

PROMOTOR:



ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DE UN ARROYO INNOMINADO ADYACENTE AL CENTRO INTEGRAL DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS MONTEMARTA-CÓNICA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE GUADAÍRA (SEVILLA)

CONSULTOR:

CIMA S.L.
C/ Loma de Dilar nº 98 6º A
18008 Granada
Tel.: 958215670
Fax: 958215864
www.cimaconsultores.net
E mail: info@cimaconsultores.net



EMPLAZAMIENTO: TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE GUADAÍRA

AUTOR: JUAN ANTONIO DOMÍNGUEZ BERNAL, INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, COLEGIADO Nº 23.657

FECHA: FEBRERO DE 2.013

FIRMANTE - FECHA

MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
Serialnumber=S2833002E.CIN-Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración
Digital.O=Secretaría de Estado de Función Pública.C=ES - 03/03/2021 13:38:27

DOCUMENTO: 20211783025

Fecha: 03/03/2021

Hora: 13:38



Página 1 de 80

La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0J4J5N4Q3
en <https://sede.utra.org>

EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
Serialnumber=S2833002E.CIN-Sello de tiempo TS@ - @firma.OU=Secretaría General de Administración
Digital.O=Secretaría de Estado de Función Pública.C=ES - 03/03/2021 13:38:27

ÍNDICE

A. MEMORIA	3
1. OBJETO	4
2. ANTECEDENTES	4
2.1. LEGISLACIÓN	4
2.2. PLANEAMIENTO	5
2.3. ESTUDIOS PREVIOS	6
2.4. INUNDACIONES HISTÓRICAS	6
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. DEFINICIONES	6
5. CONTENIDO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO	7
6. ESTUDIO HIDROLÓGICO	7
6.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	7
6.2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES	7
6.2.1. Obtención de la precipitación a través de datos de estaciones pluviométricas	7
6.2.2. Obtención de la precipitación a través de "Máximas lluvias diarias en la España peninsular"	11
6.2.3. Selección de la precipitación de cálculo	11
6.3. MÉTODOS DE CÁLCULO	11
6.3.1. Metodologías	11
6.3.2. Tiempo de concentración	12
6.4. EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO	12
6.4.1. Intensidad media de precipitación	13
6.4.2. Coeficiente de escorrentía	14
6.4.3. Cálculo de caudal	24
7. ESTUDIO HIDRÁULICO	24
7.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAMO	24
7.1.1. Selección del tramo a modelar	24
7.1.2. Perfiles transversales	24
7.1.3. Perfil longitudinal	25
7.1.4. Desarrollo en planta	25
7.2. MODELACIÓN	25
7.2.1. Descripción del modelo utilizado	25
7.2.2. Parámetros de modelación	27
7.2.3. Procedimiento	30
7.3. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN	31
8. CONSIDERACIONES LEGALES Y RECOMENDACIONES	31
8.1. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	31
8.1.1. Clasificación	31
8.1.2. Usos	32
8.1.3. Infraestructuras	32
8.1.4. Integración	33
8.2. ZONAS INUNDABLES Y PREVENCIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN	33
8.2.1. Clasificación	33
8.2.2. Usos	33
8.2.3. Infraestructuras	33
8.2.4. Integración	34
9. CONCLUSIONES	34
ANEXO I. DATOS DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS	35
ANEXO II. LISTADOS DE RESULTADOS EN LAS SECCIONES	46
ANEXO III. LISTADOS DE AVISOS Y ERRORES DE HEC-RAS	51
B. PLANOS	61
I. GENERALIDADES	62
1.1. SITUACIÓN	63
1.2. ÁMBITO DEL PLAN ESPECIAL Y AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	65
II. ESTUDIO HIDROLÓGICO	67

II.1. DELIMITACIÓN DE CUENCAS	68
II.1.1. CARTOGRAFÍA	69
II.1.2. ORTOFOTO	81
II.2. UBICACIÓN DE PLUVIÓMETROS	93
II.3. ISOYETAS	95
II.4. TEXTURA DE LOS SUELOS	100
II.5. USOS DEL SUELO	112
II.6. PENDIENTES	124
III. ESTUDIO HIDRÁULICO	136
III.1. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y ZONAS DE PROTECCIÓN	137
III.2. ZONA DE FLUJO PREFERENTE	145
III.2.1. VÍA DE INTENSO DESAGÜE	146
III.2.2. ZONA DONDE SE PUEDEN PRODUCIR GRAVES DAÑOS SOBRE LAS PERSONAS Y LOS BIENES	154
III.2.2.1. CALADOS	155
III.2.2.2. VELOCIDADES	163
III.2.2.3. ZONA DONDE SE PUEDEN PRODUCIR GRAVES DAÑOS SOBRE LAS PERSONAS Y LOS BIENES	171
III.2.3. ZONA DE FLUJO PREFERENTE	179
III.3. ZONAS INUNDABLES	187
III.4. PERFILES TRANSVERSALES	195
III.5. PERFIL LONGITUDINAL	207



A. MEMORIA

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

1. OBJETO

El objeto de este estudio hidrológico-hidráulico es la delimitación de las zonas de dominio público e inundables afectadas por el Plan Especial del “Centro Integral de Tratamiento de Residuos de Montemarta-Cónica”, sito en el término municipal de Alcalá de Guadaira (Sevilla) promovido por Abonos Orgánicos Sevilla, S.A.

La simulación del riesgo producido por una inundación podrá permitir a los organismos y administraciones competentes clasificar y ordenar el suelo, con el objetivo de reducir considerablemente las pérdidas humanas y materiales de la zona.

Enmarcado dentro de los apartados a tratar en la instrucción relativa a la elaboración de informes en materia de aguas de afección en los planeamientos urbanísticos, en este estudio se pretenden desarrollar técnicamente los pasos y resultados obtenidos para la zonificación de las manchas de inundación de los cauces que afecten al Plan Especial.

La aprobación inicial de los planeamientos urbanísticos situados en ámbitos cercanos a zonas con alto riesgo de inundación, obliga la inclusión de un documento que, basado en modelos de simulación, permitan obtener los límites que alcanzaría el agua para diferentes espacios temporales.

En este aspecto, el sector de referencia se encuentra emplazado en una zona de marcado carácter hidrológico, que obliga a desarrollar un estudio de avenidas e inundaciones que preserve la seguridad de las futuras infraestructuras y edificaciones.

Con la redacción de este estudio, el Organismo de Cuenca competente contará con los datos necesarios para valorar la viabilidad de las propuestas descritas en planeamiento, pudiendo establecer las medidas preventivas y correctoras necesarias para garantizar la seguridad de las infraestructuras y edificaciones, así como las posibles repercusiones que se ocasionarían.

2. ANTECEDENTES

2.1. LEGISLACIÓN.

La Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía establece en su artículo 42 que la Administración Hidráulica Andaluza emitirá informe sobre los actos y planes con incidencia en el territorio de las distintas Administraciones Públicas que afecten o se refieran al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales, superficiales o subterráneas, a los perímetros de protección, a las zonas de salvaguarda de las masas de agua subterránea, a las zonas protegidas o a los usos permitidos en terrenos de dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre y policía, teniendo en cuenta a estos efectos lo previsto en la planificación hidrológica y en las planificaciones sectoriales aprobadas por el Consejo de Gobierno.

Dicho informe se pronunciará expresamente sobre si los planes de ordenación del territorio y urbanismo respetan el deslinde del dominio público hidráulico, la delimitación técnica de la línea de deslinde, las zonas de servidumbre y policía, la delimitación de las zonas inundables, la existencia de recursos hídricos suficientes para satisfacer las nuevas demandas hídricas y la adecuación del tratamiento de los vertidos a la legislación vigente. En cualquier caso, se informará sobre las infraestructuras de aducción y depuración de aguas.

En los instrumentos de ordenación del territorio y planeamiento urbanístico, no se podrá prever ni autorizar en las vías de intenso desagüe ninguna instalación o construcción, ni de obstáculos que alteren el régimen de corrientes.

El Decreto 189/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces establece en su artículo 18 que los nuevos crecimientos urbanísticos deberán situarse en terrenos no inundables.

La Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía en su artículo 32 determina que en la aprobación inicial y provisional del instrumento de planeamiento la Administración competente solicitará a la Administración Hidráulica Andaluza el preceptivo informe de aguas que deberá ser emitido en los plazos establecidos. Por su parte, la Ley 9/2010 regula que la Administración competente para la tramitación de los instrumentos de planeamiento urbanístico solicitará a la Administración Hidráulica Andaluza informe con anterioridad a la aprobación inicial y definitiva de los mismos.

El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Aguas establece en su artículo 25.4, que la Administración Hidráulica emitirá informe previo sobre los actos, planes y ordenanzas de competencia autonómica o local que afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales, a los usos permitidos en terrenos de dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre y policía y cuando comporten nuevas demandas de recursos hídricos.

Los instrumentos de planeamiento urbanísticos sometidos a informe de aguas son los definidos en el artículo 7 de la Ley 7/2002. Además quedan sometidos a dicho informe los proyectos de urbanización, los proyectos de actuación y los planes especiales de las actuaciones de interés público en terrenos con el régimen del suelo no urbanizable, así como las edificaciones o asentamientos regulados en el Decreto 2/2012 de 10 de enero de 2012.

A continuación se relaciona la normativa de obligado cumplimiento:

- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.
- Decreto 189/2002, de 2 de julio, por el que se aprueba el Plan de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Decreto 2/2012, de 10 de enero, por el que se regula el régimen de las edificaciones y asentamientos en suelo no urbanizable en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

2.2. PLANEAMIENTO.

Los terrenos correspondientes al ámbito del Plan Especial objeto del presente documento están en uso desde 1990 como vertedero controlado de residuos urbanos y a partir de 1997 se amplía la actividad mediante la implantación de la Planta de Reciclaje de R.S.U. con Producción de Compost de la Mancomunidad de los Alcores constituyéndose en el Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Montemarta-Cónica, pasando el Vertedero Controlado a realizar las funciones de apoyo a la planta, todo ello con buena capacidad de gestión para todos los municipios integrantes de la UTG. nº 2, dando respuesta el conjunto de instalaciones al Plan Director Provincial de Gestión de Residuos Sólidos que no plantea la necesidad de crear nuevas instalaciones de tratamiento. La planta de clasificación de materiales que también recicla la materia orgánica, mediante compostaje, tiene una capacidad nominal de tratamiento de 540.000 Tm/año, con la ampliación de cuatro a seis líneas de proceso, realizada en 2010.

Respecto a las Plantas de Transferencias necesarias como puntos intermedios, cuando se elaboró el Plan Provincial ya estaban construidas y funcionando. Actualmente hay cuatro, correspondiendo dos a la Mancomunidad de los Alcores (en Carmona, y Sevilla), y dos a la Mancomunidad del Guadalquivir (Bollullos de la Mitación y Espartinas), que funcionan desde el año 2000. Estas dos últimas están gestionadas por la empresa ABORGASE, S.A. que también se encarga del transporte final de los residuos a Montemarta-Cónica.

La entidad ABORGASE ejerce el uso de los terrenos en los que se ubica el Centro Integral de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos "Montemarta-Cónica" sito en el T.M. de Alcalá de Guadaira (Sevilla) siendo propietaria de los terrenos bien de forma directa o a través de empresas vinculadas.

El Centro Integral de Tratamiento de Residuos Montemarta-Cónica es el mayor Centro de Tratamiento de Residuos Urbanos de Andalucía y uno de los más grandes de España. El Centro recibe los residuos procedentes de los municipios que integran las Mancomunidades de los Alcores y del Guadalquivir, prestando servicio a 1.200.000 habitantes a través de la gestión de aproximadamente 600.000 toneladas de residuos al año.

Sobre el Centro Montemarta-Cónica se han realizado hasta la fecha numerosos trabajos y estudios técnicos y ambientales compendiados en proyectos que han sido objeto de tramitaciones por las Administraciones sustantivas competentes y objeto de información pública dentro del marco de los distintos procedimientos de permisos administrativos para la realización de las distintas actividades que se llevan a cabo en el conjunto del complejo desde el año 1990.

Por tanto, el Plan Especial parte de la recopilación sintética de los datos técnicos y ambientales de los estudios y proyectos tramitados y llevados a cabo tanto para la implantación inicial del Centro como para las posteriores actuaciones, y de la realidad física actual de las instalaciones y procesos, con las referencias necesarias a los distintos permisos administrativos obtenidos y establecer las necesarias condiciones urbanísticas para completar las condiciones técnico-administrativas necesarias para la actualización de las instalaciones ante la administración local y las condiciones de futuro de las mismas.

La implantación de la actividad se realizó en 1990, sobre suelo No Urbanizable genérico, tal y como se recoge en la Cedula Urbanística de fecha Septiembre de 1988 en base a la Adaptación Revisión del PGOU, vigente en ese momento, aprobado por la Comisión Provincial de Urbanismo el 20 de Diciembre de 1.985 y publicado en el B.O.P. con fecha 16 de Junio de 1986, y que sirvió para la solicitud y tramitaciones de los permisos de obras, instalaciones y actividad ante las

distintas administraciones, tanto Ayuntamiento como Junta de Andalucía, para llevar a cabo la actividad de depósito de residuos urbanos.

A la vista de lo anterior, la Comisión Municipal de Gobierno (hoy Junta de Gobierno Local) adoptó, con fecha 11 de mayo de 1990, acuerdo relativo a la concesión de licencia de obra, a la mercantil IBERABON, para la ejecución del referido centro de tratamiento de residuos. Consta, asimismo, concedida la correspondiente licencia de aperturas mediante Resolución de 20 de julio de 1990.

Consta Resolución de la Comisión Provincial de Urbanismo de fecha de 4 de mayo de 1990, por la que se autoriza, conforme a la normativa de aplicación y en expediente SE/72/90, el proyecto de construcción de un Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos en los terrenos de referencia.

En el actual PGOU vigente de Alcalá de Guadaira aprobado definitivamente mediante Resoluciones de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de fechas 21 de marzo y 6 de julio de 1994 y adaptado a la Ley 7/2002, de 17 de diciembre de Ordenación Urbanística de Andalucía mediante acuerdo plenario de fecha 16 de julio de 2009, Dichos terrenos están clasificados como Suelo No Urbanizable, y categorizado la mayor parte del mismo como Sistema General de Equipamientos en Suelo No Urbanizable denominado Estación de Residuos (Plano 1.1 "Estructura Orgánica del Territorio y el resto como suelo No Urbanizable de carácter Natural o Rural.

Con fecha de 2 de junio de 2010 la entidad ABORGASE ha presentado al Ayuntamiento documento actualizado relativo a las instalaciones que a la fecha existen en el Centro Integral de Tratamiento de RSU Montemarta-Cónica, de donde se desprende, a la vista las autorizaciones administrativas concedidas en la actualidad, la necesidad de proceder a la regulación mediante su legalización de las obras de ampliación que se han ido realizando en los terrenos, a objeto, asimismo, de la oportuna regularización del ejercicio de la actividad en el Centro.

Tratándose de terrenos calificados en su mayoría en el planeamiento general como Sistema General en Suelo No Urbanizable, así como en atención a las autorizaciones obtenidas, y en especial a la Resolución de la Comisión Provincial de Urbanismo antes referida, la declaración de utilidad pública o interés social y la procedencia o necesidad de localización en medio rural resulta implícita en la propia determinación del planeamiento general, situación que además queda refrendada en aplicación de la disposición adicional primera de la Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados en la que textualmente dice "Se declara de utilidad pública e interés social a efectos de la legislación de expropiación forzosa, el establecimiento o ampliación de instalaciones de almacenamiento, valorización y eliminación de residuos"

Sin perjuicio de lo anterior, esto es, de la declaración implícita de la utilidad pública o interés social de la instalación, sí es necesario establecer, tanto el preceptivo plazo de duración de la cualificación urbanística de los terrenos, como las obligaciones económicas que de la misma se derivan en atención al régimen establecido en la legislación urbanística sobre los usos del suelo no urbanizable.

En atención a lo anterior, y al objeto de concretar los extremos indicados, se propone la elaboración del Plan Especial con el objeto por una parte de establecer el preceptivo plazo de duración de la cualificación urbanística de los terrenos descritos, cuyo uso y gestión es llevada a cabo por la entidad ABONOS ORGÁNICOS SEVILLA, S.A., y legitimadora de la actividad igualmente indicada, así como las obligaciones económicas que se derivan de la misma para dicha entidad en atención al uso del suelo no urbanizable conforme dispone la legislación urbanística de aplicación; y de otra, determinar los criterios oportunos a fin de la legalización de

obras de ampliación realizadas en las edificaciones con independencia de las amparadas en la licencia de obra original.

Por tanto el Ámbito del Plan Especial se centra principalmente en los suelos clasificados como no Urbanizables categorizados como rurales o naturales y sujetos la mayor parte de ellos a Sistemas Generales dentro del PGOU de Alcalá de Guadaíra.

Con fecha 3 de diciembre de 2009 el Pleno municipal adoptó acuerdo relativo a la aprobación inicial del documento de Revisión del PGOU de Alcalá de Guadaíra que, y en lo que respecta a los terrenos objeto del presente Plan Especial queda Clasificado como Suelo No Urbanizable y categorizado como Suelo No Urbanizable de preservación del carácter natural o rural con uso de Infraestructura y Servicio Público, independientemente de su consideración como Sistema General, reservando la clasificación de suelo en el caso excepcional de Sistema General para la Universidad Pablo Olavide y los sistemas generales de Comunicación.

El ámbito que abarca el Área del Proyecto representa una superficie 158,16 hectáreas.

El régimen jurídico aplicable al Plan Especial es el de la Ley 7/2002 Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA) y el de la normativa municipal. En relación a la LOUA se ha tenido en cuenta la regulación contenida en los artículos 52 y siguientes, sobre el régimen de suelo no urbanizable así como aquellos aspectos aplicables al Plan Especial que se contemplan en los artículos 19 y 32, sobre contenido y tramitación de los instrumentos de planeamiento.

Asimismo, es de aplicación aquella legislación sectorial de las distintas actuaciones del Proyecto, competencia de diferentes Administraciones y objeto de los diferentes permisos administrativos.

El plano I.1 muestra la ubicación de la zona de estudio en el marco de la provincia de Sevilla.

El plano 1.2 muestra la delimitación del ámbito del Plan Especial. En el borde este del ámbito se observa un cauce innominado, que es el objeto del presente estudio.

2.3. ESTUDIOS PREVIOS

El tramo de cauce objeto del presente estudio no se encuentra recogido en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por lo tanto no se encuentra deslindado ni determinadas sus zonas inundables y de protección.

2.4. INUNDACIONES HISTÓRICAS

No se ha recogido ningún suceso reseñable en el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias.

El Decreto 189/2002 por el que se aprueba el Plan de Prevención de avenidas e inundaciones en cauces urbanos andaluces no incluye este cauce entre los puntos de riesgo por inundación del municipio.

3. JUSTIFICACIÓN

Debido a que las determinaciones de ordenación que se incluyan en el Plan Especial deben tener en consideración la relación de las nuevas zonas ordenadas con los cauces adyacentes y puesto que la Administración Hidráulica no dispone para este arroyo de la delimitación del dominio público hidráulico ni de sus zonas de protección ni zonas inundables se procede a redactar el presente Estudio Hidrológico-Hidráulico que se incluye como anexo en la documentación del Plan.

Se redacta este Estudio Hidrológico-Hidráulico con el fin de permitir a la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Secretaría General del Agua de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente emitir el informe en materia de aguas, conforme al artículo 42 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía y al artículo 32 de la Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

4. DEFINICIONES

En el presente estudio se manejan una serie de conceptos cuya definición conviene tener presente.

Dominio público hidráulico: Constituyen el dominio público hidráulico del Estado entre otros,

- Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

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

Máxima crecida ordinaria: Se considerará como caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales anuales, en su régimen natural, producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento de la corriente

Riberas y márgenes: Se entiende por riberas las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas, y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces.

Zonas de protección: Las márgenes están sujetas, en toda su extensión longitudinal:

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

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

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

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

Zonas inundables: Se consideran zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas, en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas.

5. CONTENIDO DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

El presente estudio tiene dos partes bien diferenciadas.

- Estudio hidrológico: Su objetivo es determinar el caudal que circulará por un determinado punto del cauce asociado a un determinado periodo de retorno.
- Estudio hidráulico: Su objetivo es consiste en describir las características del flujo originado por los caudales anteriormente calculados a lo largo de un tramo de cauce, determinando zonas de inundación, calados y velocidades.

Para poder obtener unos resultados precisos es necesario extender la zona de estudio al menos 1 Km aguas abajo de lo estrictamente necesario. A unos 400 metros aguas abajo del límite de la planta de tratamiento, el arroyo objeto del presente estudio desemboca en otro igualmente innominado. El modelo hidráulico que se planteará en HEC-RAS será el de cauce único con un incremento de caudal en el punto de encuentro de ambos arroyos. Para ello es necesario calcular el caudal de ambos arroyos, a los que llamaremos “nº 1” al adyacente a la planta de residuos y “nº 2” a aquél al que vierte sus aguas el nº 1. El punto de desagüe considerado para el arroyo nº 1 es el límite inferior del ámbito del Plan Especial. El punto de desagüe para el arroyo nº 2 es el lugar donde confluye el arroyo nº 1.

6. ESTUDIO HIDROLÓGICO

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El cauce en estudio es un pequeño arroyo que discurre por una zona de secano colindante con la planta de tratamiento de residuos. Su trazado es rectilíneo en líneas generales, estando

desprovisto de vegetación en su parte alta y contando en su parte baja, en la que limita con los terrenos del vertedero, con alguna vegetación de galería compuesta fundamentalmente por eucaliptos. Los suelos de la cuenca son de carácter franco a franco-arcilloso y están desprovistos de vegetación, contando con una reducida pendiente.

Las características de las cuencas afectadas son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS				
Cuenca	Superficie (Km ²)	Longitud cauce (Km)	Cota superior (m.s.n.m.)	Cota inferior (m.s.n.m.)
Arroyo nº 1	1,397683	1,916	52	33
Arroyo nº 2	12,686586	7,732	71	30

6.2. PRECIPITACIONES MÁXIMAS PREVISIBLES

En este apartado se obtendrá la precipitación máxima en 24 horas asociadas a los periodos de retorno considerados por medio de dos métodos:

- Mediante ajustes estadísticos sobre las series de precipitaciones máximas obtenidas de los datos de las estaciones pluviométricas del entorno.
- Mediante la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”.

Se dice que el periodo de retorno de un caudal es T cuando, como media, es superado una vez cada T años. En este estudio se obtendrán caudales asociados a periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años.

6.2.1. Obtención de la precipitación a través de datos de estaciones pluviométricas.

A los valores de precipitaciones máximas es habitual ajustar una determinada función de distribución que permita obtener la precipitación esperada con una probabilidad dada de no ser superada.

Se aplica como ley de distribución la de Gumbel que, ajustada por el método de máxima verosimilitud, presenta gran estabilidad ante nuevos datos:

Esta ley tiene la forma siguiente:

$$F(x) = e^{-(e^{-(\alpha(x-\beta))})}$$

siendo:

x el valor de la variable.

F(x) la frecuencia con la que x no es superado.

e la base de logaritmos neperianos.

α y β parámetros.

Partiendo de la función inversa y tomando dos veces logaritmos neperianos, deducimos la forma operativa de la expresión anterior, que es:

$$X = \beta + \frac{1}{\alpha} [-\ln (-\ln F(X))]$$

Los valores de los parámetros α y β están relacionados con la media ($\bar{X}$) y la desviación típica (σ) de la muestra de datos por las expresiones:

$$\alpha = \sigma_n / \sigma$$

$$\beta = \bar{X} - (y_n / \sigma_n) \sigma$$

donde σ_n e y_n son valores tabulados que dependen del tamaño de la muestra n:

VALORES DE LAS CONSTANTES DE GUMBEL		
n	y_n	σ_n
10	0.4967	0.9573
11	0.4996	0.9676
12	0.5039	0.9833
13	0.507	0.9971
14	0.51	1.0095
15	0.5128	1.0206
16	0.5154	1.0306
17	0.5176	1.0396
18	0.5198	0.1048
19	0.5202	1.0544
20	0.5236	1.0628
21	0.5252	1.0696
22	0.5268	1.0754
23	0.5283	1.0811
24	0.5296	1.0864
25	0.5309	1.0915
26	0.532	1.0961
27	0.5332	1.1004
28	0.5343	1.1047
29	0.5353	1.1086
30	0.5362	1.1124
31	0.5371	1.1159
32	0.538	1.1193
33	0.5388	1.1226
34	0.5396	1.1255

VALORES DE LAS CONSTANTES DE GUMBEL		
35	0.5403	1.1285
36	0.541	1.1313
37	0.5418	1.1339
38	0.5424	1.1363
39	0.543	1.1388
40	0.5436	1.1413
41	0.5442	1.1436
42	0.5448	1.1458
43	0.5453	1.1480
44	0.5458	1.1499
45	0.5463	1.1519
46	0.5468	1.1538
47	0.5473	1.1557
48	0.5477	1.1574
49	0.5481	0.1159
50	0.5485	1.1607
51	0.5489	1.1623
52	0.5493	1.1638
53	0.5497	1.1658
54	0.5501	1.1667
55	0.5504	1.1681
56	0.5508	0.1696
57	0.5511	1.1708
58	0.5515	1.1721
59	0.5518	1.1734
60	0.5521	1.1747
65	0.5535	1.1803
70	0.5548	1.1854
75	0.5559	1.1898
80	0.5569	1.1938
85	0.5578	1.1973
90	0.5586	1.2007
95	0.5593	1.2038
100	0.56	1.2065

El ajuste de Gumbel proporciona los valores de la precipitación máxima diaria correspondiente al periodo de retorno considerado.

La frecuencia con la que un determinado valor no es superado está ligada al periodo de retorno T mediante la expresión

$$T = \frac{1}{1 - F(x)}$$

Por lo tanto:

$$F(x) = 1 - \frac{1}{T}$$

Las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio, pertenecientes a la red de AEMET son las siguientes:

ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS			
Código	Denominación	Coord. X (h30)	Coord. Y (h30)
5809	Alcalá de Guadaira (La Armada)	252401	4128486
5810	Alcalá de Guadaira (Doña Jacinta)	247815	4127697
5869	Utrera	252727	4118603

En el plano II.2 se indica la ubicación de estas estaciones respecto de las cuencas en estudio.

En el anexo I se incluyen los listados originales de precipitaciones obtenidas de AEMET.

A continuación se muestran los listados de precipitaciones máximas anuales en 24 horas, así como el ajuste de Gumbel realizado para cada una de ellas.

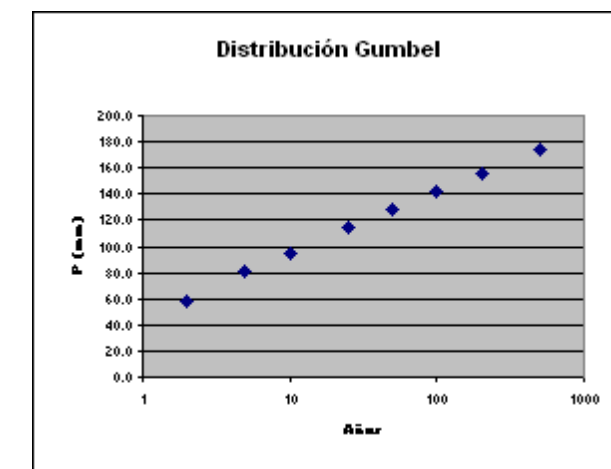
CÓDIGO ESTACIÓN: 5809
NOMBRE ESTACIÓN: ALCALÁ DE GUADAÍRA (LA ARMADA)

Año	Datos
1961	60.0
1962	125.0
1963	79.0
1964	48.5
1965	55.0
1966	60.0
1967	37.5
1968	42.0
1969	66.0
1970	57.5
1971	55.0
1972	77.0
1973	51.0
1974	28.0
1975	39.0
1976	88.0
1977	62.0
1978	45.0
1979	40.0
1980	44.0
1981	46.0
1982	63.5
1983	77.0
1984	42.5
1985	52.0
1986	57.5
1987	64.0
1988	86.5
1989	75.0
1991	90.0
1992	61.0
1993	36.0
1994	47.0
1995	96.0
1996	56.0
2000	28.0

media	desviacion tipica	n
61.0135135135	22.6726360052	37

alfa	beta
0.050011829	50.18007654

Gumbel		
T	Precipitacion	Prob(Pmax<=x)
2	57.5	0.5
5	80.2	0.8
10	95.2	0.9
25	114.1	0.96
50	128.2	0.98
100	142.2	0.99
200	156.1	0.995
500	174.4	0.998



SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

2007	120.0
------	-------

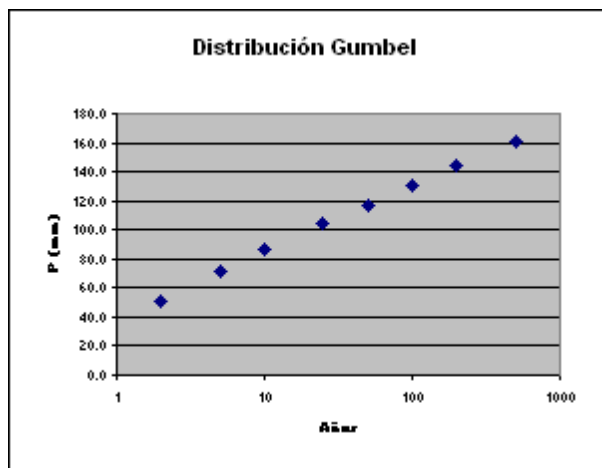
CÓDIGO ESTACIÓN: 5810
NOMBRE ESTACIÓN: ALCALÁ DE GUADAÍRA: DOÑA JACINTA

Año	Datos
1960	71.0
1963	53.4
1964	39.2
1965	63.6
1966	36.4
1967	39.1
1968	33.5
1969	48.2
1970	53.5
1971	59.5
1972	45.0
1975	45.0
1981	37.0
1982	51.0
1983	49.0
1984	59.0
1985	57.5
1986	36.5
1987	65.5
1988	59.0
1989	80.0
1990	27.5
1991	57.0
1992	40.0
1993	52.5
1994	65.0
1995	52.5
1996	68.0
1997	70.0
1998	31.0
1999	49.0
2000	77.3
2001	53.0

media	desviacion tipica	n
53.5648648649	21.5243043018	37

1.1339	0.5418
alfa	beta
0.052679984	43.28012364

Gumbel		
T	Precipitacion	Prob(Pmax<=x)
2	50.2	0.5
5	71.8	0.8
10	86.0	0.9
25	104.0	0.96
50	117.3	0.98
100	130.6	0.99
200	143.8	0.995
500	161.2	0.998



2002	149.5
2003	49.5
2005	14.2
2006	44.0

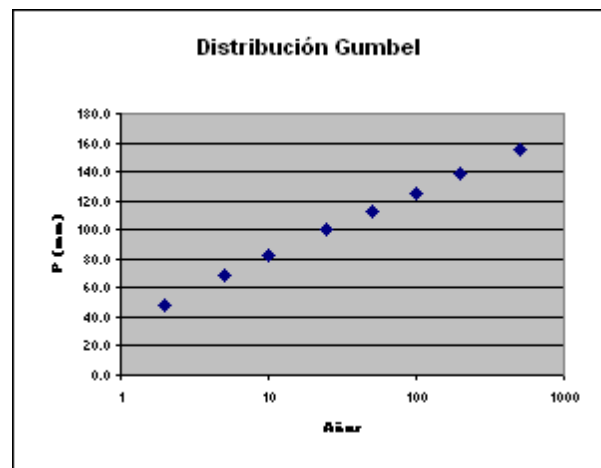
CÓDIGO ESTACIÓN: 5869
NOMBRE ESTACIÓN: UTRERA

Año	Datos
1986	42.0
1987	65.0
1988	41.5
1989	76.0
1990	37.0
1992	33.0
1993	20.9
1994	24.9
1995	37.6
1996	86.0
1997	49.2
1998	39.1
1999	36.0
2000	74.2
2001	41.3
2002	57.0
2003	38.6
2004	61.6
2005	64.1
2006	62.6
2007	96.6
2008	59.5
2009	30.6
2010	66.9

media	desviacion tipica	n
51.7166666667	19.6963396879	24

1.0864	0.5296
alfa	beta
0.055157457	42.11506367

Gumbel		
T	Precipitacion	Prob(Pmax<=x)
2	48.8	0.5
5	69.3	0.8
10	82.9	0.9
25	100.1	0.96
50	112.9	0.98
100	125.5	0.99
200	138.1	0.995
500	154.8	0.998



Con el procedimiento matemático explicado anteriormente, se obtienen los valores estadísticos de Gumbel para cada estación, que se recogen en la tabla siguiente.



PRECIPITACIONES OBTENIDAS POR EL MÉTODO DE GUMBEL (mm)			
T (años)	Alcalá de Guadaira (La Armada)	Alcalá de Guadaira (Doña Jacinta)	Utrera
10	95,2	86,0	82,9
50	128,2	117,3	112,9
100	142,2	130,6	125,5
500	174,4	161,2	154,8

La precipitación media de estas tres estaciones se obtendrá por el método del cuadrado de la distancia recíproca. En este método se considera que la precipitación en cada punto de la cuenca es igual a la suma de la precipitación de cada uno de los pluviómetros considerados, afectados por un peso igual a la inversa del cuadrado de la distancia entre dicho punto y los pluviómetros considerados. Se tomará como punto representativo de la cuenca el centroide de la misma.

$$P = \sum (P_i/d_i^2) / \sum (1/d_i^2)$$

donde:

P_i es la precipitación registrada en cada pluviómetro

d_i es la distancia desde cada pluviómetro hasta el centroide de la cuenca. Estas distancias son las siguientes:

DISTANCIAS DESDE CADA ESTACIÓN HASTA EL CENTROIDE DE LA CUENCA (Km)	
Alcalá de Guadaira (La Armada)	5,743
Alcalá de Guadaira (Doña Jacinta)	2,426
Utrera	8,393

Con estos datos, la precipitación media ponderada de las tres estaciones para cada periodo de retorno se resume en la siguiente tabla:

PRECIPITACIONES MEDIAS PONDERADAS (mm)	
T (años)	Precipitación (mm)
10	87,1
50	118,5
100	131,9
500	162,6

6.2.2. Obtención de la precipitación a través de "Máximas lluvias diarias en la España peninsular".

Para el cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas (P_d) se ha utilizado la aplicación "Aqualis". Está desarrollada como una extensión del SIG ArcView y utiliza la aplicación "Maxplu".

Los antecedentes de Aqualis hay que buscarlos en el trabajo que concluyó en el año 1.999 con la publicación del documento "Máximas lluvias diarias en la España peninsular". Este trabajo tuvo su origen en un Convenio entre la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y

Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del mismo Ministerio y su objetivo fue el de presentar un método operativo que de una manera breve y fiable proporcionase un valor de las máximas lluvias diarias en la España peninsular, que sirviese de punto de partida para el cálculo de los caudales a desaguar mediante modelos hidrometeorológicos en cuencas en las que no se dispone de registros de aforos.

El trabajo contiene una aplicación (Maxplu) que a partir de los valores medios de la máxima precipitación diaria anual y los coeficientes de variación de las series de precipitaciones máximas diarias regionalizadas, permite obtener las estimaciones de la precipitación diaria correspondientes a diferentes periodos de retorno para unos puntos determinados cuyas coordenadas (geográficas o UTM) se conocen. Aqualis extrae de Maxplu isoyetas que definen la precipitación máxima esperable en cualquier punto de la cuenca, así como el valor medio en toda la cuenca.

En los planos correspondientes (II.3) se muestra la distribución de las lluvias en la superficie de las cuencas para cada uno de los periodos de retorno considerados.

Los valores de precipitación obtenidos para las cuencas de estudio se resumen en la siguiente tabla:

PRECIPITACIONES OBTENIDAS DE LA PUBLICACIÓN "MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR"	
T (años)	Precipitación (mm)
10	79,1
50	110,9
100	125,2
500	163,4

6.2.3. Selección de la precipitación de cálculo.

La precipitación máxima en 24 horas a emplear en el cálculo de caudales para cada periodo de retorno es la mayor de las obtenidas por cada uno de los métodos, lo cual queda del lado de la seguridad.

SELECCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN DE CÁLCULO (mm)			
T (años)	Gumbel	Máximas lluvias diarias en la España peninsular	Precipitación de cálculo
10	87,1	79,1	87,1
50	118,5	110,9	118,5
100	131,9	125,2	131,9
500	162,6	163,4	163,4

6.3. MÉTODOS DE CÁLCULO

6.3.1. Metodologías.

Existen dos metodologías básicas para el estudio hidrológico de caudales de avenida: el análisis estadístico de caudales de crecida, a partir de datos registrados en estaciones de aforo o

similares, instaladas en el cauce objeto de estudio; y el cálculo hidrometeorológico de caudales, a partir de datos de precipitación registrados en la cuenca hidrográfica y sus inmediaciones.

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

Como su propio nombre indica, se basan en funciones de conversión de variables meteorológicas (fundamentalmente precipitación) a escorrentía superficial (caudales) que se apoyan en modelos determinísticos más o menos complejos. Con el empleo de datos meteorológicos se pretende utilizar la mayor cantidad de puntos de muestreo (estaciones) y longitud de las series pluviométricas frente a las series foronómicas.

El método de cálculo a emplear dependerá del valor del tiempo de concentración de la cuenca:

- Si el tiempo de concentración es menor de 6 horas se empleará el Método Racional Modificado de Témez.
- Si el tiempo de concentración se encuentra entre 6 y 24 horas se compararán los resultados del Método Racional Modificado y el Método del Hidrograma Unitario (HEC HMS).
- Si el tiempo de concentración es superior a 24 horas se compararán los resultados del Método del Hidrograma Unitario y la Circulación de Hidrogramas (HEC HMS).

6.3.2. Tiempo de concentración

La fórmula para obtener el tiempo de concentración recomendada es una modificación de la del US Army Corps of Engineers:

$$t_c = 0,3 * (L/J^{0,25})^{0,76}$$

donde:

t_c es el tiempo de concentración (horas)

L es la longitud del cauce (Km)

J es la pendiente media (m/m). Se obtiene dividiendo la diferencia entre las cotas inicial y final del cauce por su longitud.

En cuencas parcialmente urbanizadas el tiempo de concentración debe calcularse por medio de la siguiente fórmula:

$$t'_c = t_c / (1 + 3 * (\mu * (2 - \mu))^{0,5})$$

Donde:

t'_c es el tiempo de concentración real

t_c es el tiempo de concentración que le correspondería a la misma cuenca en estado natural, calculado con la primera fórmula.

μ es el cociente entre la superficie impermeable y la superficie total.

La fórmula para cuencas parcialmente urbanizadas sólo se tendrá en cuenta cuando el porcentaje de zona urbanizada en la cuenca sea apreciable (> 5%). La superficie urbanizada y el porcentaje de urbanización de cada cuenca se reflejan en la siguiente tabla.

PORCENTAJE DE URBANIZACIÓN			
Cuenca	Superficie total de la cuenca (Km ²)	Superficie urbanizada (Km ²)	Porcentaje urbanizado (%)
Arroyo nº 1	1,397683	0,000	0,00
Arroyo nº 2	12,686586	0,222	1,75

Al ser los porcentajes de urbanización despreciables, no se tendrán en cuenta para el cálculo del tiempo de concentración.

En la siguiente tabla se calcula el tiempo de concentración.

CÁLCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN					
Cuenca	Longitud cauce (Km)	Cota superior (m.s.n.m.)	Cota inferior (m.s.n.m.)	Pendiente media (m/m)	Tiempo de concentración (horas)
Arroyo nº 1	1,916	52	33	0,0099	1,18
Arroyo nº 2	7,732	71	30	0,0053	3,84

Al ser en los dos casos el tiempo de concentración inferior a 6 horas, para el cálculo de los caudales de ambos arroyos se empleará el Método Racional Modificado de Témez.

6.4. EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

La modelación hidrológica en este estudio se realizará siguiendo las directrices del Método Racional Modificado del Prof. D. José Ramón Témez del Centro de Estudios Hidrográficos. Este método es el recomendado por el MOPU (Témez, 1990), pero con modificaciones posteriores (Témez, 1991). La metodología de Témez se basa en el método racional, aplicable a pequeñas cuencas, pero con una serie de modificaciones que amplían su rango de validez hasta los 3000 km².

Este método se basa en la transformación de una precipitación con intensidad I (que empieza en forma instantánea y continúa de forma indefinida) a una escorrentía, que continuará hasta que se alcance el tiempo de concentración (t_c), momento en el cual toda la cuenca está contribuyendo al flujo. En ese momento de equilibrio entre entradas y salidas se alcanzará el caudal punta (Q) en el punto de desagüe de la cuenca. La fórmula empleada es la siguiente:

$$Q = \frac{C * A * I_t}{2,6} * K$$



Siendo:

Q es el máximo caudal posible en el periodo de retorno considerado (m^3/s)

C es el coeficiente medio de escorrentía (adimensional)

A es el área de la cuenca (km^2)

I_t es la intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración (mm/h).

K es un coeficiente de uniformidad que corrige el hecho de que la precipitación neta no sea uniforme a lo largo del tiempo de concentración. Para su cálculo se aplica la siguiente fórmula:

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

donde:

t_c es el tiempo de concentración en horas

Para las cuencas en estudio el valor de este coeficiente es el siguiente:

CÁLCULO DE K		
Cuenca	t_c	K
Arroyo nº 1	1,18	1,081
Arroyo nº 2	3,84	1,278

6.4.1. Intensidad media de precipitación

La intensidad media I_t (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$I_t = I_d (I_1/I_d)^{(28^{*}0,1-t^{*}0,1/28^{*}0,1-1)}$$

Donde:

I_d (mm/h) es la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.

P_d (mm) es la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno

t (h) es la duración del intervalo a que se refiere I , que se tomará igual al tiempo de concentración.

I_1 (mm/h) es la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se toma de la figura 2-2 de la Instrucción 5.2-IC.

Para tener en cuenta la no uniformidad espacial de la lluvia, hay que afectarla por un coeficiente de reducción areal (K_A) si la superficie de la cuenca es mayor de $1 km^2$. Este coeficiente tiene por expresión:

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15}$$

donde A es la superficie de la cuenca en km^2 .

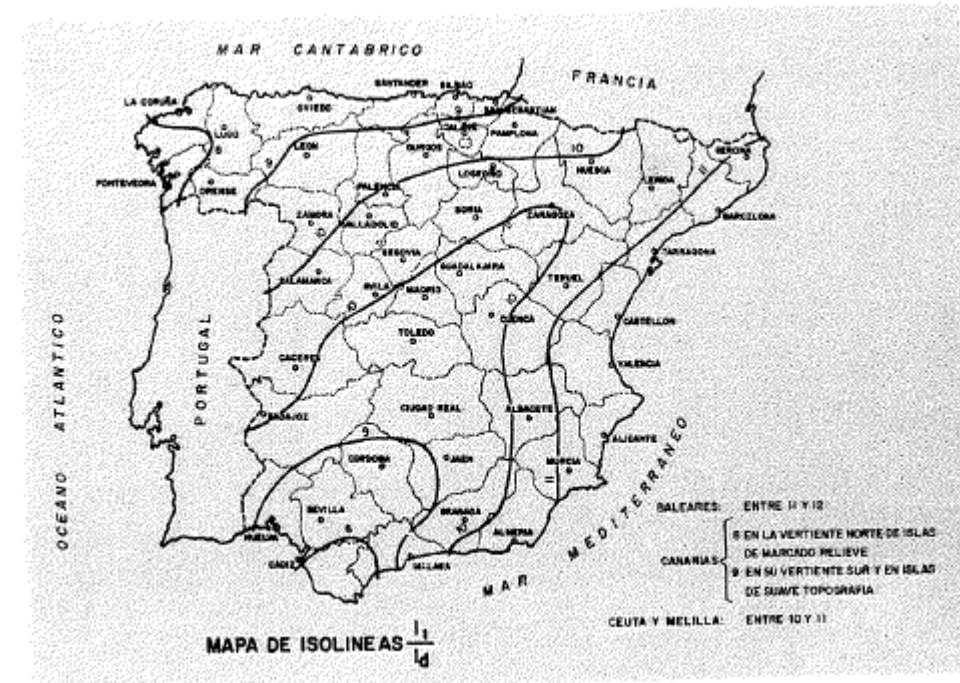


Fig 2.2

CÁLCULO DE I_t EN LA CUENCA Nº 1							
T (años)	P_d (mm)	I_d (mm/h)	I_1/I_d	t (h)	A (km^2)	K_A	I_t (mm/h)
10	87,1	3,6	8,2	1,18	1,398	0,990	26,9
50	118,5	4,9	8,2	1,18	1,398	0,990	36,6
100	131,9	5,5	8,2	1,18	1,398	0,990	40,8
500	163,4	6,8	8,2	1,18	1,398	0,990	50,5

CÁLCULO DE I_t EN LA CUENCA Nº 2							
T (años)	P_d (mm)	I_d (mm/h)	I_1/I_d	t (h)	A (km^2)	K_A	I_t (mm/h)
10	87,1	3,6	8,2	3,84	12,687	0,926	12,8
50	118,5	4,9	8,2	3,84	12,687	0,926	17,4
100	131,9	5,5	8,2	3,84	12,687	0,926	19,4
500	163,4	6,8	8,2	3,84	12,687	0,926	24,0

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

6.4.2. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía P_0 , a partir del cual se inicia ésta.

Si la razón P_d/P_0 fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula

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

siendo:

C el coeficiente de escorrentía

P_d la precipitación diaria (mm)

P_0 el umbral de escorrentía (mm)

El umbral de escorrentía P_0 se obtendrá de la tabla 2-1 de la Instrucción 5.2-IC. Este valor se multiplica por un factor corrector dado por la figura 2.5. Este coeficiente refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos, e incluye una mayoración del orden del 100 por 100 para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia a causa de ciertas simplificaciones del tratamiento estadístico del método hidrometeorológico, el cual ha sido contrastado en distintos ambientes de la geografía española. Se estima que el valor del coeficiente corrector del umbral de escorrentía en la zona de estudio es de 2,8. Para el uso de la tabla 2-1 los suelos se clasificarán en los grupos de la tabla 2-2, en cuya definición interviene la textura definida por la figura 2-6.

TABLA 2-1
ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_0 (mm)

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

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

TABLA 2-1 (Continuación)
ESTIMACION INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA P_0 (mm)

Uso de la tierra	Pendiente (%)	Características hidrológicas	Grupo de suelo			
			A	B	C	D
Rotación de cultivos pobres	≥ 3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	< 3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥ 3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	< 3	R/N	47	25	16	13
Praderas	≥ 3	Pobre	24	14	8	6
		Media	53	23	14	9
		Buena	*	33	18	13
		Muy buena	*	41	22	15
	< 3	Pobre	58	25	12	7
		Media	*	35	17	10
		Buena	*	*	22	14
		Muy buena	*	*	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥ 3	Pobre	62	26	15	10
		Media	*	34	19	14
		Buena	*	42	22	15
	< 3	Pobre	*	34	19	14
		Media	*	42	22	15
		Buena	*	50	25	16
Masas forestales (bosques, Monte bajo, etc.)	< 3	Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
		Muy espesa	*	65	43	33

Notas: 1. N: denota cultivo según las curvas de nivel.
R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente.
2. *: denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida.
3. Las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3 por 100.

Tipo de terreno	Pendiente (%)	Umbral de escorrentía (mm)
Rocas permeables	≥ 3	3
	< 3	5
Rocas impermeables	≥ 3	2
	< 3	4
Firmes granulares sin pavimento		2
Adoquinados		1,5
Pavimentos bituminosos o de hormigón		1

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2





Fig. 2.5. MAPA DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

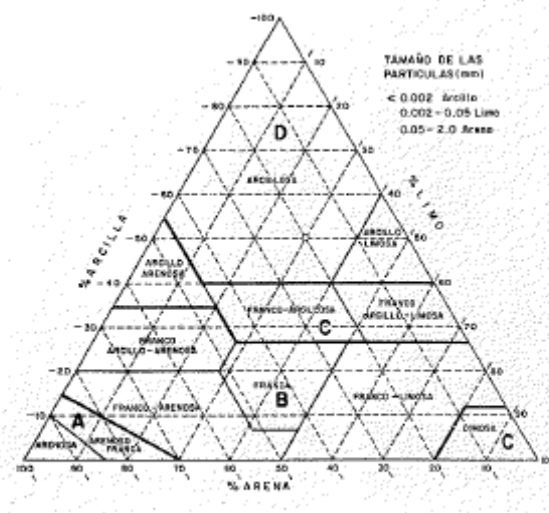


Fig. 2.6. DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACION DE LA TEXTURA

TABLA 2-2

CLASIFICACION DE SUELOS A EFECTOS DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

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

La estimación del umbral de escorrentía (P_0) se realiza, empleando la superposición en un SIG de las coberturas de texturas de suelos, usos del suelo y pendientes del terreno reclasificada en pendientes mayores del 3 % y pendientes menores del 3%.

En primer lugar se divide la cuenca en tantas porciones como texturas de suelo se identifiquen en ella. A continuación, dentro de cada una de estas porciones se superponen la capa de usos del suelo con la capa de pendientes y se mide la superficie existente de cada uso de suelo, distinguiendo si su pendiente es superior o inferior al 3%. Con la ayuda de la cartografía y de la ortofotografía se puede distinguir si el cultivo se realiza según la línea de máxima pendiente o según las curvas de nivel.

A cada parte homogénea de la cuenca se le asigna un valor del umbral de escorrentía determinado a partir de la tabla 2-1 y posteriormente se pondera este valor con el porcentaje que supone esta parte de la cuenca en el total de la misma, obteniéndose al fin un umbral de escorrentía medio del conjunto de la cuenca.

El mapa de texturas de suelos se ha obtenido a partir de la cobertura del Mapa de Suelos de Andalucía. En el plano II.4 se grafían los tipos de suelos existentes en las cuencas en estudio, agrupándolos por texturas.

El mapa de usos del suelo se obtiene a partir de la cobertura del SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España). En el plano II.5 se pueden observar los distintos tipos de usos del suelo que se dan en las cuencas objeto del estudio.

El mapa de pendientes se obtiene a partir del Modelo Digital del Terreno de Andalucía con tamaño de celda de 10x10 m. En el plano II.6 se indican mediante dos colores diferentes las pendientes mayores o menores al 3%.

En las siguientes tablas se resume el cálculo del umbral de escorrentía de cada cuenca.



CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 1					
SUELO	USO	SUPERFICIE (km ²)	OCUPACIÓN (%)	P ₀	P ₀ PONDERADO
A	BARBECHO>3%R	0.000000	0.00	15	0.000000
A	BARBECHO>3%N	0.000000	0.00	17	0.000000
A	BARBECHO<3%	0.000000	0.00	20	0.000000
A	CULTIVO HILERA>3%R	0.000000	0.00	23	0.000000
A	CULTIVO HILERA>3%N	0.000000	0.00	25	0.000000
A	CULTIVO HILERA<3%	0.000000	0.00	28	0.000000
A	CEREALES INVIERNO>3%R	0.000000	0.00	29	0.000000
A	CEREALES INVIERNO>3%N	0.000000	0.00	32	0.000000
A	CEREALES INVIERNO<3%	0.000000	0.00	34	0.000000
A	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%R	0.000000	0.00	26	0.000000
A	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%N	0.000000	0.00	28	0.000000
A	ROTACION CULTIVOS POBRES<3%	0.000000	0.00	30	0.000000
A	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%R	0.000000	0.00	37	0.000000
A	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%N	0.000000	0.00	42	0.000000
A	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS<3%	0.000000	0.00	47	0.000000
A	PRADERA>3%POBRE	0.000000	0.00	24	0.000000
A	PRADERA>3%MEDIA	0.000000	0.00	53	0.000000
A	PRADERA>3%BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA>3%MUY BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA<3%POBRE	0.000000	0.00	58	0.000000
A	PRADERA<3%MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA<3%BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA<3%MUY BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL>3%POBRE	0.000000	0.00	62	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% POBRE	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	MASA FORESTAL MUY CLARA	0.000000	0.00	40	0.000000
A	MASA FORESTAL CLARA	0.000000	0.00	60	0.000000
A	MASA FORESTAL MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	MASA FORESTAL ESPESA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	MASA FORESTAL MUY ESPESA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	ROCA PERMEABLE>3%	0.000000	0.00	3	0.000000
A	ROCA PERMEABLE<3%	0.000000	0.00	5	0.000000
A	ROCA IMPERMEABLE>3%	0.000000	0.00	2	0.000000
A	ROCA IMPERMEABLE<3%	0.000000	0.00	4	0.000000
A	FIRMES GRANULARES	0.000000	0.00	2	0.000000
A	ADOQUINADO	0.000000	0.00	1.5	0.000000
A	PAVIMENTO BITUMINOSO U HORMIGON	0.000000	0.00	1	0.000000

SV: 07E5001B34F1D0G6W0J4J5N1D2



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2
en <https://sede.utra.org>

FIRMANTE - FECHA
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración
Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27

DILIGENCIA: APROBACION INICIAL DEL PROYECTO DE ORDENANZA DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS
DECRETO DE RECTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE ORDENANZA DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS

DOCUMENTO: 20211783025
Fecha: 03/03/2021
Hora: 13:33



Página 16 de 60

CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 1					
SUELO	USO	SUPERFICIE (km ²)	OCUPACIÓN (%)	P ₀	P ₀ PONDERADO
B	BARBECHO>3%R	0.000000	0.00	8	0.000000
B	BARBECHO>3%N	0.000000	0.00	11	0.000000
B	BARBECHO<3%	0.000000	0.00	14	0.000000
B	CULTIVO HILERA>3%R	0.000000	0.00	13	0.000000
B	CULTIVO HILERA>3%N	0.000000	0.00	16	0.000000
B	CULTIVO HILERA<3%	0.006471	0.46	19	0.087961
B	CEREALES INVIERNO>3%R	0.026181	1.87	17	0.318442
B	CEREALES INVIERNO>3%N	0.000000	0.00	19	0.000000
B	CEREALES INVIERNO<3%	0.394908	28.25	21	5.933444
B	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%R	0.000000	0.00	15	0.000000
B	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%N	0.000000	0.00	17	0.000000
B	ROTACION CULTIVOS POBRES<3%	0.000000	0.00	19	0.000000
B	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%R	0.000000	0.00	20	0.000000
B	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%N	0.000000	0.00	23	0.000000
B	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS<3%	0.000000	0.00	25	0.000000
B	PRADERA>3%POBRE	0.000000	0.00	14	0.000000
B	PRADERA>3%MEDIA	0.000000	0.00	23	0.000000
B	PRADERA>3%BUENA	0.000000	0.00	33	0.000000
B	PRADERA>3%MUY BUENA	0.000000	0.00	41	0.000000
B	PRADERA<3%POBRE	0.000000	0.00	25	0.000000
B	PRADERA<3%MEDIA	0.000000	0.00	35	0.000000
B	PRADERA<3%BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
B	PRADERA<3%MUY BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
B	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL>3%POBRE	0.000000	0.00	26	0.000000
B	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% MEDIA	0.000000	0.00	34	0.000000
B	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% BUENA	0.000000	0.00	42	0.000000
B	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% POBRE	0.000000	0.00	34	0.000000
B	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% MEDIA	0.000000	0.00	42	0.000000
B	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% BUENA	0.000000	0.00	50	0.000000
B	MASA FORESTAL MUY CLARA	0.000000	0.00	17	0.000000
B	MASA FORESTAL CLARA	0.000000	0.00	24	0.000000
B	MASA FORESTAL MEDIA	0.000000	0.00	34	0.000000
B	MASA FORESTAL ESPESA	0.000100	0.01	47	0.003348
B	MASA FORESTAL MUY ESPESA	0.000000	0.00	65	0.000000
B	ROCA PERMEABLE>3%	0.108408	7.76	3	0.232688
B	ROCA PERMEABLE<3%	0.164155	11.74	5	0.587241
B	ROCA IMPERMEABLE>3%	0.000000	0.00	2	0.000000
B	ROCA IMPERMEABLE<3%	0.000000	0.00	4	0.000000
B	FIRMES GRANULARES	0.000000	0.00	2	0.000000
B	ADOQUINADO	0.000000	0.00	1.5	0.000000
B	PAVIMENTO BITUMINOSO U HORMIGON	0.000000	0.00	1	0.000000
C	BARBECHO>3%R	0.000000	0.00	6	0.000000
C	BARBECHO>3%N	0.000000	0.00	8	0.000000

SV: 07E5001B34F100G6W0.4J5N1O2



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2
en <https://sede.utra.org>

FIRMANTE - FECHA
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración
Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27

DOCUMENTO: 20211783025
Fecha: 03/03/2021
Hora: 13:33



DILIGENCIA: APROBACION INICIAL DEL PROYECTO DE ORDENANZA DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE
DECRETO DE RECTIFICACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS
ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DE UN ARROYO INNOMINADO ADYACENTE AL CE

Página 17 de 60

GRAL DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS MONTEMARTA-CÓNICA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE GUADAÍRA (SEVILLA) - Pág 17 de 208

CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 1					
SUELO	USO	SUPERFICIE (km ²)	OCUPACIÓN (%)	P ₀	P ₀ PONDERADO
C	BARBECHO<3%	0.000000	0.00	11	0.000000
C	CULTIVO HILERA>3%R	0.000000	0.00	8	0.000000
C	CULTIVO HILERA>3%N	0.000000	0.00	11	0.000000
C	CULTIVO HILERA<3%	0.000398	0.03	14	0.003989
C	CEREALES INVIERNO>3%R	0.069186	4.95	10	0.495006
C	CEREALES INVIERNO>3%N	0.000000	0.00	12	0.000000
C	CEREALES INVIERNO<3%	0.517353	37.02	14	5.182104
C	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%R	0.000000	0.00	9	0.000000
C	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%N	0.000000	0.00	11	0.000000
C	ROTACION CULTIVOS POBRES<3%	0.000000	0.00	13	0.000000
C	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%R	0.000000	0.00	12	0.000000
C	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%N	0.000000	0.00	14	0.000000
C	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS<3%	0.000000	0.00	16	0.000000
C	PRADERA>3%POBRE	0.000000	0.00	8	0.000000
C	PRADERA>3%MEDIA	0.000000	0.00	14	0.000000
C	PRADERA>3%BUENA	0.000000	0.00	18	0.000000
C	PRADERA>3%MUY BUENA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PRADERA<3%POBRE	0.000000	0.00	12	0.000000
C	PRADERA<3%MEDIA	0.000000	0.00	17	0.000000
C	PRADERA<3%BUENA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PRADERA<3%MUY BUENA	0.000000	0.00	25	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL>3%POBRE	0.000000	0.00	15	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% MEDIA	0.000000	0.00	19	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% BUENA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% POBRE	0.000000	0.00	19	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% MEDIA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% BUENA	0.000000	0.00	25	0.000000
C	MASA FORESTAL MUY CLARA	0.000000	0.00	8	0.000000
C	MASA FORESTAL CLARA	0.000000	0.00	14	0.000000
C	MASA FORESTAL MEDIA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	MASA FORESTAL ESPESA	0.006097	0.44	31	0.135222
C	MASA FORESTAL MUY ESPESA	0.000000	0.00	43	0.000000
C	ROCA PERMEABLE>3%	0.019611	1.40	3	0.042093
C	ROCA PERMEABLE<3%	0.084815	6.07	5	0.303414
C	ROCA IMPERMEABLE>3%	0.000000	0.00	2	0.000000
C	ROCA IMPERMEABLE<3%	0.000000	0.00	4	0.000000
C	FIRMES GRANULARES	0.000000	0.00	2	0.000000
C	ADOQUINADO	0.000000	0.00	1.5	0.000000
C	PAVIMENTO BITUMINOSO U HORMIGON	0.000000	0.00	1	0.000000
D	BARBECHO>3%R	0.000000	0.00	4	0.000000
D	BARBECHO>3%N	0.000000	0.00	6	0.000000
D	BARBECHO<3%	0.000000	0.00	8	0.000000
D	CULTIVO HILERA>3%R	0.000000	0.00	6	0.000000

SV: 07E5001B34F100G6W0.4J5N1O2



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0.4J5N1O2
en <https://sede.utra.org>

FIRMANTE - FECHA
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración
Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27

DOCUMENTO: 20211783025
Fecha: 03/03/2021
Hora: 13:33



DILIGENCIA: APROBACION INICIAL DEL PROYECTO DE ORDENANZA DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE
DECRETO DE RECTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE ORDENANZA DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE
ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DE UN ARROYO INNOMINADO ADYACENTE AL CE

Página 18 de 60

GRAL DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS MONTEMARTA-CÓNICA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE GUADAÍRA (SEVILLA) - Pág 18 de 208

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 2					
SUELO	USO	SUPERFICIE (km ²)	OCUPACIÓN (%)	P ₀	P ₀ PONDERADO
A	BARBECHO>3%R	0.000000	0.00	15	0.000000
A	BARBECHO>3%N	0.000000	0.00	17	0.000000
A	BARBECHO<3%	0.000000	0.00	20	0.000000
A	CULTIVO HILERA>3%R	0.000000	0.00	23	0.000000
A	CULTIVO HILERA>3%N	0.000000	0.00	25	0.000000
A	CULTIVO HILERA<3%	0.000000	0.00	28	0.000000
A	CEREALES INVIERNO>3%R	0.000000	0.00	29	0.000000
A	CEREALES INVIERNO>3%N	0.000000	0.00	32	0.000000
A	CEREALES INVIERNO<3%	0.000000	0.00	34	0.000000
A	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%R	0.000000	0.00	26	0.000000
A	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%N	0.000000	0.00	28	0.000000
A	ROTACION CULTIVOS POBRES<3%	0.000000	0.00	30	0.000000
A	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%R	0.000000	0.00	37	0.000000
A	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%N	0.000000	0.00	42	0.000000
A	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS<3%	0.000000	0.00	47	0.000000
A	PRADERA>3%POBRE	0.000000	0.00	24	0.000000
A	PRADERA>3%MEDIA	0.000000	0.00	53	0.000000
A	PRADERA>3%BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA>3%MUY BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA<3%POBRE	0.000000	0.00	58	0.000000
A	PRADERA<3%MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA<3%BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PRADERA<3%MUY BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL>3%POBRE	0.000000	0.00	62	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% POBRE	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% BUENA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	MASA FORESTAL MUY CLARA	0.000000	0.00	40	0.000000
A	MASA FORESTAL CLARA	0.000000	0.00	60	0.000000
A	MASA FORESTAL MEDIA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	MASA FORESTAL ESPESA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	MASA FORESTAL MUY ESPESA	0.000000	0.00	*	0.000000
A	ROCA PERMEABLE>3%	0.000000	0.00	3	0.000000
A	ROCA PERMEABLE<3%	0.000000	0.00	5	0.000000
A	ROCA IMPERMEABLE>3%	0.000000	0.00	2	0.000000
A	ROCA IMPERMEABLE<3%	0.000000	0.00	4	0.000000
A	FIRMES GRANULARES	0.000000	0.00	2	0.000000
A	ADOQUINADO	0.000000	0.00	1.5	0.000000
A	PAVIMENTO BITUMINOSO U HORMIGON	0.000000	0.00	1	0.000000
B	BARBECHO>3%R	0.000000	0.00	8	0.000000

SV: 07E5001B34F100G4W0J4J5N1O2



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2 en <https://sede.utra.org>

FIRMANTE - FECHA
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27

DOCUMENTO: 20211783025
Fecha: 03/03/2021
Hora: 13:33



DILIGENCIA: APROBACION INICIAL DEL PROYECTO DE ORDENANZA DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE EMERGENCIAS DE UN ARROYO INNOMINADO ADYACENTE AL CE

Página 20 de 60

GRAL DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS MONTEMARTA-CÓNICA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE GUADAÍRA (SEVILLA) - Pág 20 de 208

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 2					
SUELO	USO	SUPERFICIE (km ²)	OCUPACIÓN (%)	P ₀	P ₀ PONDERADO
C	CULTIVO HILERA>3%R	0.564202	4.45	8	0.355778
C	CULTIVO HILERA>3%N	0.000000	0.00	11	0.000000
C	CULTIVO HILERA<3%	1.163797	9.17	14	1.284282
C	CEREALES INVIERNO>3%R	1.020422	8.04	10	0.804331
C	CEREALES INVIERNO>3%N	0.000000	0.00	12	0.000000
C	CEREALES INVIERNO<3%	2.500964	19.71	14	2.759883
C	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%R	0.000000	0.00	9	0.000000
C	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%N	0.000000	0.00	11	0.000000
C	ROTACION CULTIVOS POBRES<3%	0.000000	0.00	13	0.000000
C	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%R	0.000000	0.00	12	0.000000
C	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%N	0.000000	0.00	14	0.000000
C	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS<3%	0.000000	0.00	16	0.000000
C	PRADERA>3%POBRE	0.000000	0.00	8	0.000000
C	PRADERA>3%MEDIA	0.000000	0.00	14	0.000000
C	PRADERA>3%BUENA	0.000000	0.00	18	0.000000
C	PRADERA>3%MUY BUENA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PRADERA<3%POBRE	0.000000	0.00	12	0.000000
C	PRADERA<3%MEDIA	0.000000	0.00	17	0.000000
C	PRADERA<3%BUENA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PRADERA<3%MUY BUENA	0.000000	0.00	25	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL>3%POBRE	0.000000	0.00	15	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% MEDIA	0.000000	0.00	19	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% BUENA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% POBRE	0.000000	0.00	19	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% MEDIA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% BUENA	0.000000	0.00	25	0.000000
C	MASA FORESTAL MUY CLARA	0.000000	0.00	8	0.000000
C	MASA FORESTAL CLARA	0.000000	0.00	14	0.000000
C	MASA FORESTAL MEDIA	0.000000	0.00	22	0.000000
C	MASA FORESTAL ESPESA	0.032194	0.25	31	0.078668
C	MASA FORESTAL MUY ESPESA	0.000000	0.00	43	0.000000
C	ROCA PERMEABLE>3%	0.000000	0.00	3	0.000000
C	ROCA PERMEABLE<3%	0.000000	0.00	5	0.000000
C	ROCA IMPERMEABLE>3%	0.000000	0.00	2	0.000000
C	ROCA IMPERMEABLE<3%	0.000000	0.00	4	0.000000
C	FIRMES GRANULARES	0.000000	0.00	2	0.000000
C	ADOQUINADO	0.000000	0.00	1.5	0.000000
C	PAVIMENTO BITUMINOSO U HORMIGON	0.000000	0.00	1	0.000000
D	BARBECHO>3%R	0.000000	0.00	4	0.000000
D	BARBECHO>3%N	0.000000	0.00	6	0.000000
D	BARBECHO<3%	0.000000	0.00	8	0.000000
D	CULTIVO HILERA>3%R	0.371235	2.93	6	0.175572
D	CULTIVO HILERA>3%N	0.000000	0.00	8	0.000000

SV: 07E5001B34F100G6W0.4J5N1O2



La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2
en <https://sede.utra.org>

FIRMANTE - FECHA		DOCUMENTO: 20211783025
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27		Fecha: 03/03/2021 Hora: 13:33
ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DE UN ARROYO INNOMINADO ADYACENTE AL CE		



Página 22 de 60

CÁLCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 2					
SUELO	USO	SUPERFICIE (km ²)	OCUPACIÓN (%)	P ₀	P ₀ PONDERADO
D	CULTIVO HILERA<3%	0.428625	3.38	11	0.371643
D	CEREALES INVIERNO>3%R	0.754068	5.94	8	0.475506
D	CEREALES INVIERNO>3%N	0.000000	0.00	10	0.000000
D	CEREALES INVIERNO<3%	1.198791	9.45	12	1.133913
D	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%R	0.000000	0.00	6	0.000000
D	ROTACION CULTIVOS POBRES>3%N	0.000000	0.00	8	0.000000
D	ROTACION CULTIVOS POBRES<3%	0.000000	0.00	10	0.000000
D	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%R	0.000000	0.00	9	0.000000
D	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS>3%N	0.000000	0.00	11	0.000000
D	ROTACIÓN CULTIVOS DENSOS<3%	0.000000	0.00	13	0.000000
D	PRADERA>3%POBRE	0.000000	0.00	6	0.000000
D	PRADERA>3%MEDIA	0.000000	0.00	9	0.000000
D	PRADERA>3%BUENA	0.000000	0.00	13	0.000000
D	PRADERA>3%MUY BUENA	0.000000	0.00	15	0.000000
D	PRADERA<3%POBRE	0.000000	0.00	7	0.000000
D	PRADERA<3%MEDIA	0.000000	0.00	10	0.000000
D	PRADERA<3%BUENA	0.000000	0.00	14	0.000000
D	PRADERA<3%MUY BUENA	0.000000	0.00	16	0.000000
D	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL>3%POBRE	0.000000	0.00	10	0.000000
D	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% MEDIA	0.000000	0.00	14	0.000000
D	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL >3% BUENA	0.000000	0.00	15	0.000000
D	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% POBRE	0.000000	0.00	14	0.000000
D	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% MEDIA	0.000000	0.00	15	0.000000
D	PLANTACIONES REGULARES AP. FORESTAL<3% BUENA	0.000000	0.00	16	0.000000
D	MASA FORESTAL MUY CLARA	0.000000	0.00	5	0.000000
D	MASA FORESTAL CLARA	0.000000	0.00	10	0.000000
D	MASA FORESTAL MEDIA	0.000000	0.00	16	0.000000
D	MASA FORESTAL ESPESA	0.000000	0.00	23	0.000000
D	MASA FORESTAL MUY ESPESA	0.000000	0.00	33	0.000000
D	ROCA PERMEABLE>3%	0.000000	0.00	3	0.000000
D	ROCA PERMEABLE<3%	0.000000	0.00	5	0.000000
D	ROCA IMPERMEABLE>3%	0.000000	0.00	2	0.000000
D	ROCA IMPERMEABLE<3%	0.000000	0.00	4	0.000000
D	FIRMES GRANULARES	0.056190	0.44	2	0.008858
D	ADOQUINADO	0.000000	0.00	1.5	0.000000
D	PAVIMENTO BITUMINOSO U HORMIGON	0.148874	1.17	1	0.011735
TOTAL		12.686586	100.00	Media ponderada P ₀ :	14.515305

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2



La autenticidad de este documento se puede comprobar con el código 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2 en <https://sede.utra.org>

FIRMANTE - FECHA	DOCUMENTO: 20211783025
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021 serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27	Fecha: 03/03/2021 Hora: 13:33
DILIGENCIA: APROBACION INICIAL DEL PROYECTO DE ORDENANZA DE INTERVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE EMERGENCIAS DEL AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ DE GUADAÍRA (SEVILLA) - Pág 23 de 208	



Página 23 de 60

GRAL DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS MONTEMARTA-CÓNICA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALCALÁ DE GUADAÍRA (SEVILLA) - Pág 23 de 208

Una vez calculado el umbral de escorrentía se puede pasar a calcular el coeficiente de escorrentía.

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 1				
T (años)	P _d (mm)	P ₀ (mm)	P ₀ ^{corregido} (mm)	C
10	87,1	13	37	0,19
50	118,5	13	37	0,28
100	131,9	13	37	0,32
500	163,4	13	37	0,39

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE LA CUENCA Nº 2				
T (años)	P _d (mm)	P ₀ (mm)	P ₀ ^{corregido} (mm)	C
10	87,1	15	41	0,17
50	118,5	15	41	0,26
100	131,9	15	41	0,29
500	163,4	15	41	0,36

6.4.3. Cálculo de caudal

Con los factores previamente obtenidos (superficie A, Intensidad de precipitación I_t, coeficiente de escorrentía C coeficiente de uniformidad K) ya es posible calcular los caudales punta requeridos para el estudio hidráulico mediante la fórmula descrita inicialmente:

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

CÁLCULO DEL CAUDAL DE LA CUENCA Nº 1					
T (años)	C	A (Km²)	I _t (mm)	K	Q (m³/s)
10	0,19	1,398	26,9	1,081	2,150
50	0,28	1,398	36,6	1,081	4,361
100	0,32	1,398	40,8	1,081	5,453
500	0,39	1,398	50,5	1,081	8,299

CÁLCULO DEL CAUDAL DE LA CUENCA Nº 2					
T (años)	C	A (Km²)	I _t (mm)	K	Q (m³/s)
10	0,17	12,687	12,8	1,278	9,595
50	0,26	12,687	17,4	1,278	20,116
100	0,29	12,687	19,4	1,278	25,362
500	0,36	12,687	24,0	1,278	39,137

7. ESTUDIO HIDRÁULICO

7.1. DESCRIPCIÓN DEL TRAMO

7.1.1. Selección del tramo a modelar.

Se modelizará una longitud de cauce suficiente para garantizar la convergencia y estabilidad del modelo en la zona de estudio. Ésta se extenderá 250 metros aguas arriba del límite superior del Plan Especial y 1.000 metros aguas abajo del límite inferior del Plan Especial. Las coordenadas del punto inicial y final del modelo son las siguientes:

EXTREMOS DEL MODELO		
	X	Y
INICIO	245296	4123990
FINAL	245308	4122662

A unos 400 metros aguas abajo del límite de la planta de tratamiento, el arroyo objeto del presente estudio desemboca en otro. El modelo hidráulico que se planteará en HEC-RAS será el de cauce único con un incremento de caudal en el punto de encuentro de ambos arroyos.

7.1.2. Perfiles transversales.

Para definir con la mayor precisión posible las características geométricas del cauce, con prioridad a la modelación hidráulica se llevaron a cabo los trabajos topográficos que, de forma resumida se describen a continuación.

La empresa encargada de la elaboración de la topografía ha sido Gatesur S.C. Esta empresa ha realizado un levantamiento topográfico y analizado la cartografía oficial existente, planos catastrales, cartografía elaborada por la Junta de Andalucía y una secuencia de fotografías aéreas. También se han tomado fotografías terrestres para mostrar la situación actual de las fincas, que conforman el entorno del curso de agua estudiado.

Para la toma de datos topográficos se ha empleado un GPS de alta gama en código y fase modelo "System 900" (marca LEICA) con precisión milimétrica. Los puntos definitorios del terreno, lindes, alambradas, caminos interiores y exteriores etc. del entorno estudiado se han tomado con GPS.

Los programas informáticos empleados para la elaboración de la topografía han sido AUTOCAD, MDT y ARC GIS, generándose todos los planos tras el cruce de los datos del terreno y la cartografía oficial existente. Con todos los datos y el correspondiente procesado se han elaborado los modelos digitales descriptivos del terreno.

Para georeferenciar el levantamiento topográfico y tener cotas de los puntos tomados comparables en el tiempo se han situado bases de referencia dentro y fuera del recinto del vertedero. La relación con la cartografía oficial ha sido tomada utilizando un enlace a través de línea de datos de telefonía móvil, conectada con la RAP (red andaluza de posicionamiento), que suministra datos de una serie de bases de referencia que permiten el procesado y corrección de datos en tiempo real, y así las coordenadas obtenidas, están georeferenciadas en este caso

sobre proyección UTM (universal transversal de mercator) en el Huso 30, se ha realizado así para que concuerde con la cartografía existente del vertedero.

Para la toma de datos se han empleado 4 jornadas de campo con los equipos topográficos, y otras dos jornadas más en la preparación del levantamiento, (elección de lugares para la colocación de bases, solicitud de permisos para acceder a las fincas particulares etc).

Una vez obtenida la topografía en un fichero Cad se procedió a dibujar los perfiles transversales con los siguientes criterios:

- Se situaron perfiles en los puntos en los que se apreció un cambio visible de las características geométricas del arroyo: anchura del cauce, pendiente, sinuosidad o islas.
- A continuación se situaron perfiles en aquellos puntos aún no contemplados, en los que se pudiese apreciar un cambio en las características hidráulicas no ligadas a la geometría del cauce. Por ejemplo: cambios en la rugosidad debidos a modificaciones en la vegetación de las márgenes.
- Por último se completó el número de perfiles utilizados para modelar el tramo, seleccionando perfiles en puntos del cauce en los que se apreciase longitudes excesivas de tramo sin ellos, de manera que la distancia máxima entre perfiles es de 20 metros en la zona del cauce afectada por las actuaciones urbanísticas del planeamiento y de 50 metros en el resto.

La alineación dada a los perfiles es siempre perpendicular al flujo.

No existen obras de paso en el tramo estudiado.

La anchura dada a los perfiles ha sido suficiente para alcanzar la cota correspondiente a los caudales de 500 años de período de retorno.

El número total de perfiles tomados empleados en la simulación es de 40.

Los perfiles se han numerado en sentido creciente desde aguas abajo hacia aguas arriba.

La longitud total medida entre los puntos más bajos de cada perfil transversal es de 1.519,72 m.

Las secciones tipo representativas del tramo tienen una acusada apariencia de canal triangular en el arroyo nº 1, mientras que en el arroyo nº 2 las secciones tienen tendencia trapezoidal.

7.1.3. Perfil longitudinal.

Uniando los puntos más bajos del cauce en cada perfil transversal se ha calculado el perfil longitudinal del tramo. La pendiente media del perfil longitudinal es del 0,592% descendiendo la cota del fondo del cauce en 9,0 m en la longitud total del tramo.

7.1.4. Desarrollo en planta.

El arroyo discurre en este tramo con un trazado en general rectilíneo, en un paisaje llano dedicado fundamentalmente a la agricultura. Como indicador del tipo de trazado del río, se ha

calculado la sinuosidad total como cociente entre la longitud del río en el tramo y la distancia en línea recta entre los dos extremos. Con esta formulación el coeficiente de sinuosidad es de 1,14, lo que indica una sinuosidad bastante baja.

La planta se presenta libre de islas o barras destacables.

7.2. MODELACIÓN

7.2.1. Descripción del modelo utilizado.

El programa empleado es el HEC-RAS 4.1. Este programa ha sido desarrollado en el “Hidrologic Engineering Center” del “U.S. Army Corps of Engineers”. La primera versión data de noviembre de 1976 y desde entonces han surgido nuevas versiones que incorporan opciones adicionales. La versión utilizada en este Proyecto es la 4.1.0 fechada en Enero de 2.010.

Para facilitar el trabajo en HEC-RAS se usa también el programa HEC-GEORAS 3.1.1. El HEC-GEORAS es una aplicación o herramienta de HEC-RAS cargable en un sistema SIG, desde el cual se crea un archivo para importar a HEC-RAS datos de geometría del terreno incluyendo cauce, secciones transversales, etc. Posteriormente los resultados obtenidos de calados y velocidades se exportan desde HEC-RAS a ArcView y pueden ser procesados para obtener mapas de inundación y riesgo.

El cálculo de HEC-RAS se basa en la resolución de la ecuación de la conservación de la energía, expresada en términos unidimensionales, siendo la pérdida de carga valorada mediante la ecuación de Manning.

Las hipótesis básicas son:

- a) Régimen permanente: Los valores de las variables hidráulicas en cada sección, no dependen del tiempo.
- b) Régimen gradualmente variado: Los valores de las variables hidráulicas varían de una sección a otra, si bien, al no existir cambios bruscos de las características hidráulicas, se supone que la distribución de presiones es hidrostática.
- c) Flujo unidimensional en sentido longitudinal: No se consideran componentes de la velocidad en dirección transversal ni vertical. La altura de la línea de energía es igual en todos los puntos de la sección.
- d) Pendiente moderada del cauce, menor del 10% aproximadamente, debido a que la altura de presión se supone equivalente a la cota del agua medida verticalmente.
- e) Régimen único y fijo en cada tramo estudiado: Se supone que el régimen es lento (número de Froude menor que uno) o rápido (número de Froude mayor que 1), pero no se admite el cambio de régimen en el mismo tramo.
- f) Lecho fijo: No se contemplan procesos de erosión, transporte y sedimentación en el cauce.

Las ecuaciones básicas consideradas son las de continuidad de caudales y mantenimiento de la energía. Esta última ecuación entre dos secciones consecutivas 1 y 2 viene dada por la expresión.

$$WS_2 + \frac{(\alpha_2 * V_2^2)}{2g} = WS_1 + \frac{(\alpha_1 * V_1^2)}{2g} + h_e \quad (1)$$

Siendo

$$h_e = LS_f + C * \left(\frac{\alpha_2 * V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 * V_1^2}{2g} \right) \quad (2)$$

Donde

WS₁, WS₂ son los niveles del agua en las dos secciones referidos a un mismo plano de comparación.

V_1, V_2 son las velocidades medias en las secciones.

α_1, α_2 son los coeficientes de velocidad en las secciones.

g es la aceleración de la gravedad.

he son las pérdidas de energía en el tramo.

L es la longitud ponderada entre secciones.

S_f es la pérdida unitaria por fricción.

C es el coeficiente de pérdidas por expansión o contracción.

En cada sección se consideran tres zonas formadas por dos plataformas laterales y un canal central. La longitud anterior se calcula por la siguiente expresión:

$$L = (L_1Q_1 + L_2Q_2 + L_3Q_3) / (Q_1 + Q_2 + Q_3) \quad (3)$$

Siendo

L_i : La longitud entre secciones a lo largo de cada zona.

Q_i : El caudal circulante por cada zona.

La determinación del coeficiente de velocidad para una sección transversal requiere que el caudal sea subdividido en unidades en las cuales la velocidad esté uniformemente distribuida. La aproximación que usa HEC-RAS es subdividir el caudal en las plataformas laterales usando como base los datos de la sección transversal. Para cada subdivisión se define el parámetro K, como:

$$K = \frac{1}{n} * a * r^{2/3} \quad (4)$$

Donde

n: número de Manning para cada subdivisión.

a: área.

r: radio hidráulico.

El coeficiente de velocidad, α , se obtiene de la siguiente ecuación:

$$A = \frac{A_t^2}{K_t^3} * \left(\frac{K_1^3}{A_1^2} * \frac{K_2^3}{A_2^2} * \frac{K_3^3}{A_3^2} \right) \quad (5)$$

Siendo:

A_t : área de la sección transversal por la que fluye el caudal.

A_1, A_2, A_3 : áreas del canal principal y de las plataformas laterales.

K_t : parámetro K total.

K_1, K_2, K_3 : parámetros K correspondientes al canal principal y a las plataformas laterales.

El coeficiente de fricción se calcula como el producto de $\underline{S}_f$ por L, donde $\underline{S}_f$ es el coeficiente de fricción representativo para un tramo y L está definido por la ecuación (3). El programa HEC-RAS, habilita cuatro expresiones para calcular el valor de $\underline{S}_f$

$$\text{Expresión 1: } \underline{S}_f = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2 \quad (6)$$

$$\text{Expresión 2: } \underline{S}_f = \frac{S_{f1} + S_{f2}}{2} \quad (7)$$

$$\text{Expresión 3: } \underline{S_f} = (S_{f1} + S_{f2})^{1/2} \quad (8)$$

Expresión 4:
$$\underline{S}_f = \frac{2S_{f1} * S_{f2}}{S_{f1} + S_{f2}} \quad (9)$$

Por defecto el programa emplea la expresión primera (6), si bien permite seleccionar la más adecuada de las cuatro.

La cota de la lámina de agua en una sección transversal se determina mediante un proceso iterativo, que resuelve las ecuaciones (1) y (2). El proceso es el siguiente:

- 1) Asumir la cota de la lámina de agua en la sección inmediatamente aguas arriba (o aguas abajo si el régimen es supercrítico).
- 2) En base a esta cota, determinar el valor de K y de la velocidad.
- 3) Con los valores del paso 2, calcular S_f y resolver la ecuación (2) para h_e .
- 4) Con los valores de los pasos 2 y 3, resolver la ecuación (1) y hallar WS_2 .
- 5) Comparar el valor obtenido de WS_2 con el asumido en el paso (1); el proceso (1-5) se repite hasta que la diferencia de valores sea menor que 1 cm.

Los criterios para determinar el valor inicial de la cota de la lámina de agua, en el proceso iterativo, varía según el número del intento. El primer intento se basa en la proyección de la cota de la lámina de agua desde la sección transversal previamente calculada, suponiendo que se mantiene la pendiente de la línea de carga de las dos últimas secciones calculadas. El segundo intento se basa en la media aritmética de los valores calculados y asumidos en el primer intento. El tercer y subsiguientes intentos se basan en la proyección del porcentaje de cambio de la diferencia entre los niveles calculados y los asumidos de los intentos previos.

El cambio de un intento al siguiente está limitado al 50% de la profundidad asumida en el intento previo. Una vez que se ha obtenido una cota de la lámina de agua "equilibrada" en una sección transversal, se comprueba si es compatible con el régimen hidráulico (subcrítico o supercrítico). Si está en el lado equivocado se asume para dicha sección transversal la profundidad crítica y el programa imprime un mensaje advirtiendo dicho hecho.

7.2.2. Parámetros de modelación.

Los parámetros y variables que definen el modelo hidráulico son las siguientes:

a) Condiciones de contorno

Las condiciones de contorno consideradas son:

- 1) Geometría del cauce

El modelo geométrico del cauce se ha construido con los perfiles transversales tomados del levantamiento topográfico.

Las características más relevantes del modelo geométrico son:

- Número de perfiles:42
- Longitud del tramo:1.519,72 m
- Distancia media entre perfiles:36 m
- Anchura media de perfil:177 m
- Pendiente longitudinal:0,603%

- Cota de cauce aguas arriba:35,29
- Cota de cauce aguas abajo:26,13
- Sinuosidad:Baja
- Coeficiente de sinuosidad:1,14

El tipo de régimen estimado con estas condiciones geométricas y para el rango de caudales estudiado es subcrítico o lento (Froude menor a 1).

2) Condiciones de contorno iniciales:

El programa HEC-RAS permite iniciar el cálculo con una de las siguientes condiciones:

- Calado crítico.
- Calado de agua conocido para el caudal de cálculo.
- Pendiente de la línea de energía conocida.

En este caso se empleará la condición de calado crítico en la sección aguas arriba. Aguas abajo se ha prolongado la zona de estudio 1 Km y se ha impuesto la condición de pendiente de la línea de energía conocida. La pendiente de la línea de energía se ha aproximado por la pendiente del fondo del cauce.

b) Coeficientes de rugosidad.

El programa HEC-RAS permite diferenciar la rugosidad en tres zonas de cada perfil transversal correspondientes a lo que se puede denominar como canal principal y canales laterales (bancadas). De esta forma se ha dividido la sección transversal en tres partes diferenciadas: una central correspondiente al canal principal que ofrece la resistencia mínima a la circulación del agua y dos laterales que ofrecen mayor resistencia. En muchas ocasiones el punto de cambio coincide con el punto de desbordamiento.

Los valores de los coeficientes de Manning se tomaron de las tablas y fotografías incluidas en el libro "Open Channel Hydraulics", Ven Te Chow, 1959.

En las siguientes fotografías se pueden observar las características del cauce y la llanura de inundación de cara a poder estimar el coeficiente de Maning.



FOTO 1

La foto nº 1 se corresponde con la zona alta del arroyo en estudio, aguas arriba de los límites del Plan Especial. Como se puede apreciar, se trata de un regajo ubicado en una zona de cultivos sometida a la roturación continua del suelo. El trazado es bastante rectilíneo y sin vegetación de porte. Según la tabla de coeficientes de Maning de Ven Te Chow el cauce se podría incluir en la categoría D-1.a.1, con un valor del coeficiente de 0,030. La “llanura de inundación” se puede encuadrar dentro del epígrafe D-2.a.1, con idéntico valor del coeficiente.



FOTO 2

La foto nº 2 está tomada hacia aguas arriba en el límite inferior del Plan Especial y es representativa de toda la zona adyacente al mismo. Como se puede apreciar, se trata de un cauce excavado de acusada sección triangular bordeada en su margen derecha por los terrenos de Plan Especial y en su margen izquierda por tierras de cultivos sometidas a roturación. El trazado es bastante rectilíneo y sin vegetación de porte. Según la tabla de coeficientes de Maning de Ven Te Chow el cauce se podría incluir en la categoría C-a.4, con un valor del coeficiente de 0,027. La llanura de inundación de la margen izquierda se puede encuadrar dentro del epígrafe D-2.a.1, con valor del coeficiente igual a 0,030. La llanura de la margen derecha podría ser encuadrable dentro del epígrafe D-2.d.2 con un coeficiente de 0,040.



A photograph of a small, shallow stream flowing through a lush, green forest. The water is clear, reflecting the surrounding trees and foliage. The banks are covered in dense vegetation, including tall grasses and various trees. The scene is bright and sunny, with sunlight filtering through the canopy.

FOTO 4

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2



FOTO 5

La foto nº 5 corresponde al tramo final estudiado, donde existe menos vegetación de ribera y el cauce es marcadamente rectilíneo. El cauce se podría incluir en la categoría D-1.a.1, con un valor del coeficiente de 0,030. La llanura de inundación se puede encuadrar dentro del epígrafe D-2.a.1, con idéntico valor del coeficiente.

En la siguiente tabla se resumen los valores del coeficiente de Manning para todo el tramo estudiado, asignándolo a las correspondientes secciones de cálculo.

COEFICIENTES DE RUGOSIDAD n DE MANING				
SECCIÓN INICIAL	SECCIÓN FINAL	n LLANURA IZQUIERDA	n CAUCE	n LLANURA DERECHA
1519,722	1289,722	0,030	0,030	0,030
1269,722	1000,000	0,030	0,027	0,040
980,000	700,000	0,030	0,035	0,030
650,000	250,000	0,040	0,030	0,030
200,000	0,000	0,030	0,030	0,030

c) Coeficientes de contracción y expansión.

Los coeficientes de contracción y expansión se emplean para valorar las pérdidas de carga debidas a los cambios en la forma de la sección transversal del río. Las pérdidas en las transiciones se evalúan con la expresión (2).

Las pérdidas debidas a expansiones son normalmente más grandes que las ocasionadas por contracciones. Igualmente las transiciones abruptas conllevan pérdidas mayores que las que se producen de forma gradual.

Con estos criterios se han diferenciado los coeficientes de pérdidas en transiciones según se trate de contracciones o de expansiones. Igualmente se han considerado diferentes valores de estos coeficientes en el flujo bajo obras de paso.

COEFICIENTES DE CONTRACCIÓN Y EXPANSIÓN		
SECCIÓN	CONTRACCIÓN	EXPANSIÓN
CAUCE NATURAL	0,1	0,3
OBRAS DE PASO	0,3	0,5

d) Secciones singulares.

No existen en el tramo estudiado secciones singulares tales como obras de paso o azudes.

7.2.3. Procedimiento.

En primer lugar se ha elaborado un modelo digital del terreno (MDT), a partir de la topografía de detalle realizada.

A partir de este MDT, mediante un programa informático SIG, se ha generado una red de triángulos irregulares (TIN). Con la finalidad de georeferenciar todos los elementos de la modelación (canal principal, secciones transversales, taludes, etc.), se han procesado los datos mediante la extensión de soporte HEC-GEORAS versión 3.1.1, con su preprocesador, exportando los archivos generados al HEC-RAS.

En la caracterización de cada una de las secciones el modelo HEC-RAS, permite establecer los coeficientes de rugosidad estimados, diferenciando los tramos correspondientes al canal principal y a las llanuras de inundación, así mismo permite fijar zonas inefectivas, obstrucciones, diques, construcciones o estructuras que puedan interferir y condicionar el flujo natural de una manera notable como pueden ser puentes, pasos, estructuras laterales, aliviaderos, etc. y que permitan ajustar los cálculos.

Una vez establecida la geometría tanto del arroyo en sí, como de los elementos estructurales que la componen se pasa a prefijar las condiciones de contorno, que delimitarán el comportamiento del flujo del agua en el transcurso aguas abajo.

El primer paso es introducir los caudales para los diferentes períodos de retorno que se pretenden simular, que se obtuvieron en el estudio hidrológico.

Posteriormente se fijan las condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo, así como el tipo de régimen.

Después del proceso de cálculo de la simulación se han revisado las tablas de datos de salida, tanto de niveles de lámina de agua, calados críticos, alturas de la línea de energía, pérdidas por fricción, velocidad del flujo en cada una de las secciones. De esta revisión, se ha derivado la necesidad de añadir más secciones transversales entre las ya existentes, en los puntos dónde se producen cambios geométricos importantes, que originan variaciones en las alturas de la lámina

Con el objetivo de poder representar las diferentes áreas de estudio susceptibles de ser inundadas por los diferentes períodos de retorno simulados, se ha procedido a exportar los datos de la simulación generados por el HEC-RAS mediante un formato SIG. Posteriormente se procesa con el Post-RAS, generando un TIN, de las zonas inundables correspondientes a los periodos de retorno considerados, así como un Grid de velocidades y otro de profundidades en el cauce para obtener los planos de peligrosidad.

FROUDE # CHL: número de Froude

El deslinde del dominio público hidráulico o la delimitación técnica de la línea de deslinde efectuado por la Administración Hidráulica implicará la adaptación del planeamiento urbanístico

En los instrumentos de ordenación del territorio, planeamiento urbanístico y actos y ordenanzas de las entidades locales, no se podrá prever ni autorizar en las vías de intenso desagüe ninguna instalación o construcción, ni de obstáculos que alteren el régimen de corrientes.

8.1.3. Infraestructuras.

Las infraestructuras de paso se diseñarán de forma que no afecten al dominio público hidráulico, preserven la continuidad ecológica de las zonas de servidumbre y evacuen, al menos, la avenida de 500 años de periodo de retorno.

En los cauces se prohibirán, con carácter general, los entubados, embovedados, marcos cerrados, canalizaciones y encauzamientos por provocar la degradación del dominio público hidráulico. Estos últimos sólo podrán autorizarse cuando se requieran para la defensa de los núcleos urbanos consolidados frente a los riesgos de inundación.

Las infraestructuras de paso en cauces deberán ser calculadas y diseñadas atendiendo a las siguientes condiciones:

- Deberán ser dimensionadas de forma que se garantice la evacuación del caudal correspondiente a la avenida de los 500 años de periodo de retorno, evitando que el posible incremento de la llanura de inundación produzca remansos aguas arriba, u otras afecciones aguas abajo, que originen daños a terceros. Se respetará la pendiente longitudinal del cauce natural sin aumentarla.

- No se colocarán tubos ni marcos pluricelulares en cauces de dominio público hidráulico. Se tenderá a estructuras de sección libre que no alteren el lecho ni la sección del cauce. En el caso de que se proyecten marcos, sus soleras irán enterradas, al menos, un metro en cauces con carácter erosivo o medio metro para el resto de cauces, con objeto de reponer el lecho a su estado natural. El perfil longitudinal del cauce no se modificará por la implantación de la obra de paso, evitando que se produzcan resaltos.

- Los apoyos y estribos en ningún caso afectarán al dominio público hidráulico y deberán ubicarse fuera de la zona de servidumbre y de la vía de intenso desagüe, salvo que razones económicas o técnicas justificadas lo imposibiliten. En este supuesto las estructuras se diseñarán de forma que los apoyos se sitúen en las franjas más externas de las citadas zonas.

- Las estructuras deberán tener unas dimensiones mínimas que permitan el acceso de personal para labores de conservación y mantenimiento.

- Todas las obras a ejecutar en el dominio público hidráulico, zona de servidumbre y zona de policía deben ser autorizadas por la administración hidráulica.

- Las estructuras deben favorecer la pervivencia de la identidad territorial, la función natural y la continuidad de los cauces y la conservación y mejora de la biodiversidad acuática y de las especies asociadas.

El planeamiento urbanístico dará un tratamiento respetuoso al cauce, a sus riberas y márgenes así como a las aguas que circulan por ellos, de forma que el medio ambiente hídrico no sea alterado y en los casos que exista una degradación del mismo se adopten las medidas necesarias para su recuperación.

El tratamiento dado al dominio público hidráulico debe ser conjunto con la cuenca vertiente, contemplando su integración con el medio urbano, respetando el paisaje y potenciando el uso y disfrute ciudadano del cauce y de sus zonas de servidumbre y policía. A la vez que se favorezca la identidad territorial, la función natural de los cauces y la conservación y mejora de la biodiversidad acuática y de las especies asociadas.

Respecto a las aguas subterráneas que puedan verse afectadas en su cantidad y calidad por las actividades previstas en el planeamiento, el mismo incorporará un estudio hidrogeológico que evalúe su impacto sobre dichas aguas, prohibiendo aquellas actuaciones que provoquen impactos irreversibles al acuífero o cuya recuperación sea gravosa económica o temporalmente.

8.2.1. Clasificación.

El planeamiento territorial o urbanístico clasificará las zonas inundables como suelos no urbanizables de especial protección por legislación específica, siendo posible su adscripción a zonas verdes públicas de sistemas generales de espacios libres con limitaciones de uso.

Los planeamientos de desarrollo, al no poder clasificar suelo incorporarán, al menos, las limitaciones de usos en las zonas inundables. Así mismo, en el momento que se inicie cualquier figura de planeamiento general deberá clasificar las zonas inundables como suelo no urbanizable de especial protección por legislación específica.

Las zonas inundables, una vez excluidos el dominio público hidráulico y las zonas de servidumbre, podrán computar como aprovechamiento urbanístico.

8.2.2. Usos.

Con carácter general, en las zonas inundables estarán permitidos los usos agrícolas, forestales y ambientales que sean compatibles con la función de evacuación de caudales extraordinarios. Quedarán prohibidos las instalaciones y edificaciones provisionales o definitivas y el depósito y/o almacenamiento de productos, objetos, sustancias o materiales diversos, que puedan afectar al drenaje de caudales de avenidas extraordinarias o al estado ecológico de las masas de agua o pueda producir alteraciones perjudiciales del entorno afecto al cauce. Así mismo, quedarán prohibidas aquellas actuaciones que supongan un incremento de los riesgos de inundación.

Los usos que se establezcan en los espacios libres que ocupen zonas inundables deben de cumplir los siguientes requisitos:

- No disminuyan la capacidad de evacuación de los caudales de avenidas.
- No incrementen la superficie de zona inundable.
- No produzcan afección a terceros.
- No agraven los riesgos derivados de las inundaciones, ni se generen riesgos de pérdidas de vidas humanas. No se permitirá su uso como zona de acampada.
- No degraden la vegetación de ribera existente.
- Permitan una integración del cauce en la trama urbana, en forma tal que la vegetación próxima al cauce sea representativa de la flora autóctona riparia, preservando las especies existentes y acometiendo el correspondiente proyecto de restauración, rehabilitación o mejora ambiental del cauce y sus márgenes, así como previendo su mantenimiento y conservación.
- Las especies arbóreas no se ubiquen en zonas que reduzcan la capacidad de evacuación de caudales de avenida.

Con carácter general, no se permite la ejecución de rellenos en zona inundable, salvo la restauración de canteras, graveras u otras explotaciones, siempre sin aumentar la cota natural de terreno anterior a la explotación, sin producir daños a terceros y siempre que cuenten con la correspondiente autorización. Queda prohibida la alteración del relieve natural de terreno creando zonas o puntos bajos susceptibles de inundación.

Cualquier actuación que se pretenda desarrollar en zona inundable requerirá de informe previo favorable de la Administración Hidráulica Andaluza.

Los actos e instrumentos de planeamiento prohibirán las acampadas y los campings en zonas inundables. Este extremo se recogerá en la normativa del planeamiento correspondiente, promoviéndose las medidas necesarias para la reubicación de las instalaciones existentes en zonas inundables.

8.2.3. Infraestructuras.

Las infraestructuras programadas evitarán incrementar artificialmente la llanura de inundación y los riesgos aguas arriba y abajo de su ubicación. Dichas infraestructuras deben contar con una valoración de riesgos potenciales y unas medidas de prevención e indemnización adecuadas. Las actuaciones programadas deberán garantizar la evacuación de caudales correspondientes a avenidas de 500 años de periodo de retorno sin producir daños a terceros.

Las construcciones o edificaciones ejecutadas sin autorización de la Administración Hidráulica situadas en zona inundable deberán ser calificadas por el planeamiento urbanístico como fuera de ordenación. Aquellas otras edificaciones que hayan obtenido las correspondientes autorizaciones administrativas situadas en zonas inundables, calificadas con riesgos de inundación, que no tienen una continuidad con el resto del núcleo urbano y cuyas obras de defensa supongan un coste económico desmedido o un deterioro ecológico del cauce o de la continuidad del mismo y de sus zonas de servidumbre serán calificadas por los instrumentos de

planeamiento como fuera de ordenación o en situación de asimilado a fuera de ordenación, según el caso.

En las zonas de mayor vulnerabilidad ante lluvias torrenciales los proyectos de urbanización deberán definir las medidas de prevención de riesgos a adoptar durante las fases de ejecución de obras para asegurar la evacuación ordenada de las pluviales generadas y la retención de los materiales sueltos en las zonas de obra sin suficiente consolidación.

Los instrumentos de planeamiento cuyos ámbitos propuestos atraviesen vaguadas de pluviales cuya cuenca de aportación sea importante y puedan ocasionar episodios torrenciales de cierta entidad, deberán tener en cuenta dicha circunstancia, de manera que la ordenación a adoptar favorezca el desagüe de las avenidas. Por tanto, deberá proponerse una red de drenaje debidamente justificada en el correspondiente estudio hidrológico e hidráulico. El dominio privado de estos cauces no autoriza para hacer en ellos labores ni construir obras que puedan hacer variar el curso natural de las aguas o alterar su calidad en perjuicio del interés público o de tercero, o cuya destrucción por la fuerza de las avenidas pueda ocasionar daños a personas o cosas.

8.2.4. Integración.

Las zonas inundables deberán ser consideradas en el planeamiento como elementos de transición entre el medio natural y urbano, asignándoles unos usos que sean compatibles con la evacuación de avenida y con el disfrute por los ciudadanos del medio hídrico.

Los actos con incidencia en el territorio y los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico deberán incorporar las determinaciones y medidas correctoras contenidas en el informe de la Administración Hidráulica Andaluza que minimicen la alteración de las condiciones hidrológicas de las cuencas de aportación y sus efectos sobre los caudales de avenida.

9. CONCLUSIONES.

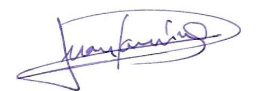
El presente Estudio Hidrológico-Hidráulico debe considerarse como documentación complementaria al documento del Plan Especial del “Centro Integral de Tratamiento de Residuos Urbanos Montemarta-Cónica” y a su Estudio de Impacto Ambiental y ha sido redactado con el fin de permitir a la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico de la Secretaría General del Agua de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente emitir el informe en materia de aguas, conforme al artículo 42 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía y al artículo 32 de la Ley 7/2002 de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

El presente Estudio justifica convenientemente tanto el modo de obtención de los caudales de avenida como de las láminas de inundación correspondientes a los periodos de retorno considerados.

La zona inundable grafiada en los planos III.3. correspondiente a la avenida con periodo de retorno de 500 años, debería ser considerada como suelo no urbanizable de especial protección por legislación específica.

En las zonas inundables quedarán prohibidas las instalaciones y edificaciones provisionales o definitivas y el depósito y/o almacenamiento de productos, objetos, sustancias o materiales diversos que puedan afectar al drenaje de caudales de avenidas extraordinarias o al estado ecológico de las masas de agua o pueda producir alteraciones perjudiciales del entorno afecto al cauce.

Granada, 22 de febrero de 2.013
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado nº 23.657,



Fdo: Juan Antonio Domínguez Bernal



410100775

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Agencia Estatal de Meteorología
Delegación Territorial en Andalucía Ceuta y Melilla

C/ Américo Vespucio, 3
Isla de la Cartuja
41071 -Sevilla-
Tfno. 954 460 858
Fax. 954 461 891



Indicativo: 5809 ALCALA GUADAIRA (LA ARMADA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 40m	Latitud: 37°16'10"N	Longitud: 05°47'32"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1960	12	60	6
1961	1	55	4
1961	2	20	25
1961	3	340	23
1961	4	230	6
1961	5	435	31
1961	6	25	4
1961	7	50	4
1961	8	0	
1961	11	600	17
1962	1	410	18
1962	2	230	28
1962	3	425	20
1962	4	345	25
1962	5	350	18
1962	6	390	4
1962	7	0	
1962	8	0	
1962	9	45	26
1962	10	650	11
1962	11	220	13
1962	12	1250	28
1963	1	410	6
1963	2	280	16
1963	3	155	12
1963	4	423	10
1963	5	180	4
1963	6	110	5
1963	7	0	
1963	8	0	
1963	9	70	13
1963	10	95	31
1963	11	790	5
1963	12	520	3
1964	1	300	17
1964	2	485	25
1964	3	220	12
1964	4	150	1
1964	5	50	31
1964	6	210	1
1964	7	120	1
1964	8	0	
1964	9	230	29
1964	10	0	
1964	11	230	5
1964	12	300	23
1965	1	190	30
1965	2	160	23
1965	3	280	2
1965	4	15	24
1965	5	0	
1965	6	65	4
1965	7	0	
1965	8	0	
1965	9	550	25
1965	10	265	7
1965	11	280	21
1965	12	150	27
1966	1	370	22
1966	2	280	16
1966	3	0	

(C)AEMET. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito de AEMET

16/01/2013

Pág. 9

La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2
en <https://sede.utraera.org>

FIRMANTE - FECHA
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración
Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27
DILIGENCIA: APROBACION INICIAL POR DECRETO DE ALCALDIA NUM. 2021/01383 DE FECHA VEINTISEIS DE FEBRERO DE DOS MIL VEINTIUNO Y
DECRETO DE RECTIFICACION DE ERRORES NUM. 2021/01455 DE FECHA DOS DE MARZO DE DOS MIL VEINTIUNO

DOCUMENTO: 20211783025
Fecha: 03/03/2021
Hora: 13:33



Página 36 de 60



410100775

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Agencia Estatal de Meteorología
Delegación Territorial en Andalucía Ceuta y Melilla

C/ Américo Vespucio, 3
Isla de la Cartuja
41071 -Sevilla-
Tfno. 954 460 858
Fax. 954 461 891



Indicativo: 5809 ALCALA GUADAIRA (LA ARMADA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 40m	Latitud: 37°16'10"N	Longitud: 05°47'32"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1966	4	210	13
1966	5	40	12
1966	6	190	8
1966	7	0	
1966	9	280	27
1966	10	380	4
1966	11	600	6
1966	12	90	2
1967	1	375	10
1967	2	220	17
1967	3	160	9
1967	4	140	15
1967	5	105	11
1967	9	0	
1967	10	340	23
1967	11	210	8
1967	12	105	25
1968	1	0	
1968	2	310	22
1968	3	210	1
1968	4	260	5
1968	5	210	5
1968	6	65	11
1968	7	0	
1968	8	50	28
1968	9	25	15
1968	10	130	31
1968	11	420	1
1968	12	420	18
1969	1	660	7
1969	2	320	27
1969	3	440	26
1969	4	135	6
1969	5	150	3
1969	6	90	11
1969	7	0	
1969	8	0	
1969	9	450	12
1969	10	360	19
1969	11	350	23
1969	12	250	30
1970	1	575	8
1970	2	150	6
1970	3	190	28
1970	4	260	3
1970	5	80	10
1970	6	210	6
1970	7	0	
1970	9	0	
1970	10	60	9
1970	11	170	13
1970	12	240	27
1971	1	265	21
1971	2	30	1
1971	3	160	8
1971	4	290	3
1971	5	380	7
1971	6	120	4
1971	7	0	
1971	8	550	9
1971	9	150	23

(C)AEMET. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito de AEMET

16/01/2013

Pág. 10



CSV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

Indicativo: 5809 ALCALA GUADAIRA (LA ARMADA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 40m	Latitud: 37°16'10"N	Longitud: 05°47'32"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1971	10	5	11
1971	11	30	6
1971	12	280	29
1972	1	380	9
1972	2	200	4
1972	3	280	14
1972	4	5	30
1972	5	230	1
1972	6	40	21
1972	7	10	8
1972	8	0	
1972	9	240	6
1972	10	770	6
1972	11	240	3
1972	12	250	9
1973	1	180	15
1973	2	60	10
1973	3	230	12
1973	4	5	23
1973	5	260	18
1973	6	220	6
1973	7	0	
1973	8	5	22
1973	9	0	
1973	10	110	17
1973	11	160	6
1973	12	510	20
1974	1	110	3
1974	2	127	18
1974	3	210	26
1974	4	280	10
1974	5	100	3
1974	6	70	19
1974	7	10	14
1974	8	0	
1974	9	0	
1974	10	30	13
1974	11	250	16
1974	12	50	25
1975	1	370	16
1975	2	390	9
1975	3	280	20
1975	4	95	24
1975	5	140	21
1975	6	60	14
1975	7	0	
1975	8	0	
1975	9	75	29
1975	10	10	15
1975	11	50	25
1975	12	390	17
1976	1	200	30
1976	2	530	4
1976	3	470	8
1976	4	450	19
1976	5	195	6
1976	6	20	25
1976	7	0	
1976	8	50	25
1976	9	880	27
1976	10	250	12



Indicativo: 5809 ALCALA GUADAIRA (LA ARMADA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 40m	Latitud: 37°16'10"N	Longitud: 05°47'32"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1976	11	240	12
1976	12	280	30
1977	1	380	23
1977	2	180	22
1977	3	20	29
1977	4	10	10
1977	6	220	11
1977	7	10	2
1977	8	5	21
1977	9	5	19
1977	10	450	7
1977	11	320	30
1977	12	620	8
1978	1	65	29
1978	2	450	24
1978	3	200	3
1978	4	360	30
1978	5	210	5
1978	6	300	10
1978	7	10	1
1978	8	0	
1978	9	0	
1978	10	350	12
1978	11	330	10
1978	12	440	12
1979	1	300	18
1979	2	400	2
1979	3	250	19
1979	4	120	8
1979	7	50	3
1979	9	60	13
1979	10	370	10
1979	11	70	13
1979	12	120	25
1980	1	440	16
1980	3	190	19
1980	4	90	29
1980	5	230	3
1980	6	0	
1980	7	0	
1980	8	40	21
1980	9	375	28
1980	10	360	16
1981	2	20	27
1981	3	155	29
1981	4	170	2
1981	5	235	9
1981	6	25	25
1981	7	0	
1981	9	460	26
1981	10	45	6
1981	11	-3	17
1981	12	425	10
1982	1	360	12
1982	2	140	15
1982	3	145	31
1982	4	175	17
1982	5	35	8
1982	6	0	
1982	7	35	4
1982	8	345	27



Indicativo: 5809 ALCALA GUADAIRA (LA ARMADA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 40m	Latitud: 37°16'10"N	Longitud: 05°47'32"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1982	9	85	26
1982	10	35	21
1982	11	635	7
1982	12	240	21
1983	1	0	
1983	2	70	18
1983	3	60	24
1983	4	170	21
1983	5	40	14
1983	7	0	
1983	8	3	31
1983	9	25	1
1983	10	220	31
1983	11	770	16
1983	12	235	16
1984	1	135	9
1984	2	230	28
1984	3	155	21
1984	4	425	15
1984	5	160	18
1984	6	190	19
1984	7	0	
1984	8	0	
1984	9	5	
1984	10	95	21
1984	11	410	8
1984	12	260	1
1985	1	265	24
1985	2	325	10
1985	3	50	20
1985	4	455	25
1985	5	165	20
1985	7	0	
1985	8	0	
1985	9	0	
1985	10	0	
1985	11	310	26
1985	12	520	28
1986	2	575	14
1986	3	215	8
1986	4	270	25
1986	5	190	5
1986	6	0	
1986	7	0	
1986	8	0	
1986	9	175	11
1986	10	240	16
1986	11	260	14
1986	12	160	13
1987	1	440	12
1987	2	345	23
1987	3	115	24
1987	4	260	2
1987	5	2	22
1987	6	0	
1987	7	475	9
1987	8	490	29
1987	9	290	25
1987	10	305	15
1987	11	155	3
1987	12	640	3

Indicativo: 5809 ALCALA GUADAIRA (LA ARMADA)	Provincia: SEVILLA
Altitud: 40m	Longitud: 05°47'32"W
Latitud: 37°16'10"N	

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1996	1	560	31
1996	2	100	15
1996	3	130	19
1996	4	160	22
1996	5	410	6
1996	6	0	
1996	7	0	
1996	8	0	
1997	10	180	20
1997	11	460	25
1999	10	510	19
1999	11	0	
1999	12	170	29
2000	1	200	16
2000	2	0	
2000	3	200	22
2000	6	0	
2000	7	0	
2000	8	0	
2000	9	70	28
2000	10	280	11
2000	11	220	28
2007	1	120	28
2007	2	140	20
2007	3	50	26
2007	4	132	12
2007	5	1200	2
2007	6	35	15
2007	7	0	
2007	8	50	25
2007	9	160	20
2007	10	580	2
2007	11	665	20



410100775

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Agencia Estatal de Meteorología
Delegación Territorial en Andalucía Ceuta y Melilla

C/ Américo Vespucio, 3
Isla de la Cartuja
41071 -Sevilla-
Tfno. 954 460 858
Fax. 954 461 891



Indicativo: 5810 ALCALA GUADAIRA (DÑA.JACINTA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 50m	Latitud: 37°15'40"N	Longitud: 05°50'37"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1967	11	215	7
1967	12	122	24
1968	1	0	
1968	2	280	27
1968	3	230	1
1968	4	275	5
1968	5	165	4
1968	6	75	18
1968	7	0	
1968	8	45	27
1968	9	0	
1968	10	335	31
1968	11	192	28
1968	12	315	17
1969	1	460	6
1969	2	482	18
1969	3	398	25
1969	4	275	28
1969	5	130	23
1969	6	59	23
1969	7	0	
1969	8	0	
1969	9	290	12
1969	10	345	18
1969	11	440	22
1969	12	150	29
1970	1	535	7
1970	2	128	6
1970	3	220	28
1970	4	325	2
1970	7	0	
1970	9	0	
1970	10	25	9
1970	11	180	12
1970	12	175	28
1971	1	200	30
1971	2	0	
1971	3	160	20
1971	4	300	28
1971	5	400	7
1971	6	50	4
1971	7	0	
1971	8	595	8
1971	9	580	23
1971	10	0	
1971	12	250	29
1972	1	330	9
1972	2	260	5
1972	3	270	15
1972	4	0	
1972	5	140	2
1972	6	100	11
1972	7	0	
1972	8	0	
1972	9	275	6
1972	10	450	6
1972	11	165	2
1972	12	300	8
1973	1	245	13
1973	2	95	10
1973	7	0	

(C)AEMET. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito de AEMET

16/01/2013

Pág. 17

La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2
en <https://sede.utraera.org>

FIRMANTE - FECHA
MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración
Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27
DILIGENCIA: APROBACION INICIAL POR DECRETO DE ALCALDIA NUM. 2021/01383 DE FECHA VEINTISEIS DE FEBRERO DE DOS MIL VEINTIUNO Y
DECRETO DE RECTIFICACION DE ERRORES NUM. 2021/01455 DE FECHA DOS DE MARZO DE DOS MIL VEINTIUNO

DOCUMENTO: 20211783025
Fecha: 03/03/2021
Hora: 13:33



Página 40 de 60



410100775

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Agencia Estatal de Meteorología
Delegación Territorial en Andalucía Ceuta y Melilla

C/ Américo Vespucio, 3
Isla de la Cartuja
41071 -Sevilla-
Tfno. 954 460 858
Fax. 954 461 891



Indicativo: 5810 ALCALA GUADAIRA (DÑA.JACINTA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 50m	Latitud: 37°15'40"N	Longitud: 05°50'37"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1974	10	90	14
1974	11	240	15
1974	12	80	24
1975	1	450	14
1975	2	420	6
1975	3	200	3
1975	7	0	
1975	8	0	
1975	9	70	22
1975	10	10	15
1975	11	60	24
1975	12	350	15
1976	1	220	30
1976	4	270	19
1976	5	200	9
1977	10	220	5
1977	11	290	29
1977	12	500	7
1978	1	60	28
1979	10	630	9
1979	11	20	13
1981	3	300	28
1981	4	120	22
1981	5	190	18
1981	10	0	
1981	11	0	
1981	12	370	28
1982	1	510	11
1982	2	140	15
1982	3	180	31
1982	4	220	15
1982	5	0	
1982	6	0	
1982	7	50	4
1982	8	100	26
1982	9	150	25
1982	10	50	21
1982	11	500	7
1982	12	240	21
1983	1	0	
1983	2	90	11
1983	3	40	24
1983	4	130	20
1983	10	200	30
1983	11	490	2
1983	12	210	16
1984	1	150	9
1984	2	250	28
1984	3	240	25
1984	4	150	
1984	5	150	1
1984	7	0	
1984	8	0	
1984	9	10	28
1984	10	55	19
1984	11	590	4
1984	12	50	8
1985	1	330	22
1985	2	440	9
1985	3	70	19
1985	4	225	24

(C)AEMET. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito de AEMET

16/01/2013

Pág. 18



CSV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

Indicativo: 5810 ALCALA GUADAIRA (DÑA.JACINTA)	Provincia: SEVILLA
Altitud: 50m	Latitud: 37°15'40"N
	Longitud: 05°50'37"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1985	5	120	6
1985	6	145	18
1985	11	210	5
1985	12	575	28
1986	2	360	14
1986	4	270	24
1986	6	0	
1986	7	0	
1986	8	0	
1986	9	350	11
1986	10	365	15
1986	11	365	14
1986	12	120	14
1987	1	470	12
1987	4	230	2
1987	5	30	22
1987	6	0	
1987	7	635	9
1987	8	340	29
1987	9	186	25
1987	10	290	22
1987	11	135	6
1987	12	655	3
1988	1	395	14
1988	2	120	16
1988	3	15	4
1988	4	95	27
1988	5	390	5
1988	6	160	13
1988	7	0	
1988	8	0	
1988	9	0	
1988	10	420	18
1988	11	590	8
1988	12	0	
1989	1	155	26
1989	2	245	10
1989	3	150	18
1989	5	74	21
1989	6	0	
1989	7	0	
1989	8	5	29
1989	9	310	4
1989	10	800	14
1989	11	700	19
1989	12	750	25
1990	3	235	31
1990	4	140	28
1990	5	0	
1990	7	0	
1990	8	1	11
1990	9	25	29
1990	10	190	16
1990	12	275	7
1991	1	60	10
1991	2	570	17
1991	3	290	6
1991	4	110	18
1991	9	185	28
1991	11	370	30
1991	12	160	14

410100775

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Agencia Estatal de Meteorología
Delegación Territorial en Andalucía Ceuta y Melilla

C/ Américo Vespucio, 3
Isla de la Cartuja
41071 -Sevilla-
Tfno. 954 460 858
Fax. 954 461 891



Indicativo: 5810 ALCALA GUADAIRA (DÑA.JACINTA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 50m	Latitud: 37°15'40"N	Longitud: 05°50'37"W

AÑO	MES	PMAX77	DIPMAX
1998	4	310	22
1998	5	150	13
1998	6	20	5
1998	7	0	
1998	8	0	
1998	9	230	27
1998	10	0	
1998	11	130	4
1998	12	220	29
1999	1	70	21
1999	2	80	24
1999	3	95	24
1999	4	70	28
1999	6	0	
1999	7	0	
1999	8	0	
1999	9	200	18
1999	10	490	20
1999	11	50	15
1999	12	120	14
2000	1	160	16
2000	2	0	
2000	3	170	22
2000	4	366	16
2000	6	0	
2000	7	0	
2000	8	0	
2000	9	100	28
2000	10	100	12
2000	11	170	28
2000	12	773	5
2001	2	145	7
2001	3	530	1
2001	4	4	30
2001	5	86	2
2001	6	22	10
2001	8	0	
2001	9	270	29
2001	10	437	12
2001	11	334	4
2001	12	132	22
2002	1	151	2
2002	2	41	28
2002	3	242	13
2002	4	174	6
2002	5	43	7
2002	7	37	4
2002	8	0	
2002	9	1495	16
2002	10	143	21
2002	11	352	19
2003	1	276	20
2003	2	171	18
2003	3	410	19
2003	4	293	22
2003	5	31	6
2003	6	0	
2003	7	0	
2003	8	0	
2003	9	495	30
2003	10	267	3

(C)AEMET. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito de AEMET

16/01/2013

Pág. 21

La autenticidad de este documento
se puede comprobar con el código
07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2
en <https://sede.utrera.org>

FIRMANTE - FECHA

MARIA EUGENIA PARIENTE CORNEJO-TÉCNICA SUPERIOR DE URBANISMO - 03/03/2021
serialNumber=S2833002E,CN=Sello de tiempo TS@ - @firma,OU=Secretaría General de Administración
Digital,O=Secretaría de Estado de Función Pública,C=ES - 03/03/2021 13:33:27

DILIGENCIA: APROBACION INICIAL POR DECRETO DE ALCALDIA NUM. 2021/01363 DE FECHA VEINTISEIS DE FEBRERO DE DOS MIL VEINTIUNO Y
DECRETO DE RECTIFICACION DE ERRORES NUM. 2021/01455 DE FECHA DOS DE MARZO DE DOS MIL VEINTIUNO

DOCUMENTO: 20211783025

Fecha: 03/03/2021

Hora: 13:33



Página 42 de 60



410100775

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Agencia Estatal de Meteorología
Delegación Territorial en Andalucía Ceuta y Melilla

C/ Américo Vespucio, 3
Isla de la Cartuja
41071 -Sevilla-
Tfno. 954 460 858
Fax. 954 461 891



Indicativo: 5810 ALCALA GUADAIRA (DÑA.JACINTA)		Provincia: SEVILLA
Altitud: 50m	Latitud: 37°15'40"N	Longitud: 05°50'37"W

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
2003	11	334	22
2003	12	191	9
2004	1	31	31
2004	2	354	23
2004	3	205	28
2004	4	211	1
2004	5	480	2
2005	1	0	
2005	2	142	27
2005	3	103	1
2005	4	0	
2005	5	37	11
2005	6	0	
2005	7	0	
2005	8	0	
2005	9	18	6
2006	3	300	4
2006	4	160	23
2006	6	0	
2006	7	0	
2006	8	120	17
2006	9	330	13
2006	10	335	19
2006	11	440	16
2007	1	290	28
2007	2	170	7
2007	4	110	12
2007	5	485	2

(C)AEMET. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito de AEMET

16/01/2013

Pág. 22

CSV: 07E5001B38E100G6W0J4J5N1O2

Indicativo: 5869 UTRERA	Provincia: SEVILLA
Altitud: 44m	Longitud: 05°47'07"W
Latitud: 37°10'50"N	

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1986	2	216	13
1986	3	129	4
1986	4	216	24
1986	5	144	4
1986	6	15	5
1986	7	0	
1986	8	0	
1986	9	140	12
1986	10	240	16
1986	11	420	14
1986	12	195	14
1987	1	396	12
1987	2	356	23
1987	3	116	25
1987	4	258	7
1987	5	157	21
1987	8	390	22
1987	9	226	25
1987	10	352	17
1987	11	127	29
1987	12	650	3
1988	1	310	28
1988	2	369	19
1988	3	22	2
1988	4	209	28
1988	5	355	5
1988	6	91	8
1988	7	0	
1988	8	0	
1988	9	0	
1988	10	415	18
1988	11	362	9
1988	12	0	
1989	1	270	27
1989	2	240	2
1989	3	56	30
1989	4	63	9
1989	5	116	29
1989	6	101	25
1989	7	0	
1989	8	73	28
1989	9	280	3
1989	10	606	14
1989	11	760	19
1989	12	350	25
1990	1	160	28
1990	2	0	
1990	3	126	31
1990	4	195	5
1990	5	180	1
1990	6	0	
1990	7	10	27
1990	9	0	
1990	10	310	16
1990	11	370	7
1991	9	15	24
1991	10	193	12
1991	11	170	28
1991	12	113	15
1992	1	115	8
1992	2	211	19

Indicativo: 5869 UTRERA	Provincia: SEVILLA
Altitud: 44m	Longitud: 05°47'07"W
Latitud: 37°10'50"N	

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
1998	5	159	14
1998	6	0	
1998	7	0	
1998	8	0	
1998	9	205	21
1998	10	51	4
1998	11	20	4
1998	12	391	29
1999	1	360	23
1999	2	93	24
1999	3	66	24
1999	4	24	27
1999	6	0	
1999	7	9	12
1999	11	41	15
1999	12	236	14
2000	1	180	16
2000	2	0	
2000	3	71	22
2000	4	234	16
2000	5	524	9
2000	6	0	
2000	7	0	
2000	8	0	
2000	9	56	28
2000	10	195	20
2000	11	742	17
2000	12	336	27
2001	1	296	10
2001	2	405	28
2001	3	257	8
2001	4	18	30
2001	5	76	21
2001	6	32	10
2001	7	0	
2001	8	0	
2001	9	276	29
2001	10	413	19
2001	12	229	12
2002	1	181	3
2002	2	37	17
2002	3	373	13
2002	5	35	8
2002	6	41	4
2002	7	0	
2002	8	0	
2002	9	320	17
2002	10	126	1
2002	11	570	13
2002	12	427	9
2003	1	386	20
2003	2	123	18
2003	3	199	19
2003	4	206	22
2003	5	8	7
2003	6	22	30
2003	7	0	
2003	9	386	30
2003	10	386	1
2003	11	365	22
2003	12	186	4

Indicativo: 5869 UTRERA	Provincia: SEVILLA
Altitud: 44m	Longitud: 05°47'07"W
Latitud: 37°10'50"N	

AÑO	MES	PMAX77	D1PMAX
2009	7	0	
2009	8	0	
2009	9	85	14
2009	10	235	7
2010	1	315	3
2010	2	386	18
2010	3	253	5
2010	5	45	11
2010	6	395	9
2010	7	0	
2010	8	20	17
2010	9	66	20
2010	11	535	27
2010	12	669	5
2011	2	207	14
2011	3	152	14
2011	4	200	21

Campos incluidos:

Indicativo: Indicativo climatológico

PMAX77: Precipitación máxima diaria mensual

D1PMAX: Primer día de la precipitación máxima

Unidades y valores especiales:

Horas UTC (Tiempo Universal Coordinado)

Precipitaciones en décimas de milímetro, medidas de 07 a 07 (desde la 07 del día de la fecha hasta las 07 del día siguiente).

Valores especiales de precipitación:

-4: Precipitación acumulada

-3: Precipitación inapreciable (inferior a 1 décima)

Dirección del viento en decenas de grado

Valores especiales de dirección del viento:

99: Viento variable

88: Sin dato

0: Viento en calma

ANEXO II. LISTADOS DE RESULTADOS EN LAS SECCIONES

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

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
UNICO	1519.722	T = 10	2.15	35.29	35.67		35.69	0.002428	0.64	3.53	17.83	0.41
UNICO	1519.722	T = 50	4.36	35.29	35.79		35.82	0.002449	0.83	5.85	23.04	0.44
UNICO	1519.722	T = 100	5.45	35.29	35.82		35.86	0.002729	0.93	6.63	24.55	0.47
UNICO	1519.722	T = 500	8.30	35.29	35.90		35.95	0.003072	1.11	8.69	28.16	0.52
UNICO	1469.722	T = 10	2.15	35.04	35.35	35.35	35.43	0.016752	1.27	1.69	10.58	1.01
UNICO	1469.722	T = 50	4.36	35.04	35.46	35.46	35.57	0.014179	1.47	3.01	15.70	0.99
UNICO	1469.722	T = 100	5.45	35.04	35.51	35.51	35.61	0.010670	1.46	4.00	22.75	0.89
UNICO	1469.722	T = 500	8.30	35.04	35.59	35.59	35.70	0.008956	1.59	6.10	29.56	0.85
UNICO	1419.722	T = 10	2.15	34.84	35.15	35.04	35.17	0.001614	0.49	4.82	26.04	0.33
UNICO	1419.722	T = 50	4.36	34.84	35.23		35.25	0.002262	0.70	7.02	31.27	0.41
UNICO	1419.722	T = 100	5.45	34.84	35.27		35.29	0.002357	0.77	8.11	33.84	0.43
UNICO	1419.722	T = 500	8.30	34.84	35.33		35.37	0.002647	0.92	10.58	39.02	0.47
UNICO	1369.722	T = 10	2.15	34.79	34.93	34.93	34.97	0.017295	1.00	2.48	29.62	0.97
UNICO	1369.722	T = 50	4.36	34.79	35.01		35.05	0.010001	1.01	4.81	35.03	0.79
UNICO	1369.722	T = 100	5.45	34.79	35.03	35.00	35.08	0.010076	1.10	5.57	36.54	0.81
UNICO	1369.722	T = 500	8.30	34.79	35.08	35.05	35.14	0.009655	1.26	7.50	40.13	0.82
UNICO	1319.722	T = 10	2.15	34.44	34.84	34.75	34.84	0.000642	0.34	8.76	62.40	0.22
UNICO	1319.722	T = 50	4.36	34.44	34.85	34.79	34.86	0.002117	0.64	9.46	63.36	0.39
UNICO	1319.722	T = 100	5.45	34.44	34.88	34.80	34.89	0.002120	0.68	11.02	65.48	0.40
UNICO	1319.722	T = 500	8.30	34.44	34.92	34.84	34.94	0.002379	0.79	14.12	69.48	0.43
UNICO	1289.722	T = 10	2.15	34.09	34.66	34.66	34.79	0.014297	1.56	1.37	5.47	1.00
UNICO	1289.722	T = 50	4.36	34.09	34.74	34.74	34.78	0.006478	1.18	6.05	55.86	0.69
UNICO	1289.722	T = 100	5.45	34.09	34.75	34.75	34.80	0.007530	1.31	6.77	59.47	0.75
UNICO	1289.722	T = 500	8.30	34.09	34.79	34.79	34.85	0.007803	1.44	9.44	78.72	0.78
UNICO	1269.722	T = 10	2.15	33.78	34.46	34.37	34.54	0.005838	1.32	1.63	4.96	0.73
UNICO	1269.722	T = 50	4.36	33.78	34.55	34.55	34.56	0.000325	0.32	22.11	82.61	0.17
UNICO	1269.722	T = 100	5.45	33.78	34.55	34.55	34.56	0.000508	0.39	22.10	82.61	0.22
UNICO	1269.722	T = 500	8.30	33.78	34.55	34.55	34.56	0.001176	0.60	22.10	82.61	0.33
UNICO	1260	T = 10	2.15	33.74	34.39	34.32	34.48	0.006209	1.35	1.59	4.90	0.75
UNICO	1260	T = 50	4.36	33.74	34.53	34.53	34.53	0.000179	0.27	27.19	89.24	0.13
UNICO	1260	T = 100	5.45	33.74	34.53	34.53	34.53	0.000279	0.33	27.19	89.24	0.17
UNICO	1260	T = 500	8.30	33.74	34.53	34.53	34.53	0.000647	0.51	27.19	89.24	0.25
UNICO	1240	T = 10	2.15	33.69	34.19	34.19	34.32	0.011789	1.54	1.40	5.78	1.00
UNICO	1240	T = 50	4.36	33.69	34.21	34.21	34.23	0.005183	1.03	8.27	66.78	0.66
UNICO	1240	T = 100	5.45	33.69	34.21	34.21	34.25	0.008105	1.29	8.27	66.78	0.83
UNICO	1240	T = 500	8.30	33.69	34.24	34.23	34.29	0.008902	1.45	10.72	69.12	0.89
UNICO	1220	T = 10	2.15	33.53	33.95	33.95	33.98	0.004530	0.94	4.37	63.28	0.62
UNICO	1220	T = 50	4.36	33.53	33.99	33.99	34.04	0.006039	1.19	7.34	69.33	0.73
UNICO	1220	T = 100	5.45	33.53	34.01	34.01	34.06	0.006936	1.30	8.32	70.67	0.79
UNICO	1220	T = 500	8.30	33.53	34.04	34.04	34.10	0.008376	1.49	10.71	73.90	0.88
UNICO	1200	T = 10	2.15	33.08	33.61		33.70	0.006890	1.29	1.66	6.00	0.78
UNICO	1200	T = 50	4.36	33.08	33.80	33.80	33.87	0.004067	1.26	5.73	53.57	0.64
UNICO	1200	T = 100	5.45	33.08	33.83	33.83	33.90	0.004230	1.33	7.35	59.12	0.66
UNICO	1200	T = 500	8.30	33.08	33.88	33.88	33.96	0.004805	1.51	10.73	69.30	0.71

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
UNICO	1180	T = 10	2.15	32.82	33.39	33.39	33.52	0.011739	1.62	1.33	5.01	1.00
UNICO	1180	T = 50	4.36	32.82	33.54	33.51	33.57	0.002998	0.99	8.38	53.67	0.53
UNICO	1180	T = 100	5.45	32.82	33.52	33.52	33.58	0.006692	1.43	7.26	51.81	0.79
UNICO	1180	T = 500	8.30	32.82	33.56	33.56	33.64	0.008054	1.68	9.44	55.43	0.88
UNICO	1160	T = 10	2.15	32.60	33.24	33.12	33.29	0.003887	1.04	2.06	6.59	0.59
UNICO	1160	T = 50	4.36	32.60	33.29	33.29	33.45	0.010704	1.82	2.40	7.10	1.00
UNICO	1160	T = 100	5.45	32.60	33.33	33.32	33.35	0.001427	0.70	12.64	50.18	0.37
UNICO	1160	T = 500	8.30	32.60	33.39	33.32	33.41	0.001783	0.86	15.86	54.95	0.42
UNICO	1140	T = 10	2.15	32.53	33.26	33.11	33.26	0.000379	0.37	10.97	53.81	0.19
UNICO	1140	T = 50	4.36	32.53	33.29	33.23	33.30	0.001030	0.64	12.76	56.18	0.32
UNICO	1140	T = 100	5.45	32.53	33.31	33.23	33.32	0.001254	0.72	13.97	57.74	0.35
UNICO	1140	T = 500	8.30	32.53	33.37	33.23	33.38	0.001619	0.88	17.30	61.99	0.41
UNICO	1120	T = 10	2.15	32.43	33.07	33.07	33.22	0.011036	1.74	1.23	3.91	0.99
UNICO	1120	T = 50	4.36	32.43	33.24	33.19	33.27	0.002167	0.93	10.63	74.88	0.46
UNICO	1120	T = 100	5.45	32.43	33.24	33.22	33.28	0.003712	1.21	10.24	74.12	0.60
UNICO	1120	T = 500	8.30	32.43	33.27	33.26	33.32	0.005308	1.50	12.47	78.28	0.72
UNICO	1100	T = 10	2.15	32.03	32.80	32.69	32.89	0.005102	1.34	1.60	4.16	0.69
UNICO	1100	T = 50	4.36	32.03	33.09	32.91	33.20	0.003856	1.43	3.04	5.80	0.63
UNICO	1100	T = 100	5.45	32.03	33.23	33.00	33.24	0.000459	0.56	21.18	88.36	0.22
UNICO	1100	T = 500	8.30	32.03	33.25	33.14	33.26	0.000903	0.79	22.55	89.29	0.32
UNICO	1080	T = 10	2.15	31.78	32.64	32.56	32.77	0.006898	1.60	1.34	3.13	0.78
UNICO	1080	T = 50	4.36	31.78	32.87	32.81	33.08	0.007932	2.01	2.17	3.98	0.87
UNICO	1080	T = 100	5.45	31.78	32.91	32.91	33.19	0.010201	2.34	2.33	4.13	0.99
UNICO	1080	T = 500	8.30	31.78	33.19	33.12	33.24	0.002120	1.23	14.37	67.67	0.47
UNICO	1060	T = 10	2.15	31.71	32.58	32.42	32.65	0.003860	1.22	1.76	4.12	0.60
UNICO	1060	T = 50	4.36	31.71	32.83	32.64	32.94	0.003983	1.48	3.04	11.94	0.63
UNICO	1060	T = 100	5.45	31.71	32.93	32.73	33.03	0.003284	1.47	5.00	28.58	0.59
UNICO	1060	T = 500	8.30	31.71	33.18	33.02	33.21	0.001041	0.99	16.67	59.30	0.34
UNICO	1040	T = 10	2.15	31.63	32.54		32.59	0.002162	0.98	2.19	4.76	0.46
UNICO	1040	T = 50	4.36	31.63	32.79		32.87	0.002423	1.24	3.52	5.80	0.51
UNICO	1040	T = 100	5.45	31.63	32.88		32.97	0.002625	1.36	4.02	6.14	0.53
UNICO	1040	T = 500	8.30	31.63	33.06	32.77	33.17	0.002500	1.52	7.11	30.19	0.54
UNICO	1020	T = 10	2.15	31.58	32.48		32.54	0.002684	1.07	2.02	4.53	0.51
UNICO	1020	T = 50	4.36	31.58	32.72		32.81	0.003012	1.34	3.30	7.87	0.56
UNICO	1020	T = 100	5.45	31.58	32.81		32.91	0.002912	1.42	4.27	13.73	0.56
UNICO	1020	T = 500	8.30	31.58	33.04		33.12	0.001931	1.37	8.71	27.13	0.48
UNICO	1000	T = 10	2.15	31.55	32.41		32.48	0.003382	1.16	1.85	4.35	0.57
UNICO	1000	T = 50	4.36	31.55	32.69		32.76	0.002321	1.23	4.67	17.45	0.50
UNICO	1000	T = 100	5.45	31.55	32.80		32.86	0.001739	1.16	7.00	23.36	0.44
UNICO	1000	T = 500	8.30	31.55	33.04		33.08	0.000950	0.99	14.21	35.17	0.34
UNICO	980	T = 10	2.15	31.47	32.24		32.36	0.011043	1.53	1.40	3.53	0.77
UNICO	980	T = 50	4.36	31.47	32.50		32.66	0.010305	1.79	2.44	4.62	0.78
UNICO	980	T = 100	5.45	31.47	32.59		32.77	0.010215	1.88	2.90	5.02	0.79
UNICO	980	T = 500	8.30	31.47	32.79		33.01	0.010181	2.09	3.98	5.89	0.81

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
UNICO	950	T = 10	2.15	31.10	31.87		32.00	0.012799	1.63	1.32	3.37	0.83
UNICO	950	T = 50	4.36	31.10	32.09	32.05	32.30	0.014003	2.01	2.17	4.32	0.90
UNICO	950	T = 100	5.45	31.10	32.18	32.14	32.41	0.014129	2.13	2.56	4.70	0.92
UNICO	950	T = 500	8.30	31.10	32.37	32.33	32.65	0.014063	2.36	3.52	5.52	0.94
UNICO	900	T = 10	2.15	30.84	31.50		31.57	0.005836	1.13	1.90	4.87	0.58
UNICO	900	T = 50	4.36	30.84	31.73		31.83	0.005921	1.38	3.15	6.01	0.61
UNICO	900	T = 100	5.45	30.84	31.82		31.93	0.006113	1.49	3.67	6.42	0.63
UNICO	900	T = 500	8.30	30.84	31.98		32.13	0.006921	1.74	4.77	7.22	0.68
UNICO	850	T = 10	2.15	30.47	31.14	31.04	31.22	0.008485	1.24	1.74	5.23	0.68
UNICO	850	T = 50	4.36	30.47	31.31	31.23	31.44	0.010727	1.59	2.75	6.79	0.80
UNICO	850	T = 100	5.45	30.47	31.37	31.30	31.52	0.011191	1.71	3.20	7.72	0.82
UNICO	850	T = 500	8.30	30.47	31.50	31.46	31.69	0.011224	1.97	4.37	10.69	0.85
UNICO	800	T = 10	2.15	30.09	30.64		30.73	0.011464	1.30	1.65	5.81	0.78
UNICO	800	T = 50	4.36	30.09	30.85		30.95	0.008541	1.40	3.12	7.98	0.71
UNICO	800	T = 100	5.45	30.09	30.93		31.04	0.007935	1.44	3.80	8.79	0.70
UNICO	800	T = 500	8.30	30.09	31.09		31.21	0.007713	1.58	5.26	10.33	0.71
UNICO	750	T = 10	2.15	29.59	30.35	30.15	30.39	0.004093	0.95	2.26	5.80	0.49
UNICO	750	T = 50	4.36	29.59	30.54	30.34	30.62	0.005225	1.24	3.51	7.26	0.57
UNICO	750	T = 100	5.45	29.59	30.61	30.41	30.70	0.005723	1.36	4.02	7.82	0.60
UNICO	750	T = 500	8.30	29.59	30.74	30.57	30.86	0.006373	1.57	5.95	31.49	0.65
UNICO	700	T = 10	2.15	29.49	29.89	29.89	30.00	0.020582	1.41	1.52	7.47	1.00
UNICO	700	T = 50	4.36	29.49	30.03	30.03	30.16	0.018629	1.63	2.67	9.79	1.00
UNICO	700	T = 100	5.45	29.49	30.07	30.07	30.23	0.017874	1.73	3.16	10.33	1.00
UNICO	700	T = 500	8.30	29.49	30.18	30.18	30.37	0.016952	1.92	4.31	11.50	1.00
UNICO	650	T = 10	2.15	29.33	29.58		29.59	0.001704	0.41	5.27	32.93	0.32
UNICO	650	T = 50	4.36	29.33	29.76		29.76	0.000618	0.38	11.57	38.43	0.22
UNICO	650	T = 100	5.45	29.33	29.84		29.85	0.000419	0.37	15.21	48.42	0.19
UNICO	650	T = 500	8.30	29.33	30.00		30.00	0.000287	0.38	25.37	84.28	0.16
UNICO	617.686	T = 10	2.15	29.18	29.40	29.40	29.45	0.019592	1.04	2.06	19.51	1.02
UNICO	617.686	T = 50	4.36	29.18	29.75	29.46	29.75	0.000286	0.30	17.66	77.30	0.15
UNICO	617.686	T = 100	5.45	29.18	29.84	29.49	29.84	0.000175	0.27	25.43	90.10	0.12
UNICO	617.686	T = 500	8.30	29.18	29.99	29.54	30.00	0.000115	0.27	40.88	109.04	0.11
UNICO	584.678	T = 10	11.75	28.18	29.20	28.88	29.27	0.002339	1.21	9.72	14.67	0.47
UNICO	584.678	T = 50	24.48	28.18	29.61	29.19	29.70	0.001996	1.38	21.83	70.29	0.46
UNICO	584.678	T = 100	30.81	28.18	29.72	29.32	29.80	0.001742	1.39	30.02	81.14	0.44
UNICO	584.678	T = 500	47.44	28.18	29.85	29.71	29.95	0.002079	1.65	41.67	95.99	0.49
UNICO	550	T = 10	11.75	28.01	28.84	28.84	29.10	0.011793	2.24	5.23	10.42	1.01
UNICO	550	T = 50	24.48	28.01	29.19	29.19	29.54	0.010526	2.63	9.32	13.32	1.00
UNICO	550	T = 100	30.81	28.01	29.50	29.50	29.70	0.004421	2.07	19.30	70.02	0.68
UNICO	550	T = 500	47.44	28.01	29.67	29.67	29.86	0.003972	2.19	33.33	92.86	0.66
UNICO	500	T = 10	11.75	27.82	28.82		28.85	0.000793	0.75	15.79	23.63	0.28
UNICO	500	T = 50	24.48	27.82	29.25		29.29	0.000659	0.91	30.71	58.44	0.28
UNICO	500	T = 100	30.81	27.82	29.31		29.37	0.000834	1.06	34.45	65.89	0.31
UNICO	500	T = 500	47.44	27.82	29.46		29.54	0.001160	1.35	45.22	80.64	0.38

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: INNOMINADO Reach: UNICO (Continued)

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
UNICO	450	T = 10	11.75	27.55	28.44	28.44	28.72	0.011215	2.35	5.00	8.93	1.00
UNICO	450	T = 50	24.48	27.55	28.86	28.86	29.19	0.008544	2.52	10.15	22.64	0.92
UNICO	450	T = 100	30.81	27.55	29.09	29.09	29.28	0.004034	2.06	21.61	71.49	0.66
UNICO	450	T = 500	47.44	27.55	29.25	29.25	29.43	0.003827	2.22	35.83	104.61	0.66
UNICO	400	T = 10	11.75	27.50	28.37	28.06	28.44	0.002357	1.17	10.04	16.15	0.47
UNICO	400	T = 50	24.48	27.50	28.72	28.36	28.83	0.002390	1.45	18.28	37.79	0.50
UNICO	400	T = 100	30.81	27.50	28.84	28.48	28.96	0.002292	1.55	24.02	61.57	0.50
UNICO	400	T = 500	47.44	27.50	29.05	28.78	29.15	0.001824	1.57	46.49	117.46	0.46
UNICO	350	T = 10	11.75	27.29	28.11	27.97	28.26	0.004949	1.75	7.28	17.31	0.69
UNICO	350	T = 50	24.48	27.29	28.34	28.34	28.62	0.006955	2.46	12.39	26.79	0.85
UNICO	350	T = 100	30.81	27.29	28.46	28.46	28.75	0.006733	2.59	15.89	34.58	0.85
UNICO	350	T = 500	47.44	27.29	28.73	28.73	28.99	0.004935	2.61	29.41	66.55	0.76
UNICO	300	T = 10	11.75	27.16	27.97		28.04	0.003203	1.37	11.32	30.68	0.55
UNICO	300	T = 50	24.48	27.16	28.18		28.30	0.003895	1.83	20.63	57.37	0.64
UNICO	300	T = 100	30.81	27.16	28.25		28.39	0.004058	1.97	25.16	66.41	0.66
UNICO	300	T = 500	47.44	27.16	28.40		28.56	0.004190	2.22	36.77	85.34	0.69
UNICO	250	T = 10	11.75	27.01	27.85		27.92	0.002199	1.19	12.19	41.74	0.46
UNICO	250	T = 50	24.48	27.01	28.03		28.14	0.003002	1.64	22.05	64.57	0.56
UNICO	250	T = 100	30.81	27.01	28.09		28.21	0.003355	1.81	25.96	70.03	0.60
UNICO	250	T = 500	47.44	27.01	28.22		28.37	0.003867	2.12	35.84	82.25	0.66
UNICO	200	T = 10	11.75	26.86	27.66	27.56	27.77	0.003883	1.52	9.62	40.81	0.61
UNICO	200	T = 50	24.48	26.86	27.85	27.82	27.97	0.003896	1.81	20.69	70.48	0.64
UNICO	200	T = 100	30.81	26.86	27.91	27.88	28.03	0.003971	1.91	25.00	75.21	0.65
UNICO	200	T = 500	47.44	26.86	28.03		28.17	0.004070	2.12	35.14	85.38	0.67
UNICO	150	T = 10	11.75	26.71	27.49	27.29	27.59	0.003130	1.44	10.26	46.76	0.55
UNICO	150	T = 50	24.48	26.71	27.67	27.65	27.78	0.003540	1.77	21.52	76.56	0.61
UNICO	150	T = 100	30.81	26.71	27.73		27.84	0.003487	1.84	26.53	81.90	0.61
UNICO	150	T = 500	47.44	26.71	27.86		27.98	0.003423	1.99	38.11	93.11	0.62
UNICO	100	T = 10	11.75	26.56	27.41	27.19	27.46	0.001693	1.12	16.08	76.25	0.41
UNICO	100	T = 50	24.48	26.56	27.58	27.48	27.64	0.001870	1.35	30.08	93.17	0.45
UNICO	100	T = 100	30.81	26.56	27.64	27.53	27.70	0.001966	1.44	35.61	99.53	0.46
UNICO	100	T = 500	47.44	26.56	27.77	27.63	27.83	0.002053	1.60	49.27	113.72	0.48
UNICO	50	T = 10	11.75	26.40	27.25	27.23	27.35	0.003190	1.44	11.31	65.71	0.56
UNICO	50	T = 50	24.48	26.40	27.41		27.51	0.003405	1.71	22.89	81.29	0.59
UNICO	50	T = 100	30.81	26.40	27.47		27.57	0.003237	1.75	28.34	86.83	0.59
UNICO	50	T = 500	47.44	26.40	27.61		27.71	0.003004	1.85	41.06	98.58	0.58
UNICO	0	T = 10	11.75	26.13	26.97	26.82	27.13	0.005309	1.78	6.59	10.05	0.70
UNICO	0	T = 50	24.48	26.13	27.19	27.19	27.31	0.003941	1.82	21.47	81.07	0.63
UNICO	0	T = 100	30.81	26.13	27.24	27.24	27.37	0.004239	1.95	25.46	84.99	0.66
UNICO	0	T = 500	47.44	26.13	27.33	27.33	27.49	0.005113	2.27	33.74	93.55	0.73

ANEXO III. LISTADOS DE AVISOS Y ERRORES DE HEC-RAS

SV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01

Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1519.722 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1519.722 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1519.722 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1519.722 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1469.722 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1469.722 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1469.722 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1469.722 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1419.722 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1419.722 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1419.722 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1419.722 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1369.722 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1369.722 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1369.722 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1369.722 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1319.722 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1319.722 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1319.722 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1319.722 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1289.722 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1289.722 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1289.722 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1289.722 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1269.722 Profile: T = 10
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1269.722 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1269.722 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1269.722 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1260 Profile: T = 10
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1260 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1260 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1260 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1240 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

CSV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1240 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1240 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1220 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1220 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1220 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1220 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1200 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1200 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1200 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1180 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1180 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1180 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1180 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1160 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1160 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1140 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1140 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1140 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1140 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1120 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1120 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1120 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1100 Profile: T = 10
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1100 Profile: T = 50
Warning:	Multiple water surfaces were found that could balance the energy equation. The program selected the water surface whose main channel velocity head was the closest to the previously computed cross section.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1100 Profile: T = 100
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1100 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1080 Profile: T = 10
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1080 Profile: T = 50
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1080 Profile: T = 100
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1080 Profile: T = 500
Warning:	Multiple water surfaces were found that could balance the energy equation. The program selected the water surface whose main channel velocity head was the closest to the previously computed cross section.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1060 Profile: T = 10

CSV: 07E5001B34F100G6W0J4J5N1O2

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1060 Profile: T = 50
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1060 Profile: T = 100
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1060 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1000 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1000 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1000 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 1000 Profile: T = 500
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 980 Profile: T = 10
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 980 Profile: T = 50
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 980 Profile: T = 100
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 980 Profile: T = 500
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 950 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 950 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 950 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 950 Profile: T = 500
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 900 Profile: T = 10
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 900 Profile: T = 50
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 900 Profile: T = 100
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 900 Profile: T = 500
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 850 Profile: T = 10
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 850 Profile: T = 50
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 850 Profile: T = 100
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 850 Profile: T = 500
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 800 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 800 Profile: T = 50
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 800 Profile: T = 100

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 800 Profile: T = 500
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 750 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 750 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 750 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 750 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 700 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 700 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 700 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 700 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 650 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 650 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 650 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 650 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 617.686 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 617.686 Profile: T = 50
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 617.686 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 617.686 Profile: T = 500
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 584.678 Profile: T = 10
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 584.678 Profile: T = 50
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 584.678 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 550 Profile: T = 10
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 550 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 550 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 550 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 500 Profile: T = 10
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 500 Profile: T = 50
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 500 Profile: T = 100
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 500 Profile: T = 500
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 450 Profile: T = 10
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 450 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 450 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 450 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 400 Profile: T = 10
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 400 Profile: T = 50
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 400 Profile: T = 100
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 400 Profile: T = 500
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 350 Profile: T = 50
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 350 Profile: T = 100
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The velocity head has changed by more than 0.5 ft (0.15 m). This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 350 Profile: T = 500
Warning:	The energy equation could not be balanced within the specified number of iterations. The program used critical depth for the water surface and continued on with the calculations.
Warning:	The energy loss was greater than 1.0 ft (0.3 m). between the current and previous cross section. This may indicate the need for additional cross sections.
Warning:	During the standard step iterations, when the assumed water surface was set equal to critical depth, the calculated water surface came back below critical depth. This indicates that there is not a valid subcritical answer. The program defaulted to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 100 Profile: T = 10
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 0 Profile: T = 10
Note:	Multiple critical depths were found at this location. The critical depth with the lowest, valid, energy was used.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 0 Profile: T = 50
Warning:	Slope too steep for slope area to converge during supercritical flow calculations (normal depth is below critical depth). Water surface set to critical depth.
Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 0 Profile: T = 100
Warning:	Slope too steep for slope area to converge during supercritical flow calculations (normal depth is below critical depth). Water surface set to critical depth.

Errors Warnings and Notes for Plan : Plan 01 (Continued)

Location:	River: INNOMINADO Reach: UNICO RS: 0 Profile: T = 500
Warning:	Slope too steep for slope area to converge during supercritical flow calculations (normal depth is below critical depth). Water surface set to critical depth.