

TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN Y PRESELECCIÓN DE ZONAS DE RIESGO

ANEJO Nº 1

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN
LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

INDICE

1.	RECOPIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE	1
1.1.	Red hidrográfica	1
1.1.1.	Criterios.....	1
1.1.2.	Análisis descriptivo de distintas redes de drenaje	1
1.2.	Identificación de las zonas aluviales y torrenciales.....	5
1.2.1.	Inundabilidad de formas y depósitos	5
1.2.2.	Abanicos aluviales y conos de deyección.....	7
1.2.3.	Inundabilidad de formas y depósitos. Filtro y reclasificación	7
1.3.	Información disponible sobre los usos del suelo	9
1.3.1.	Trabajos realizados en relación a los usos asociados al desarrollo urbano, industrial o agropecuario	11
1.3.2.	Trabajos realizados en relación a los usos asociados a las infraestructuras de transporte.....	15
1.3.3.	Usos asociados a la exposición medioambiental	16
1.3.4.	Usos asociados a la exposición de bienes históricos	18
1.3.5.	Servicios esenciales.	19
1.3.6.	Obtención de una capa única de usos de suelo	21
1.3.7.	Expedientes Urbanísticos	22
1.4.	Información histórica	23
1.4.1.	Recopilación adicional de información histórica	24
1.4.1.1.	Fuentes documentales	24
1.4.1.2.	Datos de caudal y meteorológicos	28
1.5.	Recopilación de estudios previos de peligrosidad y de riesgo de inundación.....	28
1.5.1.	Estudios recopilados por el SNCZI	28
1.5.2.	Otros estudios existentes de peligrosidad y riesgo.....	36
1.6.	Repercusión futura del cambio climático	38
2.	PRESELECCIÓN DE ZONAS DE RIESGO DE INUNDACIÓN	39
2.1.	Preselección de zonas de riesgo de inundación potencial	39
2.1.1.	Identificación de zonas de riesgo potencial de inundación a partir de la información histórica.....	39
2.1.2.	Identificación de zonas de riesgo potencial de inundación a partir de los estudios de inundabilidad existentes.	47
2.1.3.	Identificación de “zonas a investigar” el riesgo potencial de inundación. .	48

2.1.4. Estudios complementarios.....	50
2.1.4.1. Aproximación a la peligrosidad mediante métodos hidráulicos	50
2.2. Preselección de zonas de riesgo de inundación actual	53
2.2.1. Análisis del efecto de las obras de defensa.....	53
2.2.2. Análisis de los cambios de uso del suelo	54
2.2.3. Criterios y umbrales para la preselección de zonas en riesgo actual.....	54
3. DEFINICIÓN DE UMBRALES DE RIESGO SIGNIFICATIVO E IDENTIFICACIÓN DE LAS ARPSI.....	59

APÉNDICES:

ÍNDICE APÉNDICES:

Nº1: Planos

Nº2: Listado de Inundaciones históricas

Nº3: ARPSI: Fichas e información gráfica

1. RECOPIACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE

1.1. Red hidrográfica

1.1.1. Criterios

La red de drenaje a emplear tiene que cumplir 3 condiciones, que se derivan de los requisitos establecidos en la Directiva 2007/60/CE y en el RD 903/2010:

- Deben estar representadas en ella todas las corrientes que hayan registrado inundaciones en el pasado.
- Deben estar representadas todas las corrientes de las que se han realizado estudios de inundación o riesgo.
- Deben estar representadas aquellas corrientes que son susceptibles de sufrir inundaciones, pese no haberse registrado ninguna en el pasado. Éstas se denominan *zonas a investigar*.

Por otro lado, y para su posterior utilización en los estudios hidrológicos e hidráulicos, debe cumplir los siguientes requisitos topológicos:

- Las corrientes deben estar representadas por una única línea continua. Es decir, no deben estar representadas las dos márgenes, sino solamente el eje imaginario entre ellas. Éste, además, deberá estar trazado de una manera continua, sin cortes.
- Las corrientes deben estar conectadas entre sí. En la desembocadura de una corriente tributaria a la corriente de mayor entidad, el punto final de aquella deberá a su vez pertenecer a ésta.

1.1.2. Análisis descriptivo de distintas redes de drenaje

Se consideraron inicialmente las siguientes redes hidrográficas: red procedente de la OPH de la Confederación Hidrográfica del Segura, red generada por el CEDEX para todo el territorio nacional, red de la Base Cartográfica Numérica del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:25.000 (a continuación BCN25) versión 2009 y red generada a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT) correspondiente al proyecto Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Con posterioridad se consideró la red del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:25.000 (BCN25) versión 2010

Red de Drenaje	Longitud (Km.)
Confederación Hidrográfica del Segura	3700
CEDEX	1600
BCN25 versión 2009	19000
MDT del PNOA	20000
BCN25 versión 2010	24000

Dado que la cuenca tiene un tamaño aproximado de 18900 Km²., las dos primeras redes se descartaron por su escasa representatividad, y se trabajó con las dos últimas por su adecuada densidad y correcta topología cumpliendo las tres condiciones indicadas. Finalmente se seleccionó la BCN25 versión 2010 para la representación de los resultados finales.

La red de la BCN25 versión 2009 se descartó por incumplimiento de las reglas topológicas: poseía discontinuidad en los tramos y la red principal estaba representada con 2 márgenes. En la siguiente figura se aprecia la inadecuación:



Fig. 1. Desconexión de corrientes y representación de márgenes en lugar de ejes= topología inválida (BCN25).

Con todo, la información hidrográfica de la BCN25 versión 2009 se presentaba útil por dos motivos. En primer lugar, y gracias a la información alfanumérica asociada a parte de las corrientes, permite localizar ramblas y ríos mencionados en las fuentes históricas. Y en segundo lugar es útil para determinar el número idóneo de kilómetros de cauces que nuestra potencial red de drenaje debería contar. De manera que se procedió a convertir esta información hidrográfica de la BCN25 a nuestro formato GIS y a agruparla en solamente 3 capas según el tipo de información hidrográfica (ríos, ramblas y embalses) ya que en origen constaba de 540 capas. Se sumaron las longitudes, teniendo en cuenta, y descartando, las duplicidades de las márgenes, resultando una suma de 19.000 km.

- Necesidad del MDT:

En el momento de empezar los trabajos ninguna de las capas de cauces existentes se mostraba como válida, de manera que se hizo necesario generar una nueva capa de cauces a partir de un Modelo Digital del Terreno (a continuación MDT). La ventaja radica en que trabajar con un MDT lo suficientemente preciso nos permite generar una red de drenaje adaptada a nuestras necesidades de representatividad con una topología correcta.

El primer paso lógico es obtener un MDT con una resolución adecuada.

Se obtuvo primeramente el MDT denominado ASTER elaborado por la NASA. La resolución de éste es de 30 metros.

Se solicitó en paralelo al IGN el MDT correspondiente al proyecto PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea). Éste posee una resolución de 5 metros.

Finalmente se eligió el MDT del PNOA por su mayor resolución.

Se generó el MDT convirtiendo a nuestro formato GIS los 213 ficheros del PNOA correspondientes a la Demarcación Hidrográfica del Segura.

A continuación se muestra una figura en la que se observa la diferencia de precisión entre ambos en un mismo sector.

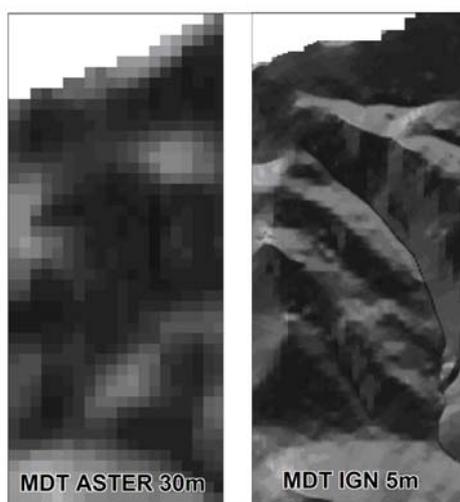


Fig. 2. MDT del PNOA proporcionado por el IGN frente al MDT ASTER suministrado por la NASA

-Generación de la red de drenaje elegida a partir del MDT:

Como se mencionaba, la ventaja de generar una red de drenaje a partir de un MDT lo suficientemente preciso (caso del MDT del PNOA) es doble. Por un lado permite obtener una densidad determinada y por otro, la topología creada es totalmente correcta.

En relación a la densidad de la red sabíamos, por el estudio de la información hidrográfica de la BCN25, que debía aproximarse a los 19.000 kilómetros, de forma que se ajustaron los parámetros de generación para obtener una red de drenaje con una densidad adecuada, obteniendo finalmente una longitud total cercana a los 20.000 (exactamente 19.971 km.) Ésta garantizaba la representación de las corrientes con inundaciones registradas, junto aquellas con estudios de riesgo/inundación y también las asociadas a las zonas a investigar, cumpliendo así los requisitos de la Directiva 2007/60/CE.

En relación a la topología, la generación de una red de drenaje con esta metodología da como resultado unas características topológicas óptimas para su posterior utilización en los

estudios hidrológicos e hidráulicos: representación de ejes continuos, conexión de corrientes etc.

En el Plano nº 4 *Red de drenaje generada a partir del PNOA* del Apéndice nº1 *Planos* se muestra la mencionada red.

En el Plano nº 5 del *Red de drenaje de la BCN25 versión 2010* del Apéndice nº1 *Planos* se dibuja la red de drenaje de la BCN25 versión 2010

1.2. Identificación de las zonas aluviales y torrenciales

1.2.1. Inundabilidad de formas y depósitos

Una primera aproximación a la hora de delimitar, con carácter preliminar, las zonas potencialmente inundables, consiste en cartografiar las formas y depósitos que los ríos han producido recientemente y en cuya génesis se han visto vinculadas inundaciones pasadas.

Las fuentes que nos permiten identificar estas áreas son principalmente 2, ambas realizadas por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España):

- Mapa Geomorfológico y de procesos activos (No disponible para todo el territorio nacional)
- Mapa Geológico Nacional, que se presenta en dos formatos digitales:
 - Mapa Geológico de España 1:50.000 (MAGNA) Serie Digital
 - Mapa Geológico digital continuo (Plan GEODE)

La diferencia entre estos 2 últimos radica en la unificación de leyendas y cartografías de la serie continua del Plan GEODE frente a la heterogeneidad de la serie MAGNA ordinaria.

De otro lado la Guía Metodológica de Evaluación Preliminar del Riesgo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (en adelante Guía EPRI) establece una inundabilidad para cada de formación o depósito del conjunto anteriormente descrito. La tabla siguiente contempla esta correspondencia:

Inundabilidad	Formaciones
Alta	Playa, fondos lagunares y endorreicos, depósitos de rambla, canales fluviales, albufera

Alta-Media	Playa aluvial, conos de deyección
Media	Flecha, barras litorales
Media-Baja	Terraza baja
Baja	Glacis de 3ª generación
Indiferenciada	Terraza alta, terraza media, terraza marina, litoral, glacis, fondos de dolían, fondos de polvee, dunas, abanico delta hico, aluvial-coluvial, canal fluvial abandonado, manto de arroyada, fondo de valle, travertinos, abanicos aluviales

Como trabajo previo a la adquisición del GEODE se seleccionaron de la capa del MAGNA diversas formaciones geológicas pertenecientes al cuaternario (aluvial, coluvial, glacis, pie de monte, terrazas, conos de deyección, indiferenciados etc.) y asignaron la inundabilidad correspondiente de la anterior tabla. El resultado de esta reclasificación se puede observar en el Plano nº6 *Clasificación de los depósitos geológicos del MAGNA según inundabilidad*. Guía metodológica EPRI del Apéndice nº1 Planos

Cuando se obtuvo la capa GEODE se procedió de igual manera a asignar esta inundabilidad de la Guía a las nuevas formaciones y depósitos. Esta nueva ordenación queda plasmada en Plano nº7 *Clasificación de los depósitos geológicos del GEODE según inundabilidad* Guía metodológica EPRI del Apéndice nº1 Planos

1.2.2. Abanicos aluviales y conos de deyección

Se identificaron en el GEODE los abanicos aluviales y los conos de deyección. Ambas formaciones son depósitos fluviales que se extienden radialmente ladera abajo desde el punto en el que el curso de agua abandona el área montañosa como resultado de la sedimentación en la zona de desagüe del material detrítico arrastrado en la formación de una cuenca de drenaje. Estas morfologías se forman cuando el torrente llega a un valle donde termina su curso y el agua se desparrama sin seguir un cauce fijo y sufriendo un cambio brusco de pendiente. Las pendientes de estas morfologías varían entre el 5% y el 10% siendo las de los conos de deyección superiores a las de los abanicos aluviales. Véase en el Apéndice nº 1 Planos el Plano Nº 8: *Conos de deyección catalogados en el GEODE* y el Plano nº 9 *Abanicos aluviales catalogados en el GEODE*

De otro lado a partir de la información elaborada por el CEDEX "Precipitación Máxima Diaria en la España Peninsular" se elaboró un mapa de isoyetas para el periodo de recurrencia de 500 años para identificar aquellas áreas donde las precipitaciones se registran con mayor intensidad. (Plano nº 10 *Precipitación máxima diaria (mm) para T=500* del Apéndice nº 1 Planos)

Finalmente se seleccionaron las corrientes relacionadas en la génesis de estos conos y abanicos aluviales y se les vinculó el dato de precipitación máxima diaria con el fin de ponderar dichos abanicos y conos. En el Plano nº 11 *Conos, abanicos y cauces asociados por precipitación (T=500)* del Apéndice nº 1 Planos, se aprecia dicha acción.

1.2.3. Inundabilidad de formas y depósitos. Filtro y reclasificación

Como la exclusiva contemplación de los mencionados abanicos o la transposición de los valores de inundabilidad a las formas y depósitos que mencionaba la Guía Metodológica no resultaba satisfactoria, se procedió a ajustar estas indicaciones de la guía a nuestro trabajo y a nuestro ámbito de estudio.

Por una parte se obviaron tanto los depósitos relacionados con morfologías litorales (playa, litoral, albufera...) como aquellos con inundabilidad baja (glacis).

De otro lado se reclasificaron aquellas formaciones más sensibles a ser anegadas con valor "indiferenciado" pues éste no proporcionaba una información intuitiva y/o directa de inundabilidad. De manera que los siguientes depósitos quedaron así:

-Canal fluvial abandonado:.....Alta-media

-Cono de deyección:.....Media

- Abanico aluvial:.....Media
- Coluviales y aluviales:.....Alta-media
- Fondo de valle:.....Alta-media
- Terraza:.....Media

Posteriormente se varió la inundabilidad de algunos grupos con el fin de concordar mejor con esta nueva distribución. Este fue el caso de las terrazas bajas que pasaron de inundabilidad media a alta. En el Plano nº 12 *Clasificación depósitos geológicos según inundabilidad. Filtro y reclasificación* del Apéndice nº1 *Planos* se muestra este resultado

Adicionalmente se realizó una revisión de esta capa de abanicos aluviales y conos de deyección obtenida del geode. A partir de la foto aérea se han desechado aquellos que se ha estimado que no suponen un riesgo real en la identificación de zonas torrenciales (por pendiente, posición con respecto a poblaciones, invernaderos y zonas cultivables) y se han digitalizado aquellas zonas donde se han detectado vacíos en el geode (la escala del geode a veces resulta un poco escasa cuando se trabaja con tanto detalle).

Se realizaron mapas de pendientes para estudiar estas formaciones obviando las estructuras cuya pendiente no superaba el 5%, límite mínimo de los abanicos aluviales según se ha indicado más arriba. (véase el Plano nº 13 *Mapa de pendientes* del Apéndice nº1 *Planos*) El resultado de esa actualización se puede ver en el Plano nº14 *Revisión de abanicos con Google Earth* del Apéndice nº1 *Planos*)

Una vez limpiadas estas capas se unificaron con las zonas de alta inundabilidad del GEODE y finalmente se descartaron aquellas zonas con estudios previos. El resultado final es la identificación de 727 zonas aluviales o torrenciales. Éstas se muestran en el Plano nº 15 del Apéndice 1 *Planos* así como en la siguiente figura:

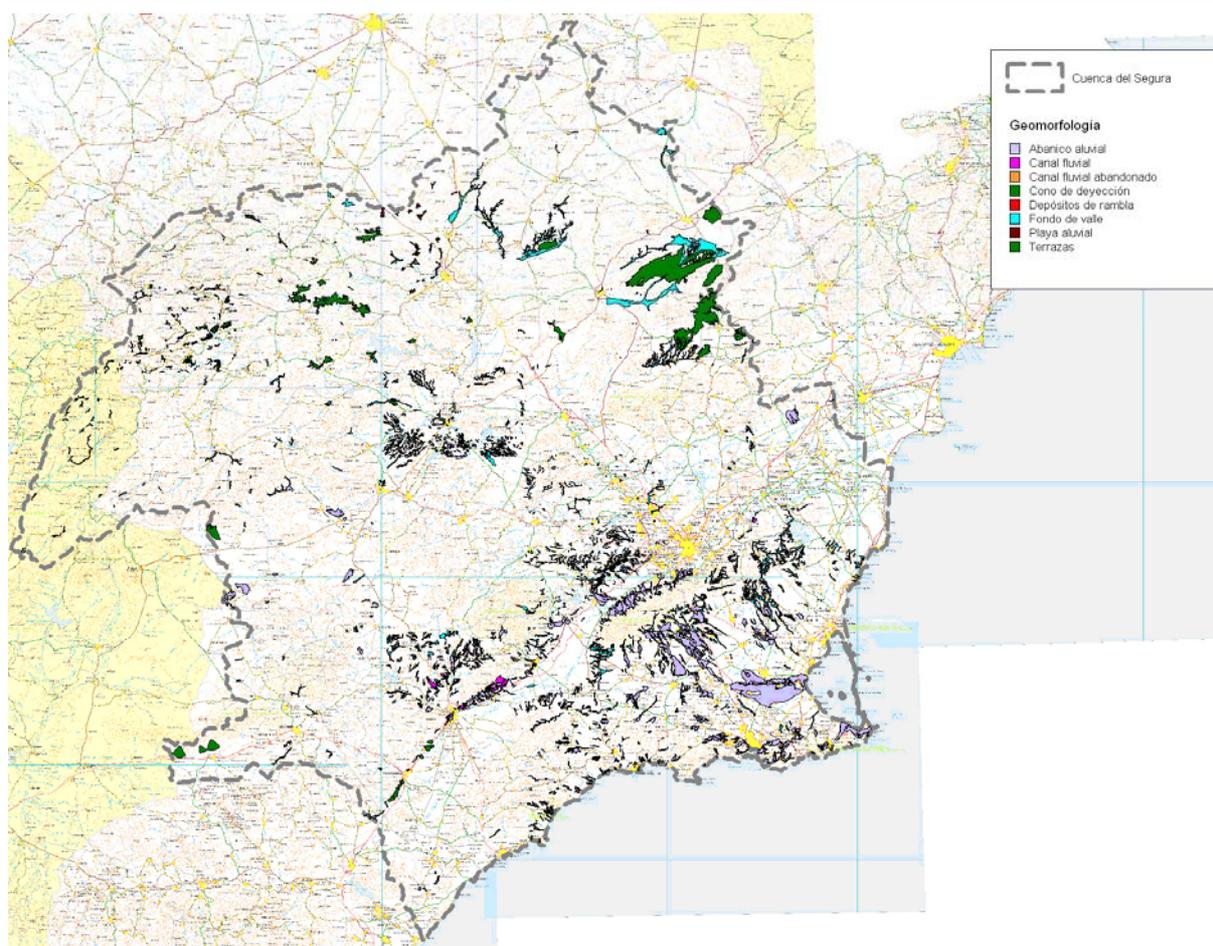


Fig. 3. Identificación final zonas aluviales y torrenciales

1.3. Información disponible sobre los usos del suelo

La información a recopilar tiene que servir para la evaluación de los impactos significativos o consecuencias potenciales negativas a la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica que la Directiva requiere. Para ello se utilizaron las siguientes fuentes:

- Base de datos sobre cobertura y Uso del territorio en la Unión Europea CORINE 2000/2006
- Base Cartográfica Numérica a escala 1:25.000 (BCN25) del Instituto Geográfico Nacional
- Ortofotografías del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)
- Imágenes aéreas del Google Earth
- Catastro
- Nomenclátor 2009 (dato de población del Padrón de 2009)

- Secciones Censales (INE)
- Capas GIS proporcionadas por el Servicio de Protección Civil de la Región de Murcia.
- Navegador de Carreteras de la Región de Murcia (NAVERCARM) Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. Secretaría General. Servicio de Cartografía
- Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia. Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio. D. G. de Territorio y Vivienda. Unidad de Información Territorial
- Mapa de Trafico del Mº de Fomento
- Para las diversas figuras de protección se utilizaron las aportadas por las consejerías de Medio Ambiente de las diferentes CCAA y las proporcionadas por el Mº de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Información de Campings de las distintas administraciones autonómicas.
- SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España) correspondiente a la Región de Murcia. Debido al modelo de datos y la escala de representación que actualmente posee el SIOSE existen en él polígonos con información de diversos usos de suelo pero no diferenciados espacialmente en el mismo, a estos polígonos se les denomina *asociaciones*. Al no poder ubicar, dentro de esa asociación, el uso de suelo para nosotros objeto de estudio, dichas asociaciones se han tenido que descartar, utilizando únicamente los polígonos del SIOSE en los que existe sólo un uso del suelo. Si bien es cierto que para ciertas ocupaciones, como depuradoras o desaladoras, se trabajó con las asociaciones relacionadas con ellas localizando las mismas y ajustando con la ortofotografía aérea la ubicación de las mencionadas ocupaciones.



Fig. 4. Ejemplo Asociación SIOSE: imposibilidad de localizar edificación dentro de polígono si no es con ortofoto

1.3.1. Trabajos realizados en relación a los usos asociados al desarrollo urbano, industrial o agropecuario

En primer lugar se trabajó con el CORINE 2000 dando como resultado de la conversión, de la identificación código-leyenda y de la agrupación en las clases requeridas, una nueva capa de información GIS con mayor funcionalidad que la de origen.

Una vez publicado el CORINE 2006 se trató la información de igual manera que la del CORINE 2000, actualizando la información de éste.

No obstante, debido a la escasa resolución, especialmente en áreas urbanas, del CORINE (5-25 has) se vio necesario trabajar con otra fuente más precisa. Ésta fue la BCN 25. La primera labor fue agrupar la información en el menor número de capas posible ya que, esta BCN25, viene distribuida en hojas de 1:25.000. De manera que se agrupó en una sola capa las 188 correspondientes a la distribución del 25.000. Finalmente, para contemplar el desarrollo urbano e industrial, se crearon 3 únicas capas (de las casi 600 en origen) correspondientes a Edificaciones, Instalaciones Industriales e Instalaciones deportivas.

La desventaja de trabajar con la BCN25 era la falta de actualización de la misma, sobre todo presuponiendo en nuestro ámbito de estudio y en los últimos años, procesos acelerados de desarrollo urbanístico. Se resolvió actualizando la información de la BCN25 con la información del proyecto PNOA e incluso con las imágenes aéreas del Google Earth. Primeramente se realizó un mapa de variación de la población del 2000 al 2008 para discretizar el área de estudio y hacer una búsqueda más profusa en aquellos municipios que

más hubieran crecido en este intervalo de tiempo. Tanto en el Plano nº 16 *Variación de la población por municipios 2000-2008* del Apéndice nº1 *Planos* como en la siguiente figura, se puede apreciar dicha variación

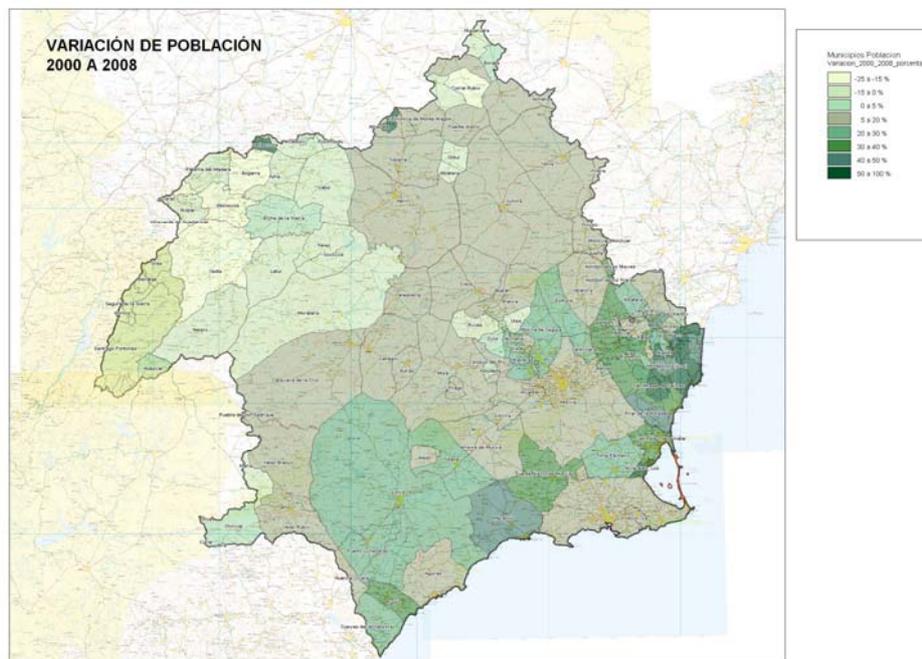


Fig. 5. Mapa de variación de población por municipios 2000-2008

A continuación, con estas fuentes más actuales de base, se digitalizaron nuevas edificaciones construidas así como los indicios de futuras urbanizaciones. Se añadieron 8000 nuevos polígonos a los existentes en la BCN25. El Plano nº 17 *Actualización del uso urbano del BCN25* del Apéndice nº1 *Planos* muestra dicha actualización. En las 2 siguientes figuras se plasma unos ejemplos de la misma.



Fig. 6. Ejemplo de actualización de la BCN25 con Google Earth



Fig. 7. Ejemplo de sector actualizado

Una vez obtenido el SIOSE de la Región de Murcia también se trabajó con él. El SIOSE, salvo en los mencionados casos de diversas asociaciones, diferencia notablemente los límites del uso urbano. Si bien es cierto que esta información quedaba ya reflejada en la BNC25 y en la comentada actualización con PNOA y Google Earth. Esta nueva información, por el contrario, sí que añadió datos valiosos a la hora de identificar, dentro de este uso urbano, industrial o agropecuario, diferentes ocupaciones en él. Tenemos, así, la siguiente clasificación:

- Equipamiento/ Dotacional. Administrativo Institucional.
- Equipamiento/Dotacional. Cultural.

- Equipamiento/Dotacional. Deportivo.
- Equipamiento/Dotacional. Educación.
- Equipamiento/Dotacional. Penitenciario.
- Equipamiento/Dotacional. Sanitario.
- Equipamiento/Dotacional. Cementerio
- Terciario. Camping.
- Terciario. Complejo hotelero.
- Terciario. Comercial y oficinas.
- Terciario. Parque recreativo.
- Industrial. Industria aislada.
- Industrial. Polígono industrial ordenado.
- Industrial. Polígono industrial sin ordenar.
- Energía eléctrica.
- Energía eólica.
- Energía hidroeléctrica.
- Energía térmica.
- Primario. Agrícola-Ganadero
- Invernaderos
- Frutales

La información del SIOSE relativa a invernaderos se completó con la aportada con la BCN25 y para los frutales se utilizó también el CORINE 2006.

También se actualizó la información de campings con los datos proporcionados por las diferentes administraciones autonómicas.

Como dentro del uso agropecuario, inicialmente, sólo se contemplaron los frutales y los invernaderos, se decidió incluir el resto de usos agrícolas valiéndose del CORINE2006.

Por otro lado se ha realizado la inclusión del dato de número de habitantes en las entidades de población y, en la medida de lo posible, en las viviendas diseminadas. Para ello se han manejando las siguientes nuevas fuentes:

-Nomenclátor 2009 (dato de población del Padrón de 2009)

-Catastro

-Secciones Censales del Instituto Nacional de Estadística

-Capa de núcleos de la OPH de la CHS

junto a las ya existentes:

-SIOSE

-BCN 25

-Actualización del uso urbano a través de imágenes aéreas

1.3.2. Trabajos realizados en relación a los usos asociados a las infraestructuras de transporte

Se trató la información del CORINE como en el anterior apartado, para dar como resultado un mapa de infraestructuras de transporte.

También por la escasa resolución que ofrece el CORINE, se decidió pasar a trabajar con otras fuentes como la BCN25 o el Mapa de Tráfico del Mº de Fomento.

De la representación de las infraestructuras de transporte de la BCN25 se escindieron las capas relativas a aquéllas, agrupando la información de las 188 hojas en las siguientes clases (resultando una sola capa por cada una)

-Autopistas y autovías

-Carreteras convencionales

-Estaciones ferrocarril

-Ferrocarril convencional

-Puertos

-Zonas de Aterrizaje (aeropuertos)

Además, carreteras y autovías, se clasificaron por categorías para el posterior análisis de riesgo.

También se recopiló el Mapa de Tráfico del Mº de Fomento. El objetivo era realizar un mapa de intensidades de tráfico para poder clasificar las carreteras en función de su vulnerabilidad. Esto fue posible gracias al dato de IMD proporcionado en cada carretera (IMD= Intensidad Media Diaria: intensidad de tráfico que corresponde al día medio del año).

La Secretaría General de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia proporcionó la información del Navegador de Carreteras que junto a la información del SIOSE sirvió para actualizar los datos de infraestructuras.

El Plano nº 18 *Infraestructuras de transporte* del Apéndice nº 1 *Planos* y la siguiente figura muestran la recopilación realizada de las infraestructuras de transporte.

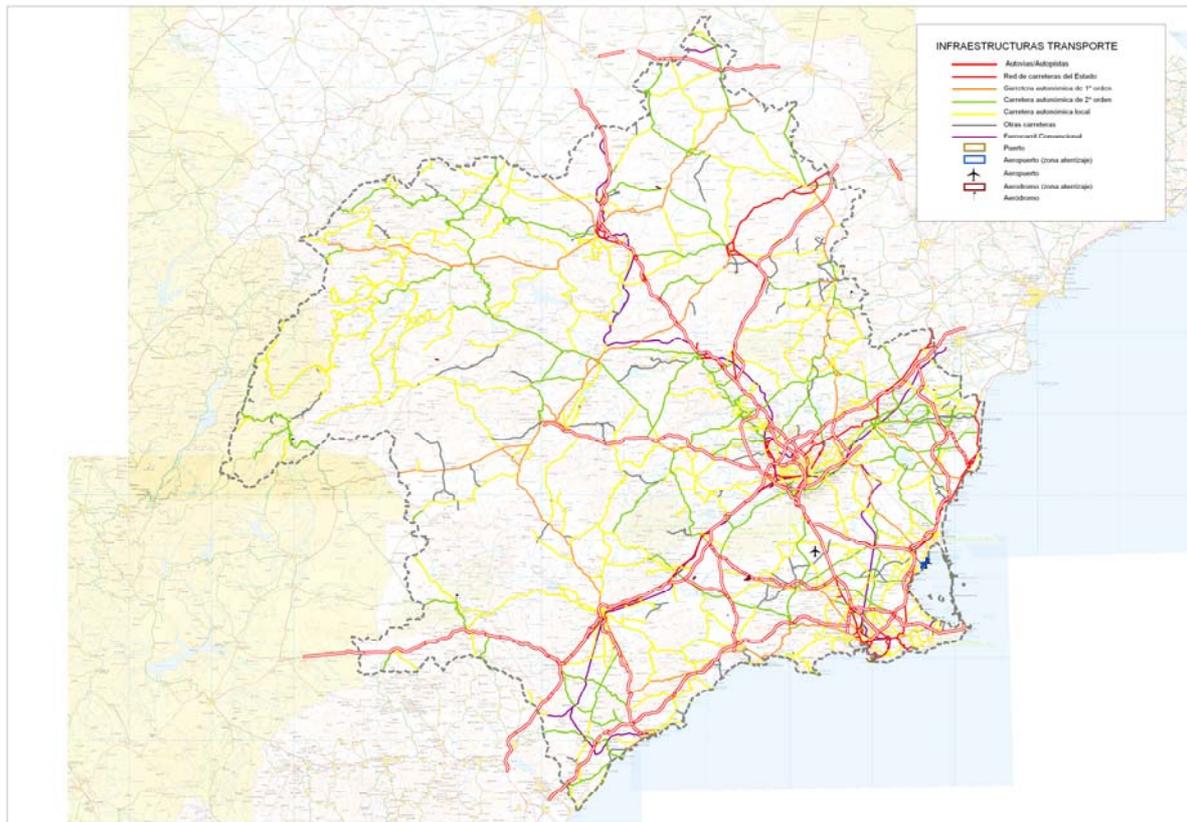


Fig. 8. Infraestructuras de transporte

1.3.3. Usos asociados a la exposición medioambiental

Se recopilaron las siguientes zonas con protección ambiental

- Red Natura:
 - o LICs Lugar de Interés Comunitario
 - o ZEPAS. Zonas de Especial Protección de Aves
- EENNPP: Espacios Naturales Protegidos
- Humedales RAMSAR
- ZEPIMS : Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

- MaB: Reservas de la Biosfera.

Además se identificaron:

- Estaciones depuradoras de aguas residuales (EDARS)
- Desaladoras
- Industrias contaminantes recogidas en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR)

Esta información se completa con los siguientes usos recogidos por el SIOSE:

- Coberturas artificiales. Zonas de Extracción o vertido
- Asociación. Artificial compuesto. Infraestructura. Residuos. Vertederos y escombreras
- Asociación. Artificial compuesto. Infraestructura. Suministro de agua. Depuradoras y potabilizadoras
- Asociación. Artificial compuesto. Infraestructura. Suministro de agua. Desalinizadora
- Asociación. Artificial compuesto. Infraestructura. Residuos. Plantas de tratamiento

Dando lugar al Plano nº 19 *Exposición medioambiental* del Apéndice nº 1 *Planos* y a la siguiente figura

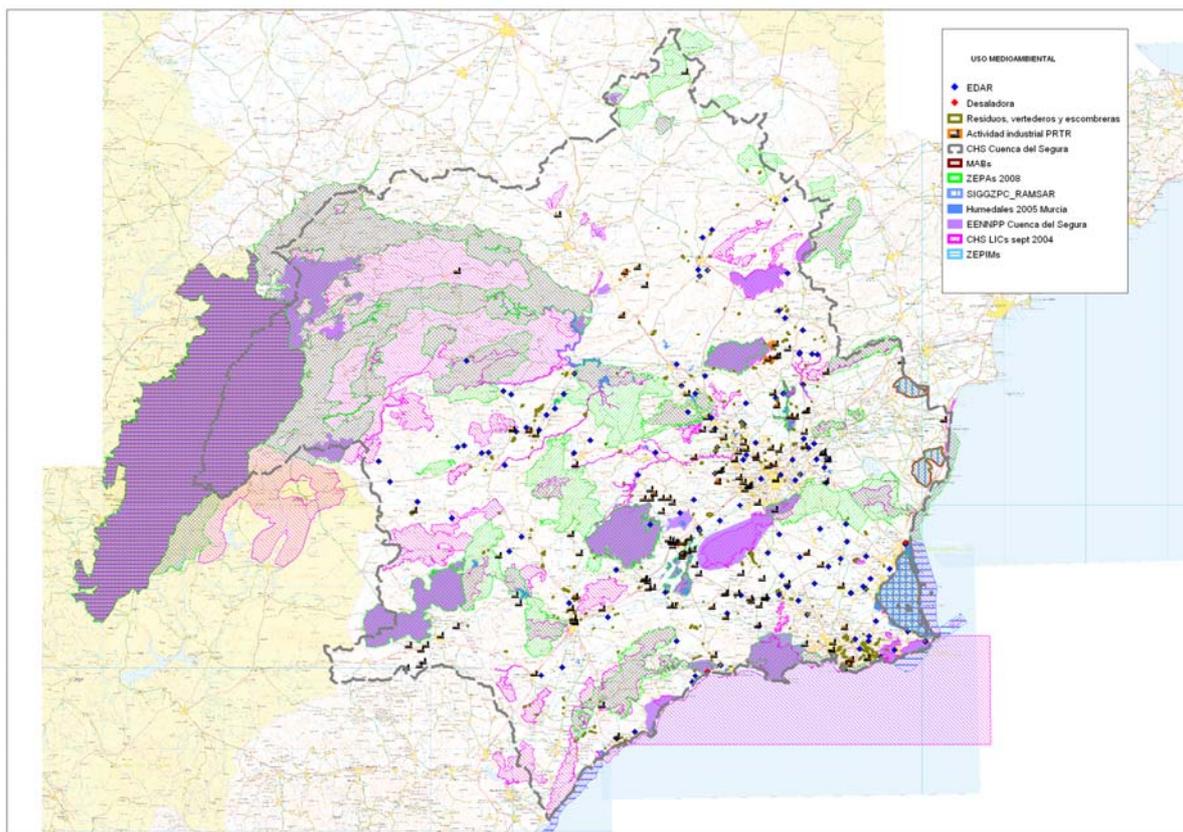


Fig. 9. Exposición medioambiental

1.3.4. Usos asociados a la exposición de bienes históricos

En una primera aproximación se trabajó con la BCN25 identificando las entidades de: monumentos, edificios religiosos antiguos, yacimientos arqueológicos y construcciones históricas.

Se procedió a completar esta información con la proporcionada por el SIOSE y por el Sistema de Información Territorial de la Región de Murcia ya que el Patrimonio Histórico Nacional y el Instituto del Patrimonio Cultural de España no poseen información georreferenciada. Dio como resultado el Plano nº 20 *Usos asociados a la exposición de bienes históricos del Apéndice nº 1 Planos*. También se pueden observar en la siguiente figura:

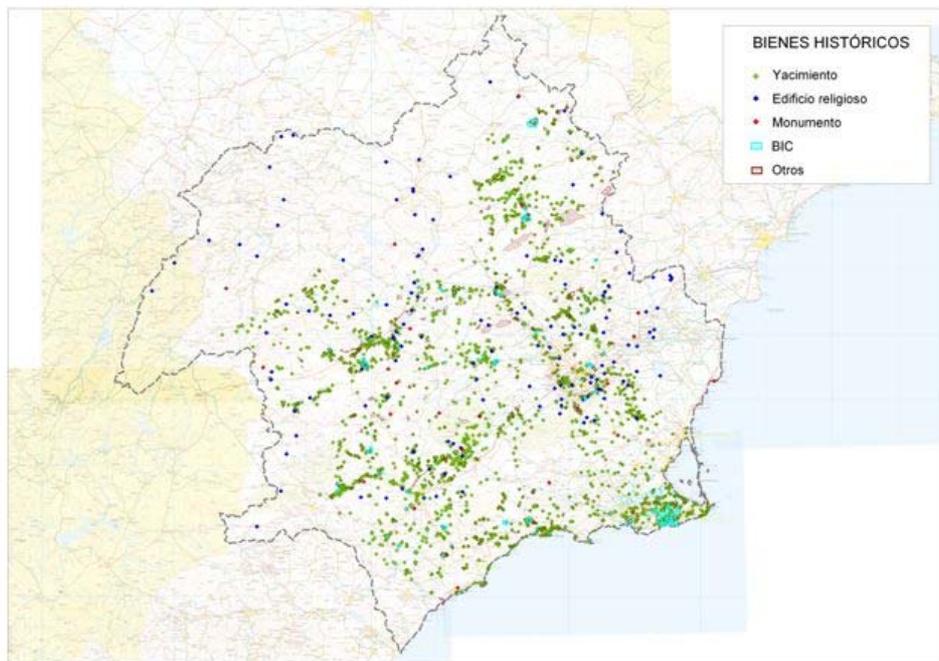


Fig. 10. Usos asociados a la exposición de bienes históricos

1.3.5. Servicios esenciales.

Basándose en la clasificación que detalla la Guía Técnica para la Clasificación de presas en función del riesgo potencial, se localizaron los siguientes servicios esenciales en la Demarcación Hidrográfica del Segura. Sistema de Transporte:

- Autovías/autopistas
- Red Nacional Carreteras del Estado
- Autonómicas de 1er orden
- FCC
- Aeropuerto
- Puerto

Sistema sanitario:

- Equipamiento/sanitario

Sistema de Abastecimiento/saneamiento:

- Canales
- Depósitos
- EDAR

- Desaladoras
- Estaciones de Tratamiento de agua potable (ETAP)

Sistema de Energía.

- Subestaciones
- Centrales energéticas

Otros servicios esenciales:

- Equipamiento/bomberos
- Equipamiento/penitenciario

La mayoría de ellos ya estaban recogidos y tratados en los trabajos de análisis y recopilación de los usos del suelo que detalla la Guía metodológica de la EPRI, si bien es cierto que otros de ellos se debieron recopilar de diferentes fuentes.

En este otro grupo de *nuevos* usos entrarían a formar parte los depósitos, canales y ETAPs del sistema de abastecimiento/saneamiento, las subestaciones y Centrales energéticas del Sistema de Energía o los parques de bomberos.

La Base Cartográfica Nacional a escala 1:25.000 (BCN25), el Sistema de Ocupación y Usos de Suelo (SIOSE), las capas GIS proporcionadas por el Servicio de Protección Civil de la Región de Murcia o de la Confederación Hidrográfica del Segura y Google Maps fueron las fuentes principales de recogida de información. Una vez recopilada esta nueva información hubo un tratamiento posterior para adecuarla, filtrando, comprobando e incluso corrigiendo y digitalizando de nuevo con la ayuda de la foto aérea.

En el Plano nº 21 *Servicios Esenciales del Apéndice nº 1 Planos*, así como en la siguiente figura, se pueden apreciar dichos servicios esenciales en la Demarcación.



Fig. 11. Servicios esenciales

Nota: para seguir con el mismo criterio del tratamiento de los usos de suelo previos se obviaron los ubicados dentro de núcleo urbano

1.3.6. Obtención de una capa única de usos de suelo

Para poder posteriormente cruzar los usos de suelo con las zonas inundables, se hace preciso tener una única capa GIS de usos de suelo donde cada entidad se corresponda con un y solo un uso de suelo. Previamente se deben normalizar las tablas de origen para que haya una estructura coherente y revisar que no se haya arrastrado ninguna inadecuación de otras fuentes. (Codificación errónea de entidades, topología incorrecta, etc.)

El resultado final de todas estas tareas se puede apreciar en la siguiente figura y en el Plano nº 22 *Usos de suelo del Apéndice nº 1 Planos* :

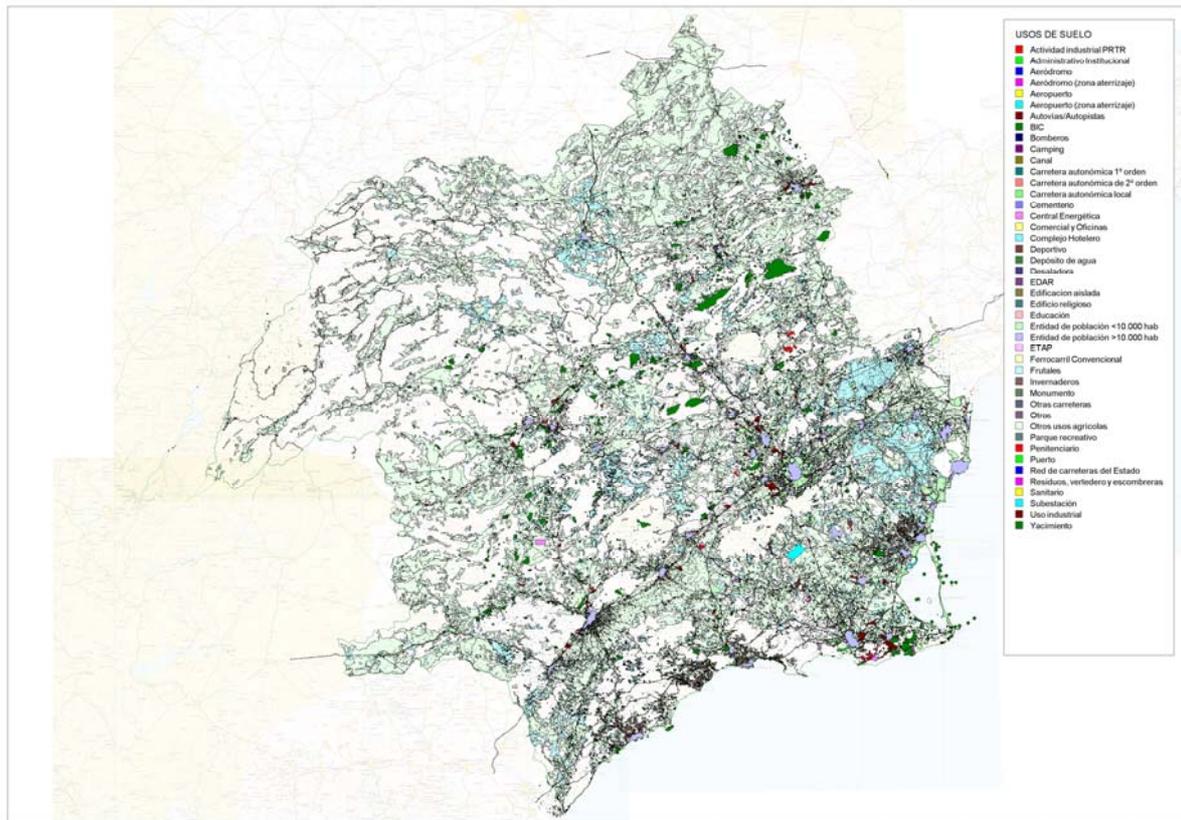


Fig. 12. Usos de suelo en la Demarcación Hidrográfica del Segura

1.3.7. Expedientes Urbanísticos

Se ha recopilado una capa de polígonos, los cuales, por desarrollo urbanístico cercano a ríos o ramblas han provocado la realización de algún informe por parte de Confederación. La información será de gran utilidad para futuras revisiones. A continuación se muestra una figura donde se refleja el ámbito de planificación de dichos expedientes tramitados. También

puede observarse en el Plano nº 23 *Expedientes de urbanización* del Apéndice nº 1 *Planos*

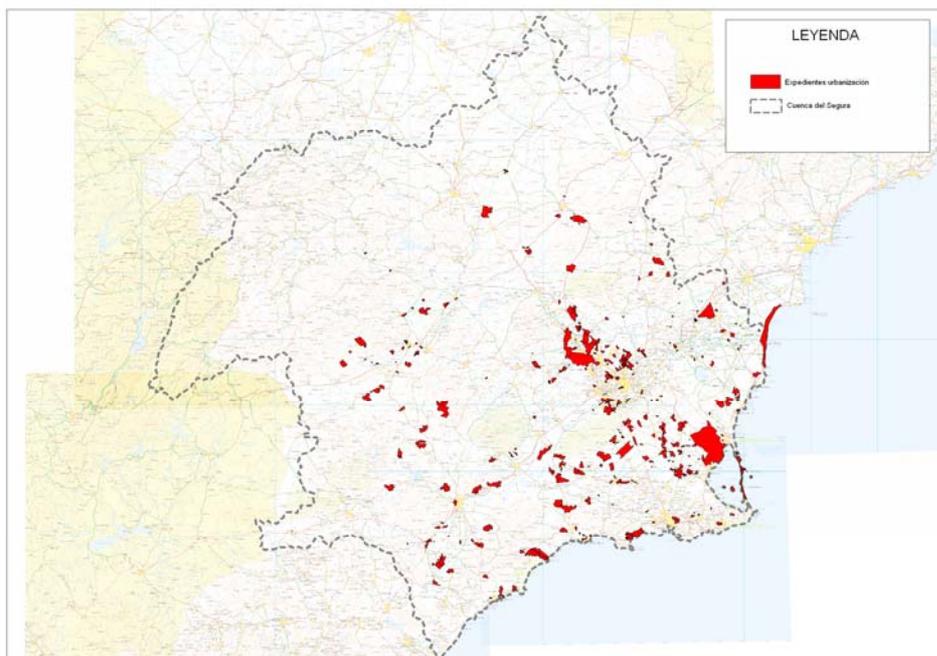


Fig. 13. Expedientes urbanización

1.4. Información histórica

Trabajar con la información histórica nos permite hacer un análisis de las inundaciones registradas en el pasado y sus impactos en la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica.

Como pilar principal se trabaja con el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH) al considerarse la fuente de información más fiable sobre inundaciones. No obstante también se trabajó con otras fuentes que completaban la información histórica. A continuación se enumeran todas ellas:

- Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH) (elaborado por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (M^o del Interior)
- Recopilación de la documentación sobre inundaciones en la Región de Murcia. Identificación y localización de las zonas vulnerables. (Instituto del Agua y del Medio Ambiente (INUAMA). Universidad de Murcia / Dirección General de Protección Civil. Región de Murcia). Encuesta y registro de inundaciones.
- Plan de Prevención de Inundaciones en los cascos urbanos de Andalucía (Agencia Andaluza del Agua)
- Hemeroteca

- Otras fuentes (consultas técnicos Confederación y páginas web)

Por otro lado se ha consultado a los técnicos de Guardería Fluvial de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Segura que por su experiencia han aportado una valiosa información

1.4.1. Recopilación adicional de información histórica

1.4.1.1. Fuentes documentales

A partir de la revisión de las fuentes documentales se ha elaborado un listado de los principales episodios registrados en la cuenca desde 1258 hasta 2009. Listado que recoge 621 eventos ocurridos en este periodo de tiempo. Toda la información se ha introducido en una base de datos y se ha escaneado (noticias de periódicos, fotografías, etc.) para ser explotados y consultados.

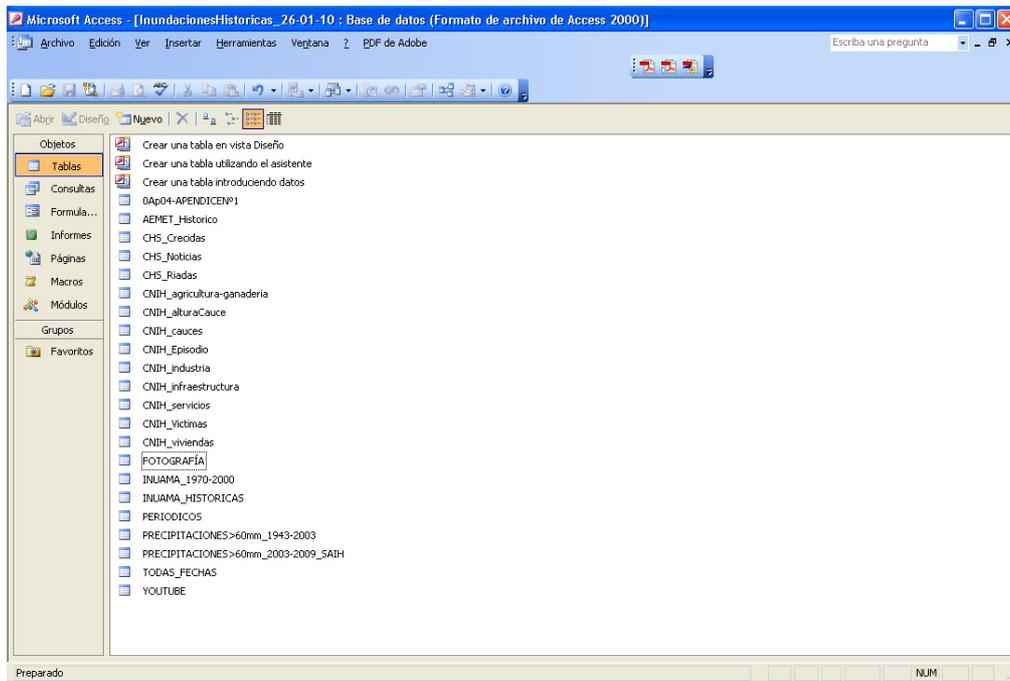


Fig. 14. Base de datos recopilación información de inundaciones históricas.

Episodio	AEMET	INJAMA	CNH	CHS	PERIODICOS	YOUTUBE	DESCRIPCIÓN	CAUCE
197210		si		si			Riada	Segura
19721017	si		si				El régimen de lluvias que empezó el día 17 fue el gran intensidad, siendo mayor en las zonas de aguas abajo de los embalses de cabecera. Numerosas estaciones superaron los 100 litros por metro cuadrado, siendo de resaltar las precipitaciones en el campo de Cartagena donde se llegaron a contabilizar 200,0 litros por metro cuadrado.	Rambla Las Garamesas, Rambla El Mojón
19721018	si						Inundaciones en Lorca, huerta murciana, vega baja y Cartagena, con víctimas.	
19721019				si			Avenida del río Segura, Mula, y Guadalestín. Ramblas del Campo de Cartagena. Zonas afectadas: Lorca, huertas de Murcia y Orihuela, Dolores y Cartagena. Descripción: El día 19 continúa la avenida con mareas altas, inundando las calles de Orihuela y Cartagena, donde se alcanzan los tres metros de altura. La avenida tuvo tres venas alimentadoras distintas: la del propio río desde Murcia hasta el La carretera nacional de Murcia a Alicante estuvo cortada varias veces por sedimentos arrastrados por las aguas, el puente de Luerto de Orihuela llegó a alcanzar los 7 metros. En la partida del Rincón de Cabos se produjo una rotura de las misiones que cubrieron por completo un camino vecinal llegando a tapar varios automóviles. Algunos puntos de la carretera de El Real han sido cortados al tráfico.	Ríos Mula, Segura y Guadalestín, Ramblas del campo de Cartagena
19721020					si			Segura
197310		si		si			Riada	Rambla de Ventosa
19731016		si					Lluvias en Ceuti	
19731017			si				El día 17 de Sureste Peninsular se ve afectado por la rama delantera de una vaguada atlántica, dando lugar a un descenso térmico de unos 5°C en la topografía de 500 hPa, concretamente pasa de -9°C a -14°C. En superficie, un frente frío "barrido" la Región.	Río Velez
19731018				si			En Cieza se inundaron algunas casas y la carretera de Madrid fue cortada por sedimentos arrastrados por las ramblas. Inundaciones desde la Sagraera hasta Orihuela. La carretera entre Lorca y Totana (donde se inundaron varios sótanos) estuvo cortada mucho tiempo. La carretera de La Nora también sufrió cortes con una lámina de agua de hasta 1 metro de altura. El río Guadalestín desbordó por Las grandes inundaciones provocan daños muy importantes en las granjeras de Aberría, Granada y Murcia. Unas 200 personas pierden la vida. Los municipios de La Rabla (Granada) y Puerto Lumbreras (Murcia), quedaron arrasados.	Río Segura, El Reguerón
19731019	si							
19731020				si			Avenida en los siguientes cauces: Rambla de Nogalte, río Guadalestín, ríos Mula y Segura, ramblas de Cartagena. Zonas afectadas: Puerto Lumbreras, huerta de Murcia, Lorca, Orihuela y Beniel. Descripción del episodio: El régimen de precipitaciones que se desarrolló entre los días 17 y 20 de octubre originó, a partir del día 18 una primera avenida en los ríos Mula y Segura y, como quiera que el inundación en bajos de edificios.	Rambla de Nogalte, Ríos Guadalestín, Mula y Segura. Ramblas de Cartagena
197408	si							Río Mula
19740819			si	si			La CTEI, dice: El 19 de agosto, sobre las 23 horas, se originó una fuerte tormenta con gran aparato eléctrico que se extendió más o menos regularmente por todo la cuenca, se prolongó durante el 20 y, de forma más localizada, el 21. Como consecuencia de este régimen de tormentas se originaron crecidas en la mayor parte de los	Río Segura y Ramblas de la Vega Alta del Segura
19740820	si						Avenida del río Segura y ramblas de la Vega Alta del Segura. Zonas afectadas: Huertas de Murcia y Orihuela. Otros datos: caudales máximo aforado 120 m en Cieza, 220 m en Contraparada y 170 m en	SEGURA

Fig. 15. Tabla de la base de datos de Episodios históricos

Los episodios se presentan en formato AñoMesDía, pudiendo presentarse en AñoMes o incluso únicamente Año, por desconocer el resto de datos. La recopilación de episodios de inundaciones no siempre tiene aplicación cartográfica o tienen interés para el estudio de inundabilidad. Se ha procedido a validar su ubicación, especificando aquellos en los que no constaba ubicación concreta de cauce.

El análisis de toda la información se incorpora en la Evaluación Preliminar del Riesgo respondiendo al apartado b) del artículo 4 del capítulo II de la Directiva 2007/60/CE, según el cual se realizará una descripción de las inundaciones ocurridas en el pasado que hayan tenido impactos negativos significativos para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica y que tengan una probabilidad significativa de volver a producirse.

CNIH

Abarca un total de 226 episodios registrados en la cuenca desde 1485 hasta 2006 y se distribuyen de la siguiente forma:

- 216 episodios identificados por los estudios de la CTEI para el periodo 1482-1982.
- 10 episodios registrados en la cuenca desde que finalizaron los trabajos de la CTEI 1983 hasta diciembre de 2006.

Partiendo de la aplicación del CNIH se han realizado una serie de consultas seleccionando en primer lugar la cuenca de estudio y todas las provincias y municipios que la componen. En la misma consulta también se selecciona el rango temporal de selección de episodios. Tras la selección del ámbito espacial y temporal, se pasa a otra pantalla para Generar Consulta, donde se permite obtener información de una serie de tablas: Datos generales, datos climáticos, datos hidrológicos, daños significativos y referencias. De estas tablas se pueden seleccionar los campos a mostrar que más interesen, ejecutar y exportar a Excel. La información obtenida para la cuenca del Segura a partir de estas consultas, se ha exportado a Excel, como paso previo a su integración a la base de datos Access. Las tablas resultantes, mostradas en la figura 43, se han incorporado a la base de datos y son: episodios (226 registros), cauces (544 registros), altura cauce (32 registros), viviendas (531 registros), víctimas (76 registros), agricultura-ganadería (290 registros), servicios (738 registros), infraestructuras (1193 registros) e industria (13 registros).

INUNDACIONES EN MURCIA (INUAMA; Universidad de Murcia y Dirección General de Protección Civil de la Región de Murcia)

De dicho trabajo se ha recopilado por un lado información de 359 episodios, del dossier de prensa de inundaciones producidas desde 1970 hasta 2000 en los distintos municipios de Murcia. Con información de episodio lluvioso, caudales, pérdidas, zonas afectadas, carreteras cortadas y misceláneas. Por otro lado, el documento contiene también los episodios de inundación aportados por varios estudios históricos en el periodo comprendido desde 1258 a 2000. Esta información aporta 267 registros de los que se ha obtenido la fecha y la descripción.

LAS INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL SEGURA EN LAS DOS ÚLTIMAS DÉCADAS DEL SIGLO XX”.

La publicación en la revista Serie geográfica Nº 9-2000 trata sobre las inundaciones que han tenido lugar en el periodo 1980-2000 en la cuenca del Segura. Se analizan las características, causas e impactos de los 8 episodios recogidos.

HEMEROTECA

Se ha realizado una investigación en periódicos durante un periodo de 40 años, desde 1970 a la actualidad 2009. La investigación en hemeroteca se ha llevado a cabo, según la disponibilidad de la información tanto en edición impresa como digital, en los periódicos de Murcia: La Opinión de Murcia y La Verdad; La Verdad y La Tribuna de Albacete; para Alicante se ha usado La Verdad y el Diario Información de Alicante; en Jaén, El diario de

Jaén; en Almería, el Ideal digital y La Voz de Almería; y en Granada el Ideal digital. De tirada nacional se han consultado El País y ABC.

Se han recopilado 210 noticias periodísticas, de las cuales se han obtenido descripciones y detalles referentes a 69 episodios de inundaciones en la cuenca del Segura. Se han seleccionado las fotografías que acompañan a cada artículo de prensa consultado, así como aquellas imágenes procedentes del resto de fuentes consultadas resultando un total de 272 imágenes.

SERVICIOS PARA DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

NOTICIAS PUBLICADAS

EPISODIO: 20001023

Fecha de la tormenta: 23/10/2000
Provincia: Murcia
Municipios afectados: Lorca
Barrios afectados: Lorca
Infraestructura afectada: Carretera D-21
Cauce: Rambla de Ramonete, Rambla de los Gurrucadas
Publicaciones: ABC, edición Madrid (24/10/2000); ABC, edición Sevilla (24/10/2000); ABC, edición Madrid (25/10/2000); ABC, edición Sevilla (25/10/2000); ABC, edición Madrid (25/10/2000); La Opinión (22/10/2000); La Opinión (24/10/2000); La Verdad de Murcia (23/10/2000); La Verdad de Murcia (24/10/2000); La Verdad de Alicante (24/10/2000); Diario Información Alicante (23/10/2000; 24/10/2000; 25/10/2000)

Resumen de la noticia:
 Las fuertes lluvias dejaron en Murcia un resultado provisional de una mujer fallecida y su hijo, de dos años, desaparecido. Ambos de nacionalidad ecuatoriana, fueron arrastrados a las 8:30 por un torrente de agua, lodo y piedras que se precipitaba hacia el mar por uno de los brazos de la rambla del Ramonete, en Lorca, cuando el vehículo que ocupaban, conducido por el marido de la fallecida, circulaba en dirección a Puntas de Calnegre. La fuerza del agua levantó trozos de la carretera D-21. En Zarzalla de Ramos cayeron 60 litros por metro cuadrado, en Lorca 52 litros por metro cuadrado, en Valdearnero 51 litros, en Puentes 48 litros, en Doña Inés 39 litros y Venta del Castillo en 30 litros.



SERVICIOS PARA DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

NOTICIAS PUBLICADAS

EPISODIO: 20000110

Fecha de la tormenta: 10/01/2000
Provincia: Murcia
Municipios afectados: Cartagena
Barrios afectados: Cartagena
Infraestructura afectada: Rambla de Benipila
Cauce: Rambla de Benipila
Publicaciones: La Verdad de Murcia (12/01/2000)

Resumen de la noticia:
 Desbordamiento de la rambla de Benipila que cortó la carretera de Tentegorra y tuvo que ser contenida por bomberos y una excavadora. En Torre Pacheco se han registrado más de 90 litros por metro cuadrado en 48 horas. Las fincas que rodean Cartagena y San Javier recogieron entre 75 y 90 litros por metro cuadrado.



Desbordamientos en la rambla de Benipila - La rambla de agua que atraviesa Cartagena hizo que la tormenta de Benipila dejara un río de lodo y piedras en medio de la ciudad. Una de las víctimas de la inundación fue un niño de 2 años que se ahogó al intentar escapar de la fuerza del agua. El niño fue rescatado por los bomberos y trasladado al Hospital de San Carlos de Murcia. El niño falleció a las 10:30 horas. La fuerza del agua levantó trozos de la carretera D-21. En Zarzalla de Ramos cayeron 60 litros por metro cuadrado, en Lorca 52 litros por metro cuadrado, en Valdearnero 51 litros, en Puentes 48 litros, en Doña Inés 39 litros y Venta del Castillo en 30 litros.

Fig. 16. Informe de Noticias publicadas

PÁGINAS WEB

- AEMET: efemérides desde 1446 hasta la actualidad. Las búsquedas que se han realizado han aportado fechas de inundaciones, avenidas, riadas, desbordamiento y fuertes lluvias. El resultado obtenido ha sido de 80 registros, con los campos de fecha de la tormenta, episodio y efemérides.
- CHS: Se han obtenido datos sobre los distintos episodios de riadas en la cuenca del Segura, llegándose a registrar un total de 61 sucesos, en el periodo comprendido entre 1541 y 1989. Hay que añadir también el número total de crecidas que motivaron la construcción de presas, en el periodo 1879-1989 que es de 85

registros. Además, a través de la web de la Confederación Hidrográfica del Segura se han consultado 77 noticias relacionadas con eventos referidos a ríos o ramblas de la cuenca.

- YOUTUBE: En total se han descargado 99 videos, a partir de los cuales se ha elaborado una tabla que incorpora para cada uno los datos del cauce, municipio, fecha, observaciones y enlace a cada vídeo.

1.4.1.2. Datos de caudal y meteorológicos

Se ha empleado la información meteorológica proporcionada por el INM correspondiente al periodo 1970-2003 y por el SAIH para el periodo 2003-2009.

Para precisar las fechas de las inundaciones se han seleccionado los valores de precipitación mayor a 60 mm en 24 horas. Dicho criterio se ha determinado siguiendo el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Adversos, METEOALERTA, que fija el umbral de la alerta amarilla en Murcia y Alicante en 60 mm/12 horas y en Albacete y Almería en 40 mm/12 horas.

De este modo se han obtenido 484 días en los que se cumplía este requisito.

Teniendo en cuenta el número de fechas obtenidas y que los caudales en las estaciones de aforo presentan el inconveniente de tener series con pocos registros, valores medios en lugar de instantáneos y que no cubren todo el territorio, se ha considerado suficiente el uso exclusivo de la información meteorológica.

1.5. Recopilación de estudios previos de peligrosidad y de riesgo de inundación

1.5.1. Estudios recopilados por el SNCZI

Los trabajos recopilados dentro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables corresponden fundamentalmente a zonas inundables delimitadas con distintos criterios, pero son una fuente imprescindible a la hora de realizar un análisis de riesgos potenciales ya que engloban áreas de inundación probable.

La información recogida en el SNCZI es la siguiente:

-Deslindes:

Los trabajos con zonas inundables relacionados con deslindes, aparte de la delimitación del DPH, suelen incluir las áreas correspondiente a las frecuencias de 100 y 500 años de

periodo de retorno. Se muestra un listado con el nombre de los estudios diferenciando los DPH probables (cartográficos) de los deslindados.

TIPO	NOMBRE ESTUDIO
DPH DESLINDADO	07A201 - RAMBLA DE ABANILLA
DPH DESLINDADO	07A208 - RAMBLA DE SAN CAYETANO
DPH DESLINDADO	07A211 - BARRANCO AMOROS
DPH DESLINDADO	07A214 - BARRANCO EL POLLO
DPH DESLINDADO	07A218 - RAMBLA CASTELLAR
DPH DESLINDADO	07A234 - Rambla de la Fayona
DPH DESLINDADO	07A239 - Río Nacimiento
DPH CARTOGRÁFICO	07A198 - Rambla La Muda.
DPH CARTOGRÁFICO	07A199 - Barranco de Los Hoyos.
DPH CARTOGRÁFICO	07A200 - Barranco de San Cristóbal.
DPH CARTOGRÁFICO	07A201 - 07A202 - Rambla de Abanilla
DPH CARTOGRÁFICO	07A203 - Rambla Salada (Albatera).
DPH CARTOGRÁFICO	07A206 - Barranco de Lucas.
DPH CARTOGRÁFICO	07A208 - 07A210 - Rambla de San Cayetano
DPH CARTOGRÁFICO	07A211-07A213 - Barranco Amoros
DPH CARTOGRÁFICO	07A214 - 07A217 - Barranco El Pollo
DPH CARTOGRÁFICO	07A218 - 07A220 - Rambla Castellar
DPH CARTOGRÁFICO	07A221 - Barranco Sendre.
DPH CARTOGRÁFICO	07A223 - Barranco del Bosch.
DPH CARTOGRÁFICO	07A228 - Rambla de Pino Hermoso.
DPH CARTOGRÁFICO	07A232 - Rambla de La Pilarica
DPH CARTOGRÁFICO	07A234 - 07A236 - Rambla de la Fayona
DPH CARTOGRÁFICO	07A237 - Barranco de Los Balcones
DPH CARTOGRÁFICO	07A238 - Cañada de la mosca
DPH CARTOGRÁFICO	07A239 - 07A241 - Río Nacimiento
DPH CARTOGRÁFICO	07A242 - Cañada Hermosa
DPH CARTOGRÁFICO	07A244 - Río Seco
DPH CARTOGRÁFICO	07MU001 - Rambla Agua Amarga de Cieza
DPH CARTOGRÁFICO	07MU004 - Rambla del Judío
DPH CARTOGRÁFICO	07MU006 - Rambla del Moro
DPH CARTOGRÁFICO	07MU010 - Río Argos
DPH CARTOGRÁFICO	07MU021 - Rambla de Ulea
DPH CARTOGRÁFICO	07MU025 - Rambla del Tinajón
DPH CARTOGRÁFICO	07MU028 - Rambla Salar Gordo de Lorquí
DPH CARTOGRÁFICO	07MU031 - Rambla Agua Amarga de Archena
DPH CARTOGRÁFICO	07MU035 - Rambla del Salar de Archena
DPH CARTOGRÁFICO	07MU036 - Rambla Salada (Murcia)
DPH CARTOGRÁFICO	07MU040 - Río Pliego
DPH CARTOGRÁFICO	07MU047 - Río Mula
DPH CARTOGRÁFICO	07MU064 - Rambla del Carmen
DPH CARTOGRÁFICO	07MU066 - Rambla de Corvera
DPH CARTOGRÁFICO	07MU067 - Rambla de La Murta
DPH CARTOGRÁFICO	07MU074 - Rambla de Fuente-Alamo
DPH CARTOGRÁFICO	07MU082 - Rambla de la Azohía (Fuente Alamo)
DPH CARTOGRÁFICO	07MU083 - 07MU090 - Rambla de la Guía
DPH CARTOGRÁFICO	07MU091 - 07MU099 - Rambla de Peñas Blancas
DPH CARTOGRÁFICO	07MU100 - 07MU102 - Rambla Benipila

DPH CARTOGRÁFICO	07MU103 - 07MU108 - Rambla de Canteras
DPH CARTOGRÁFICO	07MU109 - 07MU111 - Rambla de Portús
DPH CARTOGRÁFICO	07MU112 - Río Guadalentín
DPH CARTOGRÁFICO	07MU129 - Rambla de Los Molinos o de Totana
DPH CARTOGRÁFICO	07MU137 - Rambla de Viznaga
DPH CARTOGRÁFICO	07MU144 - Rambla de La Garganta
DPH CARTOGRÁFICO	07MU146 - 07MU147 - Rambla de los Lorentes
DPH CARTOGRÁFICO	07MU148 - 07MU152 - Rambla de las Moreras
DPH CARTOGRÁFICO	07MU153 - Rambla de Ramonete
DPH CARTOGRÁFICO	07MU156 - 07MU157 - Rambla de la Azohía (Cartagena)
DPH CARTOGRÁFICO	07MU158 - Rambla de La Torrecilla
DPH CARTOGRÁFICO	07MU164 - Rambla de Béjar
DPH CARTOGRÁFICO	07MU173 - Rambla de Nogalte
DPH CARTOGRÁFICO	07MU180 - Rambla de Vilerda
DPH CARTOGRÁFICO	07MU185 - Rambla de Cañarete
DPH CARTOGRÁFICO	07MU191 - Rambla de las Canteras
DPH CARTOGRÁFICO	07MU194 - Rambla de las Culebras

Fig. 17. Nombre y tipo de Deslinde

En el Plano nº 24 *Estudios de Deslindes recopilados por el SNCZI* del Apéndice nº 1 *Planos* y en la figura siguiente se muestra cartográficamente dicha relación.

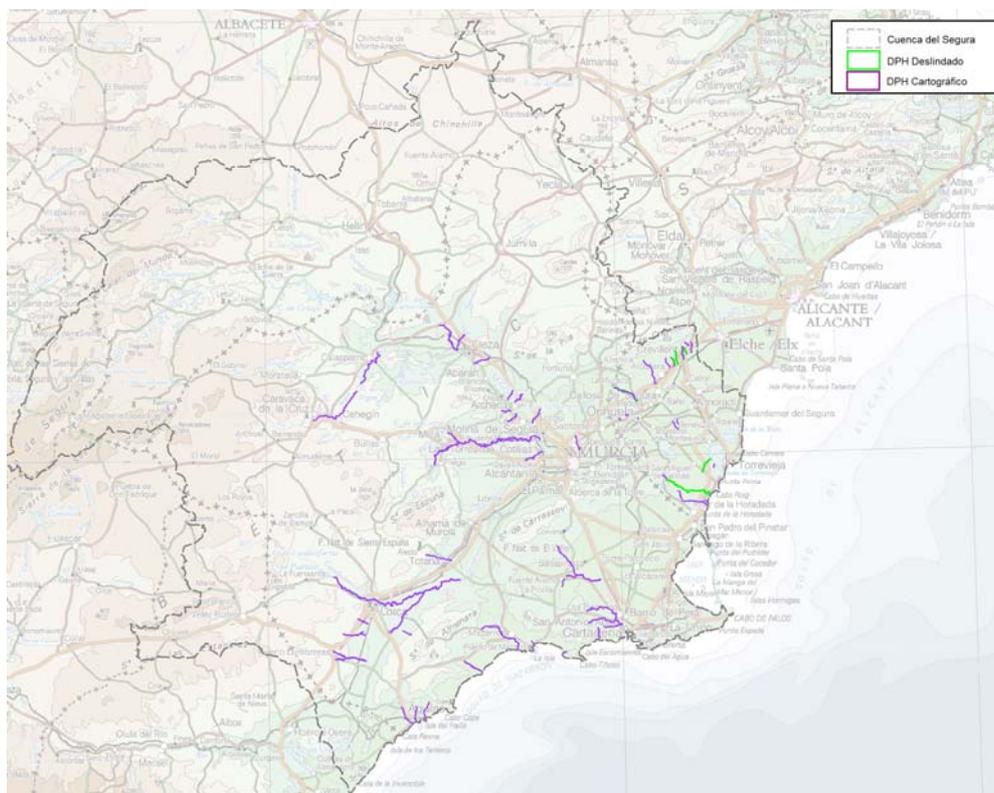


Fig. 18. Estudios de deslindes recopilados por el SNCZI

-Normas de explotación

De las Normas de Explotación se han recopilado las láminas por rangos de caudales en el Plano nº 25 *Estudios de normas de explotación recopilados por el SNCZI* del Apéndice nº 1 *Planos* se muestran gráficamente las mismas. A continuación se adjunta un listado de los estudios recopilados:

NOMBRE ESTUDIO	DOCUMENTO
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE CAMARILLAS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO I (ALBACETE Y MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE CENAJÓ	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO I (ALBACETE Y MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE FUENSANTA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO I (ALBACETE Y MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LA RAMBLA DE BAYCO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO I (ALBACETE Y MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE TALAVERA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO I (ALBACETE Y MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA RAMBLA DE LOS CHARCOS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO I (ALBACETE Y MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA RAMBLA DEL BOQUERON	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO I (ALBACETE Y MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE EL MORRÓN	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE ALFONSO XIII	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE ARGOS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE CARCABO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LA RAMBLA DEL JUDIO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LA RAMBLA DEL MORO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LA RISCA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE MORATALLA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)

NOMBRE ESTUDIO	DOCUMENTO
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE DOÑA ANA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE JOSÉ BAUTISTA MARTÍN (ROMERAL)	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LA CIERVA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LA RAMBLA DE ALGECIRAS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE PLIEGO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE PUENTES IV	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LOS RODEOS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE VALDEINFIERNO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO III (MURCIA)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE CREVILLENTE	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO IV (MURCIA Y ALICANTE)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE EL MAYES	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO IV (MURCIA Y ALICANTE)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE LA PEDRERA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO IV (MURCIA Y ALICANTE)
NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LA PRESA DE SANTOMERA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURA. GRUPO IV (MURCIA Y ALICANTE)

-Planes de emergencia:

De los Planes de Emergencia que han sido aprobados se han recopilado las láminas envolventes para una o varias de las tres hipótesis tipificadas (H1, H2 o H3) Dichas láminas se muestran en el: Plano nº 26 *Estudios de planes de emergencia recopilados por el SNCZI* del Apéndice nº 1 *Planos*. A continuación se adjunta listado de los estudios recopilados

NOMBRE DEL ESTUDIO	DOCUMENTO
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE ARGOS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE EL CÁRCABO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE MORATALLA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE LA RAMBLA DEL JUDIO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE LA RAMBLA DEL MORO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE LA RISCA	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO GRUPO II TTMM VARIOS (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE JOSÉ BAUTISTA MARTÍN (ROMERAL)	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO. GRUPO III (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE LA RAMBLA DE ALGECIRAS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO. GRUPO III (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE LOS RODEOS	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO. GRUPO III (MURCIA)
PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE VALDEINFIERNO	REDACCIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA ANTE EL RIESGO DE AVERÍA GRAVE O ROTURA Y DE LAS NORMAS DE EXPLOTACIÓN DE LAS PRESAS Y LOS EMBALSES DE TITULARIDAD ESTATAL EN EL ÁMBITO DE LA CUENCA DEL SEGURO. GRUPO III (MURCIA)

- Zonas Inundables del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de inundaciones en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (INUNMUR)

De este estudio se escindieron las zonas inundables en régimen real para las avenidas de 50, 100 y 500 años de los cauces regulados. Tanto en el: Plano nº 27 *Zonas inundables de Protección Civil en cuencas reguladas* del Apéndice nº 1 *Planos* como en la siguiente imagen se muestran dichas zonas inundables:

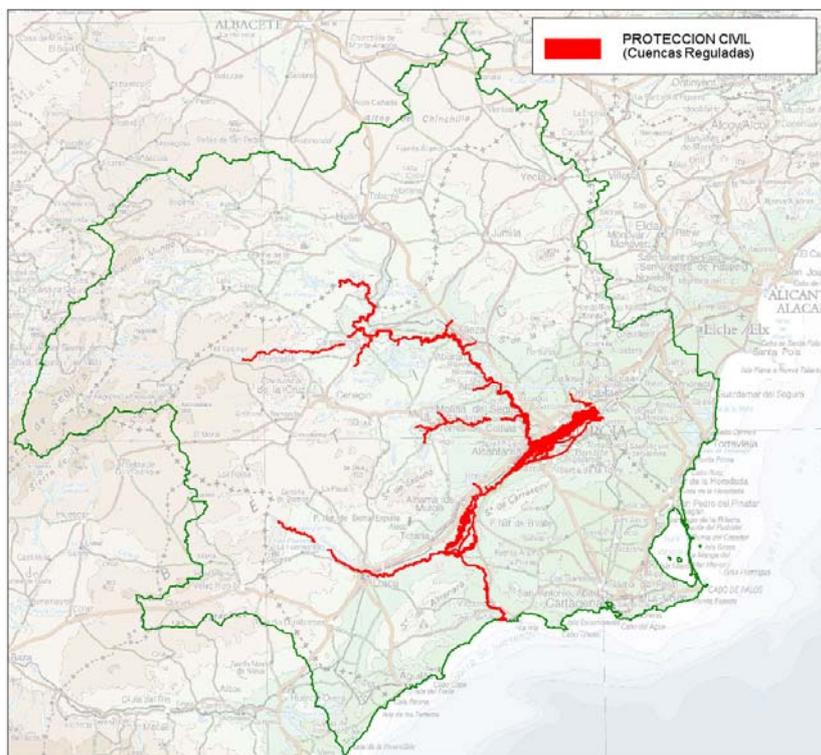


Fig. 19. Zonas inundables de Protección Civil en cuencas reguladas

1.5.2. Otros estudios existentes de peligrosidad y riesgo

-Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de inundaciones en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

Este Plan divide su ámbito de estudio en cuencas reguladas y cuencas no reguladas.

-Para el primer ámbito se cruzaron las zonas inundables (recopiladas por el SNCZI) con coberturas de infraestructuras, servicios esenciales, núcleos y viviendas aisladas. A partir de esta información se procedió a la clasificación frente al riesgo según los criterios de la Directriz Básica de Inundaciones de Protección Civil. El Plano nº 28 *Riesgos identificados por Protección Civil de la Región de Murcia* del Apéndice nº 1 *Planos* muestra los polígonos en riesgo identificados.

-Para el segundo ámbito, cuencas no reguladas, se realizó un estudio en los núcleos de población que dio como resultado la realización de una colección de zonas inundables. En el Plano nº 32 *Zonas Inundables Protección Civil Murcia en cuencas no reguladas* del Apéndice nº 1 *Planos* se muestra la ubicación de dichas zonas.

-Plan Especial De Emergencias de Protección Civil Ante El Riesgo de Inundaciones en La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (PRICAM)

Se recopiló y trabajó con los resultados del PRICAM (Plan Especial De Emergencias de Protección Civil Ante El Riesgo de Inundaciones en La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha). Este Plan, a partir de las variables contempladas (factor del riesgo, peligrosidad, exposición social, y vulnerabilidad social) genera, entre otros resultados, un mapa de riesgo en núcleos urbanos siguiendo los criterios de la Directriz Básica de Inundaciones de Protección Civil. Dicha representación se muestra en el Plano nº 29 *Riesgo de inundación en núcleos urbanos. PRICAM* del Apéndice nº 1 *Planos*.

- Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA)

Este trabajo recoge las zonas con diferentes grados de riesgo de inundación en toda la Comunidad Valenciana. Para el presente estudio se seleccionaron de aquél las zonas pertenecientes a la Cuenca del Segura para su análisis e inclusión a la primera aproximación a los tramos de estudio. Dichas zonas se muestran en el: Plano nº 30 *Riesgos del PATRICOVA* del Apéndice nº 1 *Planos*

- Zonas Inundables de la Agencia Andaluza del Agua

Se recopilaron las Zonas Inundables realizadas por la Agencia Andaluza del Agua correspondientes al Estudio del Levante Almeriense. Se representan en el Plano nº 31 *Zonas Inundables Agencia Andaluza del Agua* del Apéndice nº 1 *Planos*

- Zonas Inundables en cuencas no reguladas del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de inundaciones en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia

Fig. 20. Zonas Inundables Protección Civil Murcia en cuencas no reguladas

1.6. Repercusión futura del cambio climático

A día de hoy no hay ningún estudio determinante a partir del cual se pueda deducir el aumento de área inundada de carácter fluvial debido al fenómeno de cambio climático.

El Documento Técnico VI del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), El Cambio Climático y el Agua, dice en su apartado 2.1:

Todos los componentes del ciclo hidrológico presentan una variabilidad natural notable –en escalas de tiempo interanuales a decenales– que enmascara frecuentemente las tendencias a largo plazo. Subsisten todavía incertidumbres importantes respecto a la tendencia de las variables hidrológicas, debido a las grandes diferencias regionales y a limitaciones en la cobertura espacial y temporal de las redes de monitoreo (Huntington, 2006).

Por otro lado en el apartado 2.1.1 se dice:

Hasta el momento, la atribución de las variaciones de la precipitación mundial es incierta, puesto que la precipitación está fuertemente influida por las pautas de variabilidad natural en gran escala.

La tendencia lineal del promedio mundial obtenido de la RMCH entre 1901 y 2005 es estadísticamente insignificante. Ninguna de las estimaciones de tendencia respecto al periodo 1951-2005 es apreciable, existiendo muchas discrepancias entre los conjuntos de datos, lo que demuestra la dificultad de monitorizar una magnitud como la precipitación, que presenta una gran variabilidad tanto en el espacio como en el tiempo.

Por lo que respecta a los episodios de precipitación responsables de avenidas se dice en dicho apartado 2.1.1:

Se ha observado en todo el mundo un aumento de los episodios de precipitación intensa (por ejemplo, por encima del percentilo 95) incluso en lugares en que la cantidad total ha disminuido. Este incremento está asociado a un aumento de la cantidad de vapor de agua en la atmósfera, y se corresponde con el calentamiento observado (Figura 2.4). En las estadísticas de lluvia, sin embargo, predominan las variaciones interanuales o decenales, y las estimaciones de tendencia no concuerdan espacialmente.

En la figura 2.4, que se presenta a continuación, se observa que la tendencia observada (% por decenio) de la contribución de los días muy húmedos a la precipitación total anual en la Confederación Hidrográfica del Segura se sitúa entre 0 y -1, por lo que no parece indicado considerar que en el futuro el cambio climático pueda suponer un incremento de la severidad de los episodios de precipitación que puedan ser causantes de inundaciones.

Por otra parte en el apartado 2.3.1.2 se indica:

Es muy probable que los episodios de precipitación intensa aumenten en frecuencia (...)

El agregado contiene una mayor diversidad de alteraciones de la precipitación extrema que la media del agregado de control (en comparación con la respuesta de los extremos de temperatura, que es más coherente). Ello indica una respuesta menos coherente respecto a las precipitaciones extremas, en conjunto, que respecto a los extremos de temperatura.

Es decir, que existe una gran incertidumbre en cuanto al efecto del cambio climático sobre las precipitaciones, tanto de carácter medio como de carácter extremo. Por otra parte, aunque parece haberse observado un aumento global de los episodios de precipitación extrema, en el caso de la Demarcación Hidrográfica del Segura, no se aprecia un incremento significativo de la intensidad de los episodios lluviosos, por lo que se pueden dar por válidos los datos estadísticos disponibles actualmente para la estimación de los caudales de avenida a considerar.

2. PRESELECCIÓN DE ZONAS DE RIESGO DE INUNDACIÓN

2.1. Preselección de zonas de riesgo de inundación potencial

2.1.1. Identificación de zonas de riesgo potencial de inundación a partir de la información histórica

Se han distinguido dos tipos de información histórica: por un lado la que se deriva de los registros existentes y por otro la que proporcionan los técnicos de Guardería Fluvial. A su vez se ha subdividido la información registrada en dos bloques: por un lado la procedente del Catálogo de Inundaciones Históricas (CNIH), que se ha considerado la información más fiable de la que existen registros, y por otro, como información adicional el resto de fuentes consultadas (Hemeroteca, INUAMA, etc.).

En la siguiente tabla se puede apreciar los kilómetros de cauce que se han identificado según dichas fuentes:

Fuente	Tramos identificados (Km.)
Guardería Fluvial	457
CNIH	1884
Otras fuentes	943

Guardería Fluvial

De la experiencia del trabajo cotidiano de los técnicos de Guardería Fluvial se identificaron una serie de tramos que han presentado problemas por inundaciones en el pasado o prevén, por actuaciones en el entorno de los cauces, que puedan presentarlo en el futuro.

Catalogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH)

En primer lugar se realizó una representación cartográfica de la información del CNIH en función de daños en municipios y cauces afectados

-Daños en municipios:

Siguiendo la pauta de la guía técnica se puso atención en la parte del CNIH que hace referencia a los daños en municipios.

Se reclasificaron dichos daños en función del elemento que sufre la inundación, resultando:

- Siniestros con información relativa a daños en: viviendas, industrias, servicios básicos e infraestructuras.
- Víctimas que recoge información de: fallecidos, heridos y evacuados

Primeramente dichos daños se vincularon geográficamente a los municipios donde se habían sufrido.

En la siguiente figura y en el Plano nº 33 *Daños en municipios (CNIH)* del Apéndice nº 1 *Planos* aparecen los municipios simbolizados según el número de siniestros. Asimismo se localizan puntos donde se han producido víctimas y puntos donde ha habido daños en viviendas (aunque desafortunadamente los siniestros y las víctimas con información susceptible de ser georreferenciada a un punto son la minoría)

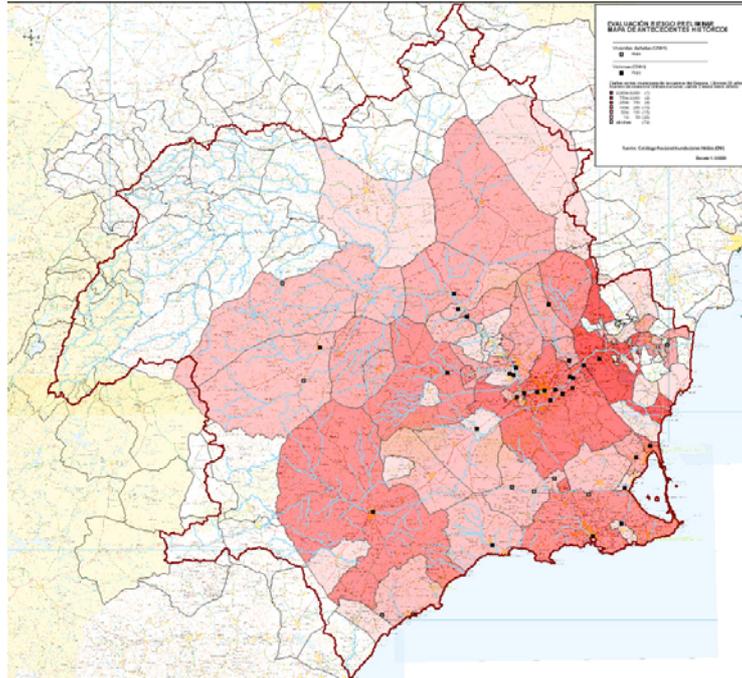


Fig. 21. Daños en municipios (CNIH)

Este trabajo, si bien nos da una primera aproximación a los municipios con más problemas, no es concluyente pues el riesgo no lo concreta en unos determinados cauces, si no que lo extiende a toda el área del municipio

- cauces afectados:

Se escindieron de la base de datos del CNIH todos los cauces afectados en los 227 episodios. Se localizaron los cauces vinculados a dichos episodios consultando la BCN25, la capa de cauces de la web de la CH Segura, el Mapa Topográfico Nacional 25 raster, otras fuentes documentales (búsqueda en Internet), también se consultó a técnicos de la Confederación y de Protección Civil. Se localizaron los cauces vinculados a los episodios de inundaciones con una longitud total de **1884 km**. La digitalización de los cauces fue de cabecera a desembocadura y se incluyeron tanto en los que se habían producido daños como aquellos en los que se constataron avenidas significativas aun sin haberse especificado daños. En Plano nº 34 *Cauces asociados a los 227 episodios del CNIH* del Apéndice nº 1 *Planos* se muestran dichos cauces.

Finalmente se depuró esta información. Se ha identificado los tramos de los ríos o ramblas en los que la descripción del episodio cita la provocación de daños. Además se ha puesto especial énfasis en aquellos episodios cuya información se amplió en el *Catálogo de Inundaciones Históricas de la Cuenca del Segura*.

Se adjunta figura de los tramos de ríos afectados que se pueden inferir como resultado del análisis de los 227 episodios. Además se muestran en el Plano nº 35 *Tramos con daños del CNIH* del Apéndice nº 1 *Planos*. La suma de las longitudes de estos tramos es de **1131 km**. La cifra se muestra como alta por 2 motivos: la imprecisión del CNIH a la hora de describir las zonas afectadas y la inclusión de daños en agricultura, ambas razones hacen alargar los tramos más allá de áreas pobladas.

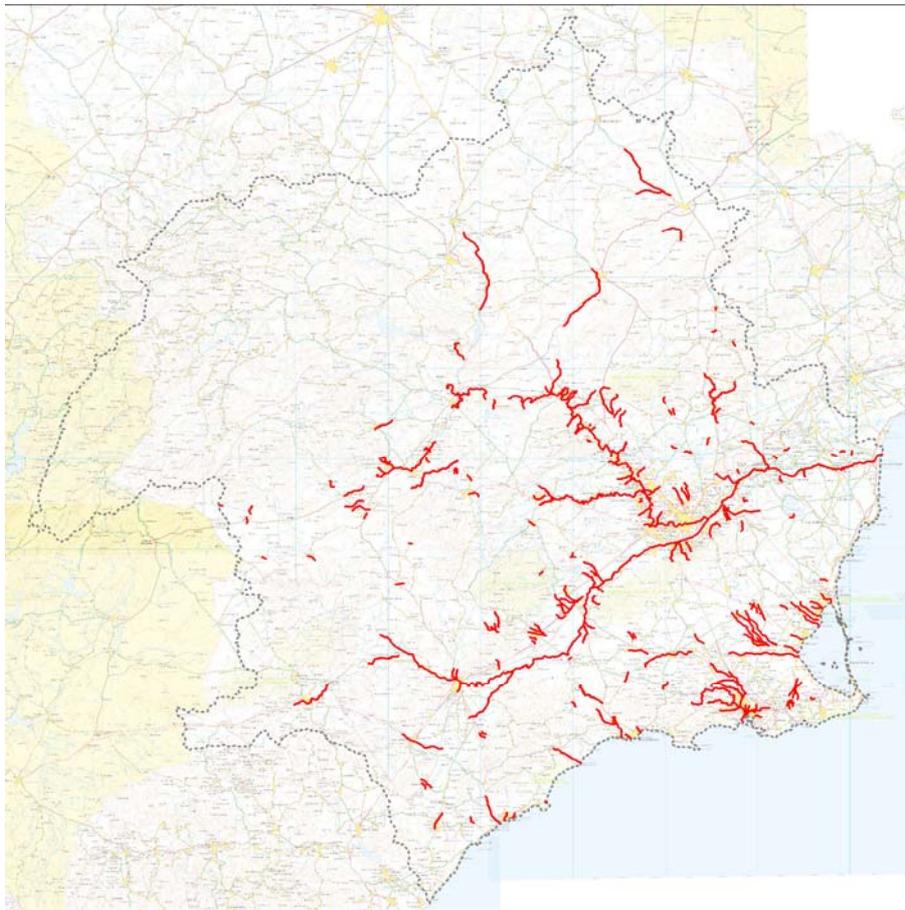


Fig. 22. Tramos con daños del CNIH

Asimismo se ha incluido el número de episodios que afectaron a cada tramo obteniendo así un mapa de frecuencias. Éste se puede contemplar bien en la siguiente figura bien en el Plano nº 36 *Tramos CNIH por frecuencia* del Apéndice nº 1 *Planos*

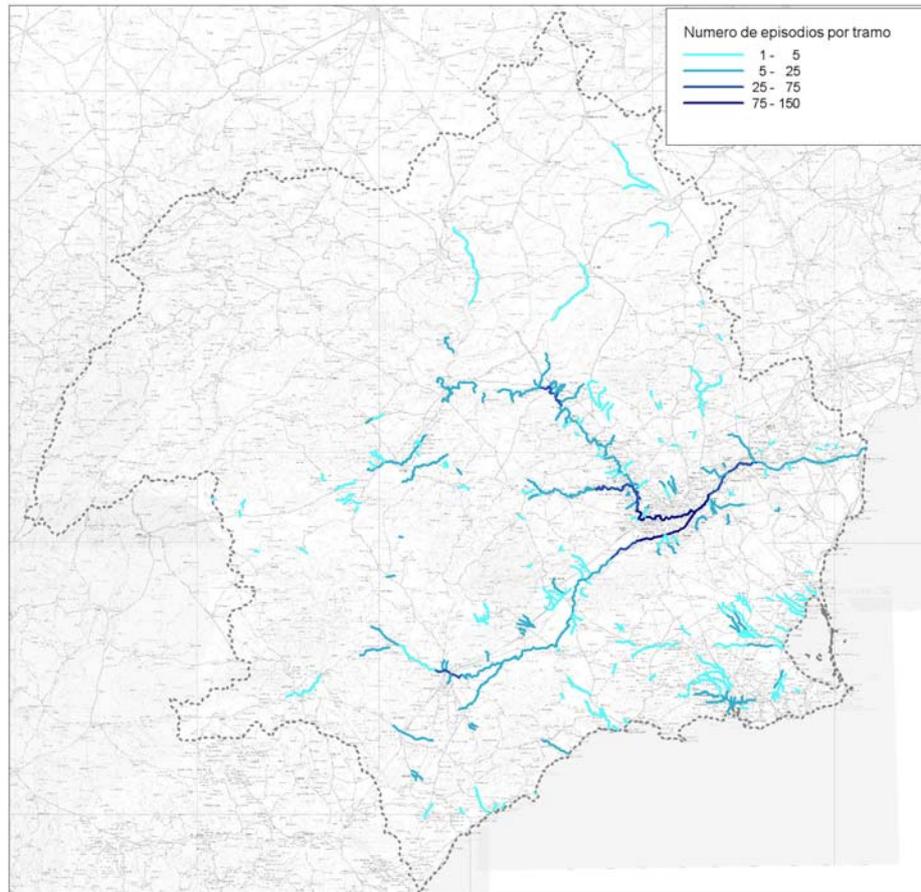


Fig. 23. Tramos por frecuencia

A parte de la identificación de los tramos con daño, adicionalmente se ha incluido en esta capa la información de daños (tipo y número). Si bien es cierto que el CNIH al no proporcionar los datos de daños por tramo, si no por municipio, esta transposición de la información es aproximada.

Primeramente se incluyó el dato en bruto del tipo de daño en cada tramo. Es decir, en un campo queda reflejada la suma del número de fallecidos que ha tenido dicho tramo en los n eventos, en otro la suma de los heridos que ese tramo ha tenido en sus eventos y así con el resto de los tipos de daños. A continuación se dio una valoración por tipo de daño y se multiplicó ésta por el sumatorio de cada tipo de daño, con el fin de obtener en cada tramo un dato único de daño. En la tabla siguiente se muestra dicha valoración.

TIPO DE DAÑO	VALORACIÓN
Fallecidos	150
Heridos	50
Evacuados	15
Viviendas	25
Industrias	25

Infraestructuras	15
Servicios	25
Ganado	7
Agricultura	5

Una vez obtenido este dato único de daño por tramo, se ordenaron estos tramos de forma descendente y se otorgó el valor 1 al tramo con mayor puntuación (máximo daño) y el valor n al tramo con menor puntuación (mínimo daño)

En la figura siguiente y en el Plano nº 37 *Tramos CNIH ordenados por daño* del Apéndice nº 1 *Planos* se muestran los tramos valorados y ordenados por daño.

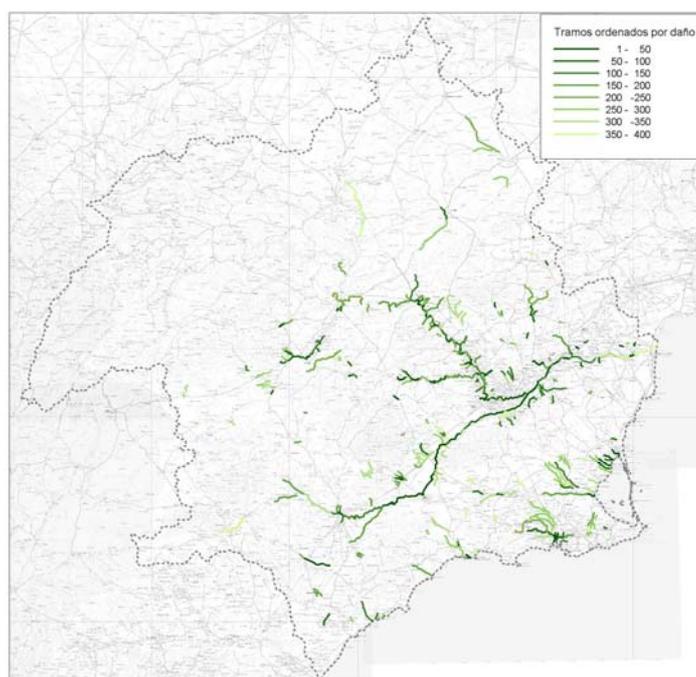


Fig. 24. Tramos ordenados por daño

Recopilación de la documentación sobre inundaciones en la Región de Murcia. Identificación y localización de las zonas vulnerables. (Instituto del Agua y del Medio Ambiente (INUAMA). Universidad de Murcia / Dirección General de Protección Civil. Región de Murcia)

En este estudio se realizó una extensa campaña de encuestas para definir las zonas que sufren habitualmente daños por inundación. Para el presente trabajo en primer lugar se georreferenciaron las encuestas. Esta operación se pudo realizar gracias al tipo de información espacial que contenía cada encuesta (coordenadas UTM). Cruzando el resultado de la georreferenciación -es decir una serie de puntos localizados espacialmente y asociados a desbordamientos de cauces- con la capa de ríos de la BCN25 y con la generada a partir del MDT de 5 m se pudo realizar otra identificación de tramos, ésta con

una longitud de **1306 km.** (véase el Plano nº 38 *Tramos escindidos de la encuesta de la Universidad de Murcia* del Apéndice nº 1 *Planos*)

Comunidad Autónoma Andaluza

Dentro del Plan de Prevención de Inundaciones en los cascos urbanos de Andalucía (PCAI) se identifican, vía encuesta, varios cauces a su paso por varios términos municipales. Una vez identificados se han georreferenciado y digitalizado. Los tramos se hallan representados en el Plano nº 39 *Tramos PCAI* del Apéndice nº 1 *Planos* y suponen una longitud de **72 km.**

Hemeroteca

Dentro de la recopilación de eventos históricos se ha realizado en esta fase la recopilación del análisis de la información publicada en los periódicos de tirada nacional y local.

El ámbito de esta búsqueda ha sido toda la Demarcación Hidrográfica del Segura y no solo los municipios con tramos de estudio objeto de este contrato.

La metodología y resultados se describen en el apartado. *Recopilación adicional de información histórica.*

Gracias a este trabajo se obtuvo una nueva colección de tramos reflejada en el Plano nº 40 *Tramos de hemeroteca* del Apéndice nº 1 *Planos*. La longitud total de estos tramos es de **789 km.**



Fig. 25. Tramos de hemeroteca

Otras Fuentes

Por último, de la experiencia del trabajo cotidiano de los técnicos de la CH Segura así como de Internet (youtube, AEMET...) se localizaron los tramos del 41 *Tramos históricos procedentes de otras fuentes* del Apéndice nº 1 *Planos* con una longitud de **267 km**.

Agregación fuentes históricas

De todas estas fuentes históricas se digitalizaron los ríos asociados a las inundaciones registradas.

Ante la ausencia de información (en la mayoría de las fuentes) del tramo concreto con daño del cauce mencionado y como a posteriori se cruzarían las zonas inundables correspondientes a esos cauces con los usos de suelo, dando como resultado la acotación de los tramos con daño en ese cauce, se resolvió digitalizar el cauce entero. La suma total de longitudes es de **2827 km**.

En la siguiente figura y en el Plano nº 42 *Tramos según información histórica* del Apéndice nº 1 *Planos* se muestra dicha digitalización.

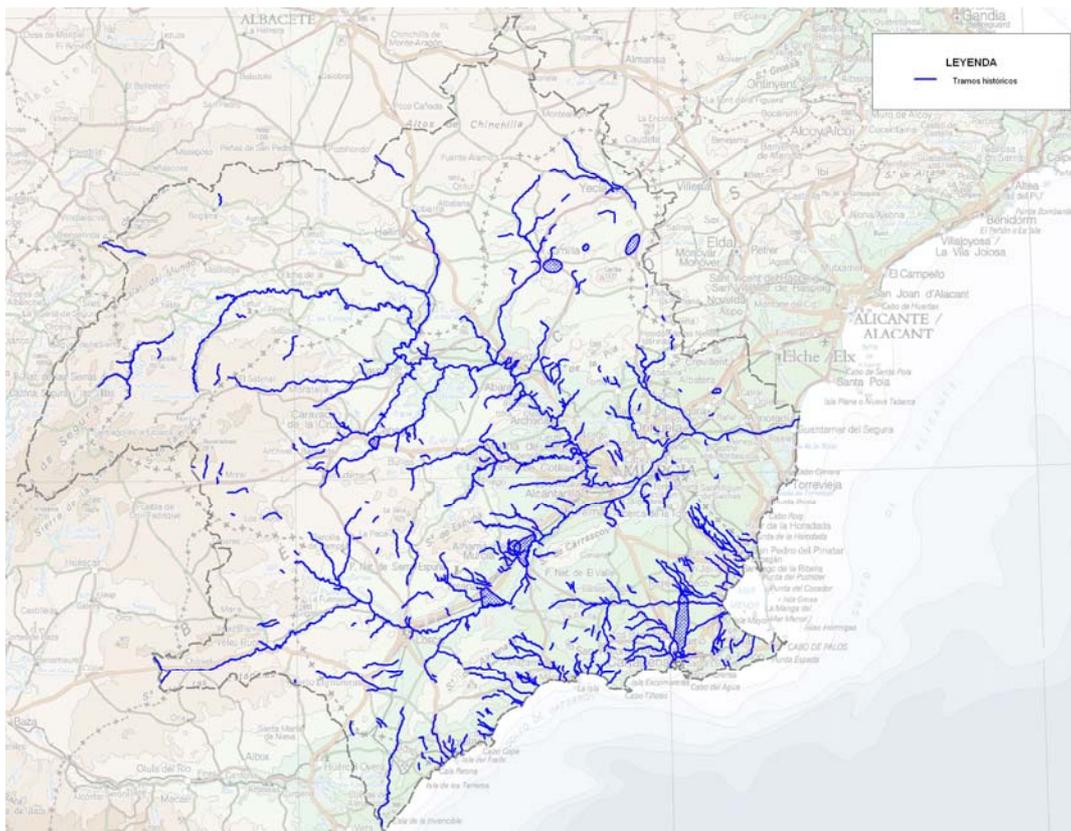


Fig. 26. Tramos según información histórica

En el Apéndice nº 2 *Listado inundaciones históricas* se adjunta una tabla con las inundaciones más significativas ocurridas en el pasado con expresión de daños ocasionados y la extensión de las mismas

2.1.2. Identificación de zonas de riesgo potencial de inundación a partir de los estudios de inundabilidad existentes.

Del análisis de los diferentes estudios de inundabilidad existentes se han identificado un total de 1532 km de cauce con zonas inundables. Éstas zonas inundables se han segmentado en tramos de 1 km tal y como se aprecia en la figura.

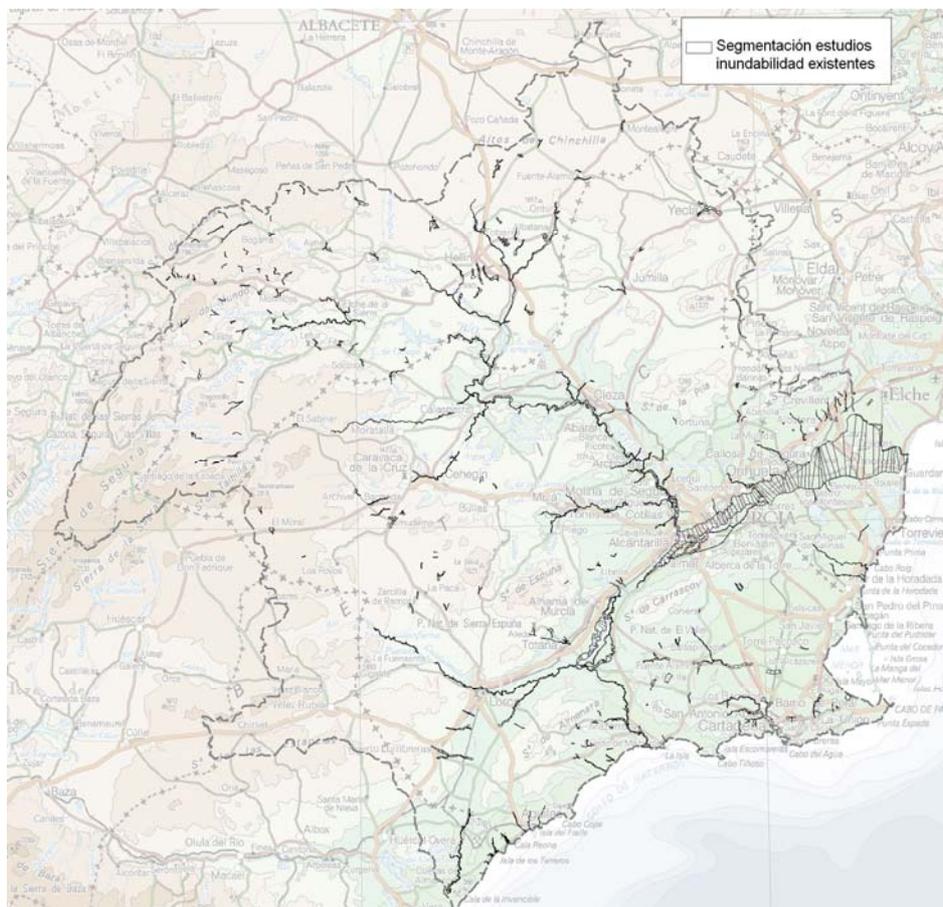


Fig. 27. Segmentación estudio inundabilidad existentes

Para una primera aproximación del riesgo potencial en los estudios de inundabilidad existentes se cruzaron estos con el uso urbano identificando 3 tipos de riesgos:

- Riesgo en núcleos
- Riesgo en asentamiento disperso de baja densidad
- Riesgo en asentamiento disperso de media densidad

Esta operación se realizó para las zonas inundables del Proyecto LINDE, para las resultantes de las Normas de Explotación y para las realizadas en el estudio de Protección Civil en las cuencas reguladas. A continuación se muestra algún ejemplo de esta aproximación (Véanse los Planos nº 43, 44 y 45 del Apéndice nº 1 *Planos*)

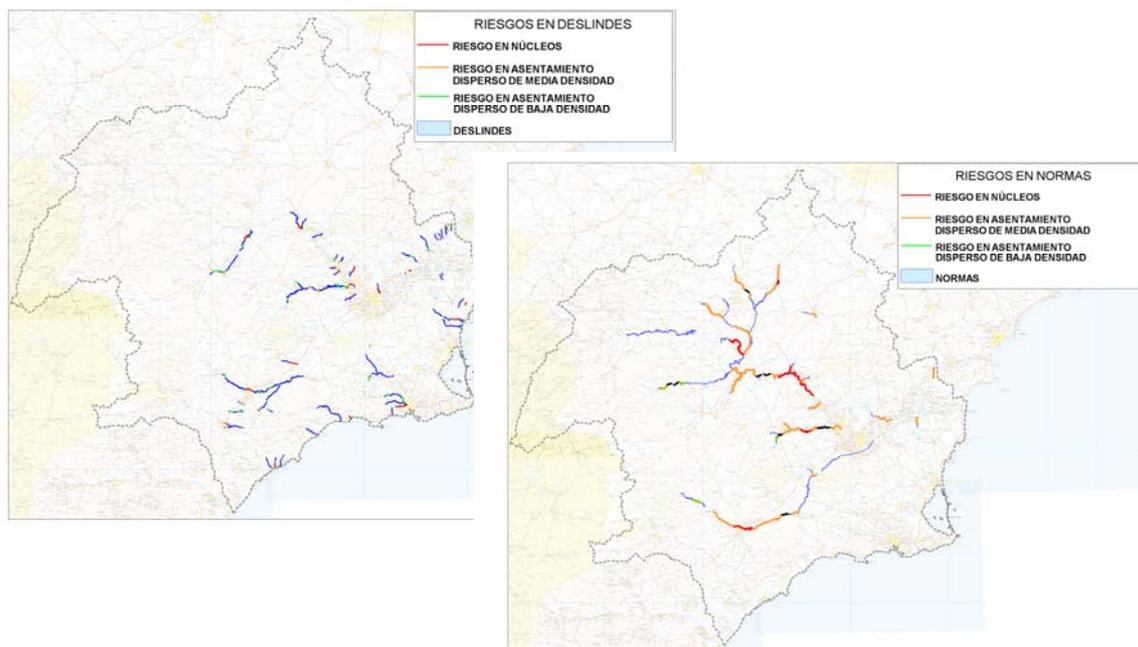


Fig. 30. Aproximación al riesgo potencial en los estudios de inundabilidad existentes

Fig. 31. Estudio de riesgos de las zonas inundables calculadas en las Normas de explotación

2.1.3. Identificación de “zonas a investigar” el riesgo potencial de inundación.

Debido a la gran proliferación de usos a lo largo de toda la red de drenaje y a la aleatoriedad en el espacio de un fenómeno extremo, existen zonas aluviales y torrenciales en las que no se tiene constancia de daños pero se presuponen en ellas una notable exposición. Estas se corresponden con las de zonas aluviales y torrenciales escindidas del GEODE. La explicación de tal selección queda descrita en el apartado 1.1.2 *Identificación de las zonas aluviales y torrenciales*. Aparecen representadas en la siguiente figura y Plano nº 46 *Zonas a investigar* del Apéndice nº 1 *Planos*

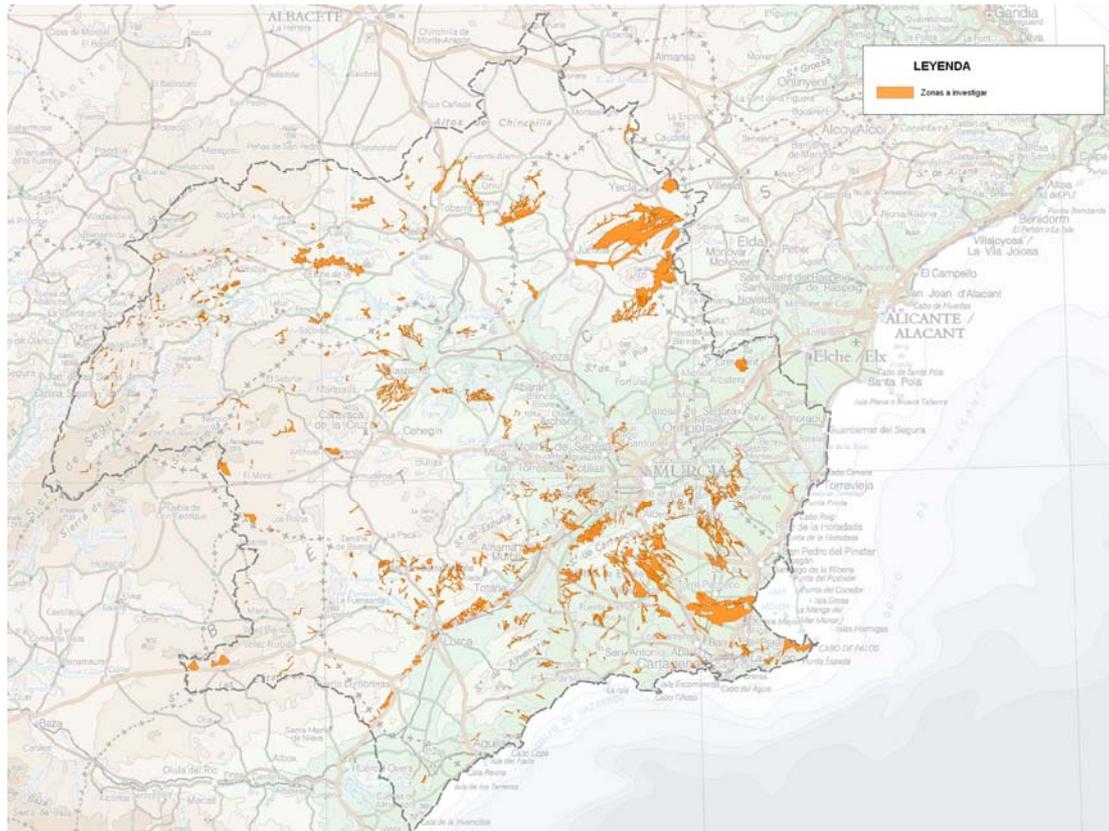


Fig. 32. Zonas a investigar

Para poder tramificar estas zonas al igual que se ha hecho para los estudios existentes, se ha calculado la recta de regresión entre la relación del cociente del área y el perímetro (factor de forma) y el cociente del área y la longitud de cauces contenida (ancho medio). Este proceso se ha realizado para 15 zonas en las que la longitud de cauces contenida es significativa.

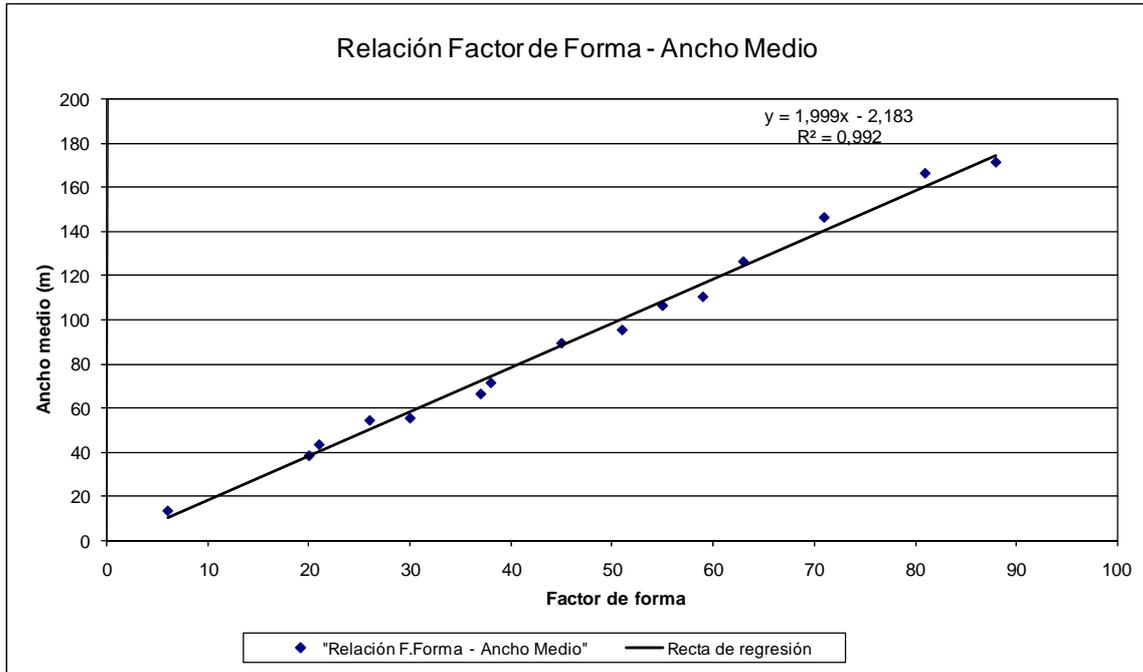


Fig. 33. Regresión entre el factor de forma y el ancho medio

Para aquellas zonas con un factor de forma inferior a 90 y un ancho medio inferior a 180 se comprueba que la regresión ajusta de forma notable, mientras que para aquellas que se encuentran fuera de dicho rango se presenta un elevado grado de incertidumbre y por tanto supone una simplificación aplicar dicha relación

La aplicación de esta correlación¹ ha permitido asignar un ancho medio y por tanto una longitud equivalente de cauce a todas las zonas. Se han añadido un total de 3.325 Km. de zona inundable al conjunto anterior, resultando un total de 6.804 km como primera selección de tramos a estudiar

2.1.4. Estudios complementarios

2.1.4.1. Aproximación a la peligrosidad mediante métodos hidráulicos

Se ha recurrido a un análisis hidráulico simplificado para la definición de una zona inundable en aquellos tramos en los que no se disponía de información relativa a la inundabilidad y para servir de apoyo en las zonas en las que si se disponía de información. Así, este estudio hidráulico se ha realizado para toda la red de drenaje que se deriva del MDT del PNOA.

Esta zona inundable va asociada a un calado máximo respecto al fondo del cauce. Se asocia a cada celda del eje del río todas aquellas celdas que vierten a ella y cuya cota sea

¹ Ancho medio = 1,999·Factor de Forma – 2,183

inferior a la cota de dicha celda más X metros, no alcanzándose siempre dicho calado como puede suceder en las zonas muy llanas. Se habla así de *calado máximo*, fijándose éste finalmente en 5 metros (Se comparó la zona inundable de 5 metros de calado máximo con la zona inundable de 500 años para los tramos que tuviesen dicho estudio y se comprobó que la semejanza era notable)

Para calcular esta zona inundable es necesario disponer de un MDT de calidad y de una capa de cauces con una correcta topología y con una densidad suficiente. Como se menciona en apartados anteriores, se trabajó con el MDT de 5x5 m proporcionado por el IGN. En cuanto a la red de drenaje, como también se avanzaba, se generó una red hidrográfica lo suficientemente densa y con la topología necesaria

La metodología es la siguiente:

A partir del MDT y de la capa de ríos el programa TOPAZ genera 2 Modelos Digitales denominados Flovec, que nos da una dirección de flujo en cada celda, y Uparea, que nos proporciona el número de celdas vertientes, también para cada celda.

Una vez generados estos nuevos ficheros y con un software propio somos capaces de generar esa zona inundable de calado máximo para toda nuestra red de drenaje.

Se adjunta una figura representativa del proceso

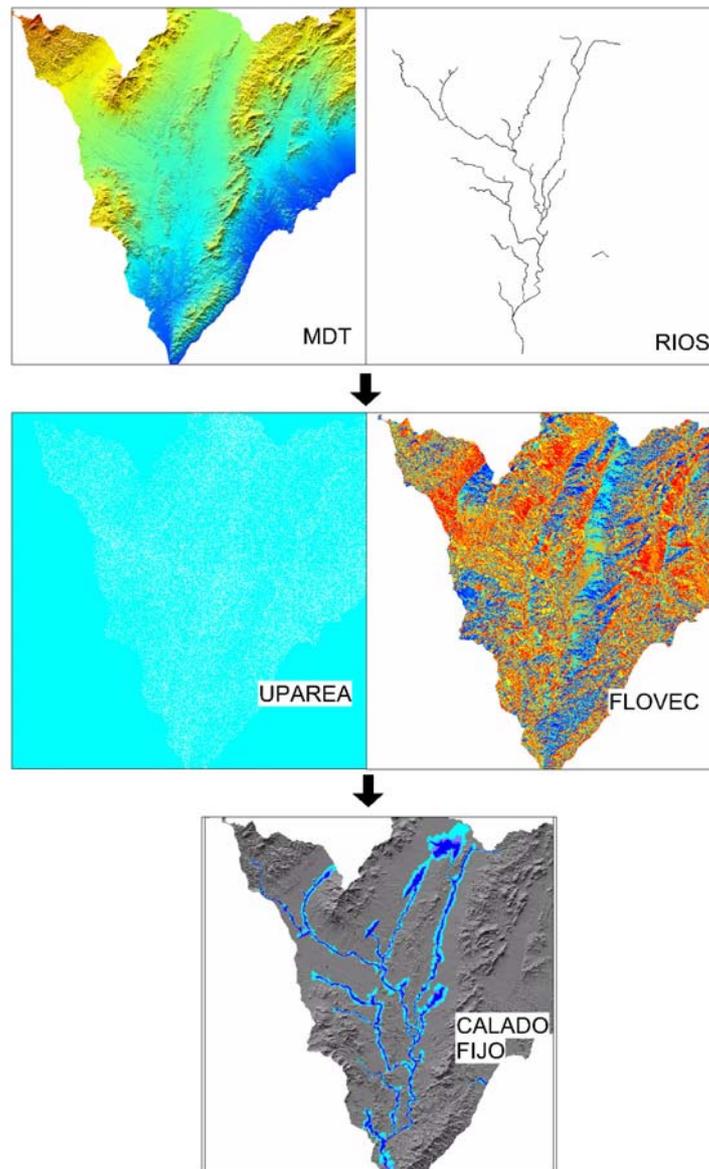


Fig. 34. Proceso de obtención del *calado máximo*

Las zonas inundables de calado fijo objeto de estudio también se segmentaron en tramos de 1 km., tal y como muestra la figura.



Fig. 35. Segmentación zona inundable de calado fijo

2.2. Preselección de zonas de riesgo de inundación actual

2.2.1. Análisis del efecto de las obras de defensa

Para considerar el efecto de las obras de defensa se ha trabajado con la lámina de 500 años del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Región de Murcia que, al estar calculada en régimen real, tiene en cuenta dichas obras. El Plano nº 27 del Apéndice nº 1 *Planos* y la figura siguiente muestran tal lámina.

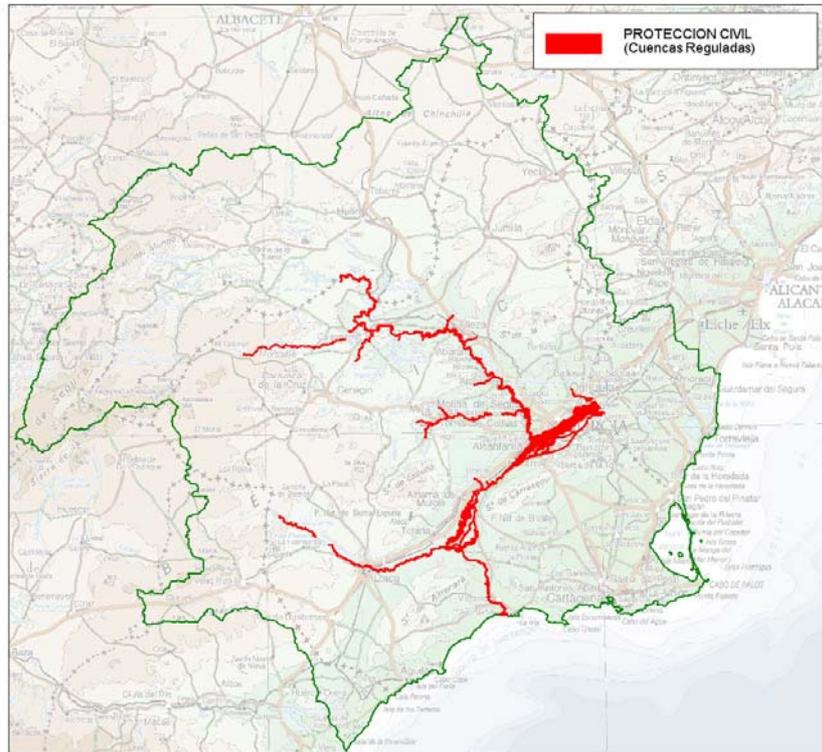


Fig. 36. Lámina en real de 500 años del estudio de Protección Civil

2.2.2. Análisis de los cambios de uso del suelo

Como se menciona en apartados anteriores se han actualizado los usos del suelo según la información disponible.

2.2.3. Criterios y umbrales para la preselección de zonas en riesgo actual

En primer lugar se han clasificado los tramos y áreas identificadas en los siguientes grupos según la información disponible:

- Información histórica.
- Estudios de inundabilidad existentes.
- Información geomorfológica.

A continuación se le ha asignado a cada grupo una zona inundable que, como se ha mencionado, previamente se ha segmentado en tramos de 1 km de longitud.

Para ello el área inundable para la información histórica se ha estimado a partir de los estudios de inundabilidad existentes donde los hubiera y donde no, se ha empleado el resultado del estudio hidráulico simplificado. El Plano nº 47 del Apéndice nº 1 Planos y la figura siguiente muestran tales áreas

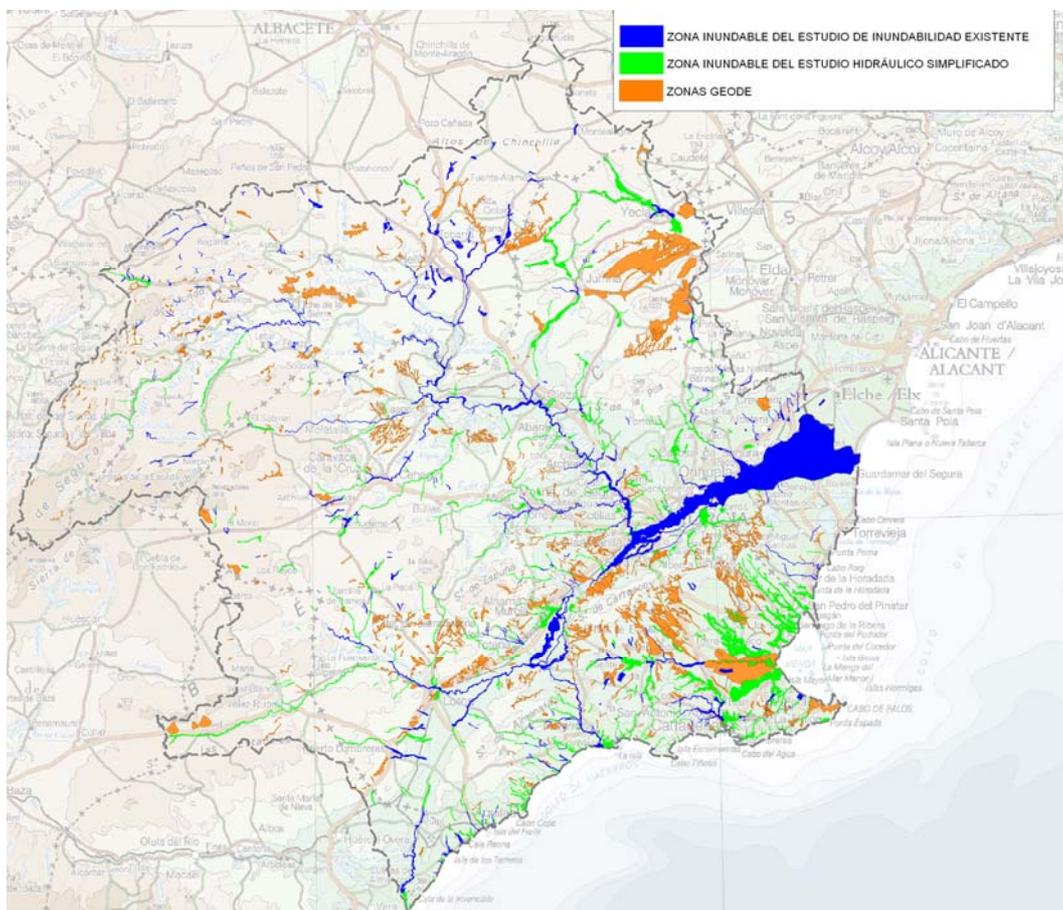


Fig. 37. Zonas inundables según información disponible

A partir de la información recopilada de usos del suelo se procedió a la valoración de los elementos areales y lineales recogidos basándose en la información de distintas fuentes: FEMA, DEFRA, ACA y PATRICOVA, llegándose a la siguiente valoración:

ID	ELEMENTO	Ud	Valoración	ID	ELEMENTO	Ud	Valoración	ID	ELEMENTO	Ud	Valoración
1	Actividad industrial PRTR	m ²	54.54	24	Edificio religioso	m ²	37.13	7	Autovías/Autopistas	m	1599.68
2	Administrativo Institucional	m ²	83.45	25	Educación	m ²	84.73	11	Canales	m	236.95
3	Aeródromo	m ²	37.83	26	Entidad de población <10.000 hab	m ²	88.25	12	Carretera autonómica de 1er orden	m	454.54
4	Aeródromo (zona aterrizaje)	m ²	31.84	27	Entidad de población >10.000 hab	m ²	89.02	13	Carretera autonómica de 2º orden	m	207.56
5	Aeropuerto	m ²	57.83	28	ETAP	m ²	58.03	14	Carretera autonómica local	m	190.62
6	Aeropuerto (zona aterrizaje)	m ²	51.84	30	Frutales	m ²	0.096	29	Ferrocarril Convencional	m	686.32
8	BIC	m ²	35.16	31	Invernaderos	m ²	0.199	33	Otras carreteras	m	166.35
9	Bomberos	m ²	83.44	32	Monumento	m ²	37.13	39	Red de carreteras del Estado	m	545.45
10	Campings	m ²	86.76	34	Otros (Históricos)	m ²	23.27				
15	Cementerio	m ²	29.70	35	Otros cultivos	m ²	0.053				
16	Centrales	m ²	49.78	36	Parque recreativo	m ²	28.29				
17	Comercial y Oficinas	m ²	90.55	37	Penitenciario	m ²	89.96				
18	Complejo Hotelero	m ²	90.16	38	Puerto	m ²	57.83				
19	Deportivo	m ²	28.29	40	Residuos, vertedero y escombreras	m ²	32.60				
20	Depósitos	m ²	51.84	41	Sanitario	m ²	100.00				
21	Desaladora	m ²	64.12	42	Subestaciones	m ²	49.78				
22	EDAR	m ²	58.03	43	Uso industrial	m ²	51.18				
23	Edificación aislada	m ²	86.21	44	Yacimiento	m ²	31.79				

La valoración se ha expresado mediante un factor adimensional procedente de la valoración económica unitaria de los diferentes elementos de usos del suelo (deportivo, agrícola, población, etc.), cuyo valor se ha establecido en un rango comprendido entre 0 y 100 para elementos superficiales. Para elementos lineales como son las carreteras, canales y ferrocarriles, este factor se ha corregido ante la necesidad de considerar la medida unitaria característica de este tipo de elementos. Así los valores en este último caso son más elevados.

A partir de esta baremación se obtiene un daño medio para cada uno de los tramos o zonas, cuya longitud calculada (cauces) o estimada (GEODE) es de 1 kilómetro.

Una vez que todos los usos del suelo tienen un valor asignado se ha realizado un análisis de las distintas zonas inundables donde se disponía de información común a todas ellas. Asumiendo que los estudios existentes suponen la información más fiable, se constató que tanto el estudio hidráulico de calado máximo como la información deducida a partir del GEODE producen una sobrevaloración de los daños respecto a la zona inundable de 500 años de los estudios existentes

En las siguientes tablas se muestra el sumatorio de dichas valoraciones.

	Valoración Calado Fijo	Valoración Q500
Zonas comunes calado fijo/Q500	43.267.096.230	29.234.532.083

	Valoración GEODE	Valoración Q500
Áreas comunes GEODE/Q500	592.798.308	231.586.554

Por lo que en función de los resultados obtenidos se han aplicado los siguientes factores correctores:

Zona inundable	Factor corrector
Estudios existentes	1,0

Estudio hidrológico simplificado (Calado Fijo)	0,7
Información deducida del GEODE (Geomorfología)	0,4

Cruzando la capa de usos del suelo con los diferentes grupos, previamente corregidos con los factores indicados en la tabla anterior, se obtuvo una primera preselección de 6804 tramos de 1 km de longitud con el valor agregado de los diferentes usos interceptados por tramo.

De esta preselección inicial se eliminaron por un lado aquellos tramos que presentaban una valoración de daños nula y por otro aquellos procedentes de la geomorfología que tras analizar los usos existentes y los datos históricos resultaron poco significativos. Véase la figura adjunta y El Plano nº 48 del Apéndice nº 1 *Planos*

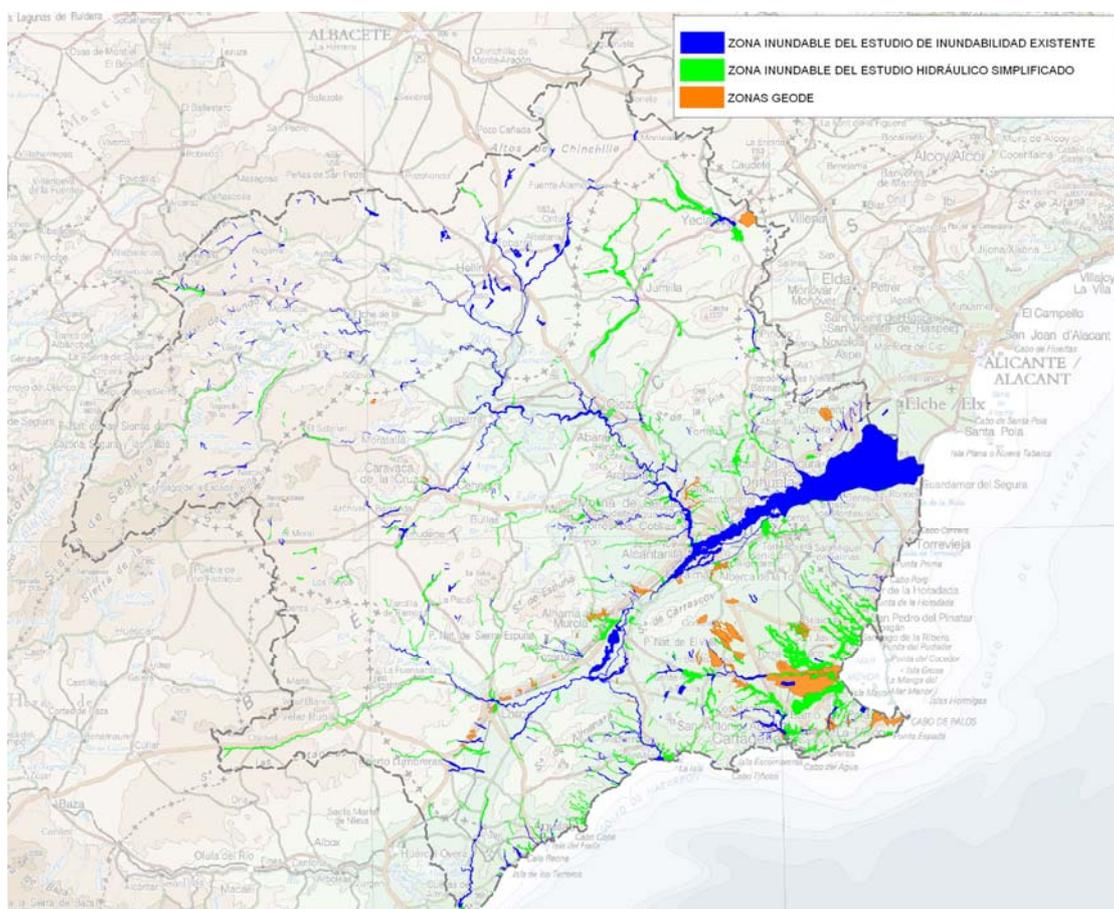


Fig. 38. Zonas inundables según información disponible. Filtro

De esta forma resultaron un total de 3480 tramos/zonas cuya representación gráfica ordenada por valoración de daños se muestra a continuación:



Fig. 39. Tramos clasificados por valoración de daños

En la siguiente figura se ha reducido el rango de valoración de las ordenadas con el objeto de tener un mejor detalle del gráfico.



Fig. 40. Tramos clasificados por valoración de daños (zoom)

El siguiente cuadro refleja la información del gráfico anterior en forma tabular. En él se muestra únicamente el valor de daño cada cien tramos:

Nº de tramo	Valoración	Nº de tramo	Valoración
1	221.793.144	1801	51.514

Nº de tramo	Valoración	Nº de tramo	Valoración
101	14.859.548	1901	37.673
201	6.618.661	2001	27.220
301	4.371.617	2101	20.560
401	3.188.291	2201	15.286
501	2.365.291	2301	11.611
601	1.668.056	2401	8.520
701	1.155.960	2501	6.516
801	937.031	2601	4.901
901	694.802	2701	3.793
1001	555.343	2801	2.810
1101	441.751	2901	2.159
1201	323.067	3001	1.663
1301	256.691	3101	1.276
1401	195.498	3201	939
1501	136.308	3301	599
1601	102.619	3401	192
1701	73.070		

3. DEFINICIÓN DE UMBRALES DE RIESGO SIGNIFICATIVO E IDENTIFICACIÓN DE LAS ARPSI

Obtenida la puntuación por tramos se procedió a realizar el análisis de los resultados con el objeto de definir los impactos significativos y las consecuencias negativas potenciales.

Se analizó la valoración acumulada comprobando que el cambio de tendencia de la curva corresponde al tramo número 350, hasta el cual se concentra el 85 % de los daños. La valoración de daño en este tramo es igual a 3.900.000, valor empleado como corte, de forma que los tramos de menor puntuación quedan descartados.

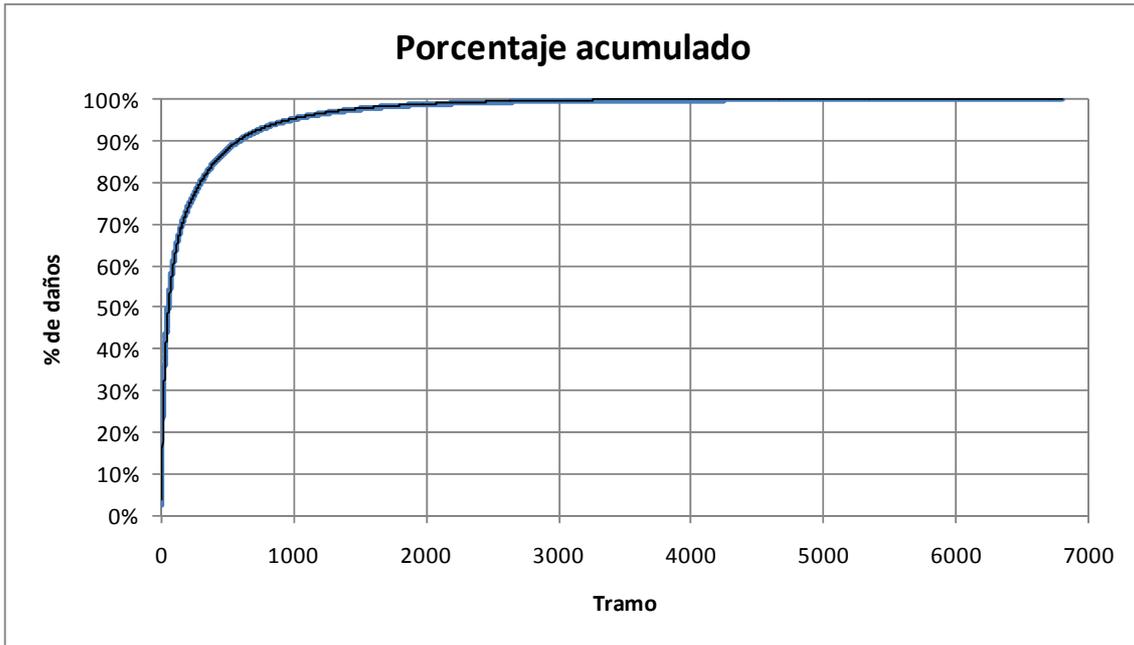


Fig. 41. Porcentaje de daños acumulado por tramos

En el siguiente cuadro se recoge de forma tabular la información recogida en la figura anterior:

Porcentaje de daños	Tramos
10	4
20	10
30	18
40	31
50	51
55	64
60	82
65	106
70	141
75	189
80	261
85	353
90	490
95	755
96	838
97	965
98	1151
99	1545
100	3480

Finalmente, a partir de las consideraciones realizadas por técnicos de la Confederación Hidrográfica del Segura así como a las recomendaciones realizadas por técnicos de las diferentes Protecciones Civiles de las Comunidades Autónomas y Delegaciones y Subdelegaciones de Gobierno implicadas, se ha realizado una última revisión de tramos, incorporando aquellos que por su relevancia se habían quedado fuera del límite fijado y excluyendo los que no suponen un riesgo significativo. Los tramos resultantes se han agrupado, por criterios geográficos, en 22 áreas de riesgo significativo.

La siguiente figura muestra la ubicación de los tramos propuestos y su agrupación:

En la siguiente figura y en el Plano nº 49 del Apéndice nº 1 *Planos* se muestra la ubicación de los tramos propuestos y su agrupación:

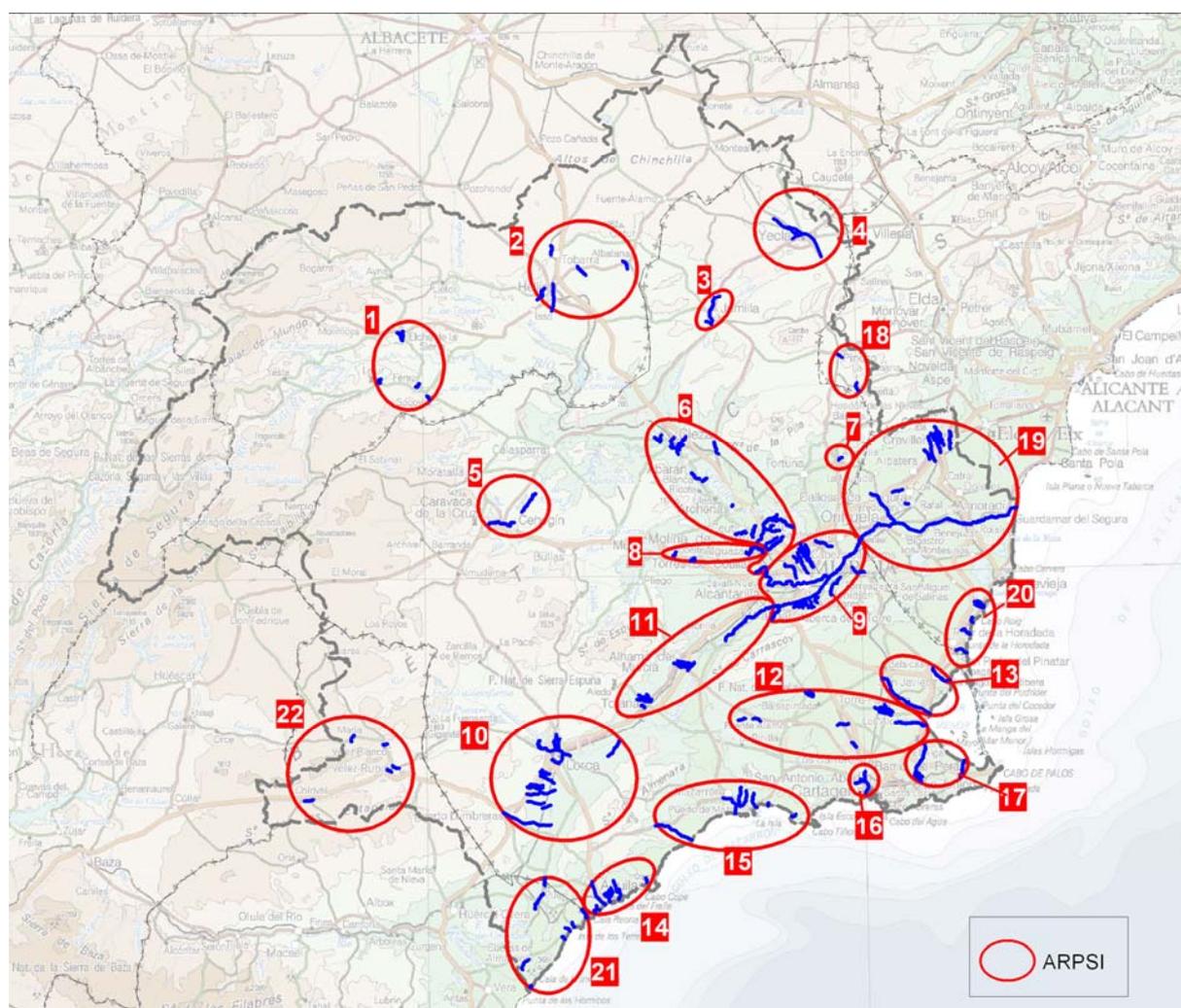


Fig. 42. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación

En el Apéndice nº5 se adjuntan las fichas de dichas ARPSI

APÉNDICES



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

SERVICIOS PARA EL DESARROLLO DEL SNCZI EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

ÍNDICE APÉNDICES:

Nº1: Planos

Nº2: Listado de Inundaciones históricas

Nº3: ARPSI: Fichas e información gráfica

APÉNDICE Nº1: Planos

ÍNDICE APÉNDICE Nº1: PLANOS

Plano nº 1 Localización de la C.H. Segura

Plano nº 2 Usos de suelo CORINE LAND COVER

Plano nº 3 Topografía

Plano nº 4 Red de drenaje generada a partir del PNOA

Plano nº 5 del Red de drenaje de la BCN25 versión 2010

Plano nº 6 Clasificación de los depósitos geológicos del MAGNA según inundabilidad Guía metodológica EPRI

Plano nº 7 Clasificación de los depósitos geológicos del GEODE según inundabilidad Guía metodológica EPRI

Plano Nº 8: Conos de deyección catalogados en el GEODE

Plano Nº 9 Abanicos aluviales catalogados en el GEODE

Plano nº 10 Precipitación máxima diaria (mm.) para T=500

Plano nº 11 Conos, abanicos y cauces asociados por precipitación (T=500)

Plano nº 12 Clasificación depósitos geológicos según inundabilidad. Filtro y reclasificación

Plano nº 13 Mapa de pendientes

Plano nº 14 Revisión de abanicos con Google Earth

Plano nº 15 Identificación final de zonas aluviales y torrenciales

Plano nº 16 Variación de la población por municipios 2000-2008

Plano nº 17 Actualización del uso urbano del BCN25

Plano nº 18 Infraestructuras de transporte

Plano nº 19 Exposición medioambiental

Plano nº 20 Usos asociados a la exposición de bienes históricos

Plano nº 21 Servicios Esenciales

Plano nº 22 Usos de suelo

Plano nº 23 Expedientes de urbanización

Plano nº 24 Estudios de Deslindes recopilados por el SNCZI

Plano nº 25 Estudios de normas de explotación recopilados por el SNCZI

-
- Plano nº 26 Estudios de planes de emergencia recopilados por el SNCZI
- Plano nº 27 Zonas inundables de Protección Civil en cuencas reguladas
- Plano nº 28 Riesgos identificados por Protección Civil de la Región de Murcia
- Plano nº 29 Riesgo de inundación en núcleos urbanos. PRICAM
- Plano nº 30 Riesgos del PATRICOVA
- Plano nº 31 Zonas Inundables Agencia Andaluza del Agua
- Plano nº 32 Zonas Inundables Protección Civil Murcia en cuencas no reguladas
- Plano nº 33 Daños en municipios (CNIH)
- Plano nº 34 Cauces asociados a los 227 episodios del CNIH
- Plano nº 35 Tramos con daños del CNIH
- Plano nº 36 Tramos CNIH por frecuencia
- Plano nº 37 Tramos CNIH ordenados por daño
- Plano nº 38 Tramos procedentes de la encuesta de la Universidad de Murcia
- Plano nº 39 Tramos PCAI
- Plano nº 40 Tramos de hemeroteca
- Plano nº 41 Tramos históricos procedentes de otras fuentes
- Plano nº 42 Tramos o áreas según información histórica.
- Plano nº 43 Aproximación al riesgo potencial en los estudios de inundabilidad existentes.
Proyecto LINDE
- Plano nº 44 Aproximación al riesgo potencial en los estudios de inundabilidad existentes.
Normas de explotación
- Plano nº 45 Aproximación al riesgo potencial en los estudios de inundabilidad existentes.
Q500 Protección Civil
- Plano nº 46 Zonas a investigar
- Plano nº 47 Zonas inundables según información disponible
- Plano nº 48 Zonas inundables según información disponible. Filtro
- Plano nº 49 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación. (ARPSI)



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

SERVICIOS PARA EL DESARROLLO DEL SNCZI EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURO

APÉNDICE N°2: Listado de Inundaciones históricas



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

SERVICIOS PARA EL DESARROLLO DEL SNCZI EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURO

APÉNDICE N°3: ARPSI: Fichas e información gráfica



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

SERVICIOS PARA EL DESARROLLO DEL SNCZI EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

APÉNDICE Nº3: ARPSI: Fichas



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURO

SERVICIOS PARA EL DESARROLLO DEL SNCZI EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURO

APÉNDICE Nº3: ARPSI: Información Gráfica.

-Relación ARPSI, tramos y hojas

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-LA MANCHA

ARPSI Nº 1

HOJAS 11, 13, 14, 16

CUENCA: SEGURA

<i>Identificación tramo:</i> 1.1	CAUCE: SIN NOMBRE (Socovos)
<i>Identificación tramo:</i> 1.2	CAUCE: ARROYO DE LETUR (Letur)
<i>Identificación tramo:</i> 1.3	CAUCE: ARROYO DE LA MORA (Férez)
<i>Identificación tramo:</i> 1.4	CAUCE: BARRANCO DE LA CONCORDIA (Elche de la Sierra)
<i>Identificación tramo:</i> 1.5	CAUCE: ARROYO DE LA ANCHURA (Elche de la Sierra)

ARPSI Nº 2

HOJAS 2, 5, 6, 7, 8, 9

CUENCA: MUNDO

<i>Identificación tramo:</i> 2.1	CAUCE: REGATO DE LA ACEQUIA
<i>Identificación tramo:</i> 2.2	CAUCE: RAMBLA DEL OJUELO
<i>Identificación tramo:</i> 2.3	CAUCE: CAÑADA DE AGRA (Hellín)
<i>Identificación tramo:</i> 2.4	CAUCE: RAMBLA DEL PEPINO (Hellín)
<i>Identificación tramo:</i> 2.5	CAUCE: RAMBLA DE LOS CHARCOS (Tobarra)

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

ARPSI Nº 3

HOJA 10

CUENCA: JUDÍO

Identificación tramo: 3.1 **CAUCE:** RAMBLA DEL MORRÓN

Identificación tramo: 3.2 **CAUCE:** RAMBLA DEL JUDÍO

Identificación tramo: 3.3 **CAUCE:** RAMBLA DE LA ALQUERÍA Y RAMBLA DE
QUITAPELLEJOS

ARPSI Nº 4

HOJAS 1, 3, 4

CUENCA: ENDORREICA DE YECLA

Identificación tramo: 4.1 **CAUCE:** RAMBLA DE AGUA SALADA

ARPSI Nº 5

HOJAS 24, 29, 30

CUENCA: ARGOS

Identificación tramo: 5.1 **CAUCE:** RÍO ARGOS

Identificación tramo: 5.2 **CAUCE:** RÍO ARGOS

ARPSI Nº 6

HOJAS 19, 20, 25, 26, 31, 32, 39,

CUENCA: SEGURA

<i>Identificación tramo:</i> 6.1	CAUCE: RAMBLA DE AGUA AMARGA
<i>Identificación tramo:</i> 6.2	CAUCE: RAMBLA DEL JUDÍO
<i>Identificación tramo:</i> 6.3	CAUCE: BARRANCO DE LA MINA
<i>Identificación tramo:</i> 6.4	CAUCE: BARRANCO DE LOS GRAJOS
<i>Identificación tramo:</i> 6.5	CAUCE: BARRANCO DE LOS CABAÑILES
<i>Identificación tramo:</i> 6.6	CAUCE: RÍO SEGURA
<i>Identificación tramo:</i> 6.7	CAUCE: RÍO SEGURA
<i>Identificación tramo:</i> 6.8	CAUCE: RAMBLA DE SAN ROQUE
<i>Identificación tramo:</i> 6.9	CAUCE: RAMBLA DEL CARRIZALEJO
<i>Identificación tramo:</i> 6.10	CAUCE: CAÑADA DE MORCILLO
<i>Identificación tramo:</i> 6.11	CAUCE: RAMBLA DE LAS MONJAS
<i>Identificación tramo:</i> 6.12	CAUCE: RAMBLA DE HUETE
<i>Identificación tramo:</i> 6.13	CAUCE: RAMBLA DEL SALAR GORDO
<i>Identificación tramo:</i> 6.14	CAUCE: CAÑADA DE MENDOZA
<i>Identificación tramo:</i> 6.15	CAUCE: RAMBLA DE LAS SALINAS
<i>Identificación tramo:</i> 6.16	CAUCE: RAMBLA DEL CHORRICO
<i>Identificación tramo:</i> 6.17	CAUCE: RAMBLA DE LAS CANTERAS
<i>Identificación tramo:</i> 6.18	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 6.19	CAUCE: RAMBLA SALADA, desembocadura

ARPSI Nº 7

HOJA 21

CUENCA: SEGURA

<i>Identificación tramo:</i> 7.1	CAUCE: SIN NOMBRE
----------------------------------	--------------------------

ARPSI Nº 8

HOJAS 37, 38, 39

CUENCA: MULA

Identificación tramo: 8.1

CAUCE: RÍO MULA Y ALBUDEITE

Identificación tramo: 8.2

CAUCE: RÍO MULA

Identificación tramo: 8.3

CAUCE: RÍO MULA

ARPSI Nº 9

HOJAS 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48

CUENCA: SEGURA

Identificación tramo: 9.1

CAUCE: RÍO SEGURA

Identificación tramo: 9.2

CAUCE: RAMBLA DE ESPINARDO

Identificación tramo: 9.3

CAUCE: RAMBLA DE BARNUEVO

Identificación tramo: 9.4

CAUCE: RAMBLAS DE CHURRA Y TORRE ALCAYNA

Identificación tramo: 9.5

CAUCE: RAMBLA DE CASA BLANCA

Identificación tramo: 9.6

CAUCE: RAMBLA DE LA HIGUERA

Identificación tramo: 9.7

CAUCE: RAMBLA CARMEN

Identificación tramo: 9.8

CAUCE: RAMBLA DE CAÑADA ANCHA

CUENCA: GUADALENTÍN

Identificación tramo: 9.9

CAUCE: RÍO GUADALENTÍN

Identificación tramo: 9.10

CAUCE: RAMBLA DEL POCITO

Identificación tramo: 9.11

CAUCE: RAMBLA DEL PUERTO

<i>Identificación tramo:</i> 9.12	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 9.13	CAUCE: RAMBLA DEL VALLE
<i>Identificación tramo:</i> 9.14	CAUCE: RAMBLA DEL VALLE
<i>Identificación tramo:</i> 9.15	CAUCE: BARRANCO DEL SORDO
<i>Identificación tramo:</i> 9.16	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 9.17	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 9.18	CAUCE: RAMBLA DEL PUERTO DEL GARRUCHAL
<i>Identificación tramo:</i> 9.19	CAUCE: RAMBLA DE TABALA

ARPSI Nº 10

HOJAS 60, 61, 62, 69, 70, 71, 75, 76, 82, 83

CUENCA: GUADALENTÍN

<i>Identificación tramo:</i> 10.1	CAUCE: RAMBLA DEL ESTRECHO
<i>Identificación tramo:</i> 10.2	CAUCE: RÍO GUADALENTÍN
<i>Identificación tramo:</i> 10.3	CAUCE: RAMBLA SALADA
<i>Identificación tramo:</i> 10.4	CAUCE: RAMBLA DE LOS ARCOS
<i>Identificación tramo:</i> 10.5	CAUCE: RAMBLA ALTA
<i>Identificación tramo:</i> 10.6	CAUCE: BARRANCO DEL BORRUEZO
<i>Identificación tramo:</i> 10.7	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 10.8	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 10.9	CAUCE: RAMBLA DE LA SEÑORITA
<i>Identificación tramo:</i> 10.10	CAUCE: RAMBLA DE VIZNAGA
<i>Identificación tramo:</i> 10.11	CAUCE: RAMBLA DE LA TORRECILLA
<i>Identificación tramo:</i> 10.12	CAUCE: RAMBLA DE BÉJAR
<i>Identificación tramo:</i> 10.13	CAUCE: BARRANCO DEL CONFITERO
<i>Identificación tramo:</i> 10.14	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 10.15	CAUCE: RAMBLA DE NOGALTE

Identificación tramo: 10.16 **CAUCE:** RAMBLA DE TIATA

ARPSI Nº 11

HOJAS 46, 47, 50, 51, 54, 55, 62, 63

CUENCA: GUADALENTÍN

Identificación tramo: 11.1 **CAUCE:** RAMBLA DE LAS PERAS

Identificación tramo: 11.2 **CAUCE:** RAMBLA DE TOTANA

Identificación tramo: 11.3 **CAUCE:** LA RAMBLICA

Identificación tramo: 11.4 **CAUCE:** RAMBLA DE LOS ARCOS

Identificación tramo: 11.5 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 11.6 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 11.7 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 11.8 **CAUCE:** RAMBLA DE LAS SALINAS

Identificación tramo: 11.9 **CAUCE:** RÍO GUADALENTÍN

ARPSI Nº 12

HOJAS 56, 57, 58, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 73

CUENCA: RAMBLAS DEL CAMPO DE CARTAGENA

Identificación tramo: 12.1 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 12.2 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 12.3 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 12.4 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 12.5 **CAUCE:** RAMBLA DEL ALBUJÓN

Identificación tramo: 12.6 **CAUCE:** SIN NOMBRE

Identificación tramo: 12.7 **CAUCE:** SIN NOMBRE

- Identificación tramo:* 12.8 **CAUCE:** SIN NOMBRE
- Identificación tramo:* 12.9 **CAUCE:** SIN NOMBRE
- Identificación tramo:* 12.10 **CAUCE:** SIN NOMBRE
- Identificación tramo:* 12.11 **CAUCE:** RAMBLA DEL ALBUJÓN

ARPSI Nº 13 HOJAS 52, 57, 58, 59, 68

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

- Identificación tramo:* 13.1 **CAUCE:** RAMBLA DE COBATILLAS
- Identificación tramo:* 13.2 **CAUCE:** RAMBLA DE LA MARAÑA

ARPSI Nº 14 HOJAS 88, 90, 91, 92, 93

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

- Identificación tramo:* 14.1 **CAUCE:** RAMBLA DE CALARREONA
- Identificación tramo:* 14.2 **CAUCE:** RAMBLA DE MATALENTISCO
- Identificación tramo:* 14.3 **CAUCE:** RAMBLA DE MINGLANO CAÑARETE
- Identificación tramo:* 14.4 **CAUCE:** RAMBLA DE PEÑARANDA
- Identificación tramo:* 14.5 **CAUCE:** RAMBLA DE PEÑARANDA
- Identificación tramo:* 14.6 **CAUCE:** RAMBLA DEL LABRADORCICO
- Identificación tramo:* 14.7 **CAUCE:** SIN NOMBRE
- Identificación tramo:* 14.8 **CAUCE:** RAMBLA DEL RENEGADO
- Identificación tramo:* 14.9 **CAUCE:** RAMBLA DE CULEBRAS
- Identificación tramo:* 14.10 **CAUCE:** RAMBLA DE TARAY

ARPSI Nº 15 HOJAS 77, 78, 84, 85, 86, 87, 88

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

- Identificación tramo:* 15.1 **CAUCE:** RAMBLA RAMONETE
- Identificación tramo:* 15.2 **CAUCE:** RAMBLA DE LAS MORERAS
- Identificación tramo:* 15.3 **CAUCE:** RAMBLA GRANDE
- Identificación tramo:* 15.4 **CAUCE:** RAMBLA DE LA CRUZ DEL MUERTO
- Identificación tramo:* 15.5 **CAUCE:** RAMBLA DE LOS LORENTES
- Identificación tramo:* 15.6 **CAUCE:** RAMBLA DE VALDELENTISCO
- Identificación tramo:* 15.7 **CAUCE:** RAMBLA DE LA AZOHÍA

ARPSI Nº 16

HOJAS 72, 79

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

- Identificación tramo:* 16.1 **CAUCE:** SIN NOMBRE
- Identificación tramo:* 16.2 **CAUCE:** RAMBLA DE CANTERAS
- Identificación tramo:* 16.3 **CAUCE:** RAMBLA DE BENIPILA

ARPSI Nº 17

HOJAS 73, 74, 80, 81

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

- Identificación tramo:* 17.1 **CAUCE:** RAMBLA DEL MIEDO
- Identificación tramo:* 17.2 **CAUCE:** RAMBLA DE LA CARRASQUILLA

COMUNIDAD AUTÓNOMA VALENCIANA

ARPSI Nº 18

HOJAS 12, 15

CUENCA: SEGURA

Identificación tramo: 18.1 **CAUCE:** COLADOR DEL BARRANCO DEL PLÁ

Identificación tramo: 18.2 **CAUCE:** RAMBLA DE LA CASA

ARPSI Nº 19

HOJAS 17, 18, 22, 23, 27, 28, 33, 34, 35, 36, 41

CUENCA: SEGURA

Identificación tramo: 19.1 **CAUCE:** RAMBLA DE ABANILLA

Identificación tramo: 19.2 **CAUCE:** RÍO SEGURA

CUENCA: LAGUNA DEL HONDO

Identificación tramo: 19.3 **CAUCE:** BARRANCO DE SAN CAYETANO

Identificación tramo: 19.4 **CAUCE:** BARRANCO DE AMORÓS

Identificación tramo: 19.5 **CAUCE:** BARRANCO HONDO

Identificación tramo: 19.6 **CAUCE:** BARRANCO RAMBLA

Identificación tramo: 19.7 **CAUCE:** BARRANCO GARGANTA-BOIG

Identificación tramo: 19.8 **CAUCE:** RAMBLA PLANA

Identificación tramo: 19.9 **CAUCE:** BARRANCO COX

ARPSI Nº 20

HOJAS 45, 49, 53

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

<i>Identificación tramo:</i> 20.1	CAUCE: CAÑADA DE LAS MOSCAS
<i>Identificación tramo:</i> 20.2	CAUCE: CAÑADA DE LAS MOSCAS
<i>Identificación tramo:</i> 20.3	CAUCE: CAÑADA DE LAS ESTACAS
<i>Identificación tramo:</i> 20.4	CAUCE: RÍO NACIMIENTO
<i>Identificación tramo:</i> 20.5	CAUCE: RÍO SECO
<i>Identificación tramo:</i> 20.6	CAUCE: SIN NOMBRE

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

ARPSI Nº 21

HOJAS 89, 90, 93, 94, 95

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

<i>Identificación tramo:</i> 21.1	CAUCE: RAMBLA DE LOS CHARCONES O NOGANTES
<i>Identificación tramo:</i> 21.2	CAUCE: RAMBLA DE LOS PÉREZ
<i>Identificación tramo:</i> 21.3	CAUCE: RAMBLA DE LOS AREJOS
<i>Identificación tramo:</i> 21.4	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 21.5	CAUCE: RAMBLA DE CANALEJAS O DE CANALES
<i>Identificación tramo:</i> 21.6	CAUCE: BARRANCO DE LA HIGUERA
<i>Identificación tramo:</i> 21.7	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 21.8	CAUCE: SIN NOMBRE
<i>Identificación tramo:</i> 21.9	CAUCE: BARRANCO DE LOS CABALLOS
<i>Identificación tramo:</i> 21.10	CAUCE: RAMBLA DE LOS CHARCONES O NOGANTES

(Norte)

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA

ARPSI Nº 22 HOJAS 96, 97, 98, 99

CUENCA: RAMBLAS COSTERAS

- Identificación tramo:* 22.1 **CAUCE:** RIO DE MARIA
- Identificación tramo:* 22.2 **CAUCE:** SIN NOMBRE (DE LA BARDA)
- Identificación tramo:* 22.3 **CAUCE:** RIO CHICO
- Identificación tramo:* 22.4 **CAUCE:** BARRANCO DE LA CANAL
- Identificación tramo:* 22.5 **CAUCE:** RAMBLA DE CHIRIVEL

APÉNDICE N°4: ARPSI: Información Gráfica.

- Hojas