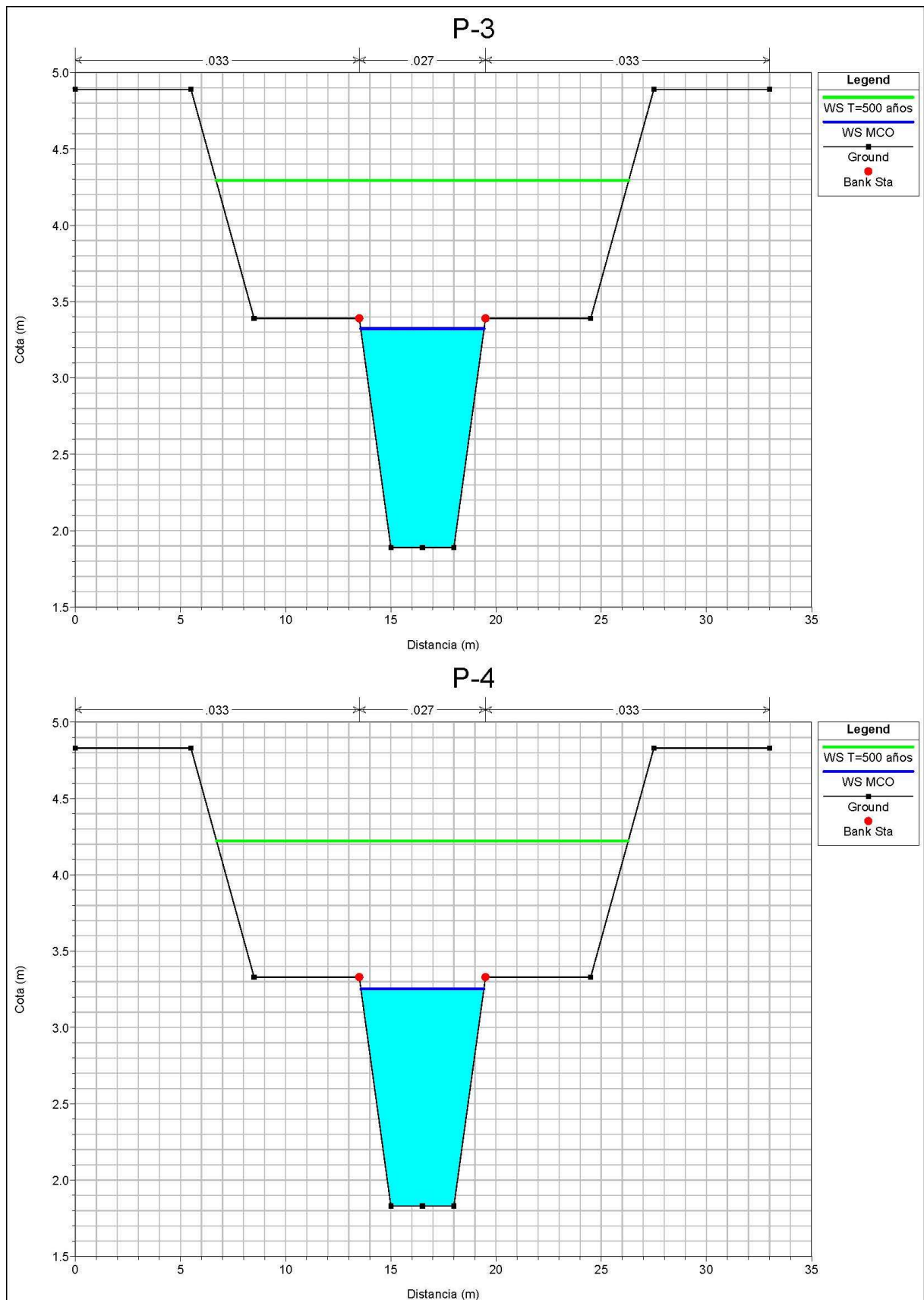
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
Sotogrande	0.815	T=500 años	4.24	3.95	0.29	0.07	0.00	6.83	32.81	6.83	19.56
Sotogrande	0.790	MCO	3.08	2.91	0.16	0.07	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.790	T=500 años	4.17	3.88	0.29	0.07	0.00	6.84	32.79	6.84	19.57
Sotogrande	0.765	MCO	3.01	2.84	0.16	0.07	0.00		11.29		5.85
Sotogrande	0.765	T=500 años	4.10	3.82	0.29	0.07	0.00	6.86	32.75	6.86	19.58
Sotogrande	0.740	MCO	2.94	2.78	0.16	0.07	0.00		11.29		5.86
Sotogrande	0.740	T=500 años	4.04	3.75	0.28	0.07	0.00	6.89	32.70	6.89	19.60
Sotogrande	0.715	MCO	2.87	2.71	0.16	0.07	0.00		11.29		5.86
Sotogrande	0.715	T=500 años	3.97	3.69	0.28	0.07	0.00	6.91	32.65	6.91	19.62
Sotogrande	0.690	MCO	2.81	2.64	0.16	0.07	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.690	T=500 años	3.90	3.61	0.29	0.07	0.00	6.84	32.78	6.84	19.57
Sotogrande	0.665	MCO	2.74	2.57	0.16	0.07	0.00		11.29		5.85
Sotogrande	0.665	T=500 años	3.83	3.55	0.29	0.07	0.00	6.86	32.74	6.87	19.59
Sotogrande	0.640	MCO	2.67	2.50	0.16	0.07	0.00		11.29		5.85
Sotogrande	0.640	T=500 años	3.77	3.48	0.28	0.07	0.00	6.89	32.69	6.89	19.61
Sotogrande	0.615	MCO	2.60	2.44	0.16	0.07	0.00		11.29		5.86
Sotogrande	0.615	T=500 años	3.70	3.42	0.28	0.07	0.00	6.92	32.63	6.92	19.63
Sotogrande	0.590	MCO	2.53	2.37	0.17	0.07	0.00		11.29		5.83
Sotogrande	0.590	T=500 años	3.63	3.35	0.29	0.07	0.00	6.86	32.75	6.86	19.58
Sotogrande	0.564	MCO	2.46	2.30	0.17	0.07	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.564	T=500 años	3.57	3.28	0.29	0.07	0.00	6.89	32.70	6.89	19.60
Sotogrande	0.539	MCO	2.39	2.23	0.17	0.07	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.539	T=500 años	3.50	3.22	0.28	0.06	0.00	6.91	32.65	6.91	19.62
Sotogrande	0.514	MCO	2.33	2.16	0.16	0.06	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.514	T=500 años	3.43	3.15	0.28	0.05	0.00	6.95	32.57	6.95	19.65
Sotogrande	0.493	MCO	2.27	2.10	0.16	0.08	0.00		11.29		5.85
Sotogrande	0.493	T=500 años	3.38	3.10	0.27	0.08	0.00	7.00	32.47	7.00	19.69
Sotogrande	0.463	MCO	2.18	2.02	0.17	0.07	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.463	T=500 años	3.30	3.03	0.27	0.06	0.00	7.02	32.43	7.02	19.71
Sotogrande	0.438	MCO	2.12	1.95	0.16	0.07	0.00		11.29		5.84
Sotogrande	0.438	T=500 años	3.24	2.97	0.27	0.06	0.00	7.09	32.30	7.09	19.76
Sotogrande	0.413	MCO	2.05	1.88	0.17	0.07	0.00		11.29		5.81
Sotogrande	0.413	T=500 años	3.17	2.91	0.27	0.06	0.00	7.08	32.30	7.08	19.75
Sotogrande	0.388	MCO	1.98	1.81	0.17	0.07	0.00		11.29		5.81
Sotogrande	0.388	T=500 años	3.11	2.85	0.26	0.06	0.00	7.16	32.15	7.16	19.81
Sotogrande	0.363	MCO	1.90	1.73	0.17	0.07	0.00		11.29		5.81
Sotogrande	0.363	T=500 años	3.05	2.80	0.25	0.06	0.00	7.25	31.97	7.25	19.89
Sotogrande	0.338	MCO	1.83	1.66	0.17	0.07	0.00		11.29		5.80
Sotogrande	0.338	T=500 años	3.00	2.75	0.24	0.05	0.00	7.36	31.76	7.36	19.97
Sotogrande	0.313	MCO	1.76	1.58	0.18	0.08	0.00		11.29		5.76
Sotogrande	0.313	T=500 años	2.94	2.70	0.24	0.05	0.00	7.40	31.67	7.40	20.01
Sotogrande	0.288	MCO	1.68	1.50	0.18	0.08	0.00		11.29		5.74
Sotogrande	0.288	T=500 años	2.89	2.66	0.23	0.05	0.00	7.52	31.42	7.52	20.11
Sotogrande	0.263	MCO	1.60	1.41	0.19	0.11	0.00		11.29		5.71
Sotogrande	0.263	T=500 años	2.84	2.62	0.22	0.06	0.00	7.66	31.15	7.66	20.23
Sotogrande	0.230	MCO	1.49	1.29	0.20	0.14	0.00		11.29		5.63
Sotogrande	0.230	T=500 años	2.77	2.57	0.20	0.06	0.01	7.84	30.79	7.84	20.39
Sotogrande	0.192	MCO	1.35	1.14	0.21	0.11	0.00		11.29		5.60
Sotogrande	0.192	T=500 años	2.71	2.53	0.18	0.04	0.01	8.22	30.04	8.22	20.75
Sotogrande	0.163	MCO	1.23	1.01	0.22	0.11	0.00		11.29		5.55
Sotogrande	0.163	T=500 años	2.66	2.50	0.16	0.03	0.00	8.50	29.46	8.50	21.05
Sotogrande	0.138	MCO	1.12	0.89	0.24	0.13	0.01		11.29		5.48
Sotogrande	0.138	T=500 años	2.63	2.48	0.14	0.02	0.00	8.76	28.94	8.76	21.34
Sotogrande	0.115	MCO	0.99	0.67	0.32	0.07	0.01		11.29		5.21

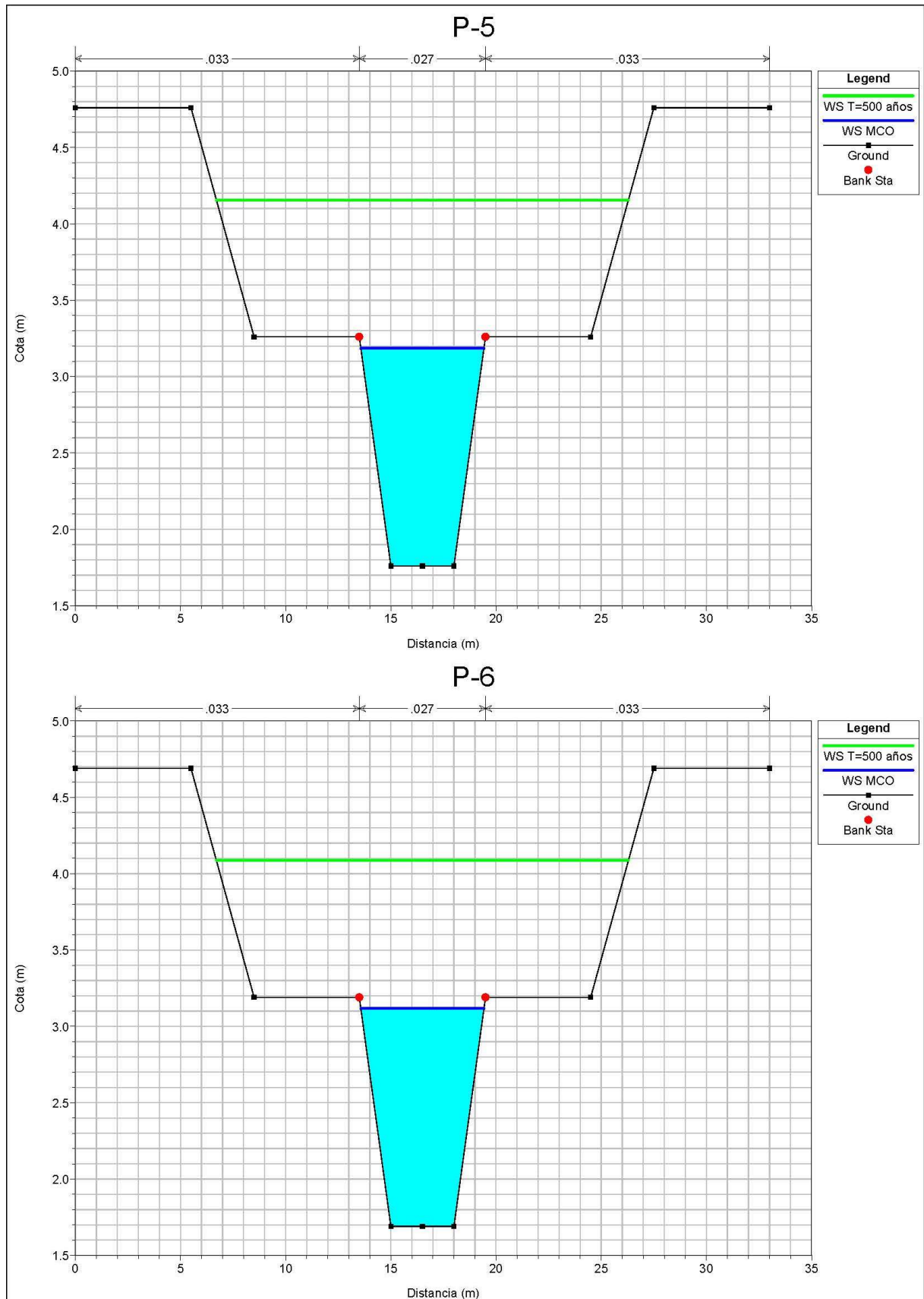
INFORME SOBRE EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO MONTILLA EN EL T. M. DE SAN ROQUE (CÁDIZ).

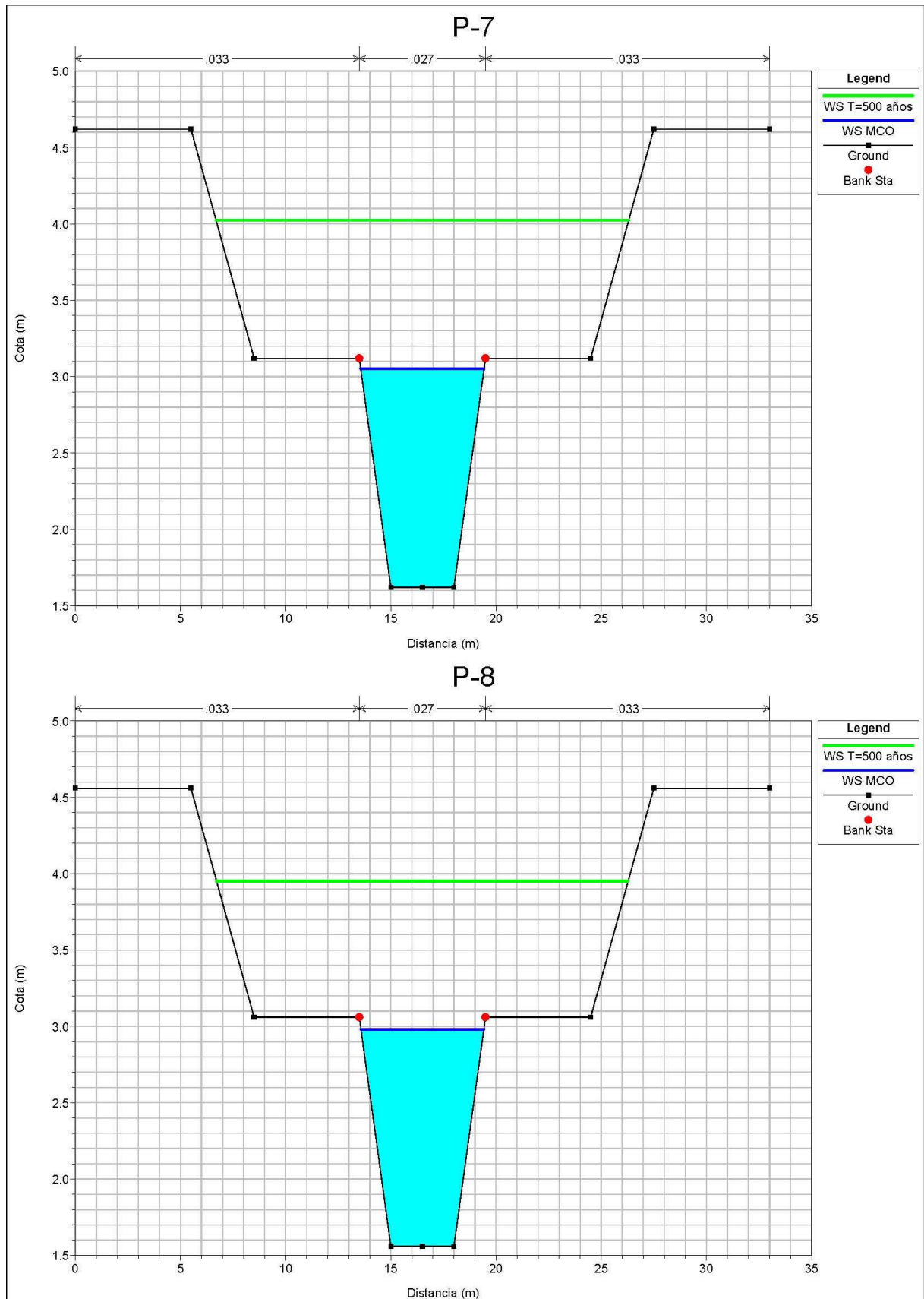
Reach	River Sta	Profile	E.G. Elev (m)	W.S. Elev (m)	Vel Head (m)	Frctn Loss (m)	C & E Loss (m)	Q Left (m3/s)	Q Channel (m3/s)	Q Right (m3/s)	Top Width (m)
Sotogrande	0.115	T=500 años	2.60	2.47	0.13	0.01	0.02	8.99	28.49	8.99	21.60
Sotogrande	0.105	MCO	0.92	0.62	0.30	0.04	0.04		11.29		5.12
Sotogrande	0.105	T=500 años	2.57	2.28	0.29	0.03	0.02	4.06	38.35	4.06	19.04
Sotogrande	0.095	MCO	0.84	0.66	0.18	0.03	0.02		11.29		5.89
Sotogrande	0.095	T=500 años	2.52	2.07	0.45	0.03	0.02	0.09	46.29	0.09	15.79
Sotogrande	0.084	MCO	0.80	0.67	0.13	0.02	0.00		11.29		6.46
Sotogrande	0.084	T=500 años	2.47	2.09	0.37	0.03	0.01		46.47		7.60
Sotogrande	0.073	MCO	0.78	0.66	0.12				11.29		6.49
Sotogrande	0.073	T=500 años	2.43	1.94	0.48				46.47		7.01
Sotogrande	0.036	Culvert									
Sotogrande	0.0	MCO	0.73	0.60	0.13			1.88	7.53	1.88	29.99
Sotogrande	0.0	T=500 años	2.14	1.23	0.91			7.75	30.98	7.75	29.99

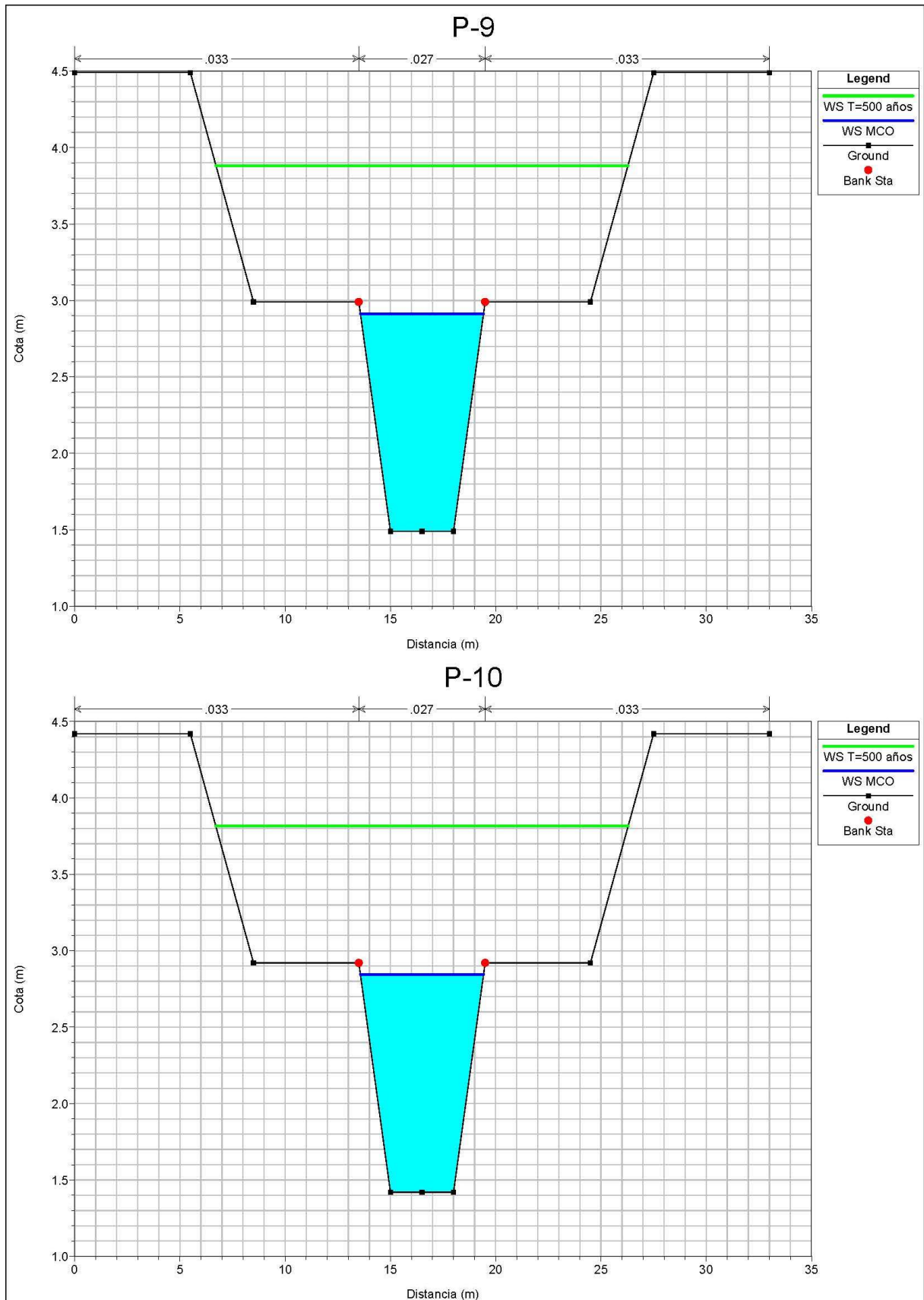
RESULTADOS DEL MODELO HEC-RAS DEL ARROYO MONTILLA
(Perfiles transversales)

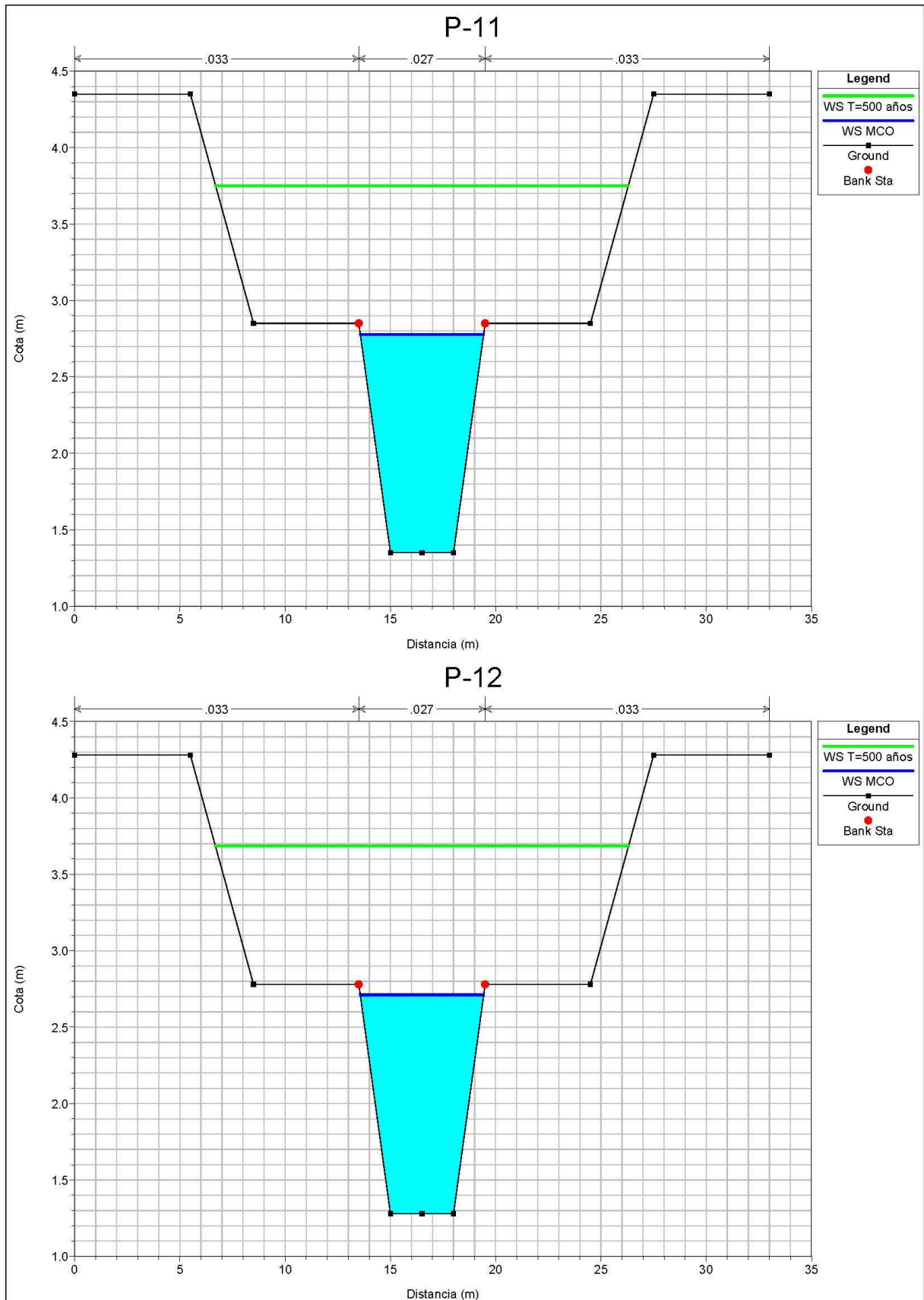


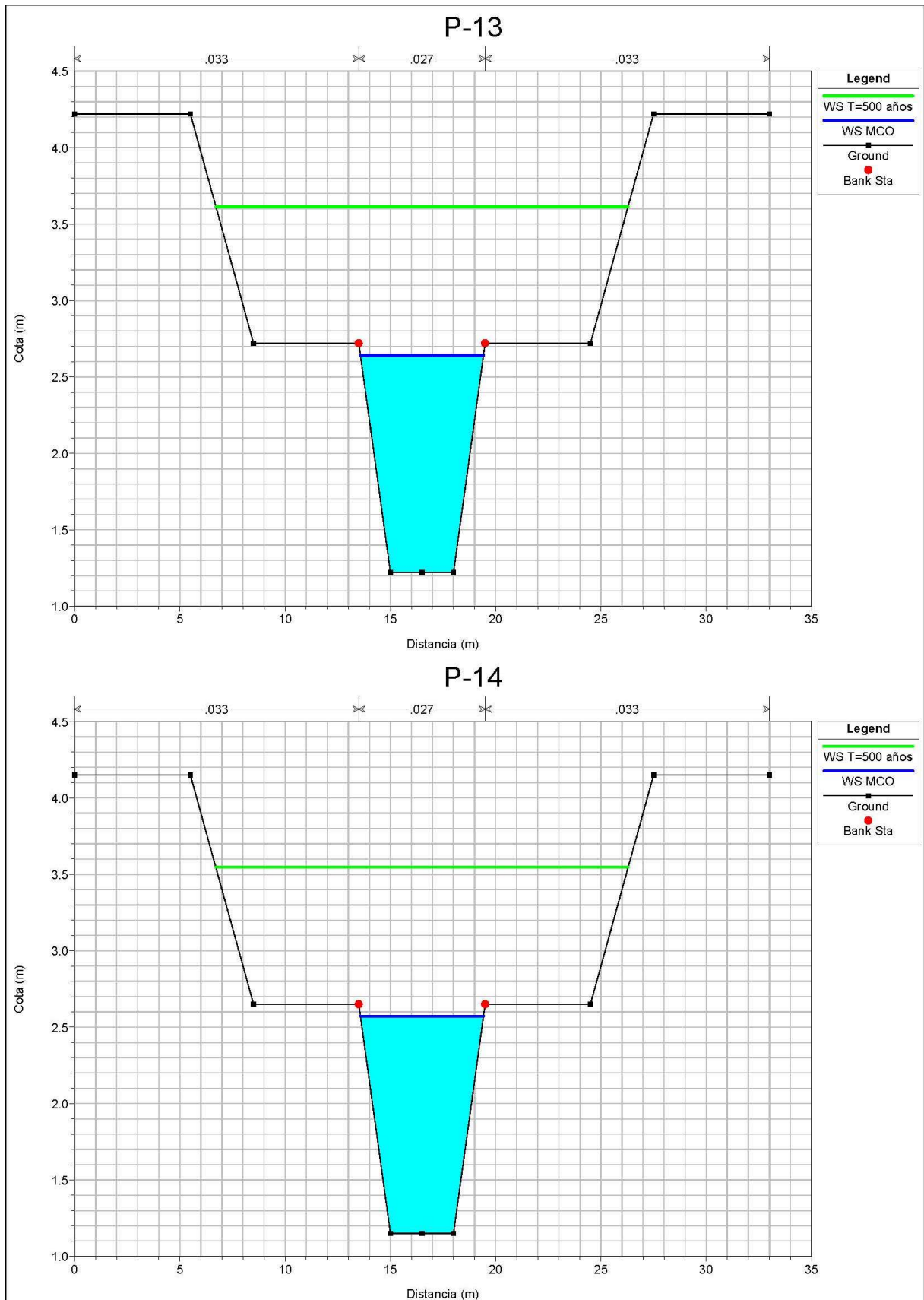


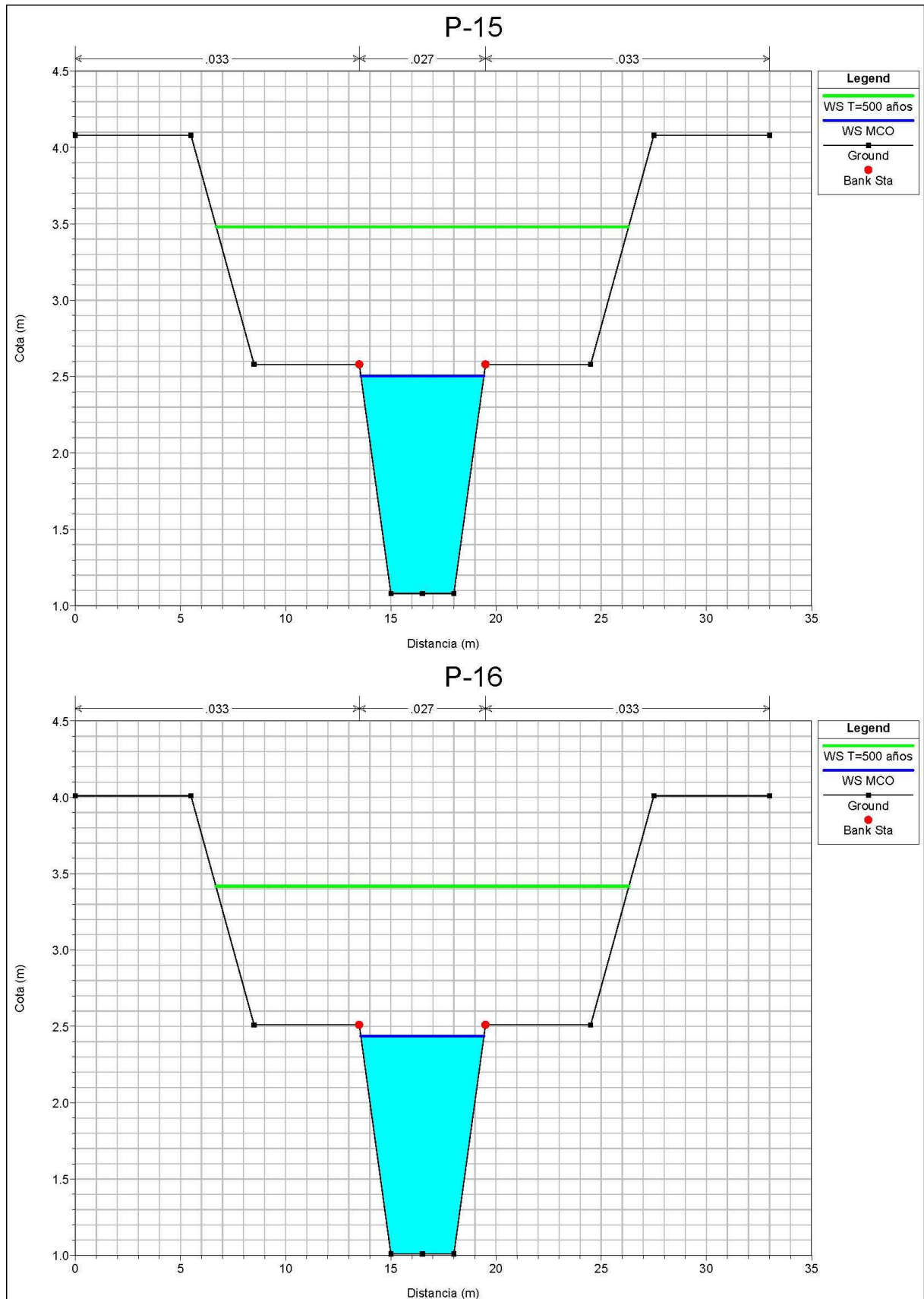


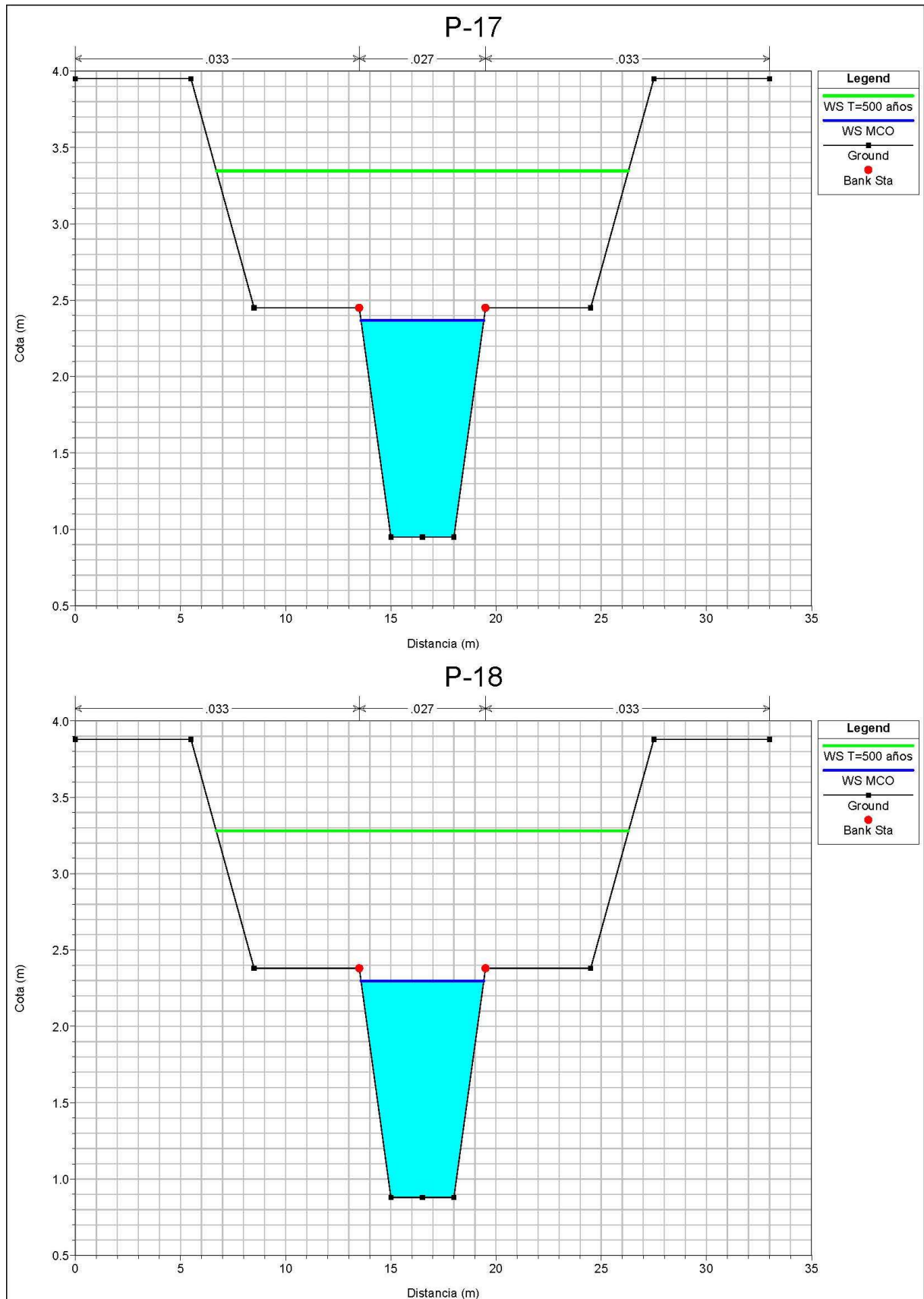


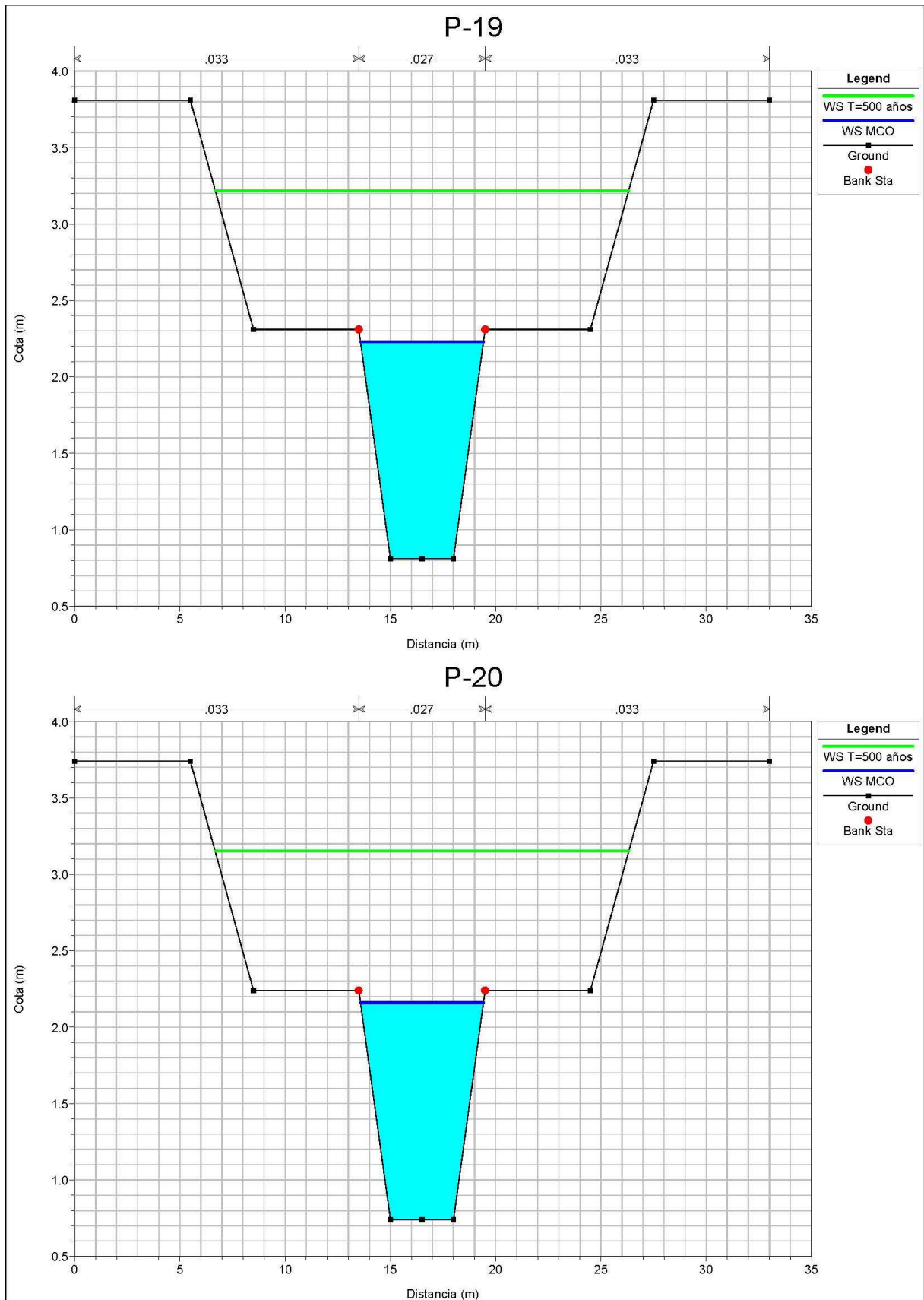


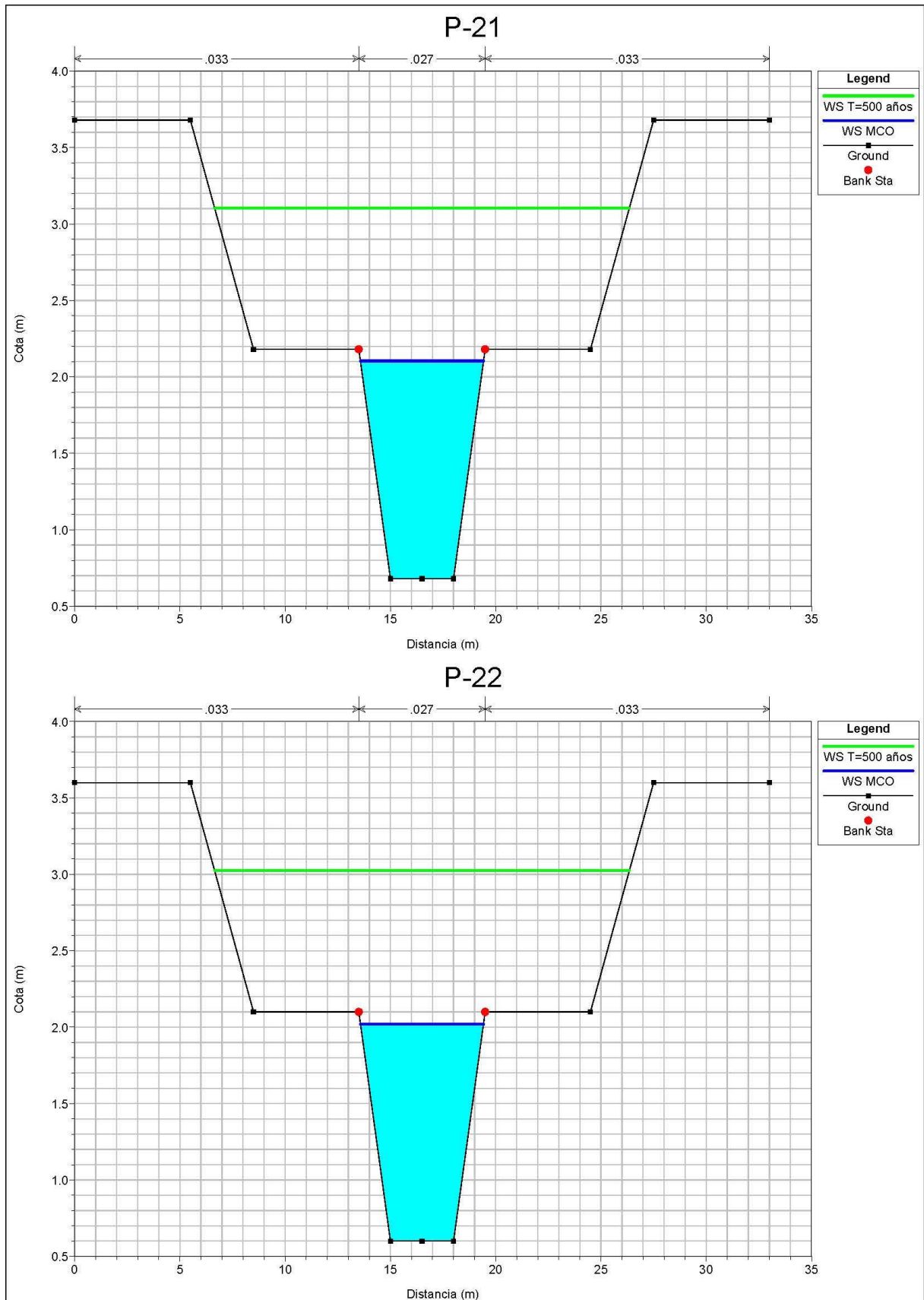


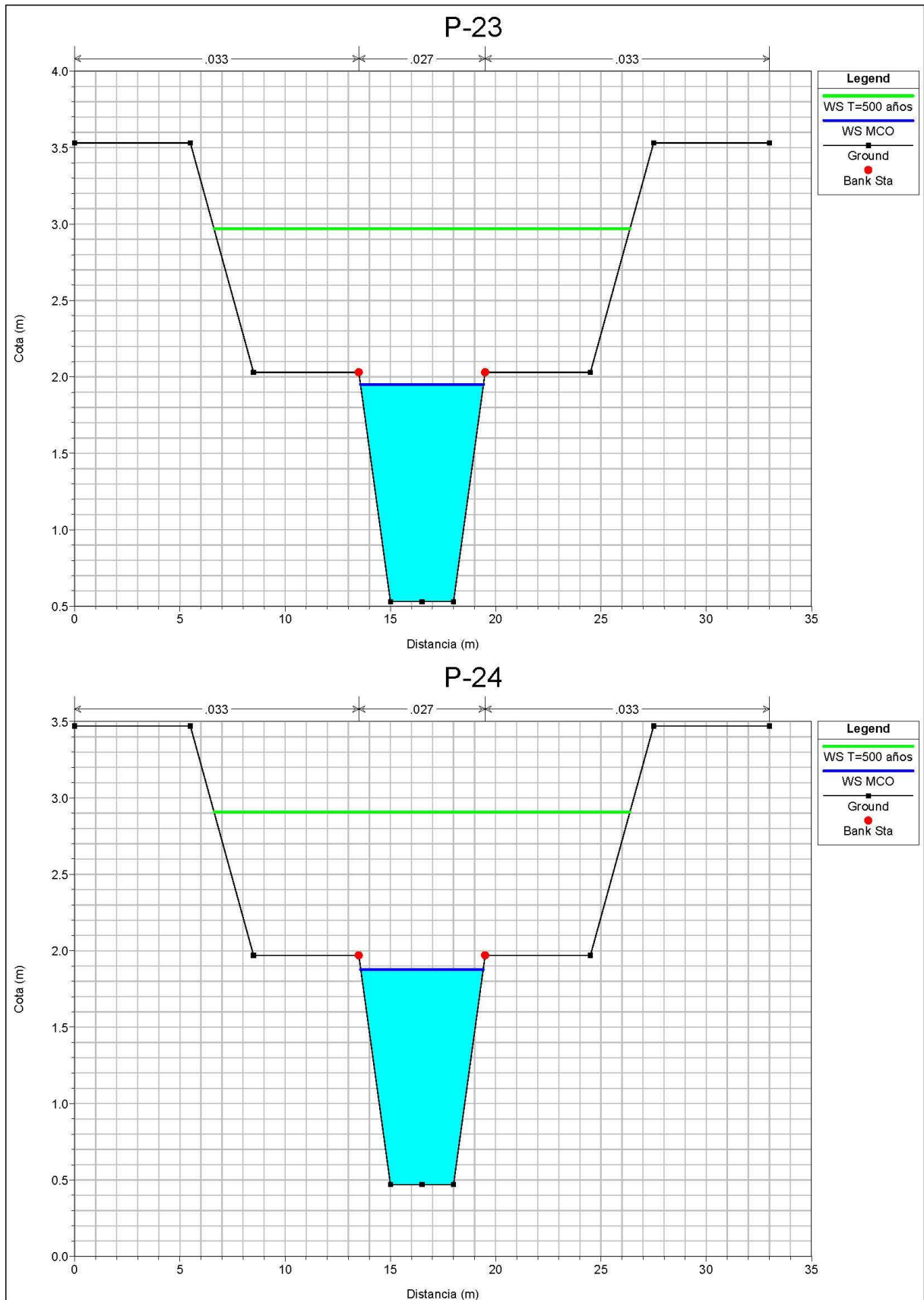


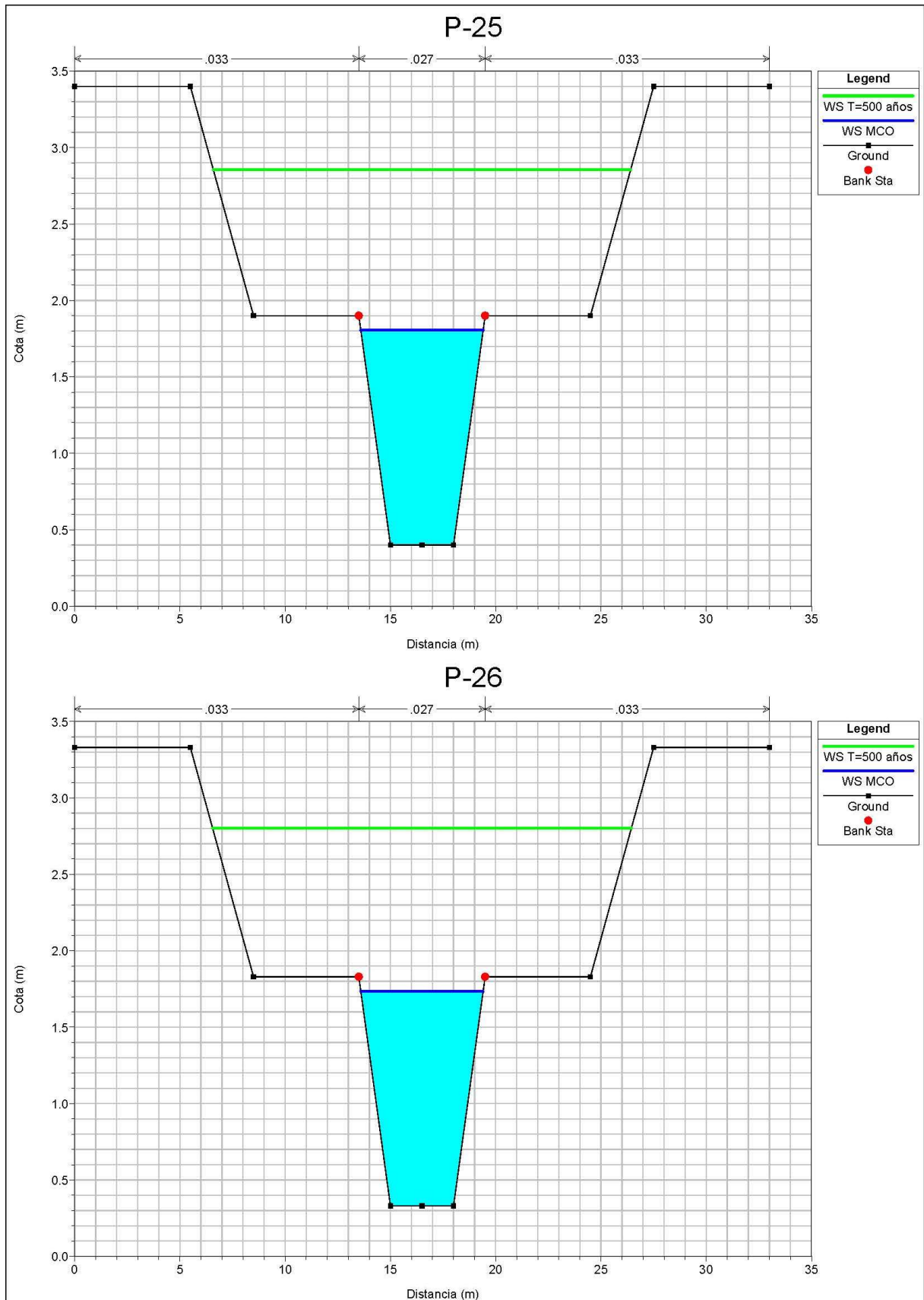


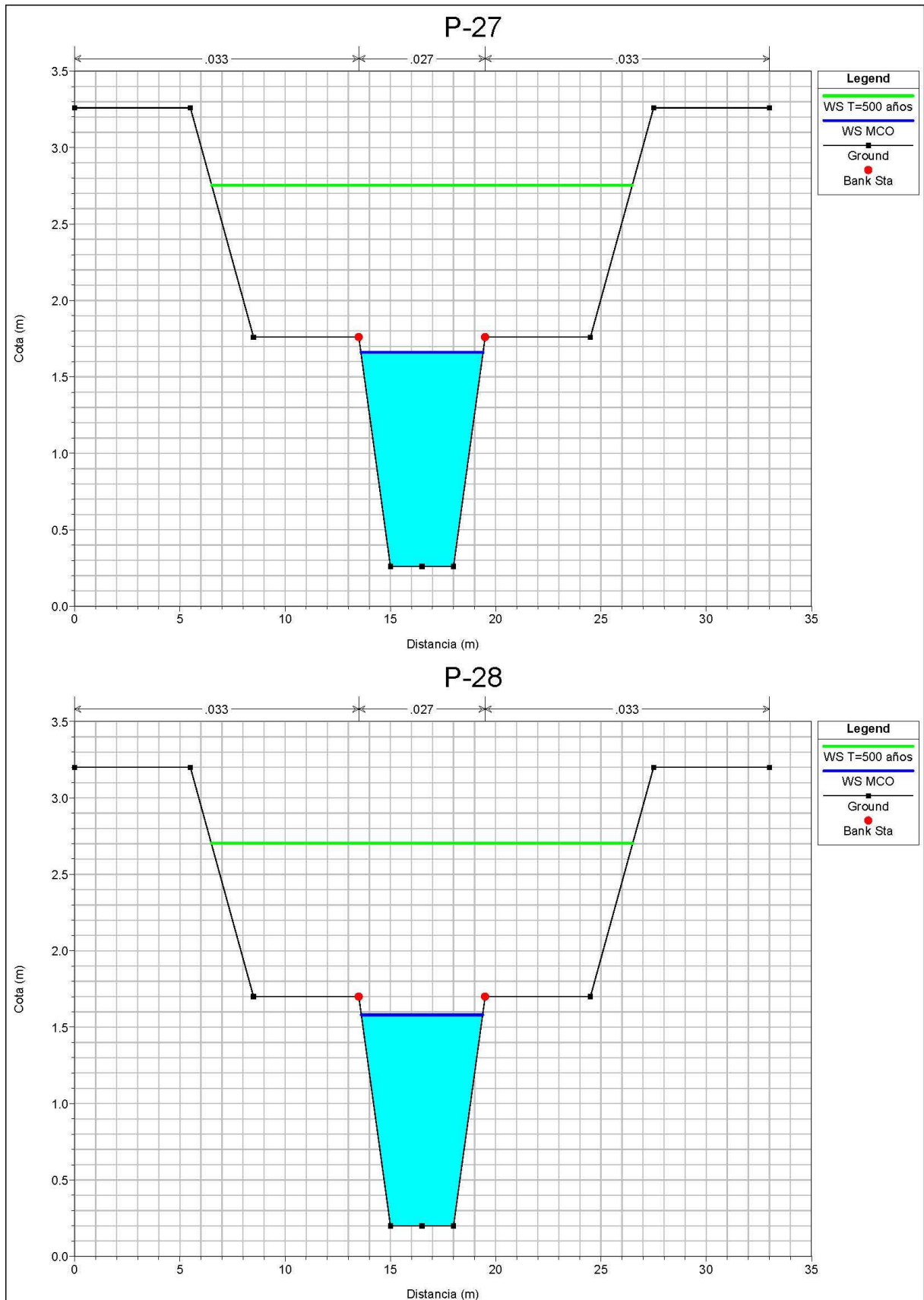


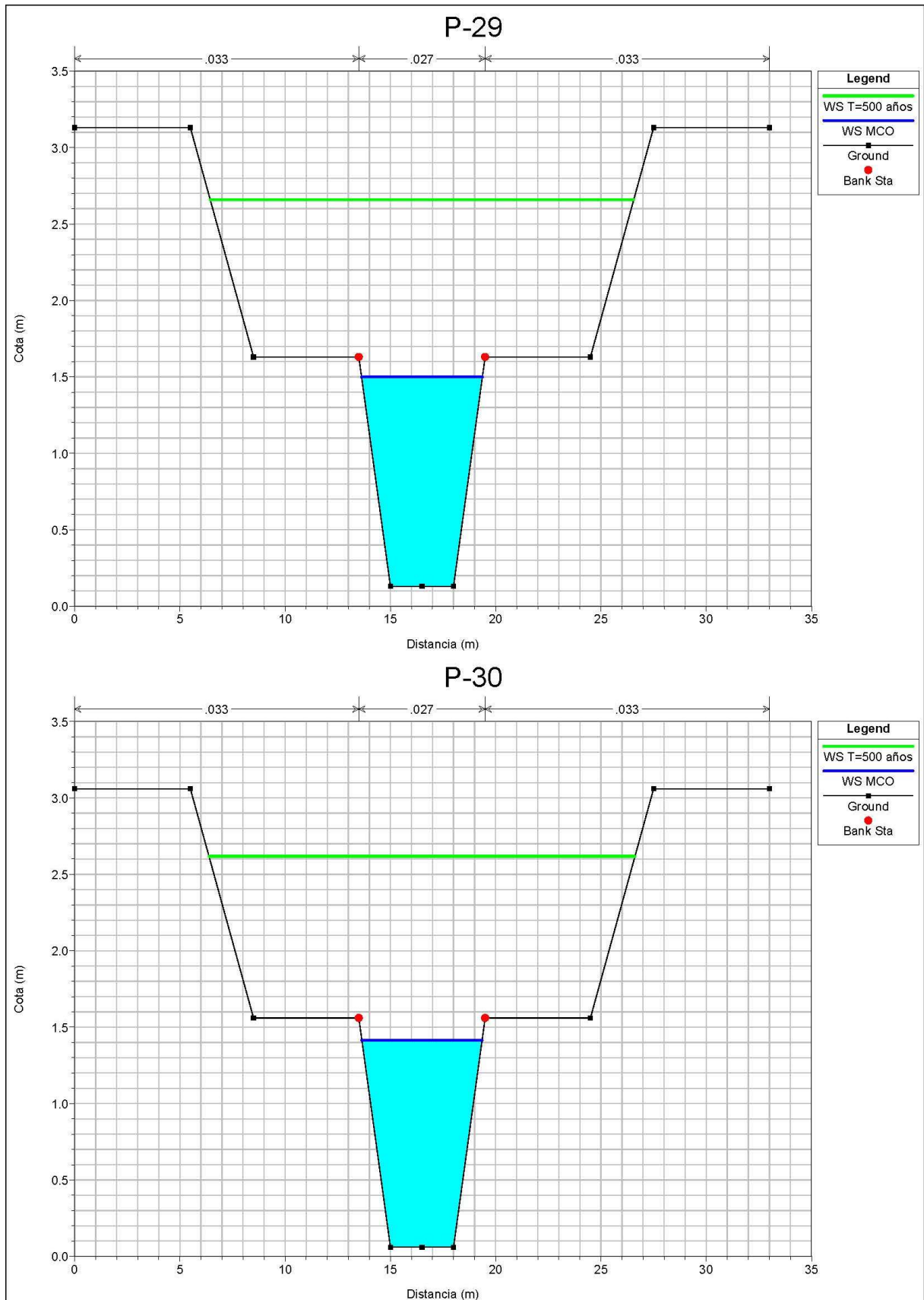


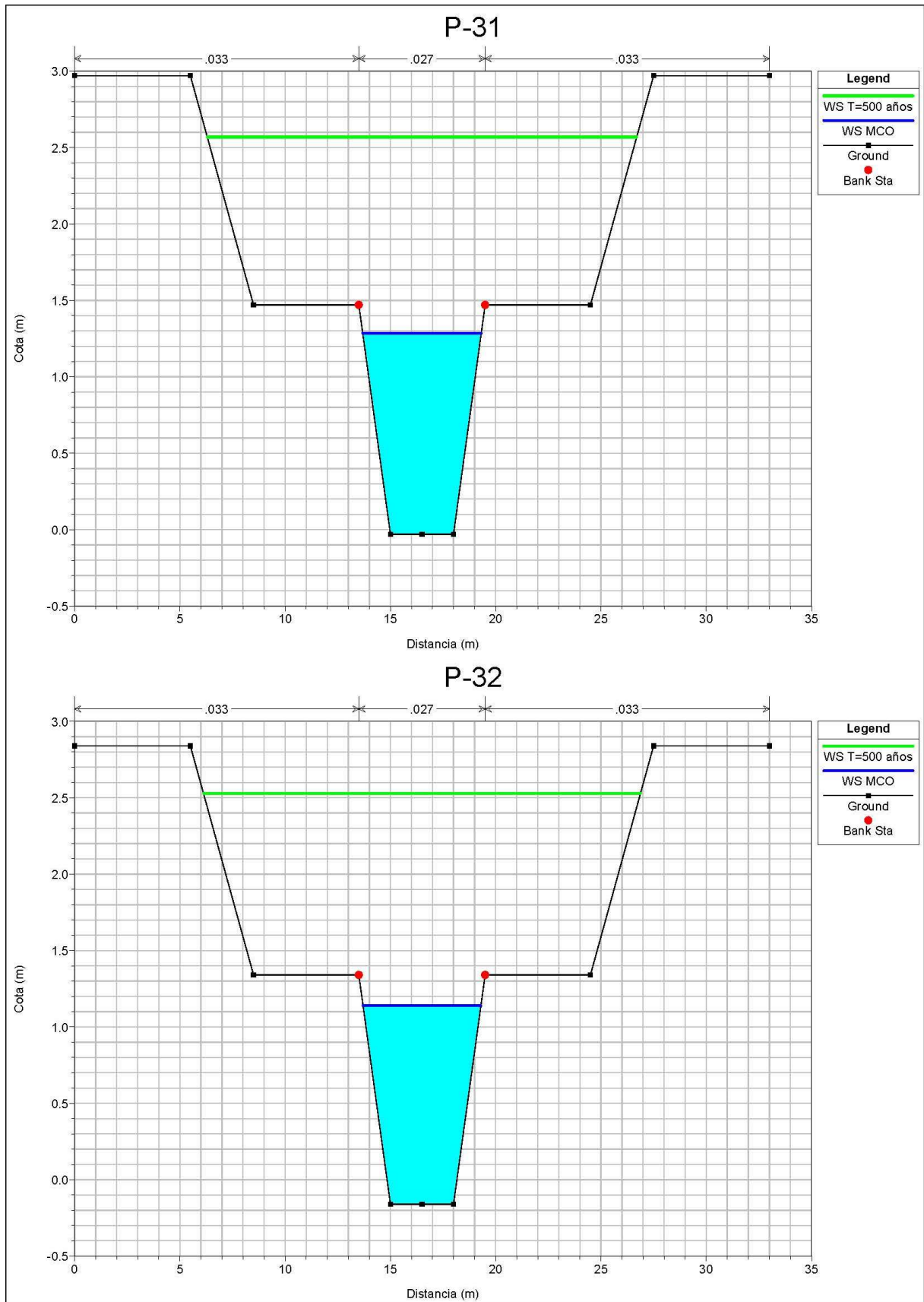


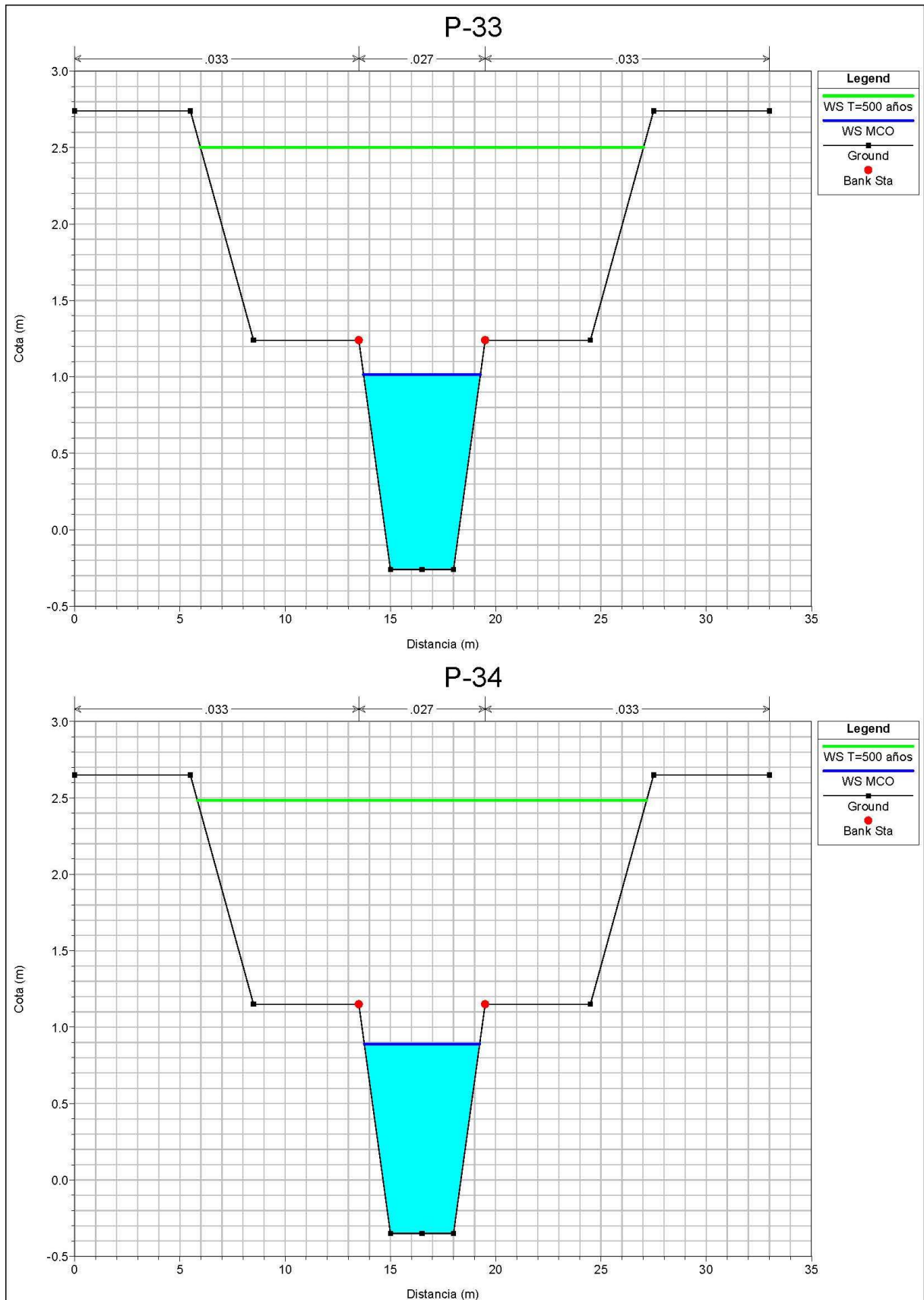


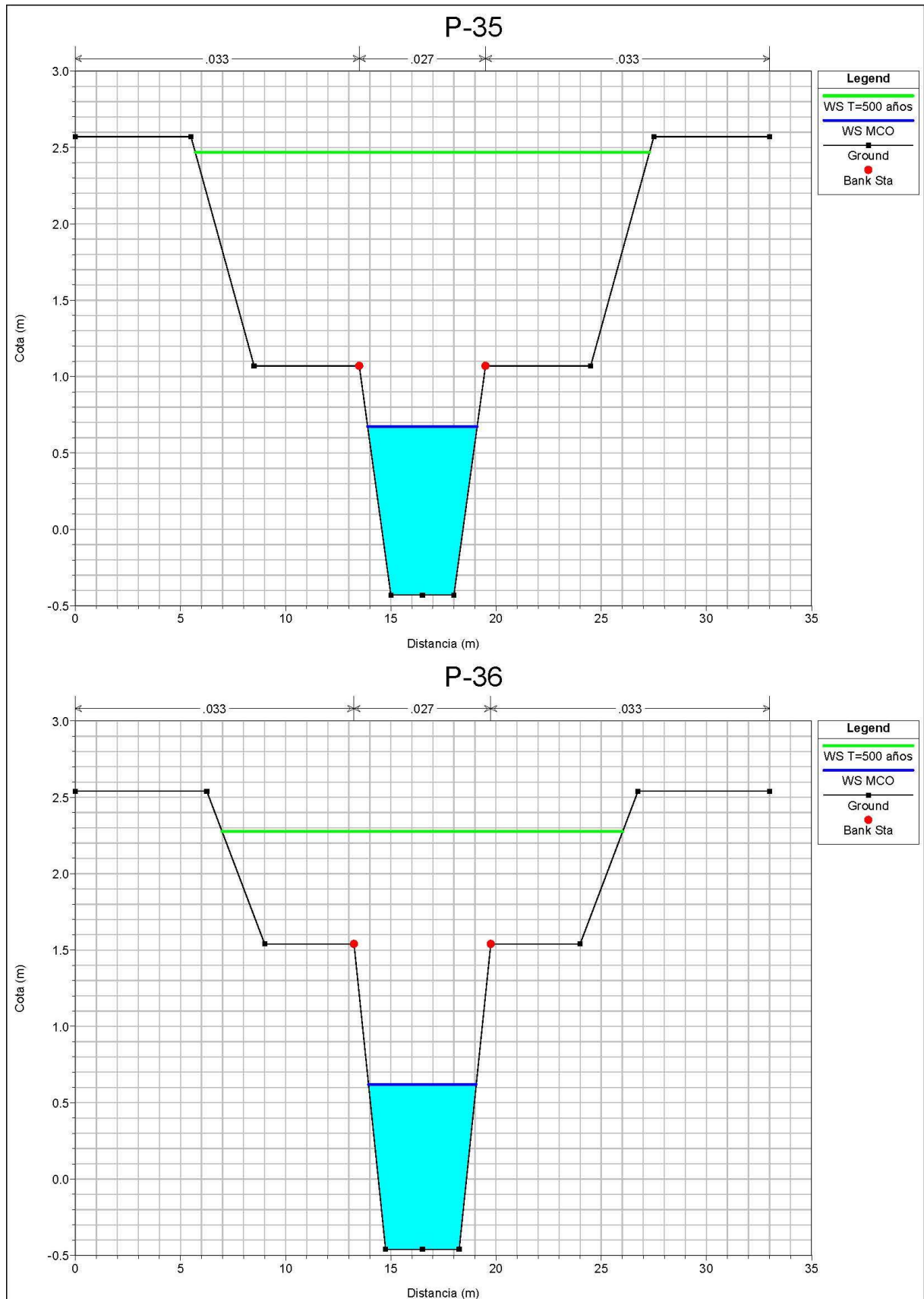


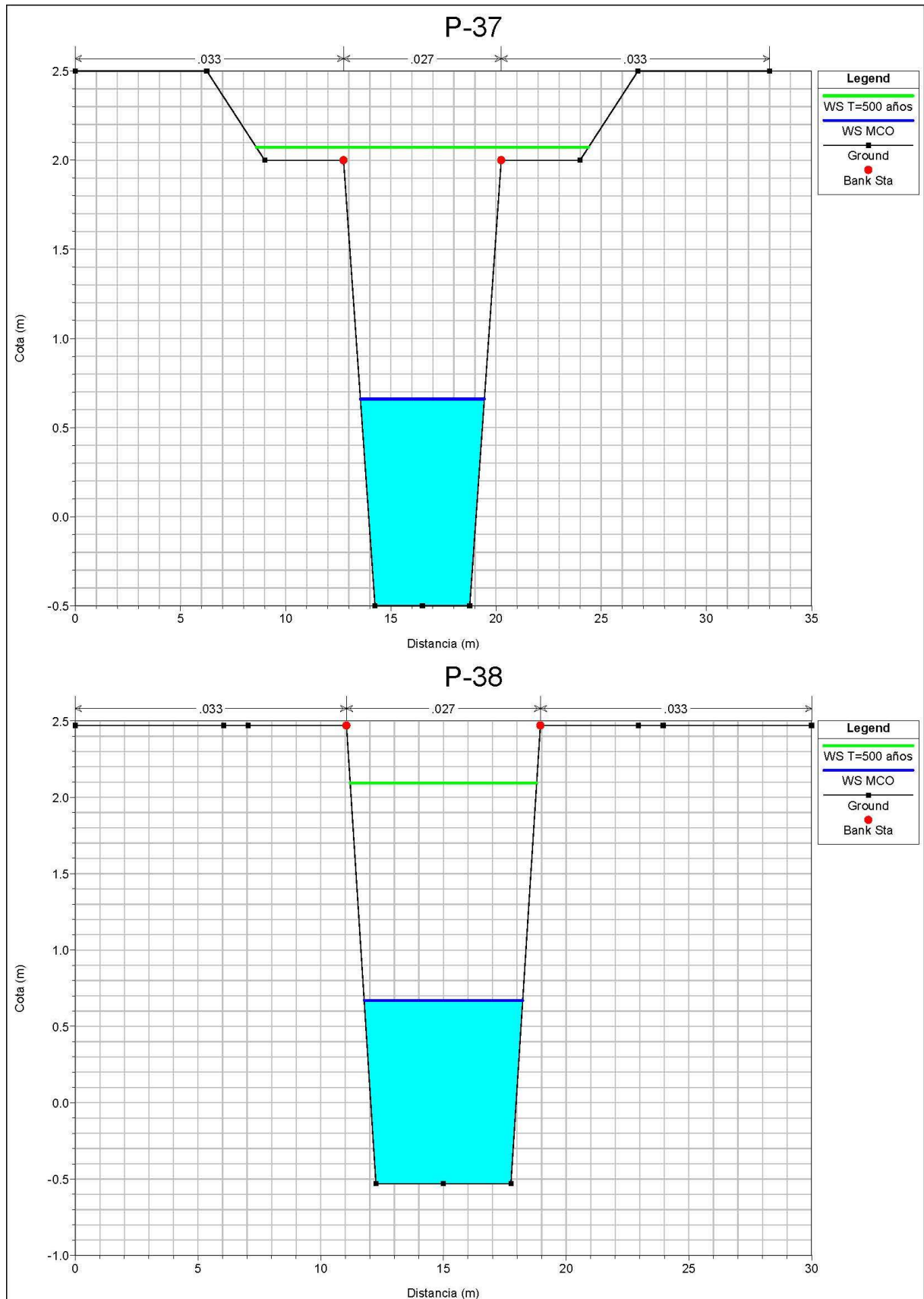


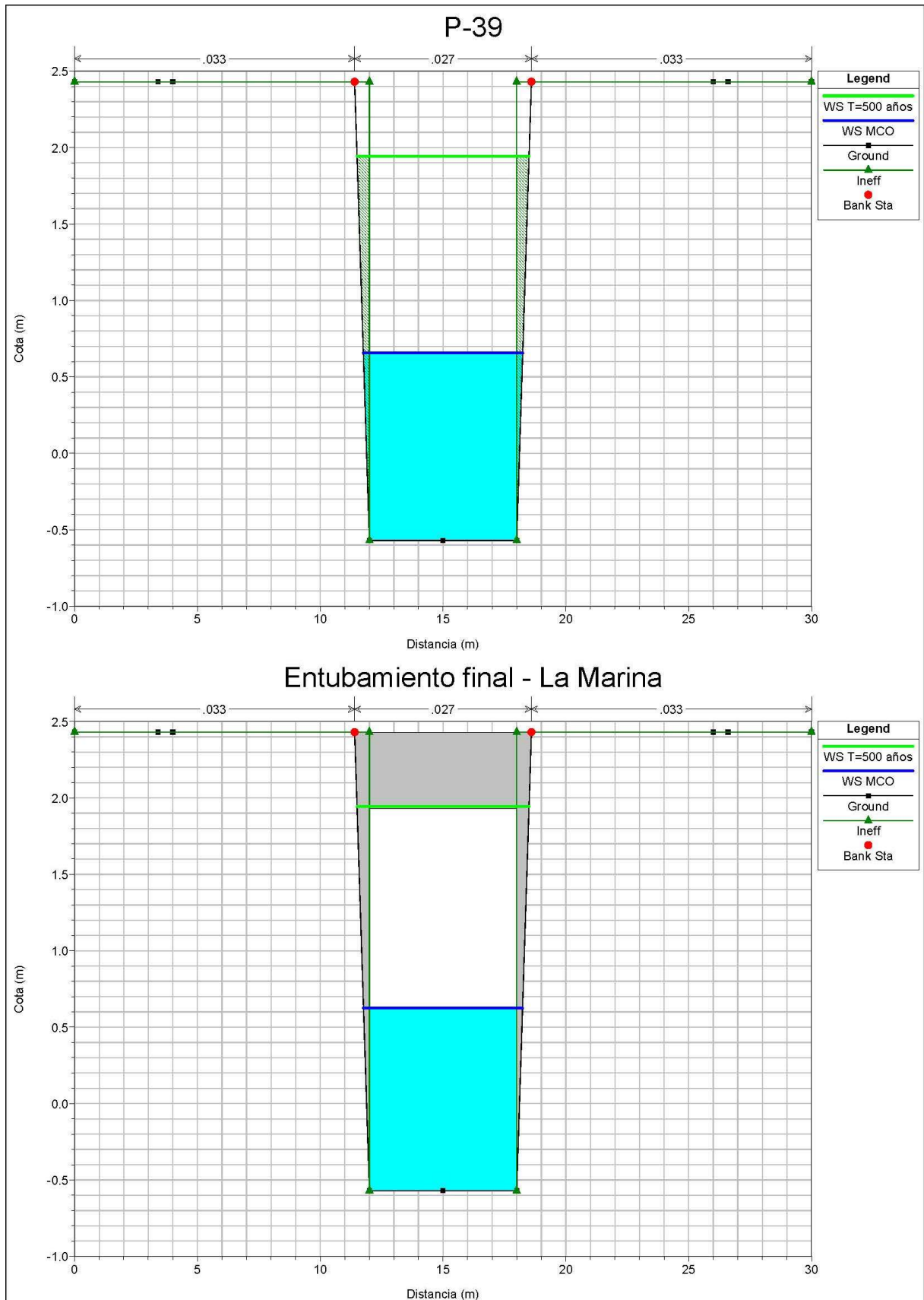


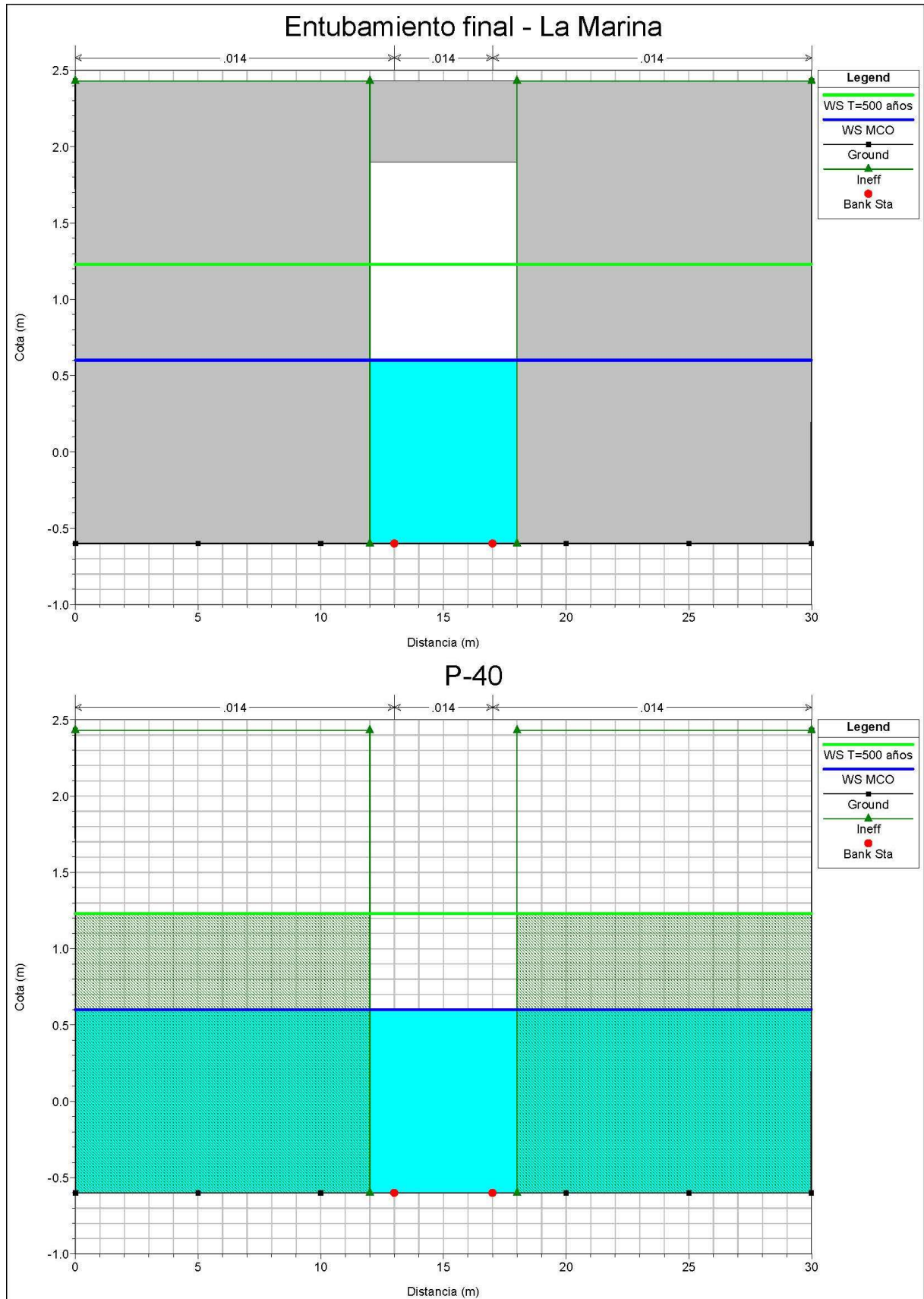












PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PARTE I.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

PARTE II.- MATERIALES BÁSICOS

PARTE III.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PAVIMENTACIONES

CAPITULO I.- TRABAJOS PRELIMINARES

CAPÍTULO II.- EXCAVACIONES

CAPÍTULO III.- RELLENOS

PARTE IV.- INSTALACIONES

CAPITULO I.- DRENAJE

PARTE V.- PAVIMENTACIÓN

CAPITULO I.- CAPAS GRANULARES

CAPÍTULO II.- RIEGOS BITUMINOSOS

CAPÍTULO III.- MEZCLAS BITUMINOSAS

CAPÍTULO IV.- PAVIMENTOS CON BALDOSA HIDRÁULICA

CAPÍTULO V.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

CAPÍTULO VI.- BORDILLOS Y RIGOLAS

PARTE VI.- ESTRUCTURAS

PARTE VII.- SEÑALIZACIÓN

PARTE VIII.- PLANTACIONES

PARTE I.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

ARTÍCULO 100.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y la Dirección Facultativa.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas que forma parte del Proyecto está elaborado con la normativa al uso.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "Proyecto de Encauzamiento del tramo final del arroyo Montilla T.M. de San Roque (Cádiz)". Las Normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.) prevalecerán en su caso sobre las del General.

El orden de prelación de los documentos de este proyecto será:

- Los planos para la definición geométrica de las obras
- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas para la definición de la calidad de los materiales, forma de ejecución de las obras, controles de calidad a superar por las mismas, y la forma de medición y abono
- Presupuesto y mediciones de las obras como complemento a lo descrito en el PPTP
- Memoria y anejos

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha articulado de la misma manera que el PG3. Si no se hace referencia a un artículo se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3/75), con las modificaciones posteriores introducidas por orden ministerial hasta la fecha del presente proyecto.

Igualmente serán de aplicación los preceptos relativos a ejecución y control recogidos en la instrucción vigente EHE-08 (obras de hormigón armado).

Son así mismo de obligado cumplimiento el Pliego de Prescripciones Técnicas que rija la contratación de las obras.

Artículo 101 Disposiciones generales

101.1. Dirección de las obras

101.1.1. Definiciones

Por Dirección de Obra se entiende el equipo de colaboradores del Director de Obra que, con titulación adecuada y suficiente sea directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras a las órdenes del Director de Obra y que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

La propiedad designará al Director de las Obras que será la persona, con titulación que considere, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras. Para desempeñar su función contará con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

101.2.2. Funciones

El Director de Obra desempeñará funciones directoras e inspectoras, supervisando la actuación del Contratista y del Control de Calidad, a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses de la propiedad.

Las funciones básicas comprendidas en dicha Dirección de Obra son las que se relacionan a continuación, sin perjuicio de las señaladas en la legislación vigente:

- Exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Realizar el Informe previo a la ejecución de la obra.
- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones del Contrato de Obras.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas.
- Garantizar el cumplimiento del Programa de Trabajos y por tanto el Plazo de Ejecución, emitiendo los correspondientes informes.
- Activación y Revisión del proyecto "según construido" a realizar por el Contratista, durante el desarrollo de las obras.
- Realizar un Informe mensual de la ejecución y ritmo de la obra.
- Definir aquellas Condiciones Técnicas que el presente Pliego de Prescripciones deja a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de Planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato y de forma que no se produzcan retrasos en la obra.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- En el caso en que sea imprescindible una modificación de unidades de obra o de nuevas unidades, habrán de ser aprobadas por La Propiedad. En cualquier caso el Director de Obra estudiará, si procediera, al menos dos alternativas constructivas de la modificación o de las nuevas unidades
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras y ocupaciones de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionadas con las mismas.

- En casos excepcionales, tramitar anticipadamente, las propuestas correspondientes a las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, proponiendo soluciones alternativas a la propiedad
- Redactar, en su caso, los posibles proyectos modificados y complementarios reglamentariamente autorizados.
- Además del libro de Órdenes a utilizar, se llevará un Libro de Incidencias por parte del Director de Obra en el que se reflejarán diariamente las incidencias más destacadas en cualquiera de los aspectos de la obra.
- Participar en las recepciones (provisional y definitiva) y redactar el Proyecto de Liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Definir las prioridades de actuación, cuando sea preciso.
- Cumplimiento y formalización de todas las demás relaciones contractuales que se deduzcan del presente Pliego.
- Elaborar el Informe Final de la Obra.
- Supervisión de las condiciones de Seguridad y Salud laboral, incidiendo sobre los Técnicos Responsables ya sean del equipo del Contratista o del propio Coordinador de la Dirección de Obra, efectuando las sugerencias oportunas a cualquiera de los implicados haciendo que se escriban las observaciones que se consideren pertinentes en el Libro de Incidencias específico de Seguridad y Salud laboral, para su traslado a la Inspección de Trabajo y establecimiento por ésta de las sanciones que correspondan.

Como responsable de la consecución de los objetivos establecidos, tendrá la autoridad de dar las órdenes oportunas a los Contratistas de las Obras en relación con las mismas, y en particular podrá rechazar obras realizadas que no estén de acuerdo con el Contrato de Obras, y exigir la paralización y rectificación de obras en marcha en las que, con razones fundadas, no se vayan a cumplir las condiciones del Contrato de Obras.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas

101.3. Personal del Contratista

El adjudicatario está obligado a adscribir al personal que exija el concurso de obras, con la titulación y experiencia suficiente, que será el representante de la Contrata ante la Administración

El Jefe de Obra del Contratista será la persona, elegida por el Contratista y aceptada por la Dirección de obra, con capacidad suficiente para:

- Representar al Contratista siempre que sea necesario según los Pliegos de Cláusulas, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.

- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes del Director de las Obras o sus colaboradores.
- Proponer a la Dirección o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.

El Director de las obras podrá suspender los trabajos o incluso solicitar la designación de un nuevo Jefe de Obra o colaborador de éste, siempre que se incurra en actos u omisiones que comprometan o perturben la buena marcha de las obras o el cumplimiento de los programas de trabajo, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato.

El Director de las Obras podrá exigir al contratista la designación de nuevo personal facultativo si así lo requieren los trabajos. Se presumirá que existe dicho requisito en caso de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, documentos que reflejen el desarrollo de las obras como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes del Director de las Obras y otros análogos definidos por las disposiciones del contrato ó convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

101.4. Ordenes al Contratista

El Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director de las Obras pueda comunicar directamente con el resto del personal oportunamente, que deberá informar seguidamente a su Jefe de Obra.

El Jefe de Obra es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente, hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El Jefe de Obra deberá acompañar al Director de las Obras, cuando este lo requiera, en las visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director de las Obras a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección de las Obras.

El Director de las Obras abrirá el Libro de Órdenes que permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Libro de Órdenes y Visitas constará de páginas numeradas por triplicado para su distribución al Contratista, a la Dirección de Obra y a la Propiedad.

Se hará constar en él las instrucciones que el Director de las Obras estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra. Así mismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del Director de las Obras, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de aquél. De darse la excepción expresada, la Autoridad Promotora de la orden la comunicará al Director de las Obras con análoga urgencia.

101.5. Libro de incidencias

El Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección de Obra dispondrá de un Libro de Incidencias, que constará de hojas numeradas por duplicado, habilitado al efecto.

A dicho Libro de Incidencias tendrán acceso la Dirección de Obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos que tengan responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras o, en su defecto, la Dirección de Obra cuando no sea necesaria la designación de coordinador remitirán en el plazo de veinticuatro (24) horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia y fotocopias compulsadas a la Propiedad, al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

101.6. Disposiciones finales

En todo aquello que se no se haya concretamente especificado en este Pliego de Condiciones, el Contratista se atenderá a lo dispuesto por la Normativa vigente para la Contratación y Ejecución de las Obras del Estado, con rango jurídico superior.

101.7. Convenio colectivo de la construcción

Los trabajadores quedarán sujetos a lo establecido en el convenio de la construcción actualmente en vigor de la provincia de Cádiz.

ARTÍCULO 102.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras definen el encauzamiento del arroyo Montilla desde aguas abajo del cruce con la autovía A-7 hasta su desembocadura en la Marina de Sotogrande. El tipo de encauzamiento es a cielo abierto con revestimiento blando en sus primeros 910 m y en sección cerrada mediante cajón de hormigón en su tramo final de 70 m.

El encauzamiento define un trazado en planta idéntico al que el arroyo tiene en la actualidad en sus primeros 730 m.

A partir de ese punto el arroyo actual hace una curva hacia la derecha seguida de un giro de más de 90 ° hacia la izquierda y se interna en un tramo entubado. El Estudio de Inundabilidad define una curva suave hacia la izquierda que mejora notablemente las condiciones hidrológicas del cauce y compatibiliza el encauzamiento con el camino público existente. Al final de este tramo se produce la transición al marco de hormigón que desemboca en el mismo punto que el arroyo actual.

En alzado el encauzamiento definido tiene una pendiente longitudinal constante del 2.5‰, idéntica a la que tiene el arroyo actual.

Sección Tipo

El Estudio de Inundabilidad del Arroyo Montilla –redactado por H.G.M. en septiembre de 2.012 e informado por la Cuenca Mediterránea andaluza – define un encauzamiento cuya sección transversal está formada por un canal para acoger la máxima crecida ordinaria (y la correspondiente definición del Dominio Público Hidráulico) y una sección ampliada que es capaz de evacuar la máxima crecida para 500 años de período de retorno.

En su tramo final, en la actualidad el arroyo Montilla está entubado para cruzar la calle de acceso a la Marina de Sotogrande, y bajo la calle Pez Ranero. En esta zona la sección transversal propuesta es un marco de hormigón armado.

En las zonas de transición entre secciones (desde la salida del marco de la A-7 hasta el inicio del encauzamiento y desde el final del tramo a cielo abierto hasta el inicio del marco) se definen unas secciones especiales para que la corriente se adapte progresivamente al cambio de sección. Estas transiciones se definen en los planos.

Materiales

En el canal por el que discurre la avenida correspondiente a la máxima crecida ordinaria se instalará una geomalla permanente con matriz 100% fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27x1,27cm de malla, la capa central corrugada, 446gr/m2 de peso y hasta 576 Pa de resistencia a la tensión tangencial.

En las Zonas de Servidumbre se definen sendos caminos de albero.

Sus taludes irán hidrosebrados con una mezcla de semillas herbáceas autóctonas de crecimiento rápido, de modo que el cauce quede protegido desde su fase inicial.

Los taludes superiores recibirán un tratamiento con hidrosiembra y plantaciones arbustivas con especies autóctonas, como se detalla en el apartado de plantaciones.

En algunos tramos de las secciones de transición se empleará escollera hormigonada para adaptarse a los taludes más verticales.

Plantaciones

Los taludes superiores del encauzamiento (en el exterior de los caminos que definen la zona de servidumbre) recibirán un tratamiento de hidrosiembra y plantación de arbustos con la doble misión de estabilizarlos e integrarlos paisajísticamente.

Obras Complementarias

El actual arroyo Montilla recibe el agua de una pequeña vaguada por su margen derecha tras el cruce de la carretera de acceso a la Marina de Sotogrande desde la vía de servicio de la AP-7, en el tramo de arroyo cuyo trazado cambia con el encauzamiento.

Esta vaguada y el propio arroyo actúan como una cuneta de la mencionada carretera, por lo que la incorporaremos al encauzamiento en su punto final, es decir en la intersección con la calle perimetral de la Marina.

Para ello se dispondrá una tubería de hormigón armado Φ 1.500 mm y una arqueta de hormigón armado de 2.00 x 2.00 m.

Afecciones

En el p.k. 0+745 el encauzamiento es cruzado por el Canal del Pacheco, que abastece de agua de riego a algunas parcelas de la margen izquierda del arroyo Montilla.

Para reponer este canal se diseña un sifón con tubería de PVC $\varnothing$ 300 mm con pozos en su inicio y final. La tubería se hormigona para garantizar su estanqueidad.

Todas estas obras se detallan en el plano 9.

En el p.k. 0+140 se cruza bajo una línea eléctrica aérea que dispone de gálibo suficiente, por lo que sólo deberá tenerse en cuenta en lo relativo a las disposiciones de seguridad y salud en la obra.

Igualmente, en la margen izquierda en el entorno del p.k. 0+750 existe un pozo de riego que puede observarse que no resulta afectado por las obras ni del encauzamiento ni por la reposición del camino.

No se han detectado más redes ni servicios que resulten afectados por la obra de encauzamiento.

102.4.1. Documentos contractuales

Son documentos contractuales el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los Planos, el Cuadro de Precios Unitarios y los Presupuestos con precios descompuestos, estados de mediciones y valoraciones.

102.4.2. Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de

justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, se considerarán documentos informativos. Aunque dichos documentos representasen una opinión fundada de la Administración, ello no supondrá que ésta se responsabilice de la certeza de los datos que se contengan; y, en consecuencia, se deberán aceptar tan sólo como complementos de la información que el Contratista deberá adquirir directamente y por sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto y negligencia en la obtención de todos los datos que afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

Artículo 103 Comienzo de las obras

103.1. Comprobación del Replanteo

Dentro del plazo consignado en el Contrato de Obra, la Dirección de Obra junto con el Contratista comprobarán el replanteo hecho previamente a la licitación, reponiendo los puntos característicos que por el paso del tiempo hayan desaparecido.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante elementos de carácter permanente.

El Acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Director de la obra autorizará con su firma el texto del Acta en el Libro de Órdenes, que será transcrito por el Contratista.

103.2. Apertura del Centro de Trabajo

El Contratista comunicará por escrito a la Dirección de Obra la apertura del Centro de Trabajo, de acuerdo con los requisitos legales establecidos.

103.3. Programa de Trabajos

Independientemente del Plan de Obra contenido en este Proyecto, el Contratista presentará un Programa de Trabajos en el plazo máximo de un (1) mes a partir de la Comprobación del Replanteo, que deberá ajustarse al plazo contractual, teniendo en cuenta los períodos precisos para los replanteos de detalle y los ensayos de aceptación.

En este programa de Trabajos indicará el orden en que ha de proceder, hitos parciales y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras.

El Programa de Trabajos del Contratista no contravendrá el del Proyecto y expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes.

El Programa de Trabajos se ajustará a lo indicado en la OC 187/64 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas salvo indicación explícita del Director de Obra.

El Programa de Trabajos formará parte del contrato y estará firmado por ambas partes siendo consiguientemente contractual su contenido.

La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación y del las penalizaciones que como consecuencia de los retrasos se planteen de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

103.4. Orden de iniciación de las obras

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de obra y comenzará los trabajos en los puntos que se señalen.

Si no obstante haber formulado el Contratista en el Acta de Comprobación del replanteo observaciones que pudieran afectar a la ejecución del proyecto, el Director de las Obras decidiese su iniciación, el Contratista estará obligado a iniciarlas sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, las responsabilidades que a la Administración incumba como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emita.

ARTÍCULO 104.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el contrato y al proyecto seleccionado por la Administración y conforme a las instrucciones que para su interpretación diere al Contratista la Dirección Facultativa de Obra que serán de obligado cumplimiento para aquel.

Los artículos específicos relativos a las unidades a ejecutar tratan de describir con el mayor cuidado los aspectos esenciales que determinan la calidad de cada Unidad de Obra. Sin embargo, pueden en algún caso no cubrir todos los aspectos y problemas, o no citar todos los medios auxiliares que en una Obra de estas características pueden aparecer o resultar necesarios. Debe en tal caso el Contratista entender que siempre rige el principio de la máxima calidad tanto en fondo como en forma, en los detalles de acabado, en la utilización de operarios realmente capacitados y de los mejores materiales y más adecuados medios auxiliares.

Además, debe entenderse que toda especificación relativa a calidad o tipo de materiales o equipamientos o detalles constructivos y de acabado expresada en los Planos de este Proyecto obliga contractualmente tanto como si dichas especificaciones estuvieran incluidas en este Pliego, lo que a veces se evita en aras de la brevedad y la concisión.

La Administración, a través de la Dirección de Obra, efectuará la inspección, comprobación y vigilancia para la correcta realización de la obra ejecutada.

El Contratista está obligado a instalar, a su costa, las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes o inmediaciones. Tanto el Contratista como empresas colaboradoras y proveedoras, se atenderán a las restricciones y condiciones que puedan ser impuestas en la circulación de camiones y maquinaria por zonas urbanas o respaldada por la Dirección de Obra, con vistas siempre a aminorar el impacto de la obra en el entorno urbano.

En las zonas afectadas por las obras y no ocupadas por ellas se restituirán a su situación inicial cuanto antes, y nunca después de la recepción de las mismas. Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción de las mismas, el Contratista es responsable de la conservación y mantenimiento de las obras reparando, con diligencia las faltas que en la construcción puedan advertirse.

ARTÍCULO 105.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

105.1. Daños y perjuicios

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas por las razones antes mencionadas, deberán ser compensadas adecuadamente a costa del Contratista.

Las propiedades públicas o privadas, que resulten dañadas deberán ser reparadas, a costa del Contratista restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados en cualquier otra forma aceptable.

105.2. Objetos encontrados

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Encargado de las mismas y colocarlos bajo su custodia.

105.3. Evitación de contaminaciones

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua.

105.4. Especificaciones especiales

La conservación del tramo de Proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista adjudicatario de las mismas.

Serán por cuenta del contratista de obras la realización de las gestiones, pago de gastos, así como la redacción y visado de los proyectos de instalaciones que hayan de presentarse en los organismos competentes a efectos de obtener el alta y permiso de funcionamiento de las mismas a enganches, redes, servicios, acometidas provisionales y en general todo lo necesario para el funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, aún cuando hayan de ser puestas a nombre de la Administración.

ARTÍCULO 106.- MEDICIÓN Y ABONO

106.3. Otros gastos de cuenta del contratista

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones que señala el Artículo 134 del RGC.
- La conservación del tramo objeto del proyecto durante la ejecución de las obras.

ARTÍCULO 107.- RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Es de aplicación el **Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Redacción de Proyectos de Carreteras y Puentes** para las obras incluidas en el presente proyecto. La citada edición recoge todos los artículos del PG-3 de acuerdo con todas las modificaciones realizadas desde su primera edición, por las órdenes ministeriales y circulares publicadas hasta la fecha, siendo la última modificación la Orden Circular 24/08, por la que se actualizan determinados

artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P) prevalecerán en su caso sobre las del General (PG-3).

El presente P.P.T.P se ha articulado de la misma manera que el Pliego General PG-3. Si no se hace referencia a un artículo, se entenderá que se mantienen las prescripciones del Pliego Prescripciones Técnicas Generales. Cuando sí se haga referencia, también será de cumplimiento lo dispuesto en el P.P.T.G, en cuanto no se oponga a lo expresado en el P.P.T.G., según juicio de la Dirección Facultativa.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y cumplirlas sin poder alegar, en ningún caso, que no se le haya hecho comunicación explícita.

Además de cuanto se describe en este Pliego, serán de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones:

Normativa de carácter general.

- ♣ Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- ♣ Ley 31/1.995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1.995).
- ♣ Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE de 31 de Enero.
- ♣ Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE de 23 de Abril.
- ♣ Real Decreto 486/1.997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y en los lugares de trabajo. BOE de 23 de Abril.
- ♣ Real Decreto 487/1.997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE de 23 de Abril.
- ♣ Real Decreto 773/1.997 de 30 de Mayo sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ♣ Real Decreto 1215/1.997 de 18 de Julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- ♣ RD 105/2008, sobre Gestión de Residuos de Construcción y Demolición,
- ♣ Estatuto de los Trabajadores. Ley 1/95 de 24 de Marzo.
- ♣ Ley 13/1985 de 25 de Junio (BOE del 29) del Patrimonio Histórico Español, desarrollado parcialmente por R.D. 11/1986 de 10 de Enero (BOE del 28).
- ♣ Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa, Armado y Pretensado, EHE-08.
- ♣ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE nº 228 de 23 de Septiembre de 1986).
- ♣ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas de M.O.P.T., aprobadas por Orden Ministerial de 28 de Julio de 1.974.
- ♣ Código Técnico de la Edificación.

- ♣ Normas UNE de obligado cumplimiento.
- ♣ Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (NLT), del MOPT.
- ♣ Método de Ensayo del laboratorio Central del MOPT.
- ♣ Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.
- ♣ Normas y Recomendaciones ONSE de Compañía Sevillana de Electricidad, S.A.
- ♣ Reglamento de acometidas.

Legislación Ambiental

Fauna y Flora:

- ♣ Ley 4/1.989, de 27 de Marzo, de Conservación de los espacios naturales, y de la Fauna y de la Flora.
- ♣ Real Decreto 439/1.990, de 30 de Marzo, Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
- ♣ Ley 3/1.995, de 23 de Marzo, Vías Pecuarias.
- ♣ Real Decreto 1997/1.995, de 7 de Diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Impacto Ambiental:

- ♣ Ley Gestión Integrada de Calidad Ambiental 7/2007 de 20 de Julio
- ♣ Decreto 741/1.996, de 20 de Febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.
- ♣ Decreto 283/1.995, de 21 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma Andaluza.
- ♣ LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Trazado geométrico

- ♣ Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC, Trazado, de 27 de diciembre de 1.999.
- ♣ Orden Circular 315/91 TyP, de 16 de mayo, sobre carriles en nudos.
- ♣ Recomendaciones sobre glorietas, publicadas en mayo de 1.989.

Drenaje

- ♣ Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras, 1.997.
- ♣ Norma 5.2-IC sobre drenaje superficial", aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE del 23).

Firmes y pavimentos

- ♣ Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía 2.007" de la Dirección General de Carreteras.
- ♣ Instrucción 6.1 IC sobre secciones de firme", del 13/12/2003.
- ♣ Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes" (VIGENTE) (13-12-03)

- ♣ O.C. 20/06 Sobre recepción de obras de carretera que incluyan firmes y pavimentos (22-9-06)

Señalización, balizamiento y defensa

- ♣ Norma 8.1-IC sobre señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras en su versión del 28/12/99.
- ♣ Norma UNE 135 311: 1.998. Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje.
- ♣ Norma 8.2-IC "Marcas viales" (16-7-87)
- ♣ Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta Orden ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la circulación.
- ♣ Nota de servicio 2/07 sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal (15-2-07)
- ♣ Orden Circular 301/89T, de 27 de abril, sobre señalización de obras.
- ♣ Señalización móvil de obras. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica).
- ♣ Adecuación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.
- ♣ Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1.997 (Serie monográfica). Como aplicación de la Norma 8.3-IC sobre Señalización de Obras.

PARTE II. MATERIALES BÁSICOS

ARTÍCULO 150.- CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES

Donde este pliego de prescripciones no establezca ninguna disposición, el control de materiales en obra se regirá por lo establecido en las **Recomendaciones para la Redacción de Planes de Control de Calidad en los proyectos de obras lineales** de la AOPJA.

Esto es así debido a que nos encontramos en una obra al uso, con unidades y materiales frecuentes en la construcción de urbanizaciones que no necesitan de mayor control que el establecido en dichas recomendaciones.

Además de los ensayos de recepción y de autocontrol, a los siguientes materiales se les exigirá el marcado CE de origen a todas las unidades y materiales según la legislación y vigente y en concreto a los así especificados en su descripción, incluida en presupuesto.

RELACIÓN DE MATERIALES A LOS QUE SE EXIGE EL MARCADO CE

GEOTEXTILES

TUBERÍAS DE HORMIGÓN (En masa o armado)

TUBERÍAS DE FUNDICIÓN Y PE

HORMIGÓN

Prefabricados

Bordillos prefabricados de hormigón

Identificación de los componentes:

Identificación del árido fino

Identificación del árido grueso

Cemento

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Ensayos previos de aptitud de áridos

LECHADAS BITUMINOSAS

Ensayos previos de aptitud de los materiales

MARCAS VIALES EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (BLANCAS)

Características de las microesferas

ARTICULO 202.- CEMENTOS

202.2. Condiciones Generales

Se emplearán los cementos

- CEM II/A-D/42,5 para hormigones estructurales
- CEM V / 22.5 para su uso en filler de aportación

Cumplirán con lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-08, así como con las de la EHE-08.

202.6. Medición y Abono

No es una unidad de abono independiente, sino que será abonada dentro del precio de m³ de hormigón al que pertenezca, excepto en el caso del filler de aportación a las MBC donde su medición y abono se realiza por Tn utilizadas en la mezcla según lo indicado como filler de aportación en la Fórmula de Trabajo empleada, y realmente utilizadas.

t Filler de aportación compuesto por cemento.

ARTÍCULO 211.- BETUNES ASFÁLTICOS

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN 12591.

El betún a emplear será del tipo B-50/70

211.6. Medición y Abono

Su medición y abono se realiza por Tn realmente utilizadas en la mezcla según lo indicado en la Fórmula de Trabajo empleada, obtenidas de la extracción de testigos, si el contenido en ligante entra dentro de los ratios de control.

Tn betún asfáltico tipo B50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas, puesto pie de planta

ARTÍCULO 213.- EMULSIONES ASFÁLTICAS

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo establecido por el Artículo 213 de PG-3 y modificado por Orden Ministerial del 27 de diciembre de 1.999.

Las emulsiones bituminosas a emplear en la obra serán:

- Emulsión asfáltica tipo ECR-1 en riegos de adherencia.
- Emulsión asfáltica tipo ECI en riegos de imprimación.

213.6. Medición y Abono

Su medición y abono se realiza por Tn realmente utilizadas en obra, obtenidas del control de ejecución, si el contenido en ligante entra dentro de los ratios de control.

ARTÍCULO 240 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

240.2. Normativa Técnica

En todo lo que no se especifica en este artículo se aplicarán las prescripciones de los siguientes Pliegos, Instrucciones y Normas:

- ♦ Artículo 240 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su redacción dada por la Orden Ministerial FOM/475/2002 de 13 de febrero publicada en el Boletín Oficial del Estado el 13 de febrero de 2.002.
- ♦ Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
- ♦ Norma UNE 7474-1. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo (a la temperatura ambiente)
- ♦ Norma UNE 36065. Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductibilidad para armaduras de hormigón armado.
- ♦ Norma UNE 36068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

240.8. Medición y abono

La medición y el abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que forman parte.

240.9. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos de reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) o normativa que lo sustituya.

PARTE III. EXPLANACIONES

CAPITULO I. TRABAJOS PRELIMINARES

ARTÍCULO 300.- DESBROCE DEL TERRENO

300.1. Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura, tierra vegetal o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra, debiendo ejecutarse según lo prescrito en el PG-3 en su artículo 300 redacción dada en la [orden fom/1382/02](#).

300.2.- Ejecución de las obras

Además de las especificaciones dispuestas en el artículo 300 del Pliego General el desbroce de terreno comprenderá las operaciones que a continuación se describen.

Las profundidades medias de desbroce previstas son las siguientes:

- 30 cm en el caso del desbroce general de la zona de explanación de la obra, con independencia de lo cual, la profundidad a desbrozar será la necesaria para retirar la maleza, brozas, tierra vegetal etc.

La excavación de la tierra vegetal deberá acopiarse aparte del resto de tierras, maleza, restos vegetales y escombros, para su posterior utilización en isletas o taludes.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

En ningún caso debe quemarse la vegetación o arbolado extraído de la traza, sino transportarse a vertedero.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según indique el Director de Obra.

Se conservarán a parte las tierras o elementos que la Dirección Facultativa determine.

La tierra vegetal procedente del desbroce se empleará en parte en la restauración paisajista. El material restante se transportara a vertedero.

300.3.- Control y criterios de aceptación y rechazo

Dadas las características de las operaciones el control se realizará mediante inspección visual del terreno.

300.4.- Medición y abono

Para la ejecución del desbroce se define las siguientes unidades de obra:

La medición y el abono del desbroce y limpieza superficial se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra.

El despeje y desbroce, en los que se entenderá incluida la tala de árboles y arbustos de cualquier diámetro, la remoción y retirada de todo tipo de tocones, y eventual relleno de huecos producidos en el terreno con material de terraplén se abonará por aplicación del precio correspondientes por los metros cuadrados (m2) realmente desbrozados y despejados, con arreglo a este Proyecto y/o las órdenes escritas del Director, medidos sobre planos en proyección horizontal.

Deberá entenderse incluida en la unidad, en cualquier caso, la carga, transporte de productos a vertedero o lugar de acopio. En el caso de los vertederos se incluye en el precio el canon de vertido o extendido y subsolado de los materiales y trabajos de conservación de la tierra vegetal para su posterior utilización en la restauración de taludes.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente. Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo

Los excesos de esta unidad que no sean ordenados por el Director de la Obra, no serán abonados.

ARTÍCULO 301.- DEMOLICIONES

301.1. Definición

Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dejar limpios de las mismas los lugares donde se encontraban, debiendo ejecutarse según lo prescrito en el PG-3 en su artículo 300 redacción dada en la orden fom/1382/02.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Demolición de tuberías y pozos de hormigón.
- Retirada de los materiales de derribo.

301.4. Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se extenderán a las obras de drenaje o elementos constructivos comprendidos dentro de los límites de la explanación o aquellas que el Director de la Obra oportunamente señale, debiendo ejecutarse según lo prescrito en el Artículo 301 del PG-3/75.

Los elementos previstos para demoler son las obras de drenaje existentes, y cuantos elementos de balizamiento, cerramientos, Acerados y firmes que se encuentren dentro de la explanación o expropiación.

Se seguirá el orden de trabajos previstos por la Dirección Facultativa. Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción. Los elementos no estructurales (revestimientos, divisiones, cerramientos, etc.), se demolerán antes que los elementos resistentes a los que estén unidos, sin afectar su estabilidad.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados. Se evitará la formación de polvo, regando las partes a demoler y a cargar. Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad. Si se prevén desplazamientos laterales del elemento, es necesario apuntalarlo y protegerlo para evitar su derrumbamiento. No se dejarán elementos en voladizo sin apuntalar.

En cuanto a la demolición del firme se realizará en aquellos puntos donde la carretera actual quede sin uso, de forma que se elimine completamente capa de firme, restaurando posteriormente la zona con el extendido de tierra vegetal, siembra y plantaciones.

301.5.- Medición y abono

La medición y el abono de las demoliciones se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra.

Donde el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación o desmontaje, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

CAPITULO II. EXCAVACIONES

ARTÍCULO 320.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

320.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas.

Será de aplicación, junto a lo que a continuación se señale, lo preceptuado en el artículo 320 del PG3 según redacción dada en la [orden fom/1382/02](#)

También se incluirán en esta unidad las excavaciones adicionales que hayan sido expresamente ordenadas por el Director de las Obras, en cualquier zona o cota salvo las imputables a la excavación de zanjas, pozos o cimientos.

Los materiales inadecuados para su empleo en terraplén han de llevarse a vertedero, relleno de parcelas, o lugar que expresamente indique el Director de las Obras. No variará el precio de la excavación cualquiera que sea la distancia de transporte o el vertedero que haya de utilizarse en el momento de ejecutarse la obra. Serán por cuenta del Contratista las obras necesarias de drenaje, explanación y contención en los vertederos, así como el pago del canon de utilización si fuese necesario.

El tipo de excavación en desmontes se considera "no clasificada".

Las unidades comprenden el arranque incluso con martillo picador y ripper, carga y transporte a lugar de empleo o vertedero y canon de vertido. Comprende asimismo, los agotamientos y drenajes necesarios y la preparación y compactación de la superficie para el asiento de las capas de suelos o firme, según los casos, así como el refino y acabado de taludes y explanación.

A efectos de justificación de precios se ha considerado un desglose en tanto por ciento de materiales a excavar, con excavabilidad fácil, media y dura; en cualquier caso y sea cual fuera el desglose real una vez realizada la obra, el precio se considera invariable.

320.2. Ejecución de las obras

El sistema de excavación será el adecuado en cada caso a las condiciones geológico-geotécnicas del terreno, evitando las posibles incidencias que la ejecución de estas unidades pudiera provocar en estructuras y servicios de infraestructura próximos y en las carreteras y caminos actuales, debiendo emplearse los medios más apropiados, previa aprobación del Director de las Obras.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de rellenos y demás usos fijados en los planos.

Serán por cuenta del Contratista todos los daños y perjuicios que como consecuencia de la realización de la excavación sean causados a terceros.

La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los Planos y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

Se cumplirá lo establecido en el artículo 341. Refino de taludes del PG3/75 según la versión actualmente en vigor dada en la Orden FOM/13982/02.

En los fondos de desmontes se sobreexcavará lo necesario para conseguir el paquete de firme (cimientado del firme y firme) indicado en los planos.

La explanada se construirá con pendiente suficiente, de forma que vierta hacia las zanjas y cauces conectados con el sistema de drenaje principal. Con este fin, se realizarán las zanjas y cunetas provisionales que, a juicio del Director de las Obras sean precisas, estando su precio

incluido dentro del de esta Unidad. Cualquier sistema de desagüe provisional o definitivo se ejecutará de modo que no se produzcan erosiones en las excavaciones.

El Constructor tomará, inmediatamente, medidas que cuenten con la aprobación del Director de Obra, frente a los niveles acuíferos que se encuentren en el curso de la excavación.

En el caso de que el Constructor no tome a tiempo las precauciones para el drenaje, sean estas provisionales o definitivas, procederá, en cuanto el Director de la Obra lo indique, al restablecimiento de las obras afectadas y correrán a su cargo los gastos correspondientes.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, salvo autorización escrita de la Dirección de Obra, ya sea por error, o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el posterior relleno.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

320.3.- Control

Control geométrico

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de explanación y pendientes de taludes, con mira, cada 20 m como mínimo.

En taludes y fondos de desmonte la tolerancia máxima admisible entre planos o superficies de taludes proyectados, y los realmente ejecutados, estará comprendida entre -10 y 0cm, y no presentará irregularidades superiores, ni inferiores a 5 cm. Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el contratista y en el caso de exceso de excavación no se computará a efectos de medición y abono.

La Tolerancia máxima admisible en pendientes, drenajes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, será de un 10% entre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

La compactación a obtener en los fondos de la excavación será superior al 95% PN.

Ensayos de control

Identificación terreno subyacente.

Granulometría en suelos por tamizado.	1 cada 300 m.
Limites de Attemberg.	1 cada 300 m.

Humedad natural.	1 cada 300 m.
Contenido sales solubles	1 cada 300 m.
Contenido materia orgánica	1 cada 300 m.
Hinchamiento Lambe.	1 cada 300 m en arcillas.
CBR	1 cada 300 m.
Proctor Normal.	1 cada 300 m.
Compactación fondo.	
Densidad in situ y humedad.	5 cada 2.000 m2.

320.4.- Medición y abono

Las presentes unidades se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos sobre planos, y obtenidos por diferencias entre perfiles transversales tomados contradictoriamente después del despeje y desbroce y antes de iniciar la excavación, y posteriormente a la terminación de la misma cada veinte (20) metros como máximo.

Los precios incluyen el arranque, carga y transporte, cualquiera que sea el método de excavación y la distancia, así como la previsible fragmentación de los materiales rocosos para su transporte y empleo en rellenos compactados. Asimismo, se incluye en el precio el refino de explanada y taludes, y en general cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de estas unidades, tales como medidas especiales de seguridad frente a terceros en el proceso de excavación.

Asimismo se considera incluida la compactación del fondo de las excavaciones.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén. Esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén o capas de asiento.

ARTÍCULO 321.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

321.1.- Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a vertedero o lugar de empleo.

Será de aplicación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 del PG-3/75 según la redacción de la orden FOM/1382/02.

La excavación se considera no clasificada.

321.2.- Ejecución de las obras

La presente unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjás y pozos y cimientos de estructuras, obras de fábrica, muros y drenajes, si ha lugar, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos de proyecto, o hasta la cota indicada por el Director de las Obras; así como la carga y el transporte de los productos

extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona. Esta unidad se refiere a excavación por debajo de la cota de plataforma de explanada; las excavaciones para emplazamientos de obra de fábrica, muros o estructuras por encima de dicha cota, se abonará a los precios de excavaciones para explanación.

En todo caso el Contratista vendrá obligado a cumplimentar las ordenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

A todos los efectos, la excavación en zanjas y pozos se considera "no clasificada", es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno a excavar se supone homogéneo y no ha lugar a una diferenciación por su naturaleza, forma de ejecución, ni por los medios auxiliares de construcción como entibaciones o agotamientos que el Contratista hubiera de utilizar por imperativo de la buena práctica constructiva o porque así lo señale el Director de la Obra, así como tampoco cuando fuese necesario excavar a profundidad mayor de la que figura en los planos.

321.3.- Control y criterios de aceptación

Tolerancias de las Superficies Acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (± 5 cm.) respecto de las superficies teóricas.

321.4.- Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones teóricas en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

En el precio se incluyen todas las operaciones y medios auxiliares, así como entibación y agotamiento, para la completa ejecución de esta unidad.

Serán de abono independiente únicamente aquellas excavaciones que no estén incluidas dentro de otras unidades de obra.

CAPITULO III. RELLENOS

ARTÍCULO 330.- TERRAPLENES

330.1. Definición

Las presentes unidades comprenden el suministro y transporte de materiales útiles, bien directamente desde el punto donde se haya excavado, bien desde un acopio intermedio, hasta el lugar donde se forme el terraplén, así como su extensión y compactación de acuerdo con los

planos, especificaciones del proyecto y órdenes del Director de las Obras, además de la previa ejecución de las pruebas de compactación (relleno de ensayo) si fuera necesario.

Será de aplicación cuanto establece el PG-3 en su Artículo 330 según la versión actualmente en vigor dada en la Orden FOM/13982/02.

330.2.- Materiales

Los materiales procedentes de la excavación, siempre que cumplan al menos las características de suelo tolerable, se utilizarán únicamente en el núcleo y cimiento de terraplén de todos los ejes.

Los terraplenes cumplirán con las características de suelo tolerable según el PG-3 y la instrucción ICAFIR.

Para la formación de explanada el Suelo Seleccionado tendrá CBR mayor de 20 según los planos de Secciones Tipo.

El nivel de referencia del CBR será el 95% del Proctor Normal para los suelos tolerables en terraplenes. Para suelos seleccionados será el 95% del Proctor Modificado.

La compactación exigida será del 95% en terraplenes y del 100% en explanadas de firmes.

330.3. Control de materiales

Se realizarán los siguientes ensayos de control de materiales para terraplenes con material de la excavación y préstamos.

Proctor	Cada 10.000 m3.
Granulometría	Cada 10.000 m3.
Limites de Attemberg.	Cada 10.000 m3.
Indice CBR	Cada 15.000 m3.
Contenido Materia Orgánica	Cada 15.000 m3.

330.4. Ejecución general de las obras

Previamente al extendido del terraplén se efectuará la eliminación de la capa de tierra vegetal. El espesor y forma de excavación será en cada caso el definido por el Director de la Obra.

En ningún caso se construirán terraplenes directamente sobre terrenos inestables. En el caso de precisarse, se interpondrá una capa de asiento de naturaleza y espesor tales que garanticen la adecuada cimentación del terraplén. No se colocarán las capas de firme hasta que mediante el correspondiente seguimiento de asientos del terraplén se compruebe que estos están sensiblemente estabilizados.

No se permitirá la realización de rellenos sin que antes se establezcan referencias topográficas precisas.

En aquellas áreas con suelos blandos en que sea preciso efectuar rellenos, se limpiará previamente la capa vegetal y se extenderá una primera capa de 40 cm de suelo tolerable, tras la que se ejecutará el cimientado de firme con Suelo Seleccionado y posteriormente el resto del terraplén todo ello hasta completar un terraplén 40 cm más alto que la cota final, y con el sobreancho necesario para que tras los asentamientos esperables se ejecute el asiento del firme y el firme.

De acuerdo con los resultados observables tras esta limpieza, el Director decidirá las medidas especiales a tomar u ordenará su relleno.

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

La terminación y refino de la explanada deberá cumplir el artículo 340 del PG3/75 según la versión actualmente en vigor dada en la Orden FOM/13982/02.

Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el cimientado del terraplén, se procederá a la construcción del mismo mediante tongadas no superiores en espesor a 30 cm. y siempre dependiendo de la capacidad de compactación de las máquinas que se tengan previsto utilizar. Este espesor deberá en todo caso ser aprobado por la Dirección de obra, una vez visto los ensayos de densidades.

Humectación y desecación.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario.

En caso de que sea necesario añadir agua, esta operación se realizará de forma que el humedecimiento sea uniforme en todos los materiales que forman parte de la tongada.

La humedad de compactación no diferirá en más del 2% en más o en menos de la humedad óptima.

Compactación.

En núcleo de terraplén se exigirá una densidad mínima del 95% del Proctor Normal.

En capas de coronación la densidad exigible es del 100% del Proctor Modificado.

Además se cumplirá lo establecido en el artículo 341. Refino de taludes del PG3/75 según la versión actualmente en vigor dada en la Orden FOM/13982/02.

330.5.- Control de ejecución

Los ensayos de control de ejecución en los terraplenes de cualquier procedencia y suelo serán los siguientes:

Densidad y humedad in situ	Según 330.6.5.3 y 4
Placa de carga	Cada 20.000 m2 en núcleo de terraplén
	Cada 15.000 m2 en coronación.

330.6.- Medición y abono

Como ya se ha indicado, se incluyen en el precio el refino de explanada y taludes, y en general cuantas operaciones o recursos se requieran para la completa ejecución de estas unidades, salvo el escarificado del firme. La compactación de la capa de asiento del terraplén se considera asimismo incluida en esta unidad.

ARTÍCULO 332.- RELLENOS LOCALIZADOS

332.1. Definición

Se refiere la presente unidad a la extensión y compactación de material seleccionado, o arena para relleno de zanjas, pozos y en general zonas de extensión limitada, cuyas dimensiones no permiten la utilización de los equipos de maquinaria normales en la ejecución de terraplenes.

Será de aplicación respecto a estos rellenos, junto a lo que seguidamente se señale, lo preceptuado en el Artículo 332 del PG-3/75 según la versión actualmente en vigor dada en la Orden FOM/13982/02. .

332.2.- Materiales y ejecución

Cumplirán lo prescrito en PG3/75 artículo 332.

Se extenderán en capas de espesor menor o igual a 20 cm y se compactarán hasta el 100% del Proctor Modificado.

332.3.- Control materiales

Proctor modificado	Cada 500 m3.
Granulometría	Cada 500 m3.
Limites de Atterberg.	Cada 500 m3.
Indice CBR	Cada 500 m3.
Contenido Materia Orgánica	Cada 500 m3.

332.5.- Control ejecución

Densidad y humedad in situ	Cada 200 m2.
----------------------------	--------------

332.6.- Medición y abono

Los rellenos localizados están incluidos dentro de las unidades correspondientes de instalaciones, y se abonan con la ejecución correcta de la misma, incluyendo el material puesto en obra, extendido y compactado del mismo según lo prescrito en este punto.

En el caso de abono independiente, cuando así lo marque el presupuesto, se medirán y abonarán por metros cúbicos medidos sobre perfil teórico, incluyendo los mismos conceptos anteriores.

PARTE IV.- RED DE DRENAJE

PARTE IV.A.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

ARTICULO 414.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

414.1.- DEFINICIÓN

El presente artículo es aplicable a los tubos y piezas especiales de hormigón armado, destinados obras de drenaje transversal de nueva ejecución o que sustituyan a las existentes en la carretera actual.

Se denomina presión máxima de trabajo de una tubería a la suma de la máxima presión de servicio más la sobrepresión.

Para que un tubo esté clasificado como de hormigón armado deberá tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- a) Barras continuas longitudinales colocadas a intervalos regulares según generatrices.
- b) Espiras helicoidales continuas de paso regular de quince centímetros (15 cm) como máximo, o cercos circulares soldados y colocados a intervalos regulares distanciados quince centímetros (15 cm) como máximo. La sección de los cercos o espiras cumplirá la prescripción de la cuantía mínima exigida por la instrucción EHE-98, para flexión simple o compuesta, salvo utilización de armaduras especiales admitidas por el Director de las Obras.

ARTÍCULO 414.2.- MATERIALES EMPLEADOS

Cemento

Ver artículo 202 del PG-3

Agua

Ver artículo 280 del PG-3

Áridos

Al menos el ochenta y cinco por ciento (85%) del árido total será menor de cuatro décimas (0,4) del espesor de las correspondientes capas de hormigón del tubo, y de los cinco sextos (5/6) de la mínima distancia libre entre armaduras.

Hormigones

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón Estructural (EHE-98)

Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados la resistencia característica a compresión del hormigón ha de ser superior a doscientos setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (275 Kg./cm².) a los veintiocho días (28 d), en probeta cilíndrica de 15x30 cm.

Armaduras

Ver artículo 600 del PG-3.

414.3.- CARACTERÍSTICAS

Condiciones Generales

Los tubos y las piezas especiales de hormigón estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas, terminando el tubo en sus secciones extremas con aristas vivas.

Todas las piezas constitutivas de las juntas deberán, para un mismo diámetro nominal y serie, ser rigurosamente intercambiables.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Tubos de Hormigón Armado

Los tubos de hormigón armado se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. La sección será siempre circular.

Se armará el tubo en toda su longitud llegando las armaduras hasta veinticinco milímetros (25 mm) del borde del mismo. En los extremos del tubo la separación de los cercos o el paso de las espiras deberá reducirse.

El recubrimiento de las armaduras por el hormigón deberá ser, al menos, de dos centímetros (2 cm). Cuando se prevea ambientes particularmente agresivos, bien exteriores, bien interiores, los recubrimientos deberán ser incrementados por el proyectista.

Las espiras o cercos estarán colocadas en dos capas cuyo espacio entre ellas será el mayor posible teniendo en cuenta los límites de recubrimiento antes expuestos.

Diámetros de los Tubos

Los diámetros nominales de los tubos será de 1000 mm, 1200 mm y 1500 mm.

Tolerancias en los Diámetros Interiores

Las desviaciones máximas admisibles para el diámetro interior respecto al diámetro nominal serán de 8 mm:

En todos los casos el promedio de los diámetros mínimos tomados en las cinco secciones transversales resultantes de dividir un tubo en cuatro partes iguales, no debe ser inferior al diámetro nominal del tubo.

Longitud

La longitud de los tubos será constante y no será inferior a dos metros (2,00 m).

Tolerancias en las Longitudes

La tolerancia en la longitud útil es de 1 por 100 ó 3 cm.

Desviación de la Línea Recta

La distancia máxima desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal tomado como referencia, no será en ningún caso superior al cinco por mil de la longitud del tubo.

Dicha medición se realizará haciendo rodar el tubo una vuelta completa sobre el plano horizontal de referencia.

Espesores

Los espesores de pared de los tubos serán como mínimo los necesarios para resistir al aplastamiento de las cargas por metro lineal que le corresponden según los documentos del proyecto.

El fabricante fijará los espesores de los tubos en su catálogo.

Tolerancias en los Espesores

No se admitirán variaciones de espesor superiores al mayor de los dos valores siguientes:

- 5 por 100 del espesor del tubo que figura en el catálogo.
- 3 Milímetros.

414.4.- RECEPCIÓN

Pruebas en Fábrica y Control de Fabricación

Serán obligatorias las siguientes verificaciones o pruebas:

- El examen visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de aplastamiento.

La fabricación de los tubos se llevará a cabo al abrigo de la intemperie, donde permanecerán aproximadamente tres días (3 d). Estarán protegidos del sol y de corrientes de aire, y se

mantendrán lo suficientemente húmedos, si es que no está prevista otra clase de curado. La temperatura ambiente no debe bajar de los cinco grados centígrados (5C) durante el período de curado.

Los tubos serán uniformes y carecerán de irregularidades en su superficie.

La aristas de los extremos serán nítidas y las superficies frontales verticales al eje del tubo. Dichas aristas se redondearán con un radio de cinco milímetros (0,005 m). Una vez fraguado el hormigón no se procederá a su alisado con lechada.

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas. Los tubos no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad. Los tubos desecados al aire y en posición vertical emitirán un sonido claro al golpearlos con pequeño martillo.

Se rechazarán los tubos que en el momento de utilizarse presenten roturas en las pestañas de las juntas o cualquier otro defecto que pueda afectar a la resistencia o estanqueidad.

La Dirección fijará la clase y el número de los ensayos precisos para la recepción de los tubos.

414.5.- Empleo

Los tubos de hormigón armado se utilizarán en las obras de drenaje transversal y en general en los lugares señalados en los planos y relacionados en las mediciones y/o donde lo ordene por escrito el Director de las Obras. Se colocarán sobre la capa de hormigón de solera en una masa HM-15 resistente a sulfatos.

414.6.- Medición y Abono

Se medirán por metro lineal (m) de tubería realmente montada.

El precio incluye el tubo en obra, hormigón de limpieza, colocación mano de obra y cuantos medios, materiales y trabajos intervienen en la completa y correcta terminación de la tubería.

NORMATIVA PARTICULAR APLICADA.

En la ejecución de las obras así como en la elección de los distintos materiales, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

- Pliego de Condiciones del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnica generales para tuberías de saneamiento de Poblaciones.
- Norma UNE 53332. Tubos y accesorios de PVC-U en canalizaciones subterráneas.
- Normativa particular de la empresa concesionaria si la hubiera en el momento de la contratación.

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

2.1 TUBERIAS

Antes del comienzo de los trabajos, se presentarán los certificados de los materiales empleados. El suministrador tendrá el Certificado de Registro de Empresa ISO 9000.

Las tuberías serán de hormigón en masa o armado dependiendo del diámetro, con unión mediante junta elástica de enchufe y campana.

Cumplirán todo lo establecido en la normativa UNE 127 010:1995.

2. PUESTA EN OBRA Y EJECUCIÓN.

Los distintos materiales llegarán a obra con su correspondiente albarán en el que se indicará claramente el fabricante, lote y así como las distintos materiales.

La descarga de los mismos se realizará mediante aparejo protegido con gomas que evite el daño a la superficie del tubo. En obra serán inspeccionados visualmente los tubos, desechándose a juicio de la D.F aquellos que presenten deformaciones, roturas o araños importantes.

Los tubos se montará en general bajo zanjas que serán entibadas en caso de precisarlas, cumpliendo las siguientes consideraciones, salvo en el caso de cruces en calzadas:

- Ancho de fondo de zanja $> DN + 50$ cm.
- Cama nivelada de arena con espesor mínimo de 10 cm.
- Material de tamaño mínimo no superior a 20 m/m y equivalente de arena superior a 30.
- Relleno a ambos lados del tubo con arena, en tongadas de 15 cm.
- Compactación de los laterales hasta alcanzar una altura sobre la clave del tubo de 30 cm.
- Se continuará hasta la cota del firme en tongadas de 20 cm con material procedente de la zanja. Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del proctor modificado.

La unión entre tubos se realizará mediante método manual o tractel dependiendo del diámetro del mismo. Previamente, se limpiará la superficie de juntas y aplicará lubricante adecuado.

La dimensión de tubería mínima empleada será de diámetro DN 300 salvo en las conexiones de imbornales y acometidas, que serán de diámetro DN 200 mm.

3. MEDICIÓN Y ABONO

La tubería se medirá en obra antes del cierre de zanja entre ejes de pozos. Se encuentran incluidas en la misma medición las piezas especiales tales como unión a pozos y derivaciones.

Los elementos tales como pozos e imbornales se medirán como unidades.

La aceptación de un tramo vendrá precedida por la correspondiente prueba de estanqueidad.

PARTE IV.B.- GEOMALLAS

Descripción general:

Geomalla permanente con matriz 100% de fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27x1,27cm de malla, la red central corrugada, 446 g/m² de peso y hasta 576 Pa de resistencia a tensión tangencial.

Propiedad	Test método	Típico
Grosor:	ASTM D6525	17,0 mm
Resiliencia	ASTM 6524	90%
Densidad	ASTM D792	0,53 oz-in ³
Masa por unidad de área	ASTM 6566	446 gr/m ²
Porosidad	ECTC Guidelines	99%
Vol. vacío por unidad de área	ECTC Guidelines	16,402 cm ³ /m ²
Rigidez	ASTM D1388	3,83 oz/in
Penetración de la luz	ECTC Guidelines	9,0%
Estabilidad a los UV	ASTM D4355/ 1000hr	86%
MD Fuerza de tracción	ASTM D6818	9.12 kN/m
MD Alargamiento	ASTM D68	18 22%
TD Fuerza de tracción	ASTM D6818	11.21 kN/m
TD Alargamiento	ASTM D6818	15%
Tensión tangencial (sin vegetar-vegetada)		153-576 Pascales
Velocidad máxima de paso de agua admisible, vegetada		6 m/s
Fuerza de tracción con 10% de alargamiento		
MD Fuerza de tracción	ASTM D5035	4.89 kN/m
TD Fuerza de tracción	ASTM D5035	8.69 kN/m
Grosor	ASTM D6525	12,95 mm
UV Estabilidad	ASTM D4355/1000hr	86%
MD Fuerza de tracción	ASTM D6818	10,18 kN/m
MD Alargamiento	ASTM D68	18 30%
TD Fuerza de tracción	ASTM D6818	10,36 kN/m
TD Alargamiento	ASTM D6818	20%

Coefficientes de rugosidad

Profundidad del flujo	"n" de Manning
0,15 m	0,041
0,15m-0,60 m	0,040-0,013
0,60 m	0,012

Velocidades admisibles

Fase	Velocidad máxima
Fase 1, sin vegetar	3,2 m/s
Fase 2, parcialmente vegetado	4,5 m/s
Fase 3, plenamente vegetado	6 m/s

Especificaciones del rollo:

Anchura	2,00 m
Longitud	20,00 m

Condiciones de suministro y almacenamiento en la obra:

La geomalla permanente se suministra en rollos de 40m², envueltos en una bolsa de plástico y con un documento informativo con los datos del productor, el modelo de geomalla, etc.

Los rollos de geomalla se pueden apilar y almacenar a cubierto. Si los rollos se almacenan a la intemperie se debe procurar taparlos con un plástico y levantados respecto al terreno, para que no se degrade la fibra.

Condiciones del proceso de ejecución:

En primer lugar se debe preparar el terreno, eliminando las partículas más gruesas y reperfilando mínimamente para evitar socavones o microtopografías que puedan evitar el contacto directo entre la geomalla y el terreno

Excavación de zanjas:

- Excavación de una zanja paralela a un metro de la cabeza del talud, de entre 20-30 cm de profundidad y 20-30 cm de anchura.
- Excavación de una zanja al pie del talud, de dimensiones parecidas a las de la cabeza del talud.
- Excavaciones de zanjas de menor dimensión, 15 x 15 cm, a los extremos exteriores laterales de la instalación.

En cualquier caso, la geomalla se introducirá en la zanja y se realizará un pliegue sobre si misma, grapándola al terreno a razón de una grapa cada 0,5 metros de zanja.

Posteriormente se procederá al relleno y compactación de la zanja.

Extensión de la geomalla desde la zanja superior hasta la zanja de la base del talud.

La geomalla se instalará con la capa de polipropileno corrugado a la vista

Es importante que la geomalla tenga contacto con la totalidad de la superficie del talud.

La anchura de los rollos es de dos metros, por este motivo es probable que se deban instalar diferentes tiradas de geomalla en un mismo talud. En este caso, se deberá solapar cada rollo con el del lado 0,1m. En el caso de que se acabe la geomalla en una tirada, se deberá solapar con el nuevo rollo 0,1m. En este caso, es importante que los solapamientos se hagan a favor de la corriente dominante de las aguas de escorrentía, de tal forma que el agua no pueda levantar la geomalla.

Los solapes se graparan a razón de una grapa cada 0,5 metros lineales.

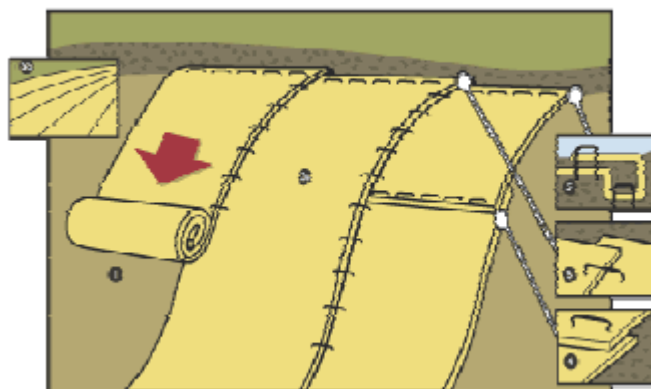
La geomalla se fijará al terreno mediante grapas de hierro corrugado de medida estándar 20x10x20cm y 6/8mmØ. En caso de terrenos poco cohesionados, se utilizarán grapas de mayor longitud según el criterio de la Dirección de Obra. La densidad de grapas irá desde 3 a 5 Uds./m², según el pendiente. Respecto a los taludes de relleno, se considerará una mayor densidad de grapas que en taludes originados por una excavación.

La instalación de la geomalla debe ir acompañada de una siembra manual de herbáceas para acelerar la colonización de la vegetación. Esta siembra se realizará siempre antes de la instalación de la geomalla.

En caso de realizar una plantación, esta será posterior a la instalación de la geomalla.

Primeramente se procederá a realizar un corte de la geomalla en forma de 7, se plantará y posteriormente se volverá a extender la geomalla y se colocará una grapa

Figura 1. Esquema de la instalación y grapado de la geomalla en un talud.



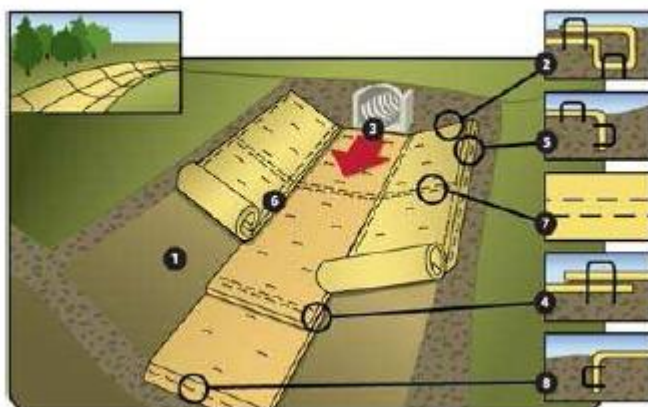
En caso de instalación de la geomalla en un canal fluvial, se debe de tener en cuenta lo siguiente:

La geomalla se debe extender en el sentido del flujo del agua, de tal forma que la capa central corrugada le ofrezca resistencia.

Las zanjas de inicio y final de obra, es decir, las zanjas laterales, tendrán una profundidad y una anchura de 0,3 x 0,3 metros.

En caso de instalar la geomalla en ríos, la fijación a la base del margen necesitará un anclaje a una profundidad superior a la cota de erosión transitoria. La geomalla se extenderá hasta el fondo de la excavación y se realizará una aportación con gaviones flexibles o escollera y un relleno con tierra hasta la superficie del cauce

Figura 2. Esquema de la instalación y grapado de la geomalla en un canal fluvial.



Unidad y criterios de medición:

Geomalla permanente con matriz 100% de fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27x1,27cm de malla, la red central corrugada, 446 g/m² de peso y hasta 576 Pa de resistencia a tensión tangencial.

M2 (Metros cuadrados) superficiales, incluye lo que se consume en solapes y zanjás

PARTE V.- PAVIMENTACIÓN

CAPITULO I. CAPAS GRANULARES

ARTICULO 510.- ZAHORRAS

Se estará a lo dispuesto en el artículo 510 del PG-3 según la redacción de la FOM 891/04 y la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía versión 2.008.

510.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas. La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2. Materiales

Lo dispuesto en éste artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9. Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

510.2.1. Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

El Director de las Obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriera.

510.2.2. Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

510.2.3. Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa. En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena (EA) tendrá un valor mínimo de 40.

510.2.4. Plasticidad

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso.

510.2.5. Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles de los áridos para la zahorra artificial tendrá un valor límite de 28.

510.2.6. Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso tendrá un valor máximo de 30.

510.2.7. Angulosidad.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del setenta y cinco por ciento (75%).

510.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida en el huso ZA20 fijado en la tabla 510.3.1 para las zahorras artificiales.

TABLA 510.3.1 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL(*)	ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)								
	40	25	20	8	4	2	0,500	0,250	0,063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

Artículo 510.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las

obras. No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.4 del artículo 510 del PG-3.

510.4.1. Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

510.4.2. Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

510.5. Ejecución de las obras

510.5.1. Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la tabla 510.4.

TABLA 510.4 - TOLERANCIAS ADMISIBLES RESPECTO DE LA FÓRMULA DE TRABAJO EN ZAHORRA ARTIFICIAL.

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	> 4 mm	% sobre la masa total	±6	±8
	£ 4 mm		±4	±6
	0,063 mm		±1,5	±2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	±1	- 1,5 / + 1

510.5.2. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

No podrá iniciarse la extensión de la zahorra en tanto no se compruebe que la superficie sobre la que ha de asentarse cumple las condiciones de densidad y geometría con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra.

510.5.4. Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de entre quince centímetros de espesor y máximo treinta, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

510.5.5. Compactación de la zahorra

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por sus características así lo exijan, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

510.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

El Director de las Obras, fijará los condicionantes del tramo de prueba y determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
 - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
 - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
 - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
 - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

510.7. Especificaciones de la unidad terminada

510.7.1. Densidad

Para zahorras artificiales la compactación será la máxima (100%) de referencia obtenida en el ensayo Proctor Modificado, según la UNE 103501.

510.7.2. Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (**Ev2**), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5, establecida según las categorías de tráfico pesado.

TABLA 510.5 - VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)

TIPO DE ZAHORRA	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL			80	60

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

510.7.3. Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros 20 mm. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo.

Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3.

510.7.4. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

TABLA 510.6 - INDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e $\geq$ 20	10 < e < 20	e $\leq$ 10
50	< 3,0	< 2,5	< 2,5
80	< 4,0	< 3,5	< 3,5
100	< 5,0	< 4,5	< 4,0

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

510.8. Limitaciones de ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1. Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico.

Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 de éste Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

510.9. Artículo control de calidad

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.9 del artículo 510 del PG-3.

510.10. Criterios de aceptación o rechazo del lote.

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 510.10 del artículo 510 del PG-3.

510.12. Medición y abono

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto, y las órdenes por escrito de la Dirección Facultativa, después de compactados y con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente.

Incluye, asimismo, los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación y cuantos medios fueran necesarios para la correcta ejecución, así como los ensayos necesarios.

No se abonarán los excesos, ni aún cuando a juicio de la Dirección Facultativa, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

CAPITULO II.- RIEGOS BITUMINOSOS

ARTICULO 530. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

530.1. Definición

Se define como riego de imprimación, la aplicación de un ligante hidrocarbonato sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

530.2. Materiales

530.2.1. Ligante Bituminoso para Riegos de Imprimación

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 530 "Riegos de imprimación" del P.P.T.G modificado por la FOM 891/2004 de 1 de marzo BOE 6/04/04 y en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía, con la particularidad de que el ligante, salvo disposición en contrario, debidamente justificada, del Director de las Obras, será una emulsión catiónica ECI con dotación de quinientos gramos por metro cuadrado (0,500 Kg./m².), o la que fije el Director de las Obras.

530.2.1. Árido de cobertura.

El árido para riego de imprimación será una arena natural, de machaqueo o una mezcla de ambas, con una dotación de 5l/m². La dotación de árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. En cualquier otra circunstancia, salvo especificación en contra por parte de la Dirección Facultativa, no será de aplicación dicho árido.

530.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte, en lo referente a los equipos empleados. Para la preparación de la superficie a imprimir, se emplearán barredoras. El ligante hidrocarbonado se aplicará con camión cisterna para riego asfáltico. En los puntos inaccesibles se podrán emplear equipos portátiles provistos de una lanza de mano.

530.5. Ejecución de las obras

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 530.5 del artículo 530 del PG-3.

530.7. Medición y Abono

Esta unidad se medirá por toneladas (tn) realmente empleadas en obra medida antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Los excesos sobre la dotación que fije el Director de las Obras no serán de abono. El abono incluirá la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonato.

Se abonará según el siguiente precio que figura en el Cuadro de Precios.

Tn emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, empleada en riegos de imprimación de capas granulares, incluso barrido y preparación de la superficie.

El precio incluye el suministro de materiales en obra, operación de barrido y limpieza de la superficie a imprimir, la aplicación del ligante y de la arena, si fuera necesaria, ensayos y cuantos medios fueran necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

ARTÍCULO 531.- RIEGOS DE ADHERENCIA.

531.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonados.

Se emplearán entre las capas de mezcla bituminosa. Esta unidad de obra será realizada de acuerdo con el Artículo 531 del PG-3, modificado por la FOM 891/2004 de 1 de marzo BOE 6/04/04 y en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.

531.2. Materiales

531.2.1. Ligante Hidrocarbonado para Riegos de Adherencia

El tipo de ligante a emplear será una emulsión bituminosa tipo ECR-1. La Dirección Facultativa podrá ordenar a su juicio, el empleo de otro tipo de ligante sin que ello suponga abono aparte al Contratista.

531.3. Dotación del ligante hidrocarbonato

La dotación será de trescientos gramos por metro cuadrado (500 g/m².) y el contenido mínimo de betún residual será del 57%.

El Director de las Obras podrá modificar tal dotación a la vista de las pruebas realizadas.

531.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en el apartado 531.4 del artículo 531 del PG-3. Para la preparación de la superficie a imprimir, se emplearán barredoras. El ligante hidrocarbonado se aplicará con camión cisterna para riego asfáltico. En los puntos inaccesibles se podrán emplear equipos portátiles provistos de una lanza de mano.

531.5. Ejecución de las obras

Será de aplicación todo lo especificado en el apartado 530.5 del artículo 530 del PG-3.

531.6. Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a cinco grados centígrados (5°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel supuesto, de manera que el ligante hidrocarbonado haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia hasta que no haya roto la emulsión y una vez roto el tráfico se limitará al de los vehículos de control y abastecimiento.

531.9. Medición y abono

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia se abonará por toneladas (tn) realmente empleadas, medidas por pesada directa en báscula contrastada, o bien por deducción a partir de su volumen medido a su vez por métodos aprobados por el Director de las Obras.

El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado. Los excesos sobre la dotación que fije el Director de las Obras no serán de abono.

El precio incluye el suministro de materiales en obra, operación de barrido y limpieza de la superficie a imprimir, la aplicación del ligante y de la arena, si fuera necesaria, ensayos y cuantos medios fueran necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

531.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.

Se acreditarán las especificaciones técnicas requeridas a estos productos mediante:

- Marca, sello o distintivo de calidad de los productos que asegure el cumplimiento de las mismas, homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Certificado de conformidad a las normas referenciadas en el artículo 530 del PG-3 o certificado acreditativo del cumplimiento de las mismas, que podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento o los organismos autorizados para realizar tareas de certificación o ensayo de los materiales.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo la serie de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

CAPÍTULO IV.- MEZCLAS BITUMINOSAS

542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

542.1. Definición.

La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso es una combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y eventualmente aditivos, de forma que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Su ejecución incluye:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla a lugar de empleo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Serán de aplicación las Normativas:

- Orden Circular 24/2008 sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Artículo: 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.
- Norma 6.1.-I.C. "secciones de firme" de la instrucción de carreteras, aprobada por ORDEN FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.

542.2. Materiales

Se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

542.2.1. Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas calientes tipo hormigón bituminoso será betún asfáltico tipo B-50/70, que cumpla con lo especificado en el artículo 211 del presente Pliego.

542.2.2. Áridos

Los áridos podrán ser naturales o artificiales, siempre que cumplan las especificaciones del presente artículo.

Podrán emplearse en capas de base el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla. No presentarán deformaciones plásticas (roderas). Su granulometría se determinará según la UNE-EN 12697-2. La totalidad del material pasará por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

Se exigirá el marcado CE a los áridos.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la Central de fabricación, el equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, será superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la Norma UNE-EN 933-9, será inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta (40).

El Director de las Obras fijará los ensayos para determinar la inalterabilidad del material.

542.2.2.1. Árido grueso

Es la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2.

La proporción de partículas trituradas del árido grueso según UNE-EN 933-5 en capa de rodadura e intermedia será igual o superior al cien por cien (100%).

La proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso según UNE-EN 933-5 en capa de rodadura e intermedia será igual o inferior al cero por ciento (0%)

El índice de lajas de las distintas fracciones de árido grueso, según UNE-EN 933-3 será igual o inferior a veinticinco (25).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso en capa de rodadura e intermedia, según UNE-EN 1097-2, será igual o inferior a veinticinco (25), y para base igual o inferior a treinta (30)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura según la Norma UNE-EN 1097-8 será igual o superior a cincuenta (50).

El árido grueso estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas. El contenido de finos del árido grueso que pasa por el tamiz 0,0163 mm según UNE-EN 933-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

542.2.2.2. Árido fino

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino procederá de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad o en parte de yacimientos naturales.

Deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal y otras materias extrañas.

No habrá árido fino no triturado

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del material que se triture para obtener árido fino será el especificado para el árido grueso en el apartado anterior.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá del árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura y a treinta (30) para capas de base.

542.2.2.3. Polvo mineral

Es la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El polvo mineral procederá de los áridos, separándose de éstos por medio de los ciclones de la central de fabricación, o será de aportación, es decir, un producto comercial independiente o especialmente preparado.

A efectos del presente proyecto, el polvo mineral será en su totalidad de aportación en capas de rodadura y el 50% en capa intermedia, (cemento CEM II clase 32,5) y cumplirá lo especificado en el artículo 202 del presente Pliego.

542.2.3. Aditivos

El empleo de aditivos queda relegado a la decisión de la Dirección Facultativa.

542.3. Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1.

Se emplearán los siguientes tipos:

- AC 16 surf B50/70 S
- AC 22 bin B50/70 S

La curva granulométrica de cada tipo de mezcla bituminosa a emplear en el presente proyecto, se ajustará a los husos definido en el artículo vigente del PG3

542.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

542.4.1. Central de fabricación

La planta asfáltica será automática y de una producción mínima de doscientas toneladas por hora (200 t/h). Los indicadores de los diversos aparatos de medida estarán alojados en un cuadro de mandos único para toda la instalación.

La planta contará con dos silos para el almacenamiento del polvo mineral de aportación, totalmente exentos de humedad, cuya capacidad conjunta será la suficiente para dos días de fabricación.

Los depósitos para el almacenamiento de ligante, en un número no inferior a dos, tendrán una capacidad conjunta suficiente para medio día de fabricación y, al menos, de cuarenta mil litros (40.000 l).

La central estará también provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo.

El sistema de medida del ligante tendrá una precisión de $\pm 2\%$, y el polvo mineral de aportación de $\pm 10\%$.

La precisión de la temperatura del ligante, en el conducto de alimentación, en su zona próxima al mezclador, será de ± 2 G.C.

El porcentaje de humedad de los áridos, a la salida del secador, será inferior a 0,5%.

542.4.2. Elementos de transporte

Serán camiones de caja lisa y estanca.

Antes de cargar la mezcla bituminosa, se procederá a engrasar el interior de las cajas de los camiones con una capa ligera de agua jabonosa. Queda prohibida la utilización de productos susceptibles de disolver el ligante o mezclarse con él.

La forma y altura de la caja del camión será tal que en ningún caso exista contacto entre la caja y la tolva de la extendidora, salvo a través de los rodillos previstos para el vertido en la extendidora.

Los camiones llevarán una lona para proteger la mezcla durante el transporte.

542.4.3. Extendedoras

Estarán provistas de palpador electrónico y sistema automático de nivelación. El ancho de extendido mínimo será de 2,5 m. y el máximo de 8,00 m. La extendidora, será de doble tracción, capaz de extender 6,00 m. de una sola vez.

En función de la capacidad de la planta asfáltica (200 t/h), la velocidad máxima de avance de la extendidora será de 16 m/min.

542.4.4. Equipo de compactación

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por la Dirección Facultativa, y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

542.5. Ejecución de las obras.

542.5.1. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

El Contratista estudiará y propondrá la fórmula de trabajo a la Dirección Facultativa, la cual podrá modificarla y hacer los ensayos que crea oportunos. No se podrá iniciar la ejecución de la mezcla hasta que la fórmula de trabajo sea aprobada por escrito por la Dirección Facultativa.

Esta fórmula de trabajo señalará:

- Identificación y proporción de cada fracción de árido.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices indicados en el apartado 542.3 del presente artículo.
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación del ligante hidrocarbonado y del polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral) y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- Densidad mínima a alcanzar.
- Tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco con el ligante.
- Temperaturas máximas y mínimas de calentamiento previo de áridos y ligante, de salida del mezclador, de descarga de la mezcla y de compactación de la misma.

La dosificación del ligante hidrocarbonado se fijará en función del tipo de materiales a emplear y de las características siguientes:

- El contenido de huecos según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20 deberá cumplir lo establecido en la tabla siguiente:
- El contenido de huecos en mezcla cumplirá lo establecido en la tabla 542.13 del artículo del PG3 vigente.

- La pendiente media de deformación en pista en el intervalo de 5.000 a 10.000 ciclos para capa de rodadura e intermedia según UNE-EN 12697-22, cumplirá lo especificado en la tabla 542.14a y para base la tabla 542.14b.
- La resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 °C), según la UNE-EN 12897-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85%) para capas de rodadura. Las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 42697-30 con cincuenta (50) golpes por cara.

Para capas de rodadura la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente asegurará el cumplimiento de macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento de la unidad terminada según lo prescrito en el apartado 543.7.4 del presente artículo.

La Dirección Facultativa podrá corregir la fórmula de trabajo para mejorar la calidad de la mezcla, realizando un nuevo estudio y los ensayos necesarios. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si variase la procedencia de algún material o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 543.9.3.1 del artículo 542 del PG-3 (O.C. 24/08).

542.5.2. Preparación de la superficie existente

Se comprobará el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse la mezcla. La Dirección Facultativa indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Sobre las capas granulares, previo al extendido de una capa de mezcla bituminosa, se aplicará un riego de imprimación según prescripciones del artículo 530 del presente Pliego. Sobre una capa de mezcla bituminosa, previo al extendido de la siguiente capa de mezcla bituminosa se aplicará un riego de adherencia, según se especifica en el artículo 531.

Se comprobará, transcurrido el plazo de curado de los riegos aplicados, que no queden restos de fluidificante ni de agua en la superficie.

542.5.3. Aprovisionamiento de áridos

El Contratista deberá poner en conocimiento de la Dirección Facultativa con cuatro (4) días de anticipación al menos, la fecha de comienzo de los acopios a pie de planta.

Diez (10) días antes del comienzo de la fabricación de la mezcla bituminosa, se dispondrá en acopios por lo menos la mitad del total de los áridos precisos, sin que ello presuponga obligación de abono por los mismos.

Los áridos se suministrarán fraccionados. Cada fracción será homogénea y deberá poder acopiarse y manejarse sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3). Para el resto de las mezclas el número mínimo de fracciones será de cuatro (4). La Dirección Facultativa podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimase

necesario. En cualquier caso, el volumen mínimo de acopios no será inferior al correspondiente a un mes de trabajo con la producción prevista.

Cada fracción del árido se acopiará por separado para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

No se admitirán los áridos que acusen muestras de meteorización como consecuencia de un acopio prolongado.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

542.5.4. Fabricación de la mezcla

Además de todo lo indicado en el artículo 542 del PG-3, se tendrán acopiados en todo momento los áridos necesarios para que no se pare la planta en un mes. No se descargarán áridos en los acopios que se estén utilizando en la fabricación. El consumo de áridos se hará siguiendo el orden de llegada de los mismos.

La temperatura máxima de la mezcla a la salida de la planta será de 170 °C. y la mínima será de 160 °C.

542.5.5. Transporte de la mezcla

La mezcla se transportará de la planta a la extendedora en camiones que deberán protegerse con lonas.

Se realizará de forma que la temperatura mínima de la mezcla medida en la tolva de la extendedora sea de 153 °C. La aproximación de los camiones a la extendedora se hará sin choque.

Todo camión cuya mezcla al llegar al tajo de extendido tenga menos de ciento cincuenta y cinco (155) °C. será rechazado y la mezcla deberá ir a vertedero autorizado.

542.5.6. Extensión de la mezcla

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

La extensión comenzará por el borde inferior y de manera que se realicen el menor número de juntas posible, ejecutándose con la mayor continuidad posible, teniendo en cuenta la anchura y espesor de la sección, las características de la extendidora, la producción de la central, los medios de transporte... etc.

Después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente, mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La superficie de la capa resultará lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres y con un espesor tal que, una vez compactada se ajuste a la rasante y sección transversal indicada en los Planos.

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, en los tramos de fuerte pendiente, se extenderá de abajo hacia arriba.

Entre las capas se ejecutarán riegos de adherencia según el artículo 531 de este Pliego y tal y como se indica en los planos de secciones tipo del Proyecto.

En los tramos de extendido que ocasionalmente quedarán abiertos al tráfico y con el objeto de disminuir los riesgos de accidentes, se tomarán las siguientes precauciones:

- Diariamente quedará cerrada la junta longitudinal del extendido, programándose el trabajo para que no quede escalón central.
- Se dispondrá de operarios en cada extremo de la zona del extendido, suficientemente comunicados entre sí mediante radio o testigos para efectuar la alternancia del tráfico.
- Se procurará que las retenciones del tráfico no superen los tres (3) minutos consecutivos.
- Se señalizará adecuadamente con señales de peligro, prohibiciones de adelantar, escalón central y limitaciones de velocidad, que se hará gradualmente de 80 a 60 a 40 y a 20 km/h, en intervalos de 20 km/h, y separadas las señales 50 m. entre sí.
- Se señalarán debidamente los escalones laterales o centrales, en su caso.
- Se reiterarán las señales cada quinientos (500) metros en su caso.
- No se permitirá el extendido ni la estancia de ninguna maquinaria ni en la carretera ni en sus proximidades, cuando exista poca visibilidad, puesta de sol, niebla, etc.
- Se efectuará un premarcaje provisional durante la ejecución.
- Los escalones transversales de trabajo en los tramos por donde se dé circulación se suavizarán al máximo.

542.5.7. Compactación de la mezcla

La temperatura mínima de la mezcla al iniciar la compactación será de 151 °C. En el caso de circunstancias meteorológicas desfavorables la temperatura será de 156 °C.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el punto más bajo de las distintas franjas, y continuará hacia el borde más alto de firme, solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas que deberán tener longitudes ligeramente distintas.

Inmediatamente después del apisonado inicial, se comprobará la superficie obtenida en cuanto a bombeo, peraltes, rasante, regularidad de la superficie y demás condiciones especificadas.

Será obligatorio que el Contratista disponga en cada tajo de una regla de tres (3) metros y termómetros adecuados para comprobar la temperatura de la mezcla al llegar (que deberán ser rechazados y la carga tirada a vertedero autorizado si la temperatura es inferior a 155 °C o la fijada en caso de mal tiempo), en la tolva de la extendedora y en el extendido y durante el apisonado, con independencia de los aparatos y comprobaciones que haga la Propiedad simultáneamente.

Se dispondrá en la margen donde sean fácilmente visibles por los maquinistas una señal de 143 °C y otra señal de 130 °C para indicar las zonas hasta donde debe actuar la apisonadora de neumáticos de no menos de doce (12) toneladas, (entre la misma extendedora y los 143 °C) y la de llanta lisa de no menos de ocho (8) toneladas (entre los 143 °C y los 130 °C), debiéndose suspender y haberse alcanzado la compactación, densidad y geometría antes de ella, en la zona de 130 °C.

El equipo descrito es mínimo, conviniendo otra compactadora de neumáticos que actúe en la segunda zona, y siendo obligatoria si no se logran resultados satisfactorios con el equipo mínimo.

El Contratista tendrá personal competente encargado de ir corriendo ambas señales de acuerdo con la temperatura real de la mezcla en las zonas correspondientes. La aplicación de la regla de tres (3) metros y comprobaciones de espesor, cotas y peraltes se irán haciendo por personal competente, que el Contratista deberá disponer al efecto, al mismo tiempo que la compactación para averiguar que se logran las prescripciones geométricas mientras es posible por mantenerse la mezcla plástica, corrigiendo con las apisonadoras y añadiendo o retirando mezcla en caliente. El Contratista y el personal mencionado deberán atender a las indicaciones que sobre la mezcla hiciera la Dirección Facultativa directamente o a través de su personal en obra.

La Dirección Facultativa deberá suspender la ejecución en cualquier momento si comprueba que no se están efectuando las operaciones mencionadas de control y señalización, temperaturas, compactación de acuerdo con ellas, y control y corrección geométrica sobre la marcha.

Una vez corregidas las deficiencias encontradas, se continuarán las operaciones de compactación.

Las capas extendidas se someterán también a un apisonado transversal mediante cilindros Tándem o rodillos de neumáticos, mientras la mezcla se mantiene en caliente y en condiciones de ser compactada, cruzándose en sus pasadas con la compactación inicial.

El apisonado en los lugares inaccesibles para los equipos de compactación, se efectuará mediante pisonos de mano adecuados para la labor que se quiere realizar.

Los espesores de las capas compactadas serán los indicados en los planos de las secciones tipo del proyecto o los que ordene, en su caso, la Dirección Facultativa.

542.5.8. Juntas transversales y longitudinales

La junta longitudinal de una capa no deberá estar nunca superpuesta a la correspondiente de la capa inferior. Se adoptará el desplazamiento máximo compatible con las condiciones de circulación, siendo al menos de quince (15) centímetros.

Siempre que sea posible, la junta longitudinal de la capa de rodadura se encontrará bajo la banda de señalización horizontal. El extendido de la segunda banda se realizará de forma que recubra uno (1) o dos (2) centímetros de borde longitudinal de la primera, procediendo con rapidez a eliminar el exceso de mezcla.

El corte de la junta longitudinal de extendido será perfectamente vertical y recta.

Para la realización de las juntas transversales se cortará el borde de la banda en todo su espesor, eliminando una longitud de cincuenta (50) centímetros. Las juntas transversales de las diferentes capas estarán desplazadas un (1) metro como mínimo.

542.6. Tramo de prueba

Se realizará un tramo de prueba en una banda de cien (100) metros de longitud, como mínimo, previo a la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente, con el fin de comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación del equipo y el plan de compactación.

Se ensayarán muestras tomadas de mezcla y testigos extraídos y, a la vista de los resultados obtenidos, la Dirección facultativa decidirá si es adecuada la fórmula de trabajo y los equipos empleados y en su caso, las modificaciones a introducir.

542.7. Especificaciones de la unidad terminada

542.7.1. Densidad

La densidad no deberá ser inferior a:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros ($= 6$ cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

542.7.2. Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura, ni de quince milímetros (15 mm) en las demás capas.

El espesor de una capa no deberá ser inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

542.7.3. Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según NLT-330, cumplirá lo siguiente especificado en la tabla 542.15.

542.7.4. Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa presentará una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

A efectos de recepción de capas de rodadura, se seguirán las prescripciones de la tabla 542.17.

542.8. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm.), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, la Dirección Facultativa podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.

542.9. Control de calidad

Todos los hormigones bituminosos deberán tener el marcado CE.

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.9 del PG-3 (según O.C. 24/08).

542.10. Criterios de aceptación o rechazo

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.10 del PG-3 (según O.C. 24/08).

542.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Se estará a lo dispuesto en el apartado 542.12 del PG-3 (según O.C. 24/08).

542.12. Medición y abono

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas realmente fabricadas y puesta en obra, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, la fórmula de trabajo aprobada por la Dirección Facultativa.

La medición se hará a partir de la comprobación geométrica de la longitud y ancho, cotas, peraltes e irregularidades de superficies. El espesor y peso específico se determinará por testigos extraídos del volumen de la capa de M.B.C. ejecutada cada día, con una cadencia de uno por cada carril y cada cien (100) metros desfasados: los carriles contiguos cincuenta (50) metros, de manera que en cada calzada se hará una extracción cada cincuenta (50) metros al tresbolillo, sin perjuicio de que la Dirección Facultativa disponga un número mayor de extracciones y otros emplazamientos.

Si los valores resultantes de los ensayos de cada testigo y de la medición de su espesor corresponden a lo proyectado, a las prescripciones, fórmula de trabajo aprobada por la Dirección Facultativa y, en su caso, a las órdenes escritas del mismo, dentro de las tolerancias admisibles, se tomará como espesor para la medición la media aritmética de todos los testigos y como densidad, análogamente, la media aritmética de todos los testigos.

Si alguno de los valores resultantes de algún testigo, difiere del parámetro correspondiente proyectado, especificado o fijado en la fórmula de trabajo, en margen mayor de la tolerancia admisible, se procederá de igual modo que figura en el artículo 211 del presente Pliego. para los casos de testigos con resultados defectuosos. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Los precios incluyen los áridos (excepto el polvo mineral), clasificación, equipo, maquinaria, estudio, ensayos de puesta a punto y obtención de la fórmula de trabajo, transportes, cargas y descargas, fabricación, extendido, compactación, señalización, ordenamiento del tráfico, preparación de juntas, y cuantos medios y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución de cada unidad.

La preparación de la superficie existente no será objeto de abono ni está incluida en estas unidades de obra. Los riegos de imprimación y adherencia se abonarán según lo prescrito en los artículos 530 y 531 del presente Pliego.

El polvo mineral de aportación empleado en las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote, la dosificación prevista para él.

El precio incluirá el suministro material de préstamo a pie de obra, manipulación, incorporación a la mezcla y cuantos medios, materiales, mano de obra y operaciones intervienen en su empleo y colocación.

Este precio no incluye la puesta en obra del polvo mineral ya que esté incluida en el precio de las mezclas bituminosas en caliente.

Los ligantes hidrocarbonados empleados en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente y drenantes, se abonarán por toneladas (t) obtenidas multiplicando, la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación, y por la dosificación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote, si lo han sido de acuerdo con este proyecto, y según lo previsto en el artículo 211 del presente Pliego. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos.

Todos los ensayos de puesta a punto de la fórmula de trabajo son por cuenta del contratista, es decir, no son de abono.

El precio incluye el material a pie de obra, manipulación, incorporación a la mezcla y cuantos medios, materiales, mano de obra y operaciones intervienen en su empleo y colocación.

Este precio no incluye la puesta en obra del betún, por estarlo en los precios de las mezclas bituminosas en caliente.

CAPÍTULO IV.- PAVIMENTOS CON ADOQUÍN DE HORMIGÓN

Acerado: Se colocará un pavimento de adoquín de hormigón color gris de 20x10x6 cm, con color definitivo a elegir por la dirección facultativa, sobre solera de hormigón HM-20/P/20 y 15 cm de espesor, asentada sobre capa de arena de 5 cm, i. p/p de juntas de dilatación y remates, terminada.

En las bajadas de minusválidos la baldosa será hidráulica color rojo de 30*30 cm, con resaltos en punta de diamante, sobre solera de hormigón HM-20/P/20 y 10 cm de espesor, asentada con mortero 1/6 de cemento, i. p/p de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

1.- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutada

Los adoquines vendrán con el sello del fabricante grabado en su reverso.

Los componentes del mortero cumplirán lo siguiente:

a) Arena.

Será de mina, río, playa, machaqueo o mezcla de ellas. El contenido total de materias perjudiciales, como mica, yeso, feldespatos descompuestos y pirita granulada no será superior al 2 %, y estará exenta de materia orgánica, se almacenará de forma que no pueda mezclarse con otros materiales.

b) Cemento.

El cemento será PA-350, P-350 o P-350 B. Podrá llegar a obra envasado o a granel, no llegará a obra excesivamente caliente. Cuando venga en sacos se almacenará en lugar seco y ventilado, y se protegerá de la intemperie, si se sirve a granel se almacenará en silos apropiados.

c) Agua.

Se utilizará agua potable, o aquella que por la práctica sea más aconsejable, será limpia y transparente.

2.- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se recibirán con mortero sobre solera de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor asentada en explanada nivelada y compactada.

Presentará un desnivel de 14 cm con respecto a la calzada o a la banda de aparcamientos, estando estos últimos a una cota inferior.

Colocación con mortero y juntas rellenas con lechada:

- ♣ Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea $< 5^{\circ}\text{C}$.
- ♣ Los adoquines se colocarán sobre una base de mortero seco.
- ♣ Una vez colocadas las piezas se regarán para conseguir el fraguado del mortero de base.
- ♣ Después se rellenarán las juntas con la lechada.
- ♣ La superficie se mantendrá húmeda durante las 72 h siguientes.

El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

Las baldosas quedarán bien asentadas, con la cara más ancha arriba. Quedarán colocados a rompejuntas, siguiendo las especificaciones de la D.T.

El pavimento tendrá, transversalmente, una pendiente entre el 2 y el 8%.

Las juntas entre las piezas serán del mínimo espesor posible y nunca superior a 8 mm.

Tolerancias a ejecución:

- ♣ Nivel : ± 12 mm
- ♣ Replanteo: ± 10 mm
- ♣ Planeidad: ± 5 mm/3 m

3.-Medición y abono

Se medirán por m² de superficie realmente ejecutada según las especificaciones de la D.T.

Operaciones incluidas en la partida:

- ♣ Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- ♣ Colocación de la base de mortero seco.
- ♣ Humectación y colocación de las baldosas.
- ♣ Compactación de la superficie.
- ♣ Humectación de la superficie.
- ♣ Relleno de las juntas con lechada de cemento.
- ♣ Ejecución de las juntas de dilatación
- ♣ Limpieza final

CAPÍTULO VI.- BORDILLOS Y RIGOLAS

Bordillos de hormigón:

Serán prefabricados de hormigón colocados sobre solera de hormigón HM-20/P/20 de 10 cm de espesor. Su geometría y color variará en función de la situación en que se encuentren, disponiéndose según planos.

1.-Condiciones de los materiales y/o de las partidas de obra ejecutada

Bordillos de piedra o de piezas de hormigón, colocados sobre base de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación del hormigón de la base
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos.

Se ajustará a las alineaciones previstas y sobresaldrá de 10 a 15 cm por encima de la rigola.

Quedará embutido 5 cm sobre un lecho de hormigón.

Las juntas entre las piezas serán de 1 cm como máximo y quedarán rejuntadas con mortero.

Pendiente transversal: 2%

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo : ± 10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m (no acumulativos)

2.- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación $\geq 95\%$ del ensayo PM y la rasante prevista.

El vertido del hormigón se hará sin que produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la D.F.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

Este proceso será, como mínimo, de 3 días.

3.- Medición y Abono

Se medirán por ml de bordillo ejecutado según planos y/o indicaciones de la D.F.

Incluye la unidad la base de hormigón, la colocación del bordillo, la ejecución de juntas y su limpieza.

RIGOLAS DE PIEZAS DE HORMIGON

Rigola: realizada con piezas prefabricadas de hormigón de doble capa vibradas y prensadas, acabado en color gris y dimensiones 12*40*33 cm asentado sobre base de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor y rejunado con mortero (1:1), llagueado y limpieza.

1.- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obras ejecutada

Formación de rigola con piezas de hormigón colocadas con mortero.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Colocación de la base de hormigón
- Colocación de capa de mortero.
- Colocación de las piezas.
- Colocación de la lechada.
- Limpieza de la superficie acabada.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas o manchadas.

Las piezas formarán una superficie plana y uniforme, estarán bien asentadas, colocadas en hilada y a tocar y en alineaciones rectas.

Se ajustará a las alineaciones previstas.

Las juntas entre las piezas serán 5 mm y quedarán rellenas con lechada de cemento.

La cara superior tendrá una pendiente transversal del 2% al 4% para el desagüe del firme.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm (no acumulativos)
- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m

2.- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación 95% del ensayo PM y las rasantes previstas.

Se colocará a pique de maceta sobre una capa de mortero de 3 cm de espesor.

No se puede pisar la rigola después de haberse enlechado hasta pasadas 24 h en verano y 48 h en invierno.

3.- Medición y abono

Se medirá y abonará por ml de r gola colocada según planos y/o órdenes de la D.F., incluyendo todos los trabajos necesarios para su perfecta terminación, incluyendo la solera de hormigón, la cama de cemento, el rejuntado, llagueado, juntas y limpieza.

ALCORQUES

1.- Formación de alcorques

De geometría cuadrada y dimensiones 110x110x20 cm, formado por cuatro bordillos prefabricado de 10x20x100.

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del hormigón de la base.
- Humectación de las piezas.
- Colocación de los bordillos.

Las piezas que forman el alcorque no presentarán desportillamientos, grietas ni otros defectos visibles.

El hormigón de la base quedará nivelado, continuo y su resistencia característica estimada (F_{est}) a los 28 días será $\geq 0,9 \times F_{ck}$. Esta base de hormigón no quedará visible.

2.- Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscilará entre los 5 C y los 40 C, sin lluvia. Se hará la excavación necesaria para la construcción del elemento.

Las piezas para colocar tendrán que no se absorban el agua del mortero.

PARTE 6.- PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS

CAPITULO I. COMPONENTES

ARTICULO 600.- ARMADURAS PASIVAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

600.1.- DEFINICIÓN

Al que es de aplicación las prescripciones 240 y 600 del PG-3 y lo que sobre armaduras se dispone en la Instrucción EHE.

600.2.- MATERIALES

Se empleará en las armaduras barras corrugadas de acero B500S definido en el artículo 31 de la EHE

600.3.- CONTROL

El fabricante de las armaduras enviará las certificaciones del control realizado sobre aquella partida de su producción a la que pertenezca el lote enviado. En dicho certificado se mencionarán todas las probetas ensayadas, con indicación del número de colada y, en su caso, rollo de proveniencia, y se harán constar, para cada probeta, los resultados completos del ensayo.

Además del control de procedencia se llevarán a cabo los ensayos en obra establecidos en el EHE-98.

600.4.- EJECUCION

El Contratista deberá someter a la aprobación técnica de la D. Facultativa, los planos de montaje de ferralla en obra, o en su caso, los esquemas y croquis necesarios para definir completamente los despieces, solapes, recubrimientos y esquemas reales de montaje de la armadura de obra. Dicha aprobación será previa a cualquier inicio de la ferralla del elemento afectado

600.5.- MEDICION Y ABONO

Se realizará por kilogramos (Kg.) de acero de armar colocados en obra, medidos sobre planos, aplicando los pesos unitarios teóricos. El abono de solapes, mermas y despuntes se considera incluido en el precio.

ARTICULO 610.- HORMIGONES

610.1.- DEFINICIÓN

Los tipos de hormigón que entran en las denominaciones de estas unidades corresponden a lo establecido en la EHE, excepto el primero que al no ser estructural no está regido por la EHE. Además de la EHE los hormigones cumplirán las condiciones impuestas en el artículo 610 del PG3 en redacción dada en la O.M. del 13/02/02.

610.2.- UTILIZACIÓN

HM-20 en Acerados y Aparcamientos

HA-30/B/25/ III b

610.3.- CONGLOMERANTE

En todos los hormigones se utilizará cemento el tipo de cemento Portland con las características exigidas en el artículo 26 de la EHE y demás prescripciones incluidas en este proyecto.

El cemento cumplirá las especificaciones del artículo 202 del presente PPTP.

Las relaciones agua/cemento se ajustarán a los mínimos normalizados en la Instrucción para el ambiente IIIa y Qa en contacto con aguas freáticas, así como el contenido mínimo de cemento. (Artículo 37 de la EHE)

610.4.- COMPACTACIÓN

Todos los hormigones se compactarán por vibración, según las especificaciones del art. 70 de la EHE.

610.5.- EJECUCION

Se observarán rigurosamente todas las recomendaciones y prescripciones contenidas en el PG-3 (art. 610) y en la Instrucción EHE relativas a condiciones de materiales, fabricación, puesta en obra, vibrado, curado, etc.

Todos los hormigones para armar se realizarán en planta de hormigonado, prohibiéndose el uso de la hormigonera de la obra.

610.6.- CONTROL DE CALIDAD

En los planos se indica el tipo de control que debe realizarse en cada elemento de obra.

Antes de iniciar la puesta en obra del hormigón en obra, será necesario que la planta encargada de fabricarlo entregue un dossier a la dirección facultativa, en el que al menos se deberán recoger los siguientes datos para cada tipo de hormigón:

Nombre del fabricante.

Tipo y ubicación de la planta

Procedencia y tipo de cemento.

Procedencia y tipo de los áridos.

Tamaño máximo de árido.

Huso granulométrico de cada fracción de áridos y de la dosificación conjunta.

Tipo y cantidad de las adiciones, si existen.

Tipo y cantidad de los aditivos. En particular, caso de usarse fluidificante o superfluidificante, o cualquier otro producto similar, se definirán las cantidades a añadir en central y en obra, con su rango de tolerancias.

Relación agua/cemento.

Tiempo máximo de uso del hormigón fresco.

La central deberá disponer de control de humedad de los áridos, de forma que se compense para mantener la relación agua/cemento de la dosificación establecida.

En los hormigones de resistencia mayor a igual 35MPa los ensayos previos y característicos incluirán además de la resistencia, estudios del módulo de deformación, realizándose un mínimo de 3 ensayos a 28 días para los previos y 3 a cada edad de 3, 7, 9, 14, 28 y 90 días (total 18) para los característicos. Además, al inicio de la obra podrán realizarse ensayos de fluencia y retracción.

No se admitirán tolerancias geométricas por encima del +/- 5% de la geometría dispuesta en obra.

La lotificación de la obra, dadas las pequeñas dimensiones de las estructuras, se realizará por elementos estructurales y por tramos diarios de hormigonado.

610.7.- ACABADOS

El presente proyecto contempla el acabado visto del hormigón, sin ningún tratamiento adicional. para ello, el contratista deberá emplear las dosificaciones, encofrados, y medios de compactación apropiados, con objeto de obtener una buena uniformidad y textura de la superficie final.

No se admitirán manchas, coqueras, ni variaciones importantes de color, que resulten en un acabado inaceptable, a juicio de la Dirección Facultativa. En caso producirse defectos que alteren el acabado establecido, la Dirección Facultativa podrá adoptar por una de las dos medidas siguientes.

Rechazo de la unidad defectuosa

Reparación y pintura de las superficies.

En ambos casos, todos los costes serán por cuenta de la Constructora. Además, la extensión de las superficies a tratar, será tal que el conjunto de la obra resulte con la uniformidad anteriormente requerida, y por lo tanto, no circunscribiéndose necesariamente a las superficies defectuosas, sino a todos los elementos adyacentes y análogos que sea preciso.

610.8.- MEDICIÓN Y ABONO

El hormigón se medirá en metros cúbicos (m³) de volumen colocado en obra, medidos sobre los planos, siempre que no se encuentre incluido dentro de otra unidad en el presupuesto.

El precio incluye todos los materiales, mano de obra, y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, incluso ensayos previos y característicos cuando proceda.

No serán objeto de este tipo de medición el hormigón o mortero empleado en unidades auxiliares de la obra.

ARTÍCULO 611.- MORTEROS DE CEMENTO

611.1.- CONDICIONES GENERALES

Los morteros de cemento se ajustarán a lo prescrito en el artículo 611 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

611.2.- TIPOS Y DOSIFICACIONES

Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los siguientes tipos y dosificaciones:

M 250 para fábrica de mampostería: 250 Kg. de cemento CEM II/A-L 32.5 por metro cúbico de mortero (250 Kg./m³).

M 450 en asiento de piezas prefabricadas y bordillos: 450 Kg. de cemento CEM II/A-L 32.5 por metro cúbico de mortero (450 Kg./m³).

M 600 para enfoscados, enlucidos e impostas: 600 Kg. de cemento CEM II/A-L 32.5 por metro cúbico de mortero (600 Kg./m³).

611.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El mortero de cemento no será objeto de abono independiente.

CAPITULO VI.- ELEMENTOS AUXILIARES

ARTÍCULO 680.- ENCOFRADOS Y MOLDES

680.1.- DEFINICIÓN

Los encofrados constituyen unidades de obra independientes de las unidades de los hormigones a que han de dar forma.

El uso de encofrado en paramentos ocultos se restringe sólo a las partes internas de muros, estribos y costeros de zapatas y encepados. El resto de los paramentos se consideran como vistos.

No son objeto de este apartado los moldes encofrado metálicos a utilizar en elementos prefabricados, estructurales u ornamentales, cuyas especificaciones y costes se hallan incluidos en la definición de la unidad de obra prefabricada correspondiente.

El encofrado visto será de pino machihembrado para los tableros de las estructuras, siendo la primera vez que se utilice en obra de primera puesta, aplicándose a todos los encofrados vistos de tablero la misma unidad de obra.

El encofrado en alzados de pilas y partes vistas de estribos será de tipo fenólico de calidad, de primera puesta en la obra.

Cuando la Dirección de Obra entienda que el encofrado haya perdido calidad, se deberá sustituir por uno nuevo.

680.2.- MATERIALES

Se podrán emplear para los encofrados ocultos moldes de chapa de acero o de madera, que tendrán la terminación superficial y el estado de conservación adecuado para conferir a las superficies del hormigón una buena regularidad además de la forma deseada.

Los encofrados vistos serán de tipo fenólico, pudiéndose aceptar también soluciones de chapa de acero galvanizada o bien planchas planas de fibrocemento pulido o de tablas lisas de madera tratadas con superficie de polyester, garantizándose que las superficies de hormigón queden perfectamente uniformes sin huellas de ninguna clase ni mancha alguna de color.

Los encofrados curvos de piezas de impostas, barandillas, fustes de pilas, esquinas redondeadas de muros, pilas, estribos, etc. serán de tipo metálico, pudiéndose plantear cualquier otra variante que proporcione una calidad final equivalente. Deberán recibir la aceptación expresa de la Dirección Facultativa, tras la realización de las oportunas pruebas.

El Contratista deberá efectuar las pruebas necesarias del tipo de encofrado visto a utilizar para recibir el visto bueno de la Dirección Facultativa, antes de proceder al inicio de su montaje.

En caso de no aceptarse el acabado por parte de la Dirección Facultativa, correrán por cuenta del Constructor los gastos de las operaciones necesarias para arreglar los defectos y conseguir el correcto terminado de la superficie.

Los encofrados serán lo suficientemente rígidos para que no se produzcan deformaciones ni "aguas" en la superficie.

El despiece y posición de los puntos y taladros de anclaje de los encofrados deberá ser obligatoriamente aprobado por la Dirección Facultativa antes de proceder a su montaje, efectuándose si así se considera conveniente por la Dirección Facultativa, las pruebas correspondientes sobre muestras de tamaño reducido. Las pruebas se usarán con dosificaciones de hormigones, aditivos y desencofrantes análogos a los que se vayan a utilizar en obra, así como con análogas condiciones de vibrado, curado y edad de desencofrado de los hormigones.

En los casos de paramentos vistos que, según los planos del Proyecto, incluyen estrías o berenjenos verticales y/o horizontales, el despiece de placas de encofrado deberá modularse y adaptarse a la secuencia y separación entre líneas de estrías, debiendo recibir la aprobación expresa de la Dirección Facultativa.

No se admiten achaflanados mediante berenjenos o placas laterales de encofrado que eliminen las aristas vivas o redondeadas indicadas en los planos.

El uso de productos desencofrantes, barnices antiadherentes, etc., no debe dejar ningún rastro o alteración de color en los paramentos vistos de hormigón. Su empleo deberá ser por tanto aceptado expresamente por la Dirección Facultativa que podrá exigir la realización de las oportunas pruebas.

En el caso de encofrados de tablero, el replanteo final de los mismos deberá incluir el esquema de contraflechas, cuando así quede previsto en los planos del Proyecto. En este caso, los valores de las contraflechas establecidas en proyecto deberán ser contrastadas y confirmadas por la Dirección Facultativa en función de los posibles cambios o variantes aceptados al Contratista respecto a las fases, secuencias y plazos de montaje previstos en el Proyecto.

Salvo indicación expresa en planos, la posición y número de las juntas de hormigonado de tablero y alzados de pilas y estribos, deberán ser propuestas por el Contratista y aceptadas por la Dirección Facultativa.

680.3.- EJECUCION

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán previamente a procederse al hormigonado, para evitar que absorban agua del hormigón.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (goma-espuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el despiece del mismo, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime oportuno, se realizarán pruebas de encofrado con objeto de determinar el tipo más idóneo para cada uno de los acabados exigidos, así como las condiciones de estructurales y de ejecución. Para ello, la Dirección Facultativa, indicará las dimensiones y número de pruebas. El hormigón a emplear en estos ensayos previos será de idénticas características al correspondiente a la unidad de obra ensayada.

Todas las juntas de hormigonado deberán ser repasadas con piedra pómez u otro material análogo para que no se aprecien de ningún modo en la superficie del hormigón y ésta queden con apariencia de haber sido hormigonada de una sola vez.

Los encofrados deberán poseer la suficiente rigidez para resistir los empujes hidrostáticos del hormigón fluido con deformaciones inferiores a 1/1000 de la distancia entre aristas de los paneles, con objeto de no afectar sensiblemente a los recubrimientos ni producir combadura o bombeos apreciables.

Los posibles aligeramientos internos deberán fijarse convenientemente a la ferralla y/o paredes de encofrado para hacer frente al fenómeno de flotación por empuje hidrostático del hormigón fluido, ejecutándose si fuera preciso el hormigonado por fases para reducir la altura libre de empuje hidrostático a valores admisibles por el procedimiento de fijación, previa aceptación por la Dirección Facultativa.

680.4.- ACABADOS

En caso de que los acabados superficiales no reúnan las condiciones exigidas, quedará a juicio de la dirección facultativa la aceptación o rechazo de la unidad de obra correspondiente, total o parcialmente. Alternativamente, si la Dirección Facultativa lo aprobara expresamente, podrán corregirse los defectos mediante enlucido y posterior pintado de las superficies. Si así se procediera, todos los costes asociados a la reparación será por cuenta de la Constructora, no procediendo reclamación económica por ello.

680.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados de estas obras de hormigón armado se medirán en metros cuadrados de superficie de hormigón encofrada y se abonará a los precios que para estas unidades figuran en el cuadro de precios.

Los precios incluyen todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines, remates singulares definidos en planos, etc. El precio incluye el propio elemento encofrante, y cualquier estructura rigidizante del mismo necesaria para conseguir el correcto aplomo, nivelación y rasanteo de superficies, con el acabado exigido. También están incluidas todas las operaciones de encofrado y desencofrado, la colocación y anclaje de latiguillos y otros medios auxiliares de construcción como desencofrante, chapas, manguitos o cualquier otro elemento necesario para conseguir el acabado exigido, así como el posterior tapado de los huecos pasantes en el hormigón.

La unidad de encofrado de malla desplegada se abonará únicamente para aquellas juntas en las que se establezca expresamente la disposición de este tipo de encofrado. No será objeto de abono el encofrado de cualquier otra junta que por necesidades constructivas deba realizarse mediante este tipo de encofrado, pero que no figure expresamente definida en los planos.

ARTICULO 681.- APEOS Y CIMBRAS

681.1.-DEFINICIÓN

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

681.2.- EJECUCION

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Descimbrado.

681.2.1.- Construcción y montaje

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos, así como sus respectivas cimentaciones, deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima ($1/1.000$) de la luz.

El replanteo de la misma deberá incluir las contraflechas de ejecución previstas en los planos de proyecto, debidamente contrastadas por la Dirección de Obra en función de las fases, secuencias y plazos del proceso definitivo de montaje aceptado al Contratista. En ningún caso esta contraflecha en centro de vano será inferior a ($1/1000$) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista; quien deberá presentarlos a examen y visto bueno del Director de las obras, con sus cálculos justificativos detallados, firmados por técnico competente y visados por el correspondiente colegio profesional.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que trasmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h), con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si el Director lo considerase preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Si la cimbra pudiera verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquéllas.

Por lo dicho anteriormente, se preferirán las cimbras realizadas por puntuales relativamente próximos y vigas metálicas de poca luz en lugar de la disposición de puntales en abanico. Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra.

681.2.2.- Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme; recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm.) durante doce horas (12 h), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos, u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

681.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La cimbra se abonará dentro del precio de *m2 de encofrado plano en tableros con cimbra*.

La cimbra incluye todos los elementos auxiliares, vigas, tableros, apeos, etc., necesarios para la disposición sobre ella del encofrado del tablero de la estructura.

3.1.1 CAPITULO VII. OBRAS VARIAS

ARTICULO 690.- IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

690.1.- DEFINICIÓN

La impermeabilización de paramentos consiste en la aplicación de una pintura asfáltica sobre los paramentos que puedan llegar a estar en contacto con el agua como son los trasdoses de los estribos o las cimentaciones.

En el trasdós de muros, estructuras y estribos, tras la impermeabilización de paramentos se colocará un relleno drenante.

690.2.- MATERIALES

IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

Antes de la ejecución de la impermeabilización, la superficie deberá estar lisa y libre de irregularidades.

El hormigón deberá ser de buena calidad, durable y exento de lechada porosa y arenas porosas.

En el momento en que vaya a procederse a la aplicación de la impermeabilización, el hormigón debe estar limpio y seco y a una temperatura superior a 5° C. para permitir una razonable velocidad de polimerización.

Las operaciones y materiales a emplear son las siguientes:

Imprimación del hormigón con brea-epoxi fluidificada de 150 a 300 gr/m², al menos 12 horas antes de la aplicación de la membrana impermeabilizante.

Aplicación de la membrana impermeabilizante a base de brea-epoxi de 1.5 a 2.5 kg/m² y espesor de 1.5 a 2 mm.

La pintura de asfalto será del tipo G-1 y cumplirá las condiciones exigidas en la norma UNE-41088.

El contratista deberá proponer a la Dirección de Obra la marca de impermeabilización que quiere utilizar y que se adapte a estos criterios. Desde el momento que sea aceptada, la ficha de aplicación de la misma será de obligado cumplimiento en cuanto a dosificación mínima, tiempo de curado, condiciones para la aplicación, etc.

690.3.- MEDICIÓN Y ABONO

La impermeabilización se medirá y abonará por metros cuadrados de superficie realmente impermeabilizada en obra.

Sobre los tableros de las estructuras, paramentos de fábricas de hormigón y en el trasdós de muros y estribos se aplicará una impermeabilización. Con este fin se definen las unidades de obra:

PARTE VII.- SEÑALIZACIÓN

ARTICULO 700. MARCAS VIALES

700.1. Materiales

a) Spray plástico en frío de dos componentes

Compuesta por una resina y un plastificante, que mezclado cada uno de ellos y por separado con unas cargas especiales, en cuanto a su naturaleza, forma y tamaño de las partículas, proporcionan altas resistencias al desgaste y un acabado excelente al mezclar los dos componentes en el momento de la aplicación.

El componente "A" está compuesto por una mezcla de resinas a base de metacrilato y un plastificante con unos aditivos especiales y sus cargas correspondientes. El componente "B" es un catalizador (peróxido de benzoilo al 50%). Estas dos resinas se mezclan en la porción de ocho décimas a uno y medio por ciento (0.8 al 1.5%) dependiendo de la temperatura.

Se utilizarán como cargas: sílice de granulometría de dos décimas de milímetro a un milímetro, microesferas de vidrio de una décima de mm a cinco décimas de mm, y barita micronizada, de tal forma que se obtenga una granulometría media capaz de producir con las resinas unos espesores de por lo menos dos mm.

Se utilizarán agentes tixotrópicos capaces de mantener en suspensión este tipo de cargas de grandes tamaños.

Como pigmento se utilizará el bióxido de titanio (rutilo)

b) Microesferas de vidrio

La microesferas de vidrio incorporadas a la mezcla, deberán cumplir con lo establecido en la B.S. 3.262 parte 1ª, párrafo 1º, ya que todas pasan por el tamiz de diecisiete décimas de milímetro y no más del diez por ciento pasarán por el tamiz de trescientas micras. Estos tamices cumplirán con las tolerancias permitidas en la B.S. 410.

Como mínimo el ochenta por ciento de estas microesferas serán transparentes y razonablemente esféricas, estando exentas de partículas oscuras y/o aspecto lechoso.

El índice de refracción de las microesferas no será inferior a uno y medio cuando se determine según el método de inmersión, utilizando benceno puro como líquido de comprobación, según la Norma MEIC 12.31.

Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable, después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico, tal y como se describe en la Norma MEIC 12.29.

700.3. Aplicación del spray plástico en frío de dos componentes

La adherencia sobre el pavimento deberá soportar las exigencias del tráfico más severas y una vez aplicado, deberá poseer una elasticidad capaz de absorber las dilataciones térmicas del pavimento.

Las resinas mezcladas con el catalizador, serán capaces de mantenerse con una fluidez determinada durante un tiempo suficiente que permita su aplicación. Las proporciones de la mezcla de los dos componentes, depende de la temperatura.

La temperatura del firme estará entre diez grados y treinta y cinco grados centígrados, y su humedad inferior al cuatro %. La humedad relativa del aire será menor del noventa y cinco por ciento.

El material no se deteriorará por contacto con los materiales químicos tales como el cloruro sódico, cálcico u otros agentes usados en la formación de hielo en las calzadas, ni a causa de materiales que pueda depositar el tráfico.

El gasto de material, será de tres kilogramos por metro cuadrado aproximadamente, necesario para un espesor de capa de dos milímetros como mínimo. Se aplicará con una llana, extendiendo el material a lo largo del interior de la zona que previamente se ha delimitado con cinta adhesiva. Es preceptivo el uso de guantes en el manejo de la mezcla.

Para la mezcla de los componentes y manejo del producto se seguirán las instrucciones del fabricante del producto.

El tiempo de curado o secado del material, no deberá ser superior a veinte minutos, debiendo protegerse la pintura hasta su total curado.

700.4. Medición y abono

La medición de las marcas viales se hará por metros cuadrados realmente ejecutados, en las marcas de anchura superior a 20 cm y por metro lineal en las marcas de anchura inferior, si lo hubieren sido conforme a este proyecto y/o las órdenes por escrito del Director.

El precio comprende el barrido, preparación de la superficie, replanteo y drenaje, pintura, microesferas de vidrio, pintado, protección de las marcas durante el secado, maquinaria y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la marca vial.

Los precios serán inalterables aunque la cantidad de pintura reflectante a emplear por metro cuadrado y la dosificación de microesferas de vidrio necesarias fueran superiores a las indicadas en el presente artículo.

ARTICULO 701. SEÑALIZACION VERTICAL.

701.4. Forma y dimensionamiento de las señales.

Las formas, dimensionamiento, colores y símbolos serán los definidos en la I.C. 8.1.-I.C., con las modificaciones y adiciones introducidas legalmente.

Las señales serán reflectantes de alta densidad.

Las longitudes de los postes galvanizados de soporte de las señales serán las necesarias para que la señal quede a metro y medio (1,50 m.) de altura sobre el nivel del borde del arcén, habida cuenta que a su vez el borde de la señal más próximo a dicho borde de arcén debe quedar exterior a él.

Los postes irán anclados a cimientos de hormigón. El tipo de hormigón será H-200.

Las banderolas se realizarán con tubos galvanizados. Las secciones y dimensiones están definidas en planos, así como la cimentación y anclaje.

701.8. Medición y abono

Se medirán y abonarán por unidades (Ud.) o por metros cuadrados (m2.) de señal realmente colocada, si lo ha sido de acuerdo con este proyecto y/o las órdenes por escrito del Director.

El precio incluye la señal en obra, postes galvanizados cualquiera que fuere su sección y longitud, banderolas, elementos de fijación, excavación, hormigón y armaduras de cimientos, transportes de productos a vertedero y cuantos materiales, medios y trabajos intervienen en la correcta y completa ejecución de la señal.

PARTE VII.- PLANTACIONES

7.1.1. Excavaciones

Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones. Los distintos tipos de excavación para plantaciones y rellenos se clasifican como en el artículo Excavaciones.

- La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras.
- El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

Caso de no haber constancia, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones, que contemplan las condiciones actual y futura del suelo, por un lado, y el tamaño de la planta por otro.

Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen, mayor que el ordinario, de tierra de buena calidad disponible en su entorno inmediato. Si, por añadidura, el suelo no apto va a ser cubierto luego con un revestimiento impermeable, la oxigenación y la penetración de agua de lluvia disminuirán considerablemente al no poder efectuarse más que a través del orificio que quede alrededor del tronco; resulta en consecuencia indispensable aumentar el volumen de la excavación.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo para la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que él acompaña.

7.1.2.- Rellenos

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación.

La tierra extraída se sustituirá, en proporción adecuada o totalmente, por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios.

Cuando los rellenos se efectúen en un hoyo de plantación se irán compactando por tongadas, con las precauciones que se señalan en los artículos siguientes:

7.1.3.- Precauciones previas a la plantación

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos (10 cm) distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección de Obra, puede colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

No debe realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0° C, no deben plantarse ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

Si se presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego ligeramente más bajo (de 5 a 10 cm para permitir el riego). Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio, alrededor del quince por cien. La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con lo mismo que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

7.1.4.- Plantación

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, solo en los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento y que no hayan sido previstos plantar con cepellón a fin de evitar la reducción de copa o parte aérea.

Previamente, se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua, (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de

hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

La plantación a raíz desnuda de especies de hoja caediza ha de hacerse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales.

Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma del árbol.

Supresión de las ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.

Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.

Protección del tronco contra la desecación.

Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm) para los primeros.

Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

7.1.5.- Operaciones posteriores a la plantación

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más bien que lo rodea.

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que pueda ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto con las raíces de la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, se colocará un tutor, vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la plantado a la altura de las primeras ramificaciones.

7.1.6.- Poda

Para llevar a cabo esta operación se seguirán rigurosamente las instrucciones de la Dirección de Obra y las normas siguientes:

- ♣ Por norma, no se podan los árboles y arbustos de hoja persistente, si bien se practicarán según la especie, podas de formación y mantenimiento.
- ♣ Debe evitarse las podas fuertes en los árboles de hoja caediza y, en particular, el corte de ramas gruesas.
- ♣ Los arbustos que florecen en las ramas del año anterior se podan después de la floración.
- ♣ Los arbustos de follaje ornamental se podan en otoño.

- ♣ En principio, los cortes deben limitarse a la supresión de ramas muertas (escamonda).

7.1.7.- Medición y Abono

Las plantaciones de árboles se medirán por unidad realmente ejecutada, incluyendo la unidad, la apertura del hoyo, el aporte de tierra vegetal al mismo, la colocación del árbol, el tutor, el riego de implantación, y la conservación del árbol durante dos años, incluyendo esta conservación los riegos de mantenimiento, abono y mejora del terreno, podas, sustitución de árboles muertos, y todas aquellas actividades necesarias para el perfecto estado de la plantación.

Sevilla, junio de 2.017

Fdo.: Oscar Santos García

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

Cauce - Cauce

<u>Es- tación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.D.Trán.</u>	<u>V.D.Roca</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>	<u>S.D.Trán.</u>	<u>S.D.Roca</u>
0+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	13,33	0,02	0,00	0,00
	445	528	159	0	404	39	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020	445	528	159	0	404	39	0	0	0,00	27,05	3,92	0,00	0,00
	495	666	200	0	610	80	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+040	940	1.194	358	0	1.013	120	0	0	0,00	33,92	4,10	0,00	0,00
	498	682	205	0	676	100	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+060	1.438	1.876	563	0	1.690	219	0	0	0,00	33,72	5,88	0,00	0,00
	480	693	208	0	677	136	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+080	1.918	2.569	771	0	2.367	356	0	0	0,00	34,03	7,76	0,00	0,00
	484	708	212	0	689	147	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+100	2.402	3.277	983	0	3.056	503	0	0	0,00	34,88	6,94	0,00	0,00
	522	712	214	0	706	133	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+120	2.924	3.990	1.197	0	3.763	635	0	0	0,00	35,73	6,31	0,00	0,00
	527	710	213	0	721	118	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+140	3.451	4.700	1.410	0	4.483	753	0	0	0,00	36,36	5,46	0,00	0,00
	527	711	213	0	748	98	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+160	3.979	5.411	1.623	0	5.231	851	0	0	0,00	38,40	4,30	0,00	0,00
	538	715	215	0	752	79	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+180	4.517	6.126	1.838	0	5.983	929	0	0	0,00	36,79	3,56	0,00	0,00
	560	716	215	0	769	61	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+200	5.077	6.843	2.053	0	6.752	991	0	0	0,00	40,13	2,59	0,00	0,00
	590	721	216	0	842	41	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+220	5.667	7.564	2.269	0	7.594	1.032	0	0	0,00	44,10	1,52	0,00	0,00
	609	730	219	0	892	33	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+240	6.276	8.294	2.488	0	8.486	1.065	0	0	0,00	45,09	1,79	0,00	0,00
	605	729	219	0	903	38	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+260	6.881	9.024	2.707	0	9.390	1.103	0	0	0,00	45,23	2,02	0,00	0,00
	586	728	218	0	883	40	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+280	7.467	9.751	2.925	0	10.273	1.143	0	0	0,00	43,07	2,01	0,00	0,00
	545	722	217	0	830	44	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+300	8.011	10.473	3.142	0	11.103	1.187	0	0	0,00	39,97	2,39	0,00	0,00
	509	713	214	0	685	52	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+320	8.521	11.186	3.356	0	11.789	1.239	0	0	0,00	28,58	2,79	0,00	0,00
	523	708	212	0	565	55	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+340	9.043	11.893	3.568	0	12.353	1.294	0	0	0,00	27,91	2,69	0,00	0,00
	513	685	206	0	541	60	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+360	9.556	12.579	3.774	0	12.894	1.354	0	0	0,00	26,15	3,32	0,00	0,00
	517	689	207	0	576	57	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+380	10.073	13.268	3.980	0	13.470	1.411	0	0	0,00	31,42	2,35	0,00	0,00
	547	712	214	0	657	53	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+400	10.620	13.980	4.194	0	14.127	1.464	0	0	0,00	34,30	2,99	0,00	0,00
	553	710	213	0	688	61	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+420	11.173	14.690	4.407	0	14.815	1.525	0	0	0,00	34,54	3,12	0,00	0,00
	565	708	212	0	695	68	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+440	11.738	15.397	4.619	0	15.511	1.593	0	0	0,00	35,00	3,66	0,00	0,00
	581	707	212	0	708	92	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+460	12.319	16.104	4.831	0	16.219	1.685	0	0	0,00	35,84	5,52	0,00	0,00
	581	708	212	0	724	113	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+480	12.900	16.812	5.044	0	16.943	1.798	0	0	0,00	36,55	5,75	0,00	0,00
	599	713	214	0	691	98	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+500	13.499	17.525	5.257	0	17.634	1.896	0	0	0,00	32,59	4,07	0,00	0,00
	591	712	213	0	652	97	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+520	14.090	18.236	5.471	0	18.287	1.993	0	0	0,00	32,63	5,62	0,00	0,00
	534	703	211	0	635	125	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+540	14.624	18.939	5.682	0	18.922	2.118	0	0	0,00	30,87	6,93	0,00	0,00
	508	696	209	0	607	135	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+560	15.131	19.636	5.891	0	19.528	2.253	0	0	0,00	29,78	6,54	0,00	0,00
	507	691	207	0	583	126	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+580	15.639	20.327	6.098	0	20.111	2.379	0	0	0,00	28,48	6,08	0,00	0,00
	495	686	206	0	560	119	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+600	16.134	21.013	6.304	0	20.671	2.499	0	0	0,00	27,51	5,86	0,00	0,00
	477	681	204	0	507	109	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+620	16.611	21.695	6.508	0	21.178	2.608	0	0	0,00	23,19	5,04	0,00	0,00
	465	675	202	0	463	101	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+640	17.076	22.370	6.711	0	21.641	2.709	0	0	0,00	23,14	5,06	0,00	0,00
	449	670	201	0	469	107	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+660	17.525	23.040	6.912	0	22.110	2.816	0	0	0,00	23,72	5,64	0,00	0,00

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

<u>Es- tación</u>	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veq.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.D.Trán.</u>	<u>V.D.Roca</u>	<u>S.Expla.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>	<u>S.D.Trán.</u>	<u>S.D.Roca</u>
	439	669	201	0	462	115	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+680	17.964	23.709	7.113	0	22.572	2.930	0	0	0,00	22,53	5,86	0,00	0,00
	410	662	199	0	432	121	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+700	18.374	24.371	7.311	0	23.004	3.051	0	0	0,00	20,69	6,21	0,00	0,00
	367	641	192	0	391	125	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+720	18.741	25.012	7.503	0	23.395	3.176	0	0	0,00	18,41	6,25	0,00	0,00
	365	618	185	0	339	190	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+740	19.106	25.630	7.689	0	23.734	3.365	0	0	0,00	15,50	12,71	0,00	0,00
	345	606	182	0	281	209	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+760	19.451	26.235	7.871	0	24.015	3.574	0	0	0,00	12,58	8,19	0,00	0,00
	320	611	183	0	282	214	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+780	19.770	26.847	8.054	0	24.297	3.788	0	0	0,00	15,61	13,17	0,00	0,00
	302	607	182	0	270	263	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+800	20.073	27.454	8.236	0	24.567	4.051	0	0	0,00	11,36	13,17	0,00	0,00
	282	596	179	0	234	272	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+820	20.355	28.050	8.415	0	24.801	4.323	0	0	0,00	12,05	14,00	0,00	0,00
	277	595	178	0	231	287	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+840	20.632	28.644	8.593	0	25.031	4.610	0	0	0,00	11,02	14,70	0,00	0,00
	266	587	176	0	215	299	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+860	20.898	29.231	8.769	0	25.246	4.909	0	0	0,00	10,47	15,22	0,00	0,00
	234	530	159	0	190	261	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+880	21.133	29.761	8.928	0	25.436	5.171	0	0	0,00	8,51	10,91	0,00	0,00
	184	369	111	0	145	191	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+900	21.317	30.129	9.039	0	25.581	5.362	0	0	0,00	6,01	8,20	0,00	0,00
	170	255	77	0	152	161	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+920	21.487	30.385	9.115	0	25.734	5.522	0	0	0,00	7,89	8,08	0,00	0,00
	131	211	63	0	96	199	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+940	21.618	30.595	9.179	0	25.830	5.721	0	0	0,00	1,71	11,81	0,00	0,00
	73	146	44	0	28	215	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+960	21.691	30.742	9.223	0	25.858	5.936	0	0	0,00	1,10	9,67	0,00	0,00
	52	119	36	0	22	193	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+980	21.743	30.861	9.258	0	25.880	6.129	0	0	0,00	1,13	9,67	0,00	0,00
	3	6	2	0	1	9	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+981, 964	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL:	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0					

RESUMEN

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Áreas corregidas por curvatura

	<u>As.Terra.</u>	<u>S.Ocupa.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Expla.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tie.</u>	<u>V.D.Trán.</u>	<u>V.D.Roca</u>
Cauce - Cauce	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0
TOTAL:	21.746	30.866	9.260	0	25.881	6.139	0	0

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
U01BD010	m2 DESPEJE Y DESBROCE 30 CM Desbroce y limpieza superficial de terreno incluso desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 30 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo o acopio, y compactación del fondo de la excavación hasta el 95% PN Según Medición Auxiliar	1	30.385,000				30.385,000		
							30.385,00	0,43	13.065,55
U01DI010	m3 EXCAVACIÓN EN TIERRA Y TRANSPORTE A VERTEDERO Desmante de la explanación con medios mecánicos, compactación de fondo de caja al 95% P.N., incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Según Medición Auxiliar	1	5.522,000				5.522,000		
	Excavación en desvío provisional	1	780,000	4,000			3.120,000		
							8.642,00	2,20	19.012,40
U01DI011	m3 EXCAVACIÓN EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE A VERTEDERO Excavación en terreno de tránsito con medios mecánicos, compactación de fondo de caja al 95% P.N., incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. Excavación en tramo de marco	1	85,000	6,000	3,400		1.734,000		
							1.734,00	5,64	9.779,76
U01TC061	m3 TERRAPLÉN CON MATERIAL DE PRÉSTAMO Terraplén con suelo adecuado según PG-3 con productos de préstamos, extendido, humectación y compactación al 98% del Proctor Modificado, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Según Medición auxiliar	1	25.734,000				25.734,000		
	A deducir caminos albero	-1	850,000	3,500	0,200		-595,000		
							25.139,00	7,30	183.514,07
U01TC101	m3 RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL DE PRÉSTAMO Relleno de zanjas con material de préstamo incluso suministro, extendido, humectación y compactación al 98% PM. Terminado. En tramo Calle Pez Barquero y cruce de carretera								
	Cruce de carretera	1	10,000	6,000	3,400		204,000		
	Calle Pez Barquero	1	40,000	6,000	3,400		816,000		
	A deducir marco	-1	50,000	4,500	3,100		-697,500		
							322,50	12,39	3.995,78
U01TC102	m3 RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL DE LA EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con material de la excavación, incluso rasanteado y compactación hasta el 95% del P.N. Terminado Relleno del desvío provisional	1	780,000		4,000		3.120,000		
							3.120,00	3,52	10.982,40
U01DM01	m2 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO Demolición de pavimento asfáltico, losetas o adoquines de hormigón, incluso corte, carga y transporte de productos a vertedero, para una profundidad media de 40 cm. Carretera de la Marina	1	20,000	7,000			140,000		
	Calle Pez Barquero	1	80,000	8,000			640,000		
							780,00	9,62	7.503,60
U01DMO2	m3 DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE HORMIGÓN Demolición de elementos de hormigón en masa o armado, incluso corte, picado con martillo, carga y transporte a vertedero. Medido el volumen exterior. Demolición de colector en cauce actual	1	40,000	3,000	3,000		360,000		
	Demolición de muro pantalla en marina	1	5,000	3,000	0,600		9,000		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U01DM03	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA CON ELEMENTOS METÁLICOS Entibación cuajada con elementos metálicos incluso codales, ajuste y movimiento de paños, barandillas y medidas de protección y retirada. Medida la longitud hasta cabeza de zanja sin contar excesos. Terminada. Entibación cuajada en zona de Calle Pez Barquero	2	60,000		3,000	360,000	369,00	22,89	8.446,41
U01D0010	m2 GEOMALLA PERMANENTE CON MATRIZ 100% DE FIBRA DE COCO Geomalla permanente con matriz 100% de fibra de coco y tres redes estables de polipropileno de 1,27x1,27cm de malla, la red central corrugada, 446 g/m2 de peso y hasta 576 Pa de resistencia a tensión tangencial, incluso excavación, formación y relleno de zanjas perimetrales, terminado. Encauzamiento arroyo	1	860,000		7,000	6.020,000	360,00	20,79	7.484,40
							6.020,00	17,64	106.192,80
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									369.978,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS									
U01TC062	m3 SUELO SELECCIONADO S3 Suelo seleccionado S3 según PG3, extendido humectado, rasanteado y compactado al 95% del Proctor Modificado, en formación de caminos en zona de servidumbre y como subbase en reposición de carreteras y calles. Caminos de albero en zona de servidumbre Reposición de pavimento en la carretera de la marina Reposición de pavimento en calle Pez Barquero Reposición de camino entre perfiles 31 - 36	2 1 1 1	860,000 20,000 60,000 140,000	3,500 8,000 6,000 5,000	0,200 0,300 0,200 0,200	1.204,000 48,000 72,000 140,000			
							1.464,00	14,56	21.315,84
U03CZ015	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL Zahorra artificial ZA 20, puesta en obra, extendida, humectada, rasanteada y compactada al 100% del PM, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Reposición de pavimento en la carretera de la Marina Reposición de pavimento en calle Pez Barquero	1 1	10,000 60,000	8,000 6,000	0,300 0,300	24,000 108,000			
							132,00	33,39	4.407,48
U03VC040	t. M.B.C. TIPO AC22bin.B50/70S Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22bin.B50/70S en capa intermedia, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, incluso riego de imprimación, betún y filler de aportación. Terminada. Reposición carretera de la marina	2,42	20,000	8,000	0,090	34,848			
							34,85	71,66	2.497,35
U03VC070	t. M.B.C. TIPO AC16surf.B50/70S Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surf.B50/70S en capa de rodadura, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, Excepto betún y filler de aportación. Reposición carretera de la marina	2,45	20,000	8,000	0,060	23,520			
							23,52	73,53	1.729,43
U04VQ002	m2 PAVIMENTO DE ADOQUÍN DE GRANITO 20x10x6 Pavimento con adoquines de granito en piezas rectangulares de 20x10x6 cm., colocados sobre capa de arena de río compactada de 5 cm. de espesor, con una proporción de cemento de 100/kg por m3 de arena para evitar el posible lavado de esta, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, y 15 cm. de espesor, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con mortero, i/recebado de juntas, barrido y compactación. Calle Pez Barquero	1	60,000	9,000		540,000			
							540,00	45,60	24.624,00
U04BR016	m CUNETA DE HORMIGÓN Cuneta de hormigón en masa color gris, de 50 cm.de ancho en forma trapezoidal y 15cm de espesor, incluso rasanteo de superficie de asiento, juntas, llagueado y limpieza. Terminado. Reposición de cuneta de hormigón	2	20,000			40,000			
							40,00	15,85	634,00
TOTAL CAPÍTULO 02 FIRMES Y PAVIMENTOS.....									55.208,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS									
U05LAA020	kg ACERO CORR. B 500 S Acero corrugado B 500 S, colocado en hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado. Según medición de hormigón	1	37,500		50,000	1.875,000			
							1.500,00	1,08	1.620,00
U05LAE020	m2 ENCOFRADO VISTO ALZADOS MUROS Encofrado visto en alzados de muros de hormigón armado, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado. Tramo de cajón in situ Solera Hastiales	2 4	15,000 15,000		0,300 2,600	9,000 156,000			
							165,00	19,60	3.234,00
UDOSG025	m3 HORMIGÓN HA-35/B/25/ IIIb EN CAJÓN Hormigón HA-30/B/25/III b incluso vibrado y curado, totalmente terminado. Cajón de hormigón in situ Solera Hastiales	1 2	15,000 15,000	4,000 2,600	0,300 0,250	18,000 19,500			
							37,50	98,09	3.678,38
U05LMH010	m3 HORMIGÓN HM-20 Hormigón HM-20/20 , incluso vibrado y curado, terminado. Hormigón de limpieza bajo marco prefabricado Hormigón de limpieza bajo marco in situ	1 1	66,250 15,000	4,500 4,500	0,150 0,150	44,719 10,125			
							54,84	91,44	5.014,57
U05LMOS1	ml MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN 4.00 X 2.50 Marco prefabricado de hormigón armado HA 30/B/25/ III B y armadura B500SD, de 4.00 x 2.50 m interior, incluso fabricación, transporte, montaje y sellado. Terminado. Tramo final del encauzamiento	1	70,000			70,000			
							70,00	1.914,70	134.029,00
UDOSG026	m3 RECONSTRUCCIÓN DE MURO PANTALLA Reconstrucción de muro pantalla con hormigón HA35/P/25/III b incluso armadura B500SD con una cuantía de 140 kg/m3, encofrado y desencofrado, juntas hidroexpansivas, acelerantes de fraguado, vertido y compactado. Incluso piezas especiales para impermeabilización de la zona de trabajo y bombas de achique. Terminado. Reconstrucción muro pantalla y embocadura de cajón	1	1,500	6,500	4,000	39,000			
							39,00	320,33	12.492,87
USOSG025	m2 RECONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS Estribos y muretes	2	6,000	3,000	0,400	14,400			
							14,40	211,31	3.042,86
TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS.....									163.111,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DRENAJE									
U08OSG01	m2 FORMACIÓN DE EMBOCADURA EN TRANSICIONES								
	Formación de embocadura en la transición entre secciones blandas y marco de hormigón armado, formada por escollera de 50 kg careada recogida con mortero, incluso suministro y colocación de escollera, reperfilado de taludes, solape con la base de geomallas, según planos y secciones transversales, terminado.								
	Salida marco a Perfil 1	2	10,000	3,350		67,000			
	Perfiles 36 a 37	2	10,000	3,180		63,600			
	Perfiles 37 a 38	2	10,000	3,380		67,600			
	Perfiles 38 a 39	2	10,000	3,230		64,600			
							262,80	23,92	6.286,18
U05LMOS2	ml TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DIÁMETRO 1.000 mm								
	Tubo de hormigón armado diámetro 1.000 mm, incluso excavación, suministro, colocación y relleno de zanjas. Terminado.								
	Conexión de la vaguada margen derecha tras camino depuradora	1	26,000			26,000			
	En pasos sobre desvío provisional	3	7,000			21,000			
							47,00	392,72	18.457,84
OSG00031	m3 ESCOLLERA ENCACHADA DE 50 Kg								
	Escollera de 50 encachada en cauce actual para incorporación de la vaguada a la arqueta de conexión. Incluye el suministro, perfilado del cauce, colocación, encachado con mortero de cemento y perfilado. Terminado.								
	En cauce actual	1	6,000	4,000	0,300	7,200			
							7,20	29,86	214,99
OSG00041	u ARQUETA DE HORMIGÓN IN SITU 2.00 x 2.00 m								
	Arqueta de hormigón in situ de dimensiones interiores 2.00 x 2.00 y 2.00 m de altura, construida con hormigón HA25/B/20/II a, incluso hormigón de limpieza, suministro y colocación de hormigón, encofrado y desencofrado, acero para armar B500SD en parrillas de diámetro 12 a 0.20 y embocaduras de canal y tubería. Terminado.								
							1,00	1.093,05	1.093,05
TOTAL CAPÍTULO 04 DRENAJE									26.052,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS									
OCOSG001	ml TUBERÍA DE PVC 300 mm EN REPOSICIÓN DE CANAL DE RIEGO								
	Tubería de PEAD diámetro 200 mm, incluso excavación y relleno de zanja con material seleccionado y arquetas de embocadura, terminado.								
	Reposición de canal de riego	1	30,000			30,000			
							30,00	40,97	1.229,10
U01DI010	m3 EXCAVACIÓN EN TIERRA Y TRANSPORTE A VERTEDERO								
	Desmonte de la explanación con medios mecánicos, compactación de fondo de caja al 95% P.N., incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.								
	Zanja hasta cara superior de dado de hormigón	1	35,000	3,000	2,000	210,000			
	Zanja para sifón	1	35,000	0,500	0,500	8,750			
							218,75	2,20	481,25
U08ZLR050	ud POZO HORIMGÓN D=120cm. h=3,50m.								
	Pozo de registro de 120 cm. de diámetro interior y de 3,5 m. de profundidad libre, construido con hormigón armado HA-25/P/25/II a + Qc de 20 cm de espesor, colocado sobre solera de hormigón, armado con cuadrícula mallazo fi 12 a 15 cm, incluso pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, incluso la excavación y el relleno perimetral posterior, y conexión con el canal existente.								
	Pozos en sifón	2				2,000			
							2,00	1.173,40	2.346,80
OSG00011	u POZO DE RIEGO DE 3.00 M DE BROCAL SIMILAR AL ACTUAL EN P.K. 190								
							1,00	2.650,00	2.650,00
TOTAL CAPÍTULO 5 OBRAS COMPLEMENTARIAS									6.707,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 JARDINERÍA									
C81300100a	m3 EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL								
	Tierra Vegetal, incluyendo su transporte y distribución.								
	Taludes inferiores del encauzamiento	2	870,000	2,230	0,100	388,020			
	Talud superior del encauzamiento	2	870,000	4,500	0,300	2.349,000			
	Taludes exteriores	2	870,000	3,650	0,200	1.270,200			
							4.007,22	3,58	14.345,85
U14EJ120	ud ADELFA (NERIUM OLEANDER) 2 SAV. CF								
	Myrtus communis (Mirto)) de 1 savia, suministrado en contenedor forestal y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano y formación de alcorque.								
	Adelfa	0,1	6.063,000			606,300			
							606,30	2,24	1.358,11
U14EJ190	ud RETAMA MONOSPERMA 2 SAV. CF								
	Retama monosperma (Retama)) de 1 savia, suministrado en contenedor forestal y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano y formación de alcorque.								
	Retama	0,1	6.063,000			606,300			
							606,30	2,45	1.485,44
U14EJ215	ud TARAJE (TAMARIX AFRICANA) 2 SAV. CF								
	Tamarix gallica (Taray)) de 1 savia, suministrado en contenedor forestal y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano y formación de alcorque.								
	Taraje	0,1	6.063,000			606,300			
							606,30	2,55	1.546,07
U14OSG01	m2 HIDROSIEMBRA								
	Hidrosiembra con mezcla de semillas de especies herbáceas autóctonas, incluso estabilizante, ácidos húmicos, humidificadores y resto de elementos, a aprobar por la Dirección Facultativa. Terminado.								
	taludes	2	860,000		4,700	8.084,000			
							8.084,00	1,03	8.326,52
TOTAL CAPÍTULO 6 JARDINERÍA									27.061,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 REPOSICIÓN DE SERVICIOS									
PAOSG001	PA PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE MODIFICACIÓN DE TENDIDO ACTUAL DE CANALIZACIÓN Y CABLEADO ELÉCTRICO EXISTENTE DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN PARA INSTALACIÓN DE MARCO DE HORMIGON, CON LOCALIZACION MEDIANTE GEORADAR DE LAS CANALIZACIONES EN EL ÁMBITO DEL MARCO, ROTURA DE PAVIMENTO Y ARQUETAS CON MEDIOS MANUALES, DESCARNADO DEL TERRENO HASTA DEJAR LIBRES LAS CANALIZACIONES EN UN RADIO MÍNIMO EN TORNO A ELLAS SUPERIOR A LOS 80 CM, PROTECCIÓN MECÁNICA DE LAS CANALIZACIONES CON APUNTALAMIENTO DE LAS MISMAS PARA LA NO INTERFERENCIA CON LA INSTALACIÓN DEL MARCO DE HORMIGON, REUNICACION DE LAS ARQUETAS AFECTADAS EN NUEVA POSICIÓN A DETERMINAR EN OBRA (SE INCLUIRAN ARQUETAS NUEVAS EQUIVALENTES A LAS DEMOLIDAS), LECHO DE ARENA SOBRE EL MARCO PARA RECOLOCACIÓN DE CANALIZACIONES, RECUBRIMIENTO DE HORMIGON DE PROTECCIÓN (SI NO SE ALCANZA LA PROFUNDIDAD REGLAMENTARIA) Y REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO A SU ESTADO ANTERIOR. SE INCLUIRÁN CANALIZACIONES NUEVAS EN CASO QUE RESULTEN DAÑADAS, ASÍ COMO AUTORIZACIÓN DE LA CIA SUMINISTRADORA PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. MEDIDA LA UNIDAD COMPLETAMENTE TERMINADA.								
							1,00	15.900,00	15.900,00
PAOSG002	PA PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN Partida alzada a justificar de modificación y reposición de líneas eléctricas de baja tensión, incluso demolición de instalaciones actuales, construcción de líneas y arquetas nuevas, corte y reposición de cables y señalización de seguridad eléctrica, conexiones y empalmes, pruebas y legalización. Terminado.								
							1,00	2.969,78	2.969,78
PAOSG003	PA PARTIDA ALZADA REPOSICIÓN DE LÍNEAS DE TELEFONÍA Partida alzada a justificar de modificación y reposición de líneas telefónicas, incluso demolición de instalaciones actuales, construcción de líneas y arquetas nuevas, corte y reposición de cables y señalización, conexiones y empalmes, pruebas y legalización. Terminado.								
							1,00	3.180,00	3.180,00
PAOSG004	u PLATAFORMA METÁLICA PARA ACCESO PROVISIONAL A ISLA								
							1,00	10.600,00	10.600,00
PAOSG005	u REPOSICIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y MOBILIARIO								
							1,00	2.120,00	2.120,00
TOTAL CAPÍTULO 7 REPOSICIÓN DE SERVICIOS									34.769,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 14 DESLINDE ADMINISTRATIVO

TOTAL CAPÍTULO 14 DESLINDE ADMINISTRATIVO								7.290,31
---	--	--	--	--	--	--	--	----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 15 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

TOTAL CAPÍTULO 15 PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA									3.000,00
--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 16 GESTIÓN DE RESIDUOS

TOTAL CAPÍTULO 16 GESTIÓN DE RESIDUOS									2.817,33
---	--	--	--	--	--	--	--	--	----------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL ARROYO MONTILLA, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD									
TOTAL CAPÍTULO 17 SEGURIDAD Y SALUD									10.000,00
TOTAL									702.996,20

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. ENCAUZAMIENTO DEL TRAMO FINAL DEL RÍO GUADIAIRO, T.M. SAN ROQUE (CÁDIZ)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	369.977,80	
02	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	55.208,10	
03	ESTRUCTURAS	163.111,68	
04	DRENAJE	26.052,06	
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS	6.707,15	
6	JARDINERÍA.....	27.061,99	
7	REPOSICIÓN DE SERVICIOS.....	34.769,78	
14	DESLINDE ADMINISTRATIVO	7.290,31	
16	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA	3.000,00	
16	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.817,33	
17	SEGURIDAD Y SALUD.....	8.000,00	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		702.996,20	
13,00 % Gastos generales		91.389,51	
6,00 % Beneficio industrial		42.179,77	
SUMA DE G.G. y B.I.		133.569,28	
SUMA		836.565,48	
21,00 % I.V.A.		175.678,75	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		1.012.244,23	

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de **UN MILLÓN DOCE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS (1.012.244,23 €)**

Sevilla, Junio de 2.017.



El ICCP redactor del proyecto
Oscar Santos García