

## INDICE

### CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO I. ZONA 1ª

ANEXO II. ZONA 2ª

ANEXO III. ZONA 3ª

ANEXO IV. ZONA 4ª

ANEXO V. ZONA 5ª

ANEXO VI. ZONA 6ª

ANEXO VII. ZONA 7ª

ANEXO VIII. ZONA 8ª

ANEXO IX. ZONA 9ª

ANEXO X. ZONA 10ª

ANEXO XI. ZONA 11ª

ANEXO XII. ZONA 12ª

ANEXO XIII. ZONA 13ª

ANEXO XIV. ZONA 14ª

ANEXO XV. ZONAS 15ª , 16ª , 17ª y 18ª

PLANO DIRECTOR.

## CONTENIDO TIPICO DE CADA ANEXO

1. INTRODUCCION
2. DESCRIPCION DE LA ZONA
  - 2.1. Marco geográfico
  - 2.2. Poblaciones afectadas
  - 2.3. Infraestructura existente
  - 2.4. Daños potenciales
3. PRIORIDAD DE ACCIONES
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS
  - 4.1. Métodos estructurales
    - 4.1.1. Embalses de laminación
    - 4.1.2. Corrección y regulación de cauces
    - 4.1.3. Protección de cauces
    - 4.1.4. Encauzamientos
    - 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases
    - 4.1.6. Obras de drenaje
  - 4.2. Actividades de gestión
    - 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación
    - 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales
    - 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros
    - 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión
    - 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)**

**ANEXO I. ZONA 1a**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	I-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	I-1
2.1. Marco geográfico	I-1
2.2. Poblaciones afectadas	I-2
2.3. Infraestructura existente	I-2
2.4. Daños potenciales	I-3
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	I-3
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	I-3
4.1. Métodos estructurales	I-3
4.1.1. Embalses de laminación	I-3
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	I-4
4.1.3. Protección de cauces	I-4
4.1.4. Encauzamientos	I-4
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	I-4
4.1.6. Obras de drenaje	I-5
4.2. Actividades de gestión	I-5
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	I-5
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	I-6
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	I-6
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	I-6
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	I-7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	I-7

## 1. INTRODUCCION

A tenor de lo establecido en el cuerpo central de este Informe, en este anexo I se incluyen, sucesivamente, una descripción de la zona denominada de Vélez Rubio y Vélez Blanco -que se identifica con la 1ª del "MAPA DE RIESGOS"\*- y el análisis de los métodos preventivos disponibles para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la fase tercera y última del Plan. Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina I en la que se han resumido, gráficamente, todos los resultados conseguidos con arreglo a la simbología definida en el apartado 3.4 del Informe.

La zona, además de por las precipitaciones directas sobre ella, puede sufrir inundaciones generadas por las avenidas procedentes de las cuencas de agua arriba, especialmente violentas y con caudales sólidos muy importantes.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona está situada en la cuenca alta del río Guadalentín donde existen altitudes de hasta 2.045 m (María), 1.938 m (La Lacha), 1.754 m (Maimón), etc, que por estar situadas muy próxima a ella generan una morfología de valles poco abiertos y surcada por numerosos barrancos de fuertes pendientes. En la red hidrográfica que confluye a la zona (ver lámina I) caben destacar los siguientes cauces:

- . Rambla de la Mata, afluente por la margen derecha de la rambla del Chirivel.
- . Rambla del Chirivel, afluente por la margen derecha del río Vélez.

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

- . Río Vélez, afluente por la margen derecha del río Guadalentín con el que confluye en el embalse de Puentes.

## 2.2. Poblaciones afectadas

La única referencia histórica de inundaciones en la zona es de 1921 (Septiembre) y según la información disponible los daños ocurridos fueron sólo agrícolas; en todo caso los términos afectados fueron los correspondientes a los núcleos de Vélez Blanco y Vélez Rubio.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

No existen obras hidráulicas importantes, ni de regulación ni de transporte, emplazadas en la zona o que la pudieran afectar en caso de una catástrofe. El abastecimiento y riego actuales se realiza mediante pozos y captaciones de pequeña entidad.

### . Viaria y otras

La carretera nacional 342 cruza la zona de Este a Oeste para, pasando por Vélez Rubio, unir poblaciones importantes como Baza (Granada) con Puerto Lumbreras (Murcia); de norte a sur la atraviesa a su vez la comarcal que une Vélez Rubio con María a través de Vélez Blanco.

No existe otra infraestructura de interés, si se exceptúan las líneas telefónicas de C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños, según las referencias analizadas, se producen en la infraestructura del sistema de cultivos concretándose, especialmente, en: 1) rotura de bancales; 2) erosión de terrenos y 3) pérdida de cosechas.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento que se viene denominando "MAPA DE RIESGOS", el rango de prioridad de esta zona es de tercer orden dentro de la cuenca; en todo caso, a continuación se analizan todas las posibilidades de acción, ya sean medios preventivos estructurales o actividades de gestión, que existen, según la METODOLOGIA\*, para reducir los daños potenciales.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. Métodos estructurales

##### 4.1.1. Embalses de laminación

No existen ni embalses laminadores ni previsiones para su construcción en las cuencas altas de los ríos Chirivel y Vélez. En el "PLAN DE DEFENSA"\*\*\* se estudiaron embalses de este tipo en el río Vélez, aguas abajo de la zona, y se justificó su eliminación por la pequeña capacidad relativa de sus vasos respecto a los volúmenes de las crecidas; es de suponer que los embalses serán aún más pequeños en las eventuales cerradas de las cuencas altas del Vélez y del Chirivel por lo que se eliminan "a priori" y no se recomienda analizar soluciones basadas en embalses de laminación.

---

\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983"; referenciado siempre como INFORME.

\*\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

No cabe duda de que la limpieza y dragado de los cauces, así como la realización de alguna corta, conseguirían incrementar la capacidad de transporte durante las crecidas; no obstante, la enorme torrencialidad de las avenidas permite asegurar que el efecto de este tipo de actuaciones sobre la magnitud de los calados no sería, probablemente, muy apreciable y, por otra parte, tendría resultados poco permanentes; en consecuencia, parece que el beneficio obtenido sería desproporcionado frente al coste y, por lo tanto, no se recomienda considerarlas como alternativa a estudiar en detalle.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Las obras puntuales para proteger bancales y demás instalaciones agrícolas habrán sido ya realizadas, probablemente, por los propios ribereños en los puntos más peligrosos; no se tienen noticias de que sea preciso proteger puentes, terraplenes viarios, etc.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Este tipo de obra es, además de controvertido respecto a su acción sobre la estabilidad del cauce, útil en zonas con cauces mucho más desarrollados que los correspondientes a esta zona, y en este caso no se estima necesaria su inclusión como alternativa viable.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona impide realizar este tipo de soluciones, ya que los lugares donde se produce la unión de nu-

merosos pequeños cauces, que integran caudales suficientemente importantes como para justificar este tipo de solución, están en puntos en los que el trasvase es prácticamente imposible.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

La situación de la zona, en la cuenca alta del río Vélez, y las fuertes pendientes del terreno, tanto transversales como longitudinales, marginan, totalmente, el tipo de inundación por falta de drenaje, de forma que este tipo de obra no tiene significado en esta zona.

### 4.2. Actividades de gestión

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

En el excelente estudio de I.C.O.N.A. denominado "Paisajes erosivos en el Sureste Español", se demuestra que la zona está enormemente afectada tanto por la erosión en regueros, como en barrancos e incluso por los movimientos en masa; en la misma publicación se señala que la protección del suelo por la vegetación es de las más bajas del país lo cual indica, sin duda, la necesidad de realizar tanto trabajos de reforestación como de conservación del suelo mediante diques y estabilización de laderas. Estas labores incrementarían la retención de agua por el terreno, disminuyendo los caudales punta y laminando los hidrogramas, y, sobre todo, disminuirían, drásticamente, los caudales sólidos y con ellos los daños potenciales. Desde luego se recomienda seguir analizando a fondo esta actuación que, según la publicación "AVANCE 80"\*, ya está prevista en los planes del I.C.O.N.A. y cuyas principales acciones se han recogido en el plano 4 del MAPA DE RIESGOS.

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La definición de una normativa legal adecuada para proceder a la zonificación en relación con las inundaciones es una actividad que se recomienda con carácter general para todo el país; en este caso, en el que la zona no se encuentra muy poblada, se facilita su ejecución y, por lo tanto, se recomienda acometerla cuanto antes en la seguridad de disminuir los daños potenciales, especialmente por cuanto respecta a los edificios e infraestructuras de todo tipo que se puedan acometer en el futuro y estén localizados en las inmediaciones de los cauces.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra actividad que se recomienda con carácter general y que, como se ha dicho, se facilita cuando se puede imponer la zonificación.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Si bien en la cuenca del Segura existe ya un sistema de previsión y alarma, no automático, éste no dispone de ningún punto, ni activo ni pasivo, en esta zona 1ª. Por otra parte, como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el INFORME, la D.G.O.H. está desarrollando, actualmente, el Programa denominado S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más per-

---

\* Situado en Murcia en este caso.

tinentes en cada caso.

En la cuenca del Segura es inmediata la instalación del sistema S.A.I.H., que se acometerá durante 1984, por lo que, probablemente, habrá que instalar en esta zona pluviómetros y/o limnímetros, provistos de transmisores, lo que, sin duda, incrementará las posibilidades de generar las alarmas oportunas y, en definitiva, mitigar los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Al no existir, ni estar previstas para el futuro a medio plazo, instalaciones hidráulicas (embalses, canales, etc) cuya explotación adecuada permitiera modificar el régimen natural de los ríos durante las inundaciones, debe concluirse que, en este caso, la gestión integrada no es una actividad que beneficie directamente a la zona.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas se obtienen las siguientes conclusiones que, por otra parte, se resumen, gráficamente en la lámina I\*:

- a) Los métodos estructurales no producirían, en esta zona, reducciones en los daños potenciales ajustadas a la indispensable racionalidad económica.
- b) Tanto la reforestación, como las otras técnicas de conservación del suelo, son imprescindibles para disminuir los enormes caudales sólidos que se producen y, por otra parte, incrementar la retención e infiltración. Deben proseguirse los estudios y acciones de I.C.O.N.A. encaminados a este fin que, además, reducirían la sedimentación en los embalses de aguas aba-

---

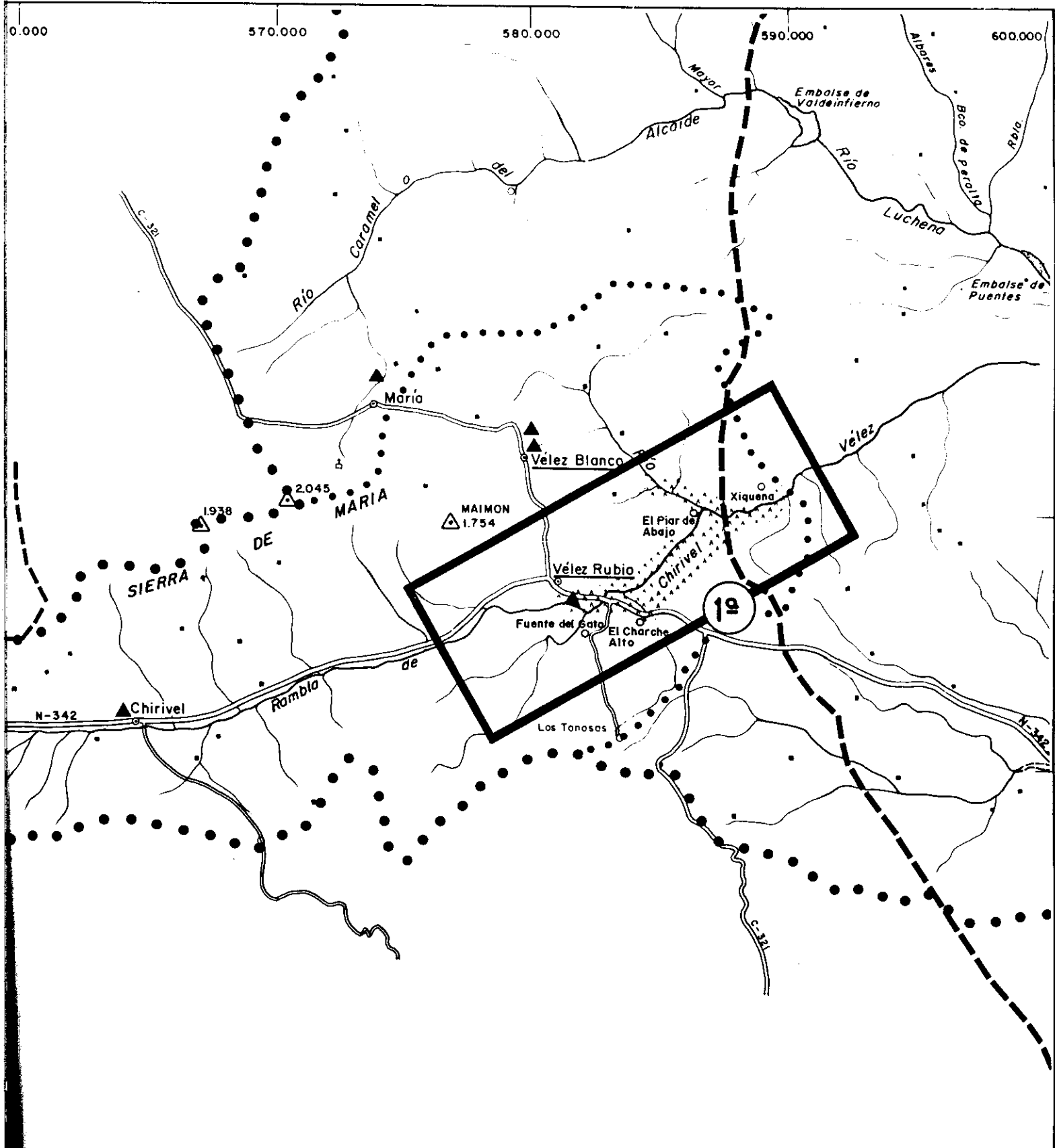
\* Se adjunta a la lámina I el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

jo aumentando su vida útil.

- c) Debe acometerse lo antes posible la zonificación, basada en los principios generales que se decidan en el Plan, a fin de aprovechar la facilidad que supone la escasez de población; una vez realizada ésta se podrán estudiar las posibilidades y necesidades de la implantación de un sistema de seguros.
- d) El programa S.A.I.H. deberá analizar la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos para generar alarmas y proporcionar las consignas de actuación pertinentes; por supuesto que la implantación o no de estos sensores dependerá, en gran parte, de su utilidad conjunta en otras áreas de la cuenca.

Aunque ésta es una zona clasificada de tercer orden respecto a la prioridad de las acciones posteriores, el hecho de que las únicas actividades previstas pertenezcan al grupo de gestión y -en el caso de la zonificación y la implantación del programa S.A.I.H., puntos c) y d),- sean del tipo que deben acometerse simultáneamente en toda la cuenca permite aconsejar su ejecución en un plazo inmediato; por cuanto se refiere a la reforestación, punto b), si bien desde el punto de vista de las inundaciones podría retrasarse, lo cierto es que tendrá una gran influencia sobre la sedimentación en los embalses y en contener la pérdida del recurso "suelo" por lo que también se recomienda realizarla a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p><b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p><b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p><b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultoras LAMINA - A



EVACUACION	CLASIFICACION DE LAS ZONAS	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	Totena	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS	
ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS				Lorca	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D. S. O. H. (1993)
ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	<b>■</b> ZONA DE ACTUACION <b>●●●</b> LIMITE DE SUBCUENCA		
ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	■	MAXIMA		> 80	
ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	●●●	INTERMEDIA		> 40 / < 80	
ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	■	MINIMA	< 40		

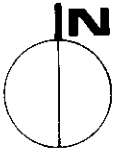
<b>PARA REVENIR Y REDUCIR LOS RIESGOS POR LAS INUNDACIONES</b> MADRID DICIEMBRE 1963	<b>SYNCONSULT S.L.</b> INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA: 1:200.000 ORIGINAL	TITULO <b>ZONA 19</b> SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	Lámina <b>I</b>
		0 1 2 3 Km GRAFICA		

530.000

540.000







550.000

560.000



4.180.000

4.170.000

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
 			X
		X	
		X	
			X
		X	



- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUZAMIENTO
- CENTRAL
- LINEA EL
- LINEA TE
- GASEODU
- OLEODU

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURO  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS

**ANEXO II. ZONA 2ª**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	II-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	II-1
2.1. Marco geográfico	II-1
2.2. Poblaciones afectadas	II-2
2.3. Infraestructura existente	II-2
2.4. Daños potenciales	II-3
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	II-4
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	II-4
4.1. Métodos estructurales	II-4
4.1.1. Embalses de laminación	II-4
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	II-4
4.1.3. Protección de cauces	II-5
4.1.4. Encauzamientos	II-5
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	II-5
4.1.6. Obras de drenaje	II-5
4.2. Actividades de gestión	II-6
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	II-6
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	II-6
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	II-6
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	II-7
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	II-7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	II-8

## 1. INTRODUCCION

Se incluye en este anexo II una descripción de la zona de Puerto Lumbreras, incluyendo las características decididas al respecto en el estudio, así como el análisis de los métodos preventivos existentes -de acuerdo con las conclusiones al efecto de la METODOLOGIA\*- para reducir los daños que pueden ocasionar las inundaciones que, en esta zona, se producen por efecto de las precipitaciones directas y, sobre todo, por las avenidas de la rambla de Nogalte. Se intenta de esta forma definir cuales son las alternativas más convenientes para que puedan ser estudiadas en detalle durante la tercera y última etapa del Plan; las conclusiones alcanzadas se han plasmado, gráficamente, en la lámina II con arreglo a la simbología general decidida en la Memoria del Informe .

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

Se localiza la zona al Sureste de Lorca en la provincia de Murcia junto al límite con la de Almería. Las aguas que la afectan se generan en la cuenca de la rambla de Nogalte cuyos caudales, cuando son lo suficientemente importantes, vierten al Guadalentín por la margen derecha a través de la rambla de Viznaga que ejerce de emisario en el caso de crecidas.

La zona, que puede considerarse prolongación de la huerta de Lorca, es llana, situada aproximadamente a la cota 400, y está bordeada por las sierras de "La Torrecilla", "Las Estancias", "Enmedio" y "Almenara", algunas de cuyas altitudes como el pico de Estancias (1.458), Cabezo Jara

---

\* "Metología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

(1.246), etc, superan ampliamente la cota mil.

La red hidrográfica está formada por la rambla de Nogalte a la cual afluyen, como cauces más significativos las ramblas del "Junco" y "Cardena" por la margen derecha y la de "La Ahorcada" por la margen izquierda, con pendientes todas ellas muy elevadas; así por ejemplo, desde el nacimiento de la rambla de Nogalte, situado en las proximidades del pico Estancias, hasta Puerto Lumbreras se salva un desnivel aproximado de 1000 m en sólo 20 km, lo que significa una pendiente media del 5%. Los terrenos de la cuenca están descubiertos de vegetación con graves focos de erosión que, unidos a la velocidad de las aguas, producen importantes aportes sólidos durante las crecidas que se depositan, con el cambio de pendiente, formando la llanura aluvial que existe agua abajo de Puerto Lumbreras.

## 2.2. Poblaciones afectadas

El único núcleo afectado en esta zona es Puerto Lumbreras en el que no sólo tiene riesgos el casco urbano sino las cercanas áreas de cultivos.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

No existen presas ni embalses, pero si la cruzan importantes arterias hidráulicas de riego y abasto por cuanto por su borde oriental discurren:

- . El Canal postrasvase de la Margen Derecha para el riego de los campos de Almería así como pequeñas acequias locales como la llamada de "Los Molinos".

- . El ramal del canal del Taibilla que abastece a Aguilas.

Además, al núcleo de Puerto Lumbreras lo atraviesa para su propio abastecimiento otro ramal del canal del Taibilla que llega hasta un depósito regulador urbano situado en el cerro "Las Casicas". Como complemento del abastecimiento existe una estación depuradora de aguas residuales.

- . Viarias y otras

La carretera nacional 340 cruza la zona en dirección norte-sur para unir poblaciones como Lorca (Murcia) con Huerca-Overa (Almería). Existen otras carreteras que parten de Puerto Lumbreras hacia los núcleos más próximos pero son de carácter local y, en cualquier caso, si se mantiene permanentemente el servicio en la nacional 340 se puede restituir la comunicación a través de ésta. Atraviesa también la zona, casi paralelamente a la nacional 340, el ferrocarril que une Lorca y Huerca-Overa.

No existe otra infraestructura de interés, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños, según las referencias de la crecida de Octubre de 1973, se centran, fundamentalmente, en la destrucción de viviendas del casco urbano de Puerto Lumbreras si bien en dicha ocasión también hubo que lamentar la pérdida de vidas humanas.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con el documento que se referencia como "PLANO DE RIESGOS"\* el rango de prioridad de esta zona dentro de la cuenca del Segura es de segundo orden; de acuerdo con la metodología aceptada se revisan a continuación todas las posibilidades que, para reducir los daños, proporcionan los métodos estructurales y las actividades de gestión.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. Métodos estructurales

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Dado que en el estudio "PLAN DE DEFENSA"\*\* no existen referencias a la posibilidad de construir embalses en la rambla de Nogalte, es de temer que los vasos correspondientes a la cerradas situadas agua arriba de Puerto Lumbreras no tengan suficiente capacidad para producir una laminación significativa; no obstante y antes de eliminar tal posibilidad definitivamente se aconseja identificar, por fotointerpretación, las eventuales cerradas existentes y ubicar sus vasos, relacionándolos con los volúmenes presumibles de las crecidas, para calificar sus posibles efectos laminadores; solamente si este análisis es muy positivo se recomienda seguir con estudios más detallados.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La ejecución de este tipo de obras (limpiezas, dragado y cortas) en el cauce de la rambla de Nogalte aminoraría sin duda los efectos de las crecidas, pero se puede adelantar que el rendimiento económico sería tal que se aconseja prescindir de ellas.

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* Esta es la forma abreviada de referirse siempre en este informe al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

#### 4.1.3. Protección de cauces

Los puntos que deben investigarse en la fase siguiente del Plan son el puente de la carretera N-340 sobre la rambla de Nogalte así como el propio terraplén de la carretera N-342 que se desarrolla por la margen izquierda de aquella.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Se propone estudiar, en la siguiente fase, el encauzamiento de la rambla de Nogalte a su paso por Puerto Lumbreras con objeto de evitar su desbordamiento.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

No parece viable construir cauces de emergencia agua arriba de Puerto Lumbreras ni efectuar trasvases a costes razonables para su defensa; por el contrario debería estudiarse la viabilidad de trasvasar la rambla de Nogalte en su tramo final, para desaguar directamente al mar, mediante algún cauce natural por supuesto, con objeto de resolver los problemas de drenaje en su vertido a la rambla de Viznaga.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

El trasvase a un cauce que desagüe directamente al mar, que se recomienda estudiar en el apartado anterior, sería preciso complementarlo con las necesarias obras que incrementarían el drenaje del área que ocupa la rambla durante las inundaciones.

## 4.2. Actividades de gestión

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La situación, según el documento de I.C.O.N.A. "Paisajes Erosivos del Sureste Español", en la cuenca de la rambla de Nogalte es muy semejante, por cuanto se refiere a la erosión, que en la del río Vélez, aunque ligeramente menos intensa. Al igual que allí y por las mismas razones es preciso realizar operaciones de reforestación y diques de contención, si bien no es presumible la necesidad de estabilizar laderas. En este caso, además, la ausencia de embalses situados agua abajo que puedan detener los caudales sólidos arrancados durante las crecidas propicia la afectación a tramos de mucha mayor longitud.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Aunque, como se ha dicho, ésta es una actividad que se recomienda con carácter general para todo el país, tendrá, probablemente, pocos efectos inmediatos en esta zona por cuanto las invasiones de los cauces públicos que ya existan, especialmente en el casco urbano de Puerto Lumbreras, serán de difícil, si no imposible, solución desde este punto de vista.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Las dificultades de eliminar los peligros potenciales mediante una zonificación adecuada en la mayor parte del curso implica, por una parte, un aumento de primas pero, agudiza, por otra, la necesidad de implantar seguros contra las inundaciones.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Si bien en la cuenca del Segura existe ya un sistema de previsión y alarma, no automático, no dispone de ningún punto ni activo ni pasivo, en esta zona. Por otra parte, como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el INFORME, la D.G.O.H. está desarrollando, actualmente, el Programa denominado S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso.

En la cuenca del Segura es inmediata la instalación del sistema S.A.I.H., que se acometerá durante 1984, por lo que, probablemente, habrá que instalar en esta zona pluviómetros y/o limnímetros, provistos de transmisores, lo que, sin duda, incrementará las posibilidades de generar las alarmas oportunas y, en definitiva, mitigar los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Al no existir, ni estar previstas para el futuro a medio plazo, instalaciones hidráulicas (embalses, canales, etc) cuya explotación adecuada permitiera modificar el régimen natural de los ríos durante las inundaciones, debe concluirse que en este caso la gestión integrada no es una actividad aplicable, a menos que se detectara la posibilidad, remota como se ha dicho, de construir algún embalse de

---

\* Murcia en este caso.

laminación.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas se deducen las siguientes conclusiones que se reflejan, gráficamente, en la lámina II\*:

- a) Aunque parece improbable no se excluye totalmente la posibilidad de que se pueda encontrar un lugar adecuado para instalar embalses de laminación; se recomienda efectuar someros estudios, por fotointerpretación, a este respecto antes de desechar completamente este método.
- b) Es necesario analizar la capacidad de desagüe del puente de la carretera nacional 340 al cruzar la rambla de Nogalte así como la eventualidad de reforzar tanto este puente como el terraplén de la carretera N-342.
- c) Es preciso estudiar la posibilidad de encauzar la rambla a su paso por Puerto Lumbreras así como la oportunidad de desviar sus caudales, agua abajo, mediante un trasvase a algún cauce que tenga salida al mar. Estas medidas irían acompañadas del incremento de la capacidad de la red de drenaje en el área de inundación de la rambla.
- d) El empleo de la reforestación, así como del resto de las técnicas de conservación de suelos, es imprescindible para tratar de disminuir los enormes caudales sólidos que se producen y, a la vez, incrementar la retención e infiltración.
- e) Es imprescindible acometer la ordenación legal para fijar las áreas ribereñas sujetas a distintas servidumbres con objeto de evitar localizaciones ilógicas y abusivas que, por otra parte, es el primer paso para poder imponer primas objetivas en un sistema de seguros.
- f) El programa S.A.I.H. deberá analizar la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos para generar

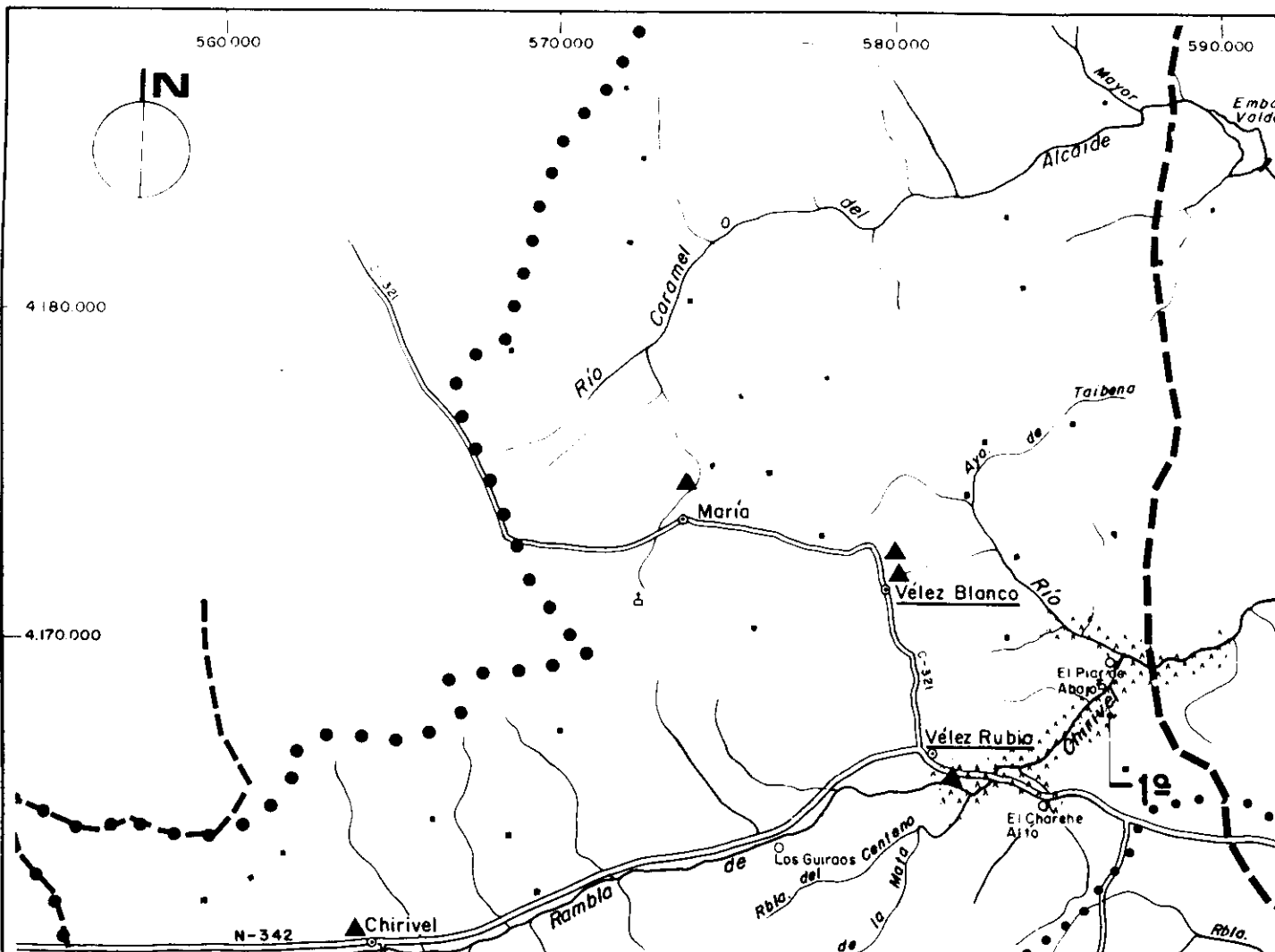
---

\* Se adjunta a la lámina II el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

alarmas y proporcionar las consignas de explotación pertinentes; por supuesto que la implantación o no de estos sensores, dependerá, en gran parte de su utilidad conjunta en otras áreas de la cuenca.

Como se ha explicado en el punto 3 esta zona se ha clasificado de segundo rango por cuanto a la prioridad en las acciones posteriores se refiere y, en consecuencia, se puede concluir que, en términos generales, las actividades estructurales, puntos a), b) y c), podrán realizarse a largo plazo. No ocurre así por cuanto se refiere a las acciones encuadradas en el grupo de gestión, especialmente las de "zonificación" y la implantación del sistema S.A.I.H.", puntos e) y f), que se recomienda realizarlas a corto plazo y, por lo tanto, también para esta zona; la reforestación, punto d), es importante acometerla cuanto antes por sus efectos beneficiosos en otros aspectos adicionales al de la lucha contra las inundaciones.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
Implantacion de un sistema de seguros				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p><b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p><b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p><b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



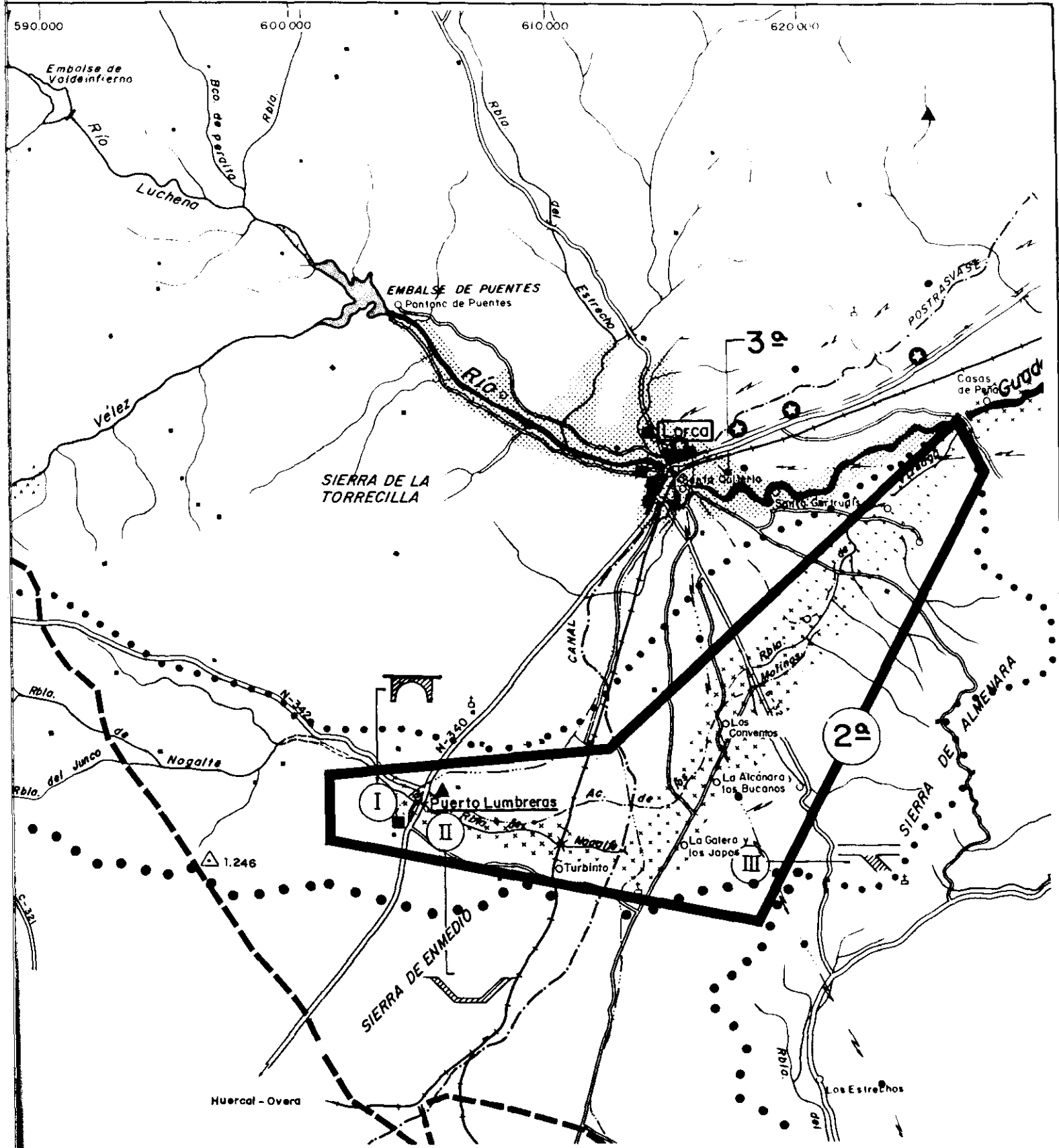
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
			X
	(I)		
	(II)		
	(III)		
		X	
			X
		X	
		X	
			X

- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- ESTACION DE TI
- ▲ ESTACION DE PU
- ENCAUZAMIENT
- CENTRAL HIDRO
- LINEA ELECTRI
- LINEA TELEFON
- GASEODUCTO
- OLEODUCTO

COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBBAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS POR



LEVACION  
 ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS  
 ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES  
 ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES  
 CENTRAL HIDROELECTRICA  
 LINEA ELECTRICA (150 o 330 KV)  
 LINEA TELEFONICA  
 TUBODUCTO  
 CERRAMIENTO

**CLASIFICACION DE LAS ZONAS**

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MAXIMA	> 80
	INTERMEDIA	> 40 y < 80
	MINIMA	< 40

TETANA: NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS  
 LERCA: NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D. U. O. M. (1993)  
 ZONA DE ACTUACION  
 LIMITE DE SUBCUENCA

OBRA:  
 PREVENIR Y REDUCIR LOS  
 DAÑOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID  
 DICIEMBRE 1993

SYNCONSULT S.L.  
 INGENIEROS CONSULTORES

ESCALA:  
 ORIGINAL  
 1 0 1 2 3 Km  
 1:200.000  
 GRAFICA

TITULO  
 ZONA 2 B  
 SITUACION, LIMITES Y  
 ACCIONES RECOMENDADAS

Lámina  
 II

ANEXO III. ZONA 3ª

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	III-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	III-1
2.1. Marco geográfico	III-1
2.2. Poblaciones afectadas	III-2
2.3. Infraestructura existente	III-2
2.4. Daños potenciales	III-4
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	III-5
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	III-5
4.1. Métodos estructurales	III-5
4.1.1. Embalses de laminación	III-5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	III-5
4.1.3. Protección de cauces	III-6
4.1.4. Encauzamientos	III-6
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	III-6
4.1.6. Obras de drenaje	III-6
4.2. Actividades de gestión	III-7
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	III-7
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	III-7
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	III-8
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	III-8
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	III-9
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	III-9

## 1. INTRODUCCION

El anexo III se refiere específicamente a la zona que, denominada 3ª en el "MAPA DE RIESGOS"\*, engloba a Lorca y su huerta; abarca desde la morfología hasta las infraestructuras que pueden quedar afectadas e incluye un análisis de los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen para reducir los daños potenciales con el fin de retener las alternativas más aceptables ante la selección final que se realizará durante la tercera y última fase del Plan. La lámina III resume las conclusiones alcanzadas, mediante la simbología definida en la Memoria del Informe, pero debe tenerse en cuenta al analizar cualquier zona de riesgo que todas las acciones que se realicen agua arriba la pueden afectar, en mayor o menor grado y generalmente de forma positiva, lo cual es especialmente importante en este caso en que la mayoría de las inundaciones se producen por avenidas generadas en sus cuencas altas\*\*, donde están situadas las zonas 1ª y 2ª.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

Se localiza la zona al sur de la provincia de Murcia, dentro del término municipal de Lorca, e incluye la ciudad de Lorca y su huerta; corresponde al tramo del río Guadalentín comprendido entre la presa de Puentes y su confluencia con la rambla de Viznaga.

Si bien agua arriba de Lorca el valle fluvial es bastante angosto, aunque permite la existencia de pequeñas zonas de regadío, se abre después, por la margen derecha, para enlazar con la llanura aluvial de las ramblas de Nogalte y Viznaga formando una de las zonas más fértiles y ricas, desde

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* En Lorca se produjo, en 1802, una inundación catastrófica causada por la onda generada por la rotura de la presa de Puentes.

el punto de vista agrícola, de la provincia de Murcia.

La zona está flanqueada al norte por la Sierra de la Tercia, con altitudes de hasta 900 m. La sierra del Viento ó Torrecilla, con cotas próximas a los 1000 m, forma su divisoria con la rambla de Nogalte mientras que por el Sur y por el Este limita con la llanura aluvial de las ramblas de Nogalte y Viznaga.

El río Guadalentín es el dren principal de la zona y todas las ramblas laterales desembocan finalmente en él. En la margen izquierda los cursos más importantes confluyen agua arriba de Lorca ya que en la zona cercana a la ciudad, la proximidad de la sierra de la Tercia precluye, prácticamente, la formación de cursos de agua aunque sean discontinuos; así, solo se pueden mencionar la rambla de Torrealbilla, que drena parte de la sierra de Espuña, y el Barranco Hondo que se une al Guadalentín en Lorca. La llanura de la margen derecha es drenada, como ya se ha dicho, por la rambla de Viznaga y aguas arriba llega al río la rambla de Tiata.

## 2.2. Poblaciones afectadas

El único núcleo de la zona afectado por las inundaciones es Lorca, cuyos barrios más dañados han sido, tradicionalmente, los de San Cristobal y Santa Quiteria.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

Situados agua arriba de la zona, y por lo tanto susceptibles de afectarla, existen dos embalses\*:

---

\* Todos los datos sobre embalses se han obtenido de las publicaciones oficiales del M.O.P.U. -especialmente, del "Inventario de Presas Españolas 1973"- y de los archivos del Servicio de Vigilancia de Presas de la D.G.O.H.

- i) Puentes; presa de gravedad, con una altura desde cimientos de 69 m y desde el cauce de 49 m que crea un embalse con capacidad actual de 13 hm<sup>3</sup>; está provista de un aliviadero de compuertas capaz de desaguar un caudal de 600 m<sup>3</sup>/s.
- ii) Valdeinfierno; situado a unos 16 km, aproximadamente, agua arriba del anterior -en la confluencia de las ramblas Mayor, Cantar y Caramel- tiene una capacidad de 25 hm<sup>3</sup>; la presa que lo forma es de gravedad, con una altura desde cimientos de 48,50 m y desde el cauce de 45,30 m; está provista de un aliviadero fijo capaz de desaguar un caudal de proyecto de 550 m<sup>3</sup>/s.

Las conducciones importantes de la zona, alguna de las cuales incluso cruzan Lorca, son las siguientes:

- i) Canal postrasvase de la Margen Derecha.
- ii) Tramo, del canal del Taibilla, común para el abastecimiento a Lorca, Puerto Lumbreras y Aguilas.
- iii) Ramal del canal del Taibilla que abastece a Puerto Lumbreras y Aguilas.
- iv) Ramal del canal de Taibilla que alimenta al depósito urbano de Lorca, situado en la margen derecha del Guadalentín.

Por otra parte existe la estación depuradora de aguas negras de Lorca y dos depósitos urbanos de regulación que, debido a su posición, no es fácil que puedan ser afectados por las inundaciones.

La infraestructura de riego de la huerta está formada por una densa red de canales y acequias entre las que las más importantes son: la acequia de la Hoya en la margen izquierda y las de Cazalla y la Condomina en la derecha.

#### . Viarias y otras

La carretera nacional 340 cruza la zona, en dirección prácticamente este-oeste, enlazando, a través de Lorca, Murcia con Huerca-Overa (Almería); la carretera comarcal 3211, que une Caravaca con Aguilas, la atraviesa de norte a sur. Existen, además, una serie de carreteras locales que, -salvo las que se dirigen curso arriba del Guadalentín hacia la presa de Puentes, a la Parroquia y a Baños de Fuensanta-, tienen posibilidades de servicio alternativo, desde la nacional 340 o la comarcal 3211, en el caso de quedar cortadas por la inundación si las carreteras principales citadas no quedan afectadas. Por la zona cruza también un ferrocarril, con origen y destino idénticos a los de la mencionada carretera nacional.

Por Lorca pasa una línea eléctrica, con un circuito en servicio de 110 a 132 kV, que, partiendo de la central térmica de Escombreras, suministra a Lorca y su entorno con ramales a Vera y Almería. De Lorca arranca un circuito, de 45 a 100 kV, que suministra a Puria, Aguilas y sus inmediaciones. Como siempre hay que tener en cuenta, además, las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los pequeños núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños que se pueden producir, y muchos de ellos ya se han producido en ocasiones históricas, son: 1) pérdidas de vidas en Lorca; 2) destrucción de edificios de todo tipo en Lorca y su vega; 3) rotura de azudes (La Torta, Paretón, etc), acequias, puentes, y otras infraestructuras y 4) pérdidas de tipo agropecuario en la huerta.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del mencionado documento denominado "MAPA DE RIESGOS", esta zona tiene máximo rango de prioridad respecto a las acciones a realizar en la fase siguiente del Plan; tales acciones se establecerán, entre las que ahora se recomienden, a partir del análisis que se realiza a continuación, revisando, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto si son estructurales como actividades de gestión, que se dedujeron y explicaron en la "METODOLOGIA\*.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. Métodos estructurales

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Los dos embalses de Valdeinfierno y Puentes reducen, en mayor o menor grado según sea su estado de atarquinamiento, los caudales máximos de las crecidas que se forman en la cuenca alta; sin embargo, según el estudio "PLAN DE DEFENSA"\*\*, se recomienda recrecer la presa de Puentes con objeto de aumentar el volumen de embalse, y consecuentemente la capacidad de laminación, para reducir las puntas desaguadas y obtener caudales manejables a su paso por la ciudad de Lorca.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

En el PLAN DE DEFENSA se recomienda proceder al acondicionamiento de la rambla de Tiata como medio para incrementar la defensa de Lorca.

---

\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

\*\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

#### 4.1.3. Protección de cauces

El PLAN DE DEFENSA ha analizado y recomendado el acondicionamiento del río Guadalentín a su paso por Lorca, por lo que, lógicamente, al estudiarlo deberán tenerse en cuenta los cruces de las infraestructuras existentes; en todo caso, se llama la atención a este respecto sobre el cruce, especialmente importante, del canal postrasvase de la Margen Derecha así como de los puentes de las carreteras antes citadas que cruzan el Guadalentín en Lorca.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Como ya se ha dicho, en el "PLAN DE DEFENSA" se aconseja la construcción del encauzamiento del río Guadalentín en un tramo, con una longitud total de 5.620 m, que se extiende tanto hacia agua arriba como hacia agua abajo de la ciudad. Considerando que el estudio en cuestión es de mayor detalle que el presente y que la zona de Lorca se ha clasificado como de máxima prioridad en las acciones posteriores, se recomienda incluir este encauzamiento entre las actividades a analizar al objeto de encontrar la solución óptima entre todas las viables.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Ni se han recomendado nunca ni la morfología de la zona parece favorecer este tipo de soluciones en el entorno de la misma.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

En cierto modo, el acondicionamiento de la rambla de Tiata facilitará el drenaje de la zona pero no se considera obra

de drenaje a los efectos de clasificación.

#### 4.2. Actividades de gestión

##### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

En el citado estudio de I.C.O.N.A. denominado "Paisajes erosivos en el Sureste Español", se demuestra que la zona está enormemente afectada tanto por la erosión en regueros, como en barrancos e incluso por los movimientos en masa; en la misma publicación se señala que la protección del suelo por la vegetación es de las más bajas del país, lo cual indica, sin duda, la necesidad de realizar tanto trabajos de reforestación como de conservación del suelo mediante diques y estabilización de laderas. Estas labores incrementarían la retención de agua por el terreno, disminuyendo los caudales punta y laminando los hidrogramas, y, sobre todo, disminuirían, drásticamente, los caudales sólidos y con ellos los daños potenciales. Desde luego se recomienda seguir analizando a fondo esta actuación que, según la publicación "AVANCE 80"\*, ya está prevista en los planes del I.C.O.N.A. y cuyas principales acciones se recogieron en el plano 4 del "MAPA DE RIESGOS".

##### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La gran longitud del encauzamiento previsto, que se desarrolla tanto hacia agua arriba como hacia agua abajo de Lorca, permite suponer que gran parte de los terrenos ribereños que han de quedar, en su caso, protegidos por aquél, sean susceptibles de ser sometidos a una regulación adecuada, por cuanto a su zonificación se refiere, mediante las disposiciones legales pertinentes; no cabe duda que esta actividad incrementaría la racionalidad de la obra y faci-

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

litaría la determinación del caudal de proyecto más adecuado.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Como siempre que existe una zonificación racional de los terrenos adyacentes a los cauces, es mucho más sencillo proceder a la determinación de primas objetivas y, en definitiva, implantar un sistema de seguros contra las inundaciones.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Aunque en la cuenca del Segura ya existe un sistema de previsión y alarma, no automático, no dispone de ningún punto, ni activo ni pasivo, en esta zona 3ª. Por otra parte, como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el INFORME, la D.G.O.H. está desarrollando, actualmente, el Programa denominado S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso.

En la cuenca del Segura es inmediata la instalación del sistema S.A.I.H., que se acometerá durante 1984, por lo que, probablemente, habrá que instalar en esta zona pluviómetros y/o limnímetros, provistos de transmisores, lo que, sin duda, incrementará las posibilidades de generar las alarmas oportunas y, en definitiva, mitigar los daños po-

---

\* Situado en Murcia en este caso.

tenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Si, como es de esperar, se instalan sensores en el marco del programa S.A.I.H. en los embalses de Valdeinfierno y Puentes, se podrá realizar una explotación racional de los recursos de la cuenca que permitirá aminorar las puntas de crecidas. Como ya se ha indicado, el programa S.A.I.H. se instalará, próximamente, en esta cuenca hidrográfica por lo que se puede contar con esta acción como una realidad inmediata.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones más importantes que se extraen de lo expuesto en las páginas anteriores y que se sintetizan en la lámina III\* son las siguientes:

- a) Se recomienda estudiar el incremento de volumen del embalse de Puentes ya sea mediante el recrecimiento de la presa, la eliminación de los sedimentos embalsados o una combinación de ambos métodos.
- b) Debe analizarse el acondicionamiento de la rambla de Tiata, el encauzamiento del río Guadalentín en el tramo que afecta a Lorca, (5,6 km) y la protección de puntos aislados, como son los cruces con el río de los ramales importantes del sistema postravase y del Taibilla y los puentes de la carretera nacional 340 y comarcal 3211.
- c) Deben continuarse las labores de reforestación y de conservación del suelo que se están utilizando en la zona para disminuir la cantidad de arrastres que se producen durante las lluvias intensas y, simultánea-

---

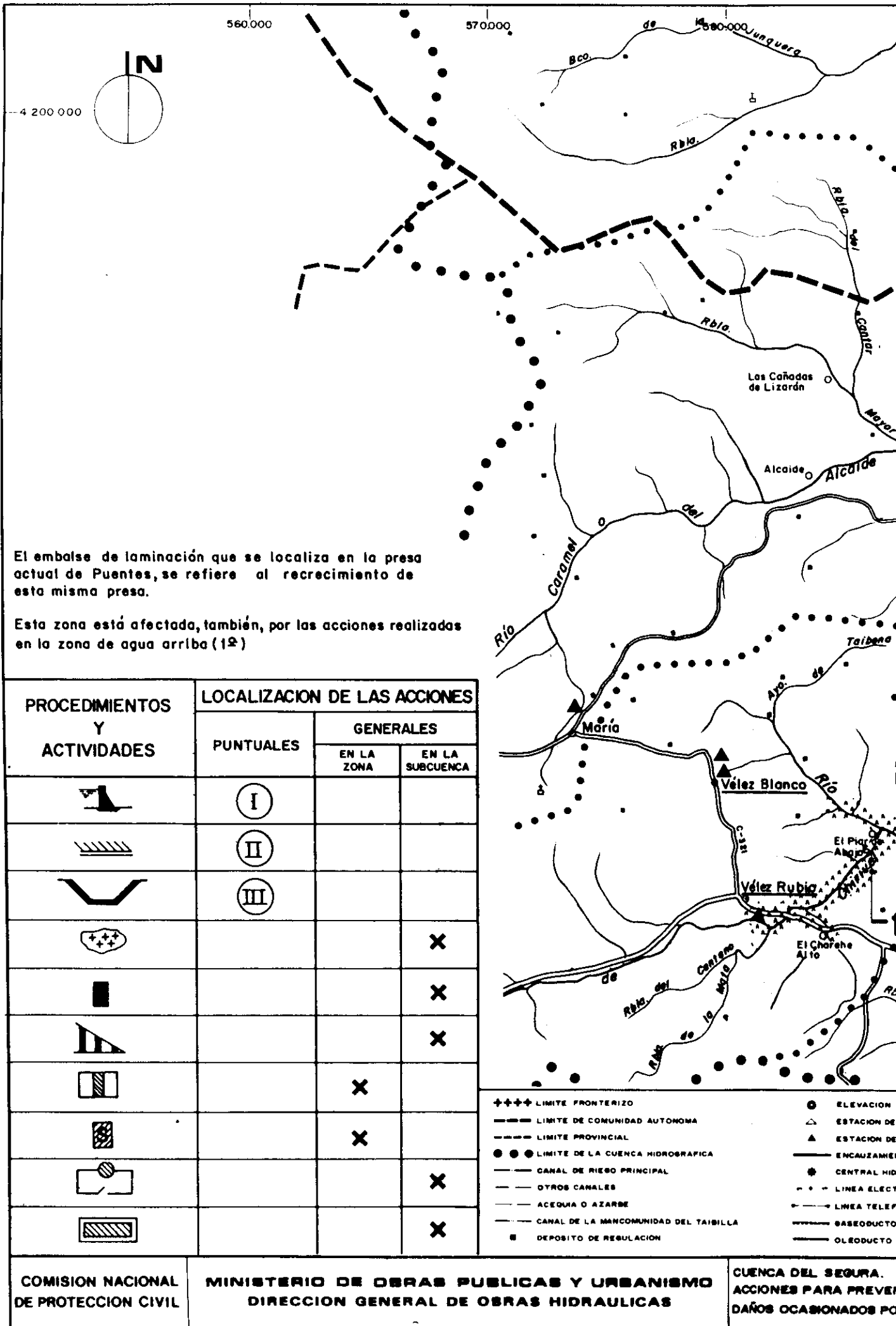
\* Se adjunta a la lámina III el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

mente, incrementar la retención e infiltración.

- d) Es conveniente efectuar cuanto antes la definición de la normativa legal adecuada para proceder a la zonificación, especialmente en las áreas afectadas por el citado encauzamiento, con objeto de ordenar su futuro desarrollo y, además, facilitar la implantación de un sistema, objetivo, de seguros contra las inundaciones.
- e) Sin precluir la instalación de otros sensores en la cuenca, el programa S.A.I.H. deberá organizar la detección de los parámetros hidráulicos pertinentes en los embalses de Valdeinfierno y Puentes; esta instalación garantizará un sistema adecuado de alarmas y consignas de explotación que permita disminuir los caudales circulantes en los diversos tramos del río, considerando las circunstancias en cada momento, y, simultáneamente, incrementar la eficacia de la gestión del sistema hidráulico.

Se ha demostrado, mediante el valor asociado a su correspondiente matriz de impacto, que la zona de Lorca tiene máxima prioridad en la aplicación posterior de las medidas seleccionadas para ella. Así pues se recomienda acometer a corto plazo tanto el recrecimiento de la presa de Puentes como el encauzamiento del río Guadalentín a su paso por el núcleo urbano y el resto de las acciones estructurales definidas en los puntos a) y b). Las actividades de gestión, especialmente las denominadas "zonificación" e "implantación del S.A.I.H.", apartados d) y e), que deben realizarse simultáneamente en toda la cuenca son de inmediata ejecución; la reforestación, punto c), por su parte es una actividad que tiene otros efectos beneficiosos, además de su acción sobre las inundaciones, y, en consecuencia, debería acometerse también a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A

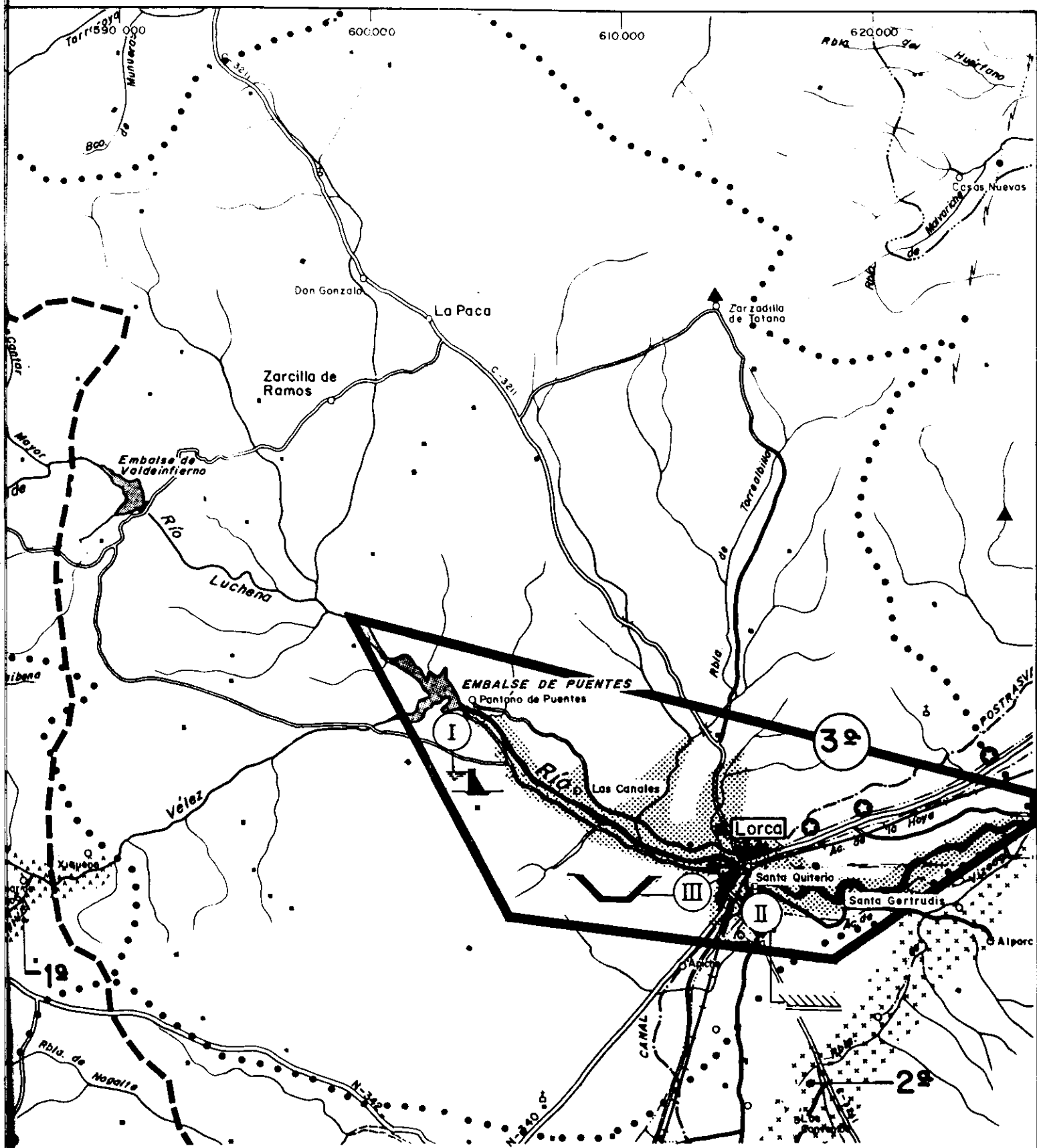


El embalse de laminación que se localiza en la presa actual de Puentes, se refiere al recrecimiento de esta misma presa.

Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en la zona de agua arriba (12)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I		
	II		
	III		
			X
			X
			X
		X	
		X	
			X
			X

- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIESGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- △ ESTACION DE ENCAUZAMIENTO
- ▲ ENCAUZAMIENTO
- CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELEFONICA
- BASEDUCTO
- OLEODUCTO



<p>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</p> <p>TIPOLOGIA</p> <p>PRIORIDAD</p> <p>MAXIMA</p> <p>INTERMEDIA</p> <p>MINIMA</p>	<p>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</p> <p>&gt; 80</p> <p>&gt; 40 &lt; 80</p> <p>&lt; 40</p>	<p>Totales</p> <p>NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</p> <p>Lotes</p> <p>NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.O.M. (1983)</p> <p>ZONA DE ACTUACION</p> <p>●-●-● LIMITE DE SUBCUCENCA</p>
---	---	--

<p>RA.</p> <p>REVENIR Y REDUCIR LOS</p> <p>OS POR LAS INUNDACIONES</p>	<p>MADRID</p> <p>DICIEMBRE 1983</p>	<p>SYNCONSULT S.L.</p> <p>INGENIEROS CONSULTORES</p>	<p>ESCALA</p> <p>0 1 2 3 Km</p> <p>200 400</p> <p>ORIGINAL</p>	<p>ZONA 39</p> <p>SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS</p>	<p>Lamina</p> <p>III</p>
--	-------------------------------------	--	--	--	--------------------------

**ANEXO IV. ZONA 4a**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	IV-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	IV-1
2.1. Marco geográfico	IV-1
2.2. Poblaciones afectadas	IV-2
2.3. Infraestructura existente	IV-3
2.4. Daños potenciales	IV-5
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	IV-5
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	IV-5
4.1. Métodos estructurales	IV-5
4.1.1. Embalses de laminación	IV-5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	IV-6
4.1.3. Protección de cauces	IV-6
4.1.4. Encauzamientos	IV-6
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	IV-6
4.1.6. Obras de drenaje	IV-7
4.2. Actividades de gestión	IV-7
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	IV-7
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	IV-7
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	IV-7
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	IV-8
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	IV-8
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	IV-8

## 1. INTRODUCCION

Se refiere este anexo IV a la zona que, denominada 4ª en el "MAPA DE RIESGOS"\*, se extiende a lo largo del río Guadalentín y limita con la 3ª por el oeste y con la 10ª por el este. El anexo consta de una descripción de la zona, que engloba desde su morfología a las poblaciones e infraestructuras afectadas, y de un análisis de los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la METODOLOGIA\*\*, para reducir los daños potenciales; en esta zona las inundaciones se producen básicamente debido a las avenidas que se generan en la cuenca alta del río.

La lámina IV, que acompaña al anexo, resume las conclusiones alcanzadas, utilizando la simbología acordada, para indicar las actividades que geográficamente se sitúan en esta zona. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que, en general, todas las acciones que se pueden realizar agua arriba afectan de una u otra forma a las zonas situadas agua abajo, por lo que cuando, como en este caso, existen tres zonas agua arriba (1ª, 2ª y 3ª), será preciso considerar, a la hora de comenzar los estudios definitivos, es decir durante la tercera fase del Plan, tanto la situación real en que se encuentra cada una de ellas como las expectativas de acometer las actuaciones programadas.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona 4ª está emplazada al suroeste de la ciudad de Murcia y comprende, parcialmente, los términos municipales de Totana, Alhama de Murcia, Librilla y Alcantarilla; se sitúa en ambos márgenes del curso bajo del río Guadalentín, cuyo cauce está formado por grandes tramos rectilíneos, con pen-

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

diente longitudinal mucho más moderada (0,46%) que en los tramos superiores, y está limitada agua arriba por la confluencia del río con la rambla de Viznaga y agua abajo por el dique del "Chillerón" y la cabecera del canal del Reguerón.

El valle por el que circula el río es de fondo plano, de una anchura media de 7 km, formado por sus propios aluviones; en él el río ha excavado un cauce de poca profundidad, que se estima de cinco a seis metros. Por la margen derecha la divisoria de su cuenca parcial la forman las sierras del "Puerto" y "Carrascoy", con altitudes de hasta 1.000 m; entre las sierras de Almenara y Carrascoy existe una profunda depresión que ha permitido abrir el cauce del trasvase del Paretón por el que, en avenidas, se pueden enviar las aguas del Guadalentín al mar a través de la rambla de Mazarrón. Por la margen izquierda, el valle queda limitado por la sierra del "Cura" y de la "Muela", últimas estribaciones de la Sierra de Espuña, con altitudes inferiores a 500 m.

Los afluentes forman una red ortogonal de corto desarrollo y con aportaciones menos importantes que las de cabecera, tanto por su menor cuenca como por las menores precipitaciones que reciben; los más importantes se sitúan en la margen izquierda y son: 1) Rambla de Algeciras; 2) Rambla de Librilla y 3) Rambla Belén.

## 2.2. Poblaciones afectadas

Los daños sufridos en la zona son fundamentalmente de tipo agrícola aunque existen algunas referencias de daños urbanos a los núcleos de: Totana; Alhama de Aragón; Librilla; Sangonera la Seca y Sangonera la Verde.

### 2.3. Infraestructura existente

#### . Hidráulica

La citada obra de defensa contra las crecidas del trasvase del "Paretón" es, sin duda, la más importante de las de infraestructura hidráulica; su parte fundamental es un azud, paralelo al cauce del Guadalentín, provisto de compuertas para regular los caudales desviados.

Tiene gran importancia, por su influencia en las zonas de agua abajo, el canal del Taibilla que cruza el río, en dirección norte-sur, a la altura de Totana. Aunque es muy posible que no puedan ser alcanzados por las crecidas del Guadalentín existen algunos canales a los que podrían afectar las avenidas locales de los afluentes de la margen izquierda; tienen singular importancia a este respecto los siguientes:

- i) Canal postrasvase de la Margen Derecha.
- ii) Ramal del canal del Taibilla que abastece a Totana.
- iii) Ramal del canal del Taibilla que abastece a Alhama de Murcia y Librilla.

En los núcleos de Totana, Alhama y Librilla existen, además de los depósitos de regulación urbana, varias estaciones depuradoras de aguas residuales.

El valle por el que discurre el río está surcado por multitud de canales y acequias de distribución a los regadíos de la zona; destacan entre ellos las acequias del "Reguerón" y la de la "Presa del Paretón".

. Viarias y otras

Por la margen izquierda, subparalelos al río y a 2 km aproximadamente de él, discurren la carretera nacional 340 y el ferrocarril que une Murcia con Lorca, enlazando con Librilla, Alhama y Totana. Por la margen derecha, aunque en este caso muy próxima al río, existe una carretera local que enlaza la nacional 301, a la altura de El Palmar, con Mazarrón, dando acceso a una serie de núcleos como son: Sangonera la Verde, Sangonera la Seca, Ventorrillos, Gañuelas, etc; en el caso de que esta carretera local sufriera un corte existen tres carreteras, también locales, que salvando el Guadalentín, la unen con la nacional 340 en Librilla y Alhama.

De Totana parten hacia el sur, cruzando el Guadalentín, la carretera comarcal 3315, que enlaza con Mazarrón, y otras dos locales que enlazan con Raiguero y Raiguero Bajo.

Entre las infraestructuras de suministro de energía cabe destacar las siguientes:

- i) Línea eléctrica, con un circuito en servicio de 220 kV, que, desde El Palmar, suministra energía eléctrica a Totana.
- ii) Línea eléctrica, con un circuito en servicio de 45 a 110 kV, que, desde Lorca, suministra energía eléctrica a Totana.

Finalmente se incluyen las líneas telefónicas de C.T.N.E. y las líneas eléctricas de suministro a pequeños núcleos de la zona.

## 2.4. Daños potenciales

Los daños que, según los datos existentes, se pueden producir son los siguientes: 1) hundimiento de viviendas en los núcleos de población de Totana y Alhama; 2) daños agropecuarios y 3) cortes por rotura de carreteras y vías férreas.

## 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento denominado "MAPA DE RIESGOS" esta zona tiene un rango de prioridad dos, es decir intermedia, en relación con las acciones que deberán realizarse durante la siguiente fase del Plan. Las actividades que se recomienda retener para su estudio posterior se analizan, como siempre, siguiendo todas y cada una de las incluidas en la METODOLOGIA para reducir los daños potenciales.

## 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

### 4.1. Métodos estructurales

#### 4.4.1. Embalses de laminación

En el PLAN DE DEFENSA\* se recomienda construir en este tramo del río Guadalentín una presa en la cerrada denominada "El Romeral" con el fin de obtener un embalse de laminación. En la lámina IV, donde se resumen gráficamente las conclusiones, se ha incluido este embalse porque si bien realmente esta obra beneficia mucho más a las zonas de agua abajo, tiene gran influencia sobre las alternativas de esta zona y, por lo tanto, debe estudiarse simultáneamente.

---

\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

#### 4.4.2. Corrección y regulación de cauces

Aunque en el PLAN DE DEFENSA no se proponen obras de este tipo en el río Guadalentín, debe tenerse en cuenta, como se dijo en la Memoria del Informe, que su objetivo fundamental era la protección de las áreas bajas de la cuenca; teniendo en cuenta, sin embargo, los daños que producen las ramblas afluentes al Guadalentín en este tramo se ha retenido este tipo de obras para que se estudien en las ramblas más importantes y, especialmente, en las de Librilla y Algeciras.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Deben analizarse las obras de protección de la vía férrea y de la carretera N-340 antes reseñadas, así como las del cruce del canal del Taibilla.

#### 4.1.4. Encauzamientos

No se recomienda realizar encauzamientos de largos tramos en esta zona.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

De acuerdo con el "PLAN DE DEFENSA" debería realizarse la remodelación del trasvase del Paretón a fin de garantizar el desvío en avenidas de  $800 \text{ m}^3/\text{s}$ ; esto se conseguirá, según dicho estudio, mediante el recrecimiento del azud actual y la apertura de un cauce nuevo en el tramo en trinchera que une la rambla del Pino con la rambla Salada de Mazarrón. Esta obra, que tiene una enorme influencia en la reducción de daños de esta zona y de toda la vega, es de obligada inclusión en cualquier Plan de lucha contra las inundaciones que se genere para esta cuenca hidrográfica.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

En esta zona no es necesario emplear este tipo de soluciones.

### 4.2. Actividades de gestión

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Si bien es cierto que, como regla general, toda la cuenca del Guadalentín sufre procesos de erosión la realidad es que en esta zona, salvo focos aislados como lo son las cercanías de Totana y Alhama, está mucho más protegida a este respecto; en todo caso se recomienda realizar trabajos de reforestación y conservación de suelos pero se adelanta que no serán tan importantes como en las zonas de agua arriba.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Es conveniente regular, mediante la adecuada instrumentación legal, la zonificación del curso bajo del Guadalentín por cuanto, al realizar las acciones para prevenir los daños, es de esperar que se incremente la actividad de todo tipo y, si no se ha regulado, se producirán ocupaciones de zonas que deben ser de "restricción" o "precaución" según la terminología de la METODOLOGIA.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Una vez efectuada la zonificación se aclarará la situación catastral y será mucho más fácil valorar, objetivamente, las primas y con ello las posibilidades de que se realicen seguros contra las inundaciones.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

En Totana existe ya un punto activo (el A-23) de la red actual de previsión de avenidas que, lógicamente, será integrado en el S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) de inmediata implantación (1984) en esta cuenca; este programa consiste, como se ha indicado en detalle en el INFORME, en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso\* lo cual permite, utilizando el software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada situación.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Como ocurre en la zona de Lorca, situada inmediatamente agua arriba, el conocimiento de la situación hidráulica en los embalses de Valdeinfierno y Puentes y de la hidrológica de sus cuencas, unida a la existencia del trasvase del Paretón, permitirán realizar una gestión integrada que, con toda seguridad, reducirá los daños no sólo en esta zona sino en todas las de agua abajo. Es obvio que la inmediata implantación del S.A.I.H. y de los modelos de simulación y sistemas expertos de inferencia que lleva aparejados es la llave de esta actividad.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones más importantes que se deducen de lo expuesto en este anexo, sintetizadas en la lámina IV\*\*, son las siguientes:

- a) Debe analizarse la viabilidad del embalse del "Rome-

---

\* Murcia en este caso.

\*\* Se acompaña a la lámina IV el cuadro general de símbolos que se ha empleado - a lo largo de todo el estudio.

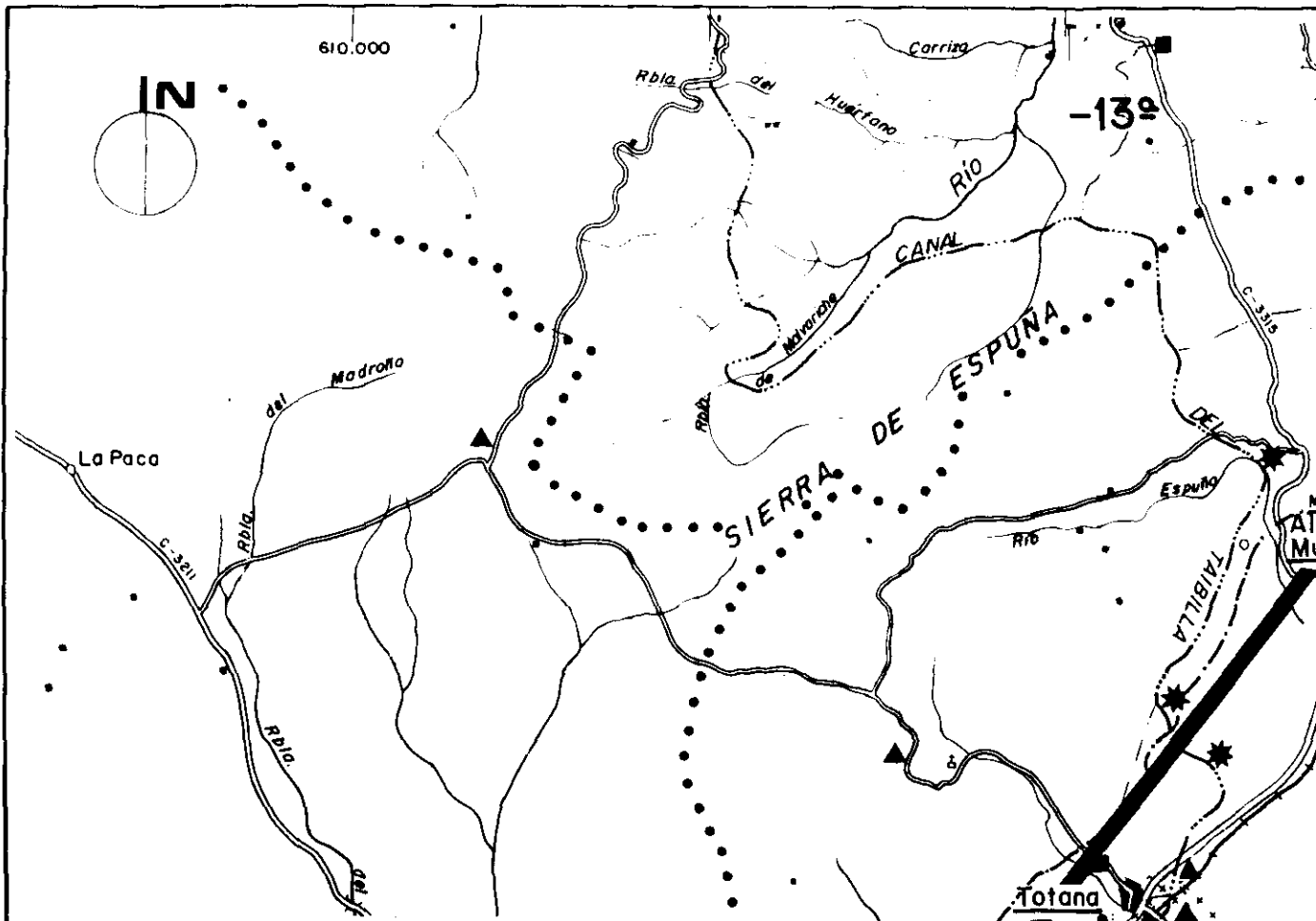
ral" que si bien no disminuirá los daños directos a esta zona puede aumentar la protección de las zonas de agua abajo.

- b) Es conveniente estudiar la corrección de los cauces de las ramblas de Librilla y Algeciras así como los cruces con el río Guadalentín de la carretera N-340, del ferrocarril paralelo y del canal del Taibilla.
- c) Es muy importante, para todo el sistema de defensa de la Huerta situada agua abajo, dotar al trasvase del Paretón de las condiciones hidráulicas y de seguridad en la explotación que garanticen el desvío de aquel caudal, en cualquier caso muy importante, que se demuestre es el más conveniente.
- d) Es conveniente realizar los trabajos de reforestación y conservación de suelos que tiene planificados I.C.O.N.A. para esta zona que, por supuesto, no revisten la importancia que en las de agua arriba.
- e) Debe acometerse la definición de la normativa legal más adecuada para realizar la zonificación con el fin de ordenar el futuro desarrollo de las márgenes de los cauces y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- f) El programa S.A.I.H. instalará, probablemente, algún sensor en la zona, adicional al que permita conocer los caudales derivados por el trasvase del Paretón; en todo caso este sistema asegura la gestión integrada, comandada desde el centro de proceso, de toda la cuenca hidrográfica y permite obtener las máximas ventajas posibles, para cada situación hidrológica e hidráulica, de toda la infraestructura existente.

El rango de prioridad de esta zona es el segundo pero a pesar de ello algunas de las actividades recomendadas tienen un efecto importante sobre zonas de agua abajo de mayor rango y especial-

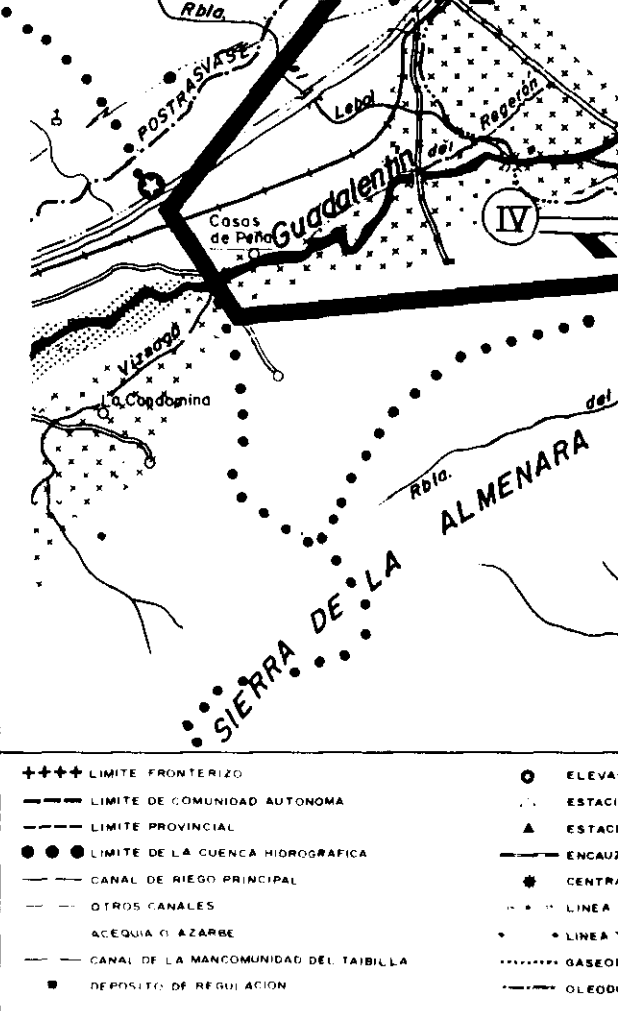
mente las 11 y 12; así, por ejemplo, el trasvase del Paretón, punto c), se recomienda realizarlo a corto plazo al igual que, como siempre, todos los encuadrados en el grupo de gestión y especialmente los de "zonificación" e "implantación del programa S.A.I.H.", puntos e) y f). Por cuanto se refiere a la presa del Romeral, apartado a), y la corrección de los cauces citados en el punto b) se pueden realizar a medio plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p><b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p><b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p><b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA-A



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en las zonas de agua arriba (1º, 2º y 3º)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I		
	II III		
	II III		
	IV		
			X
		X	
		X	
			X
			X

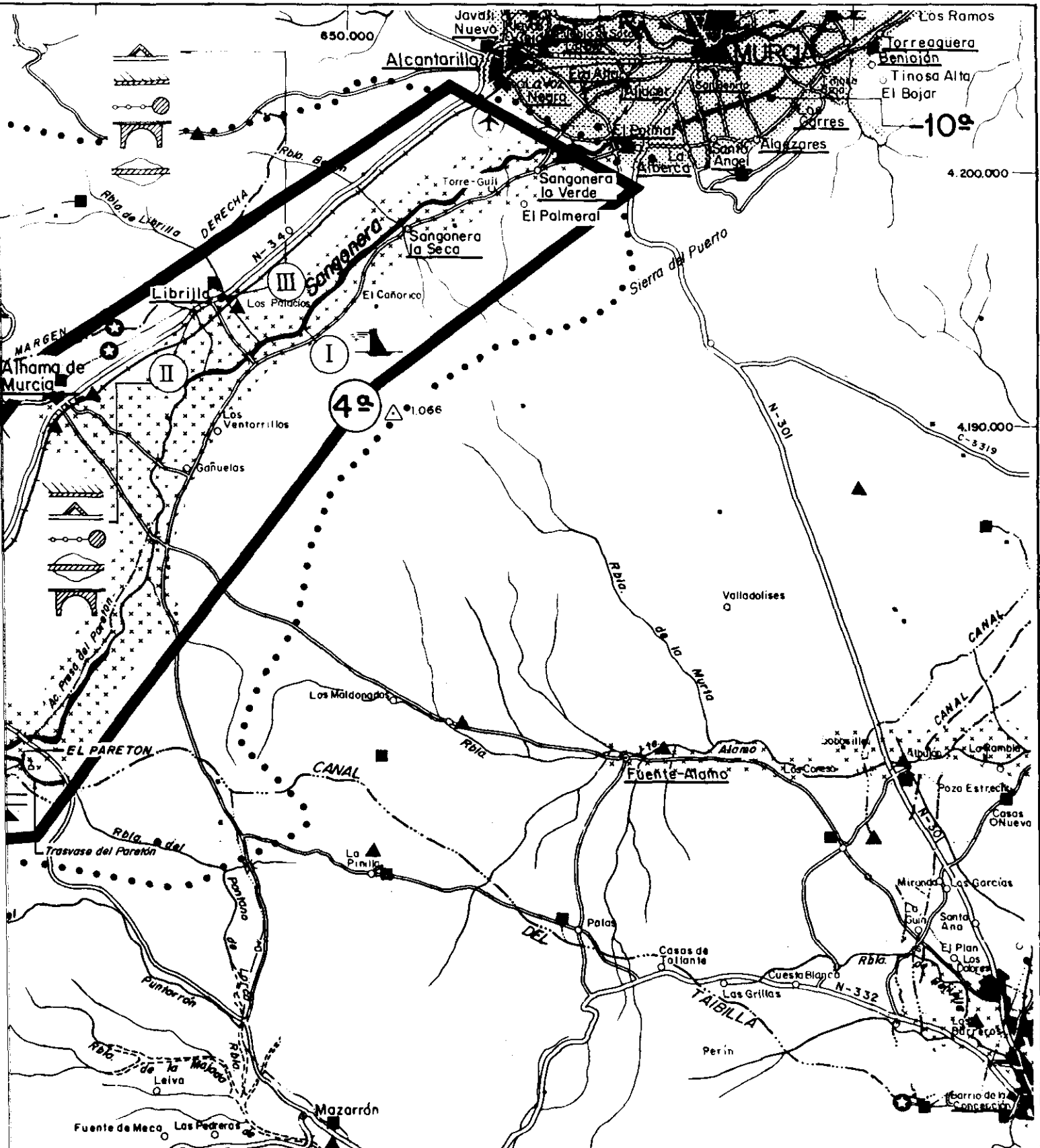


- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- ● ● LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- - - OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- ▲ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUCE
- CENTRO
- LINEA
- LINEA
- GASEO
- OLEODUCTO

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURO  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADO



CLASIFICACION DE LAS ZONAS	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
		MAXIMA	> 80
		INTERMEDIA	> 40 &lt;= 80
		MINIMA	< 40

<b>Tetana</b>	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
<b>Lorca</b>	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H. (1983)
	ZONA DE ACTUACION
	LIMITE DE SUBCUENCA

**ANEXO V. ZONA 5ª**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	V-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	V-1
2.1. Marco geográfico	V-1
2.2. Poblaciones afectadas	V-2
2.3. Infraestructura existente	V-2
2.4. Daños potenciales	V-5
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	V-5
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	V-5
4.1. Métodos estructurales	V-5
4.1.1. Embalses de laminación	V-5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	V-6
4.1.3. Protección de cauces	V-6
4.1.4. Encauzamientos	V-7
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	V-7
4.1.6. Obras de drenaje	V-7
4.2. Actividades de gestión	V-8
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	V-8
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	V-8
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	V-8
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	V-9
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	V-9
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	V-9

## 1. INTRODUCCION

Se describen en este anexo V las características y actividades a emprender en la zona 5<sup>a</sup>, denominada en el "MAPA DE RIESGOS"\* como "Campo de Cartagena", que es la única de la cuenca del Segura que se puede considerar prácticamente aislada del resto desde el punto de vista de las inundaciones. En el anexo se describe la morfología, poblaciones e infraestructuras afectadas y después se repasan los procedimientos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la METODOLOGIA\*\*, para disminuir los daños que pueden producir las inundaciones; en este caso la mayor parte de las inundaciones se producen por lluvia directa sobre la zona aunque, en algunas ocasiones, también las ha generado la acción del mar.

En la lámina V se resumen, mediante la adecuada simbología, las actividades que se recomienda analizar en la tercera y última fase del Plan.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona se localiza al sur de la provincia de Murcia e incluye a la ciudad de Cartagena. Tanto por la problemática de las crecidas como por su morfología, cabe diferenciar dos subzonas:

- a) La comarca del campo de Cartagena, llana y drenada por la rambla del Albuñón donde las crecidas no han ocasionado problemas importantes; debe tenerse en cuenta, sin embargo, que la zona ha sido puesta, recientemente, en regadío gracias al canal postrasvase "Campo de Cartagena".

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales",

\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

b) La ciudad de Cartagena se encuentra situada en una ensenada a la que drenan una serie de ramblas procedentes de las sierras circundantes (Pelayo, de Los Gómez y Gordá) cuyas altitudes máximas no superan los quinientos metros (Cabeza del Pericón 371 m). La rambla de Benipila, que recoge las escorrentías de las zonas norte-oeste, y la del Hondón, que colecta las del noreste, son los cauces más importantes que desaguan por la ciudad y son las que han ocasionado la mayor parte de los daños detectados.

## 2.2. Poblaciones afectadas

Dentro de la comarca del Campo de Cartagena, los núcleos afectados, son: Fuente Alamo, Torre-Pacheco y La Palma.

La ciudad de Cartagena ha sido muy castigada por las inundaciones, no sólo las producidas por las crecidas de las ramblas que desaguan por la ciudad -principalmente la de Benipila- sino también por los intensos aguaceros caídos directamente sobre el casco urbano e incluso merced a la acción del mar durante las borrascas.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

El ramal del sistema de canales del Postravase denominado "Campo de Cartagena" atraviesa la zona en sentido este-oeste y alimenta los riegos de la zona; por cada margen de este ramal discurren, subparalelamente, los dos siguientes:

- i) El canal "Nuevo de Cartagena" que se utiliza para abastecimiento de la ciudad de Cartagena y cuya traza

dista 2 km aproximadamente del ramal principal.

- ii) El canal "Base Aérea" o "Antiguo de Cartagena", en el que el agua circula en sentido opuesto a los anteriores, es decir del oeste al este, destinado al abastecimiento de Albuñón, La Palma, Pozo Estrecho, Torre-Pacheco, Roldán, Balsicas, San Javier, San Pedro del Pinatar y Santiago de la Ribera.

Después de cruzar la rambla de Benipila estos dos canales se entroncan con el canal de Cartagena -tramo final del canal del Taibilla- en el gran depósito regulador situado en las proximidades de Cabezo Roldán. De este depósito parte el ramal, que después de cruzar la rambla de Benipila, abastece a Cartagena, La Unión, Escombreras, Cabo de Palos y las urbanizaciones de la Manga del Mar Menor.

Además de los correspondientes depósitos de regulación urbana, y de las impulsiones necesarias para su llenado, en casi todos los núcleos existen estaciones depuradoras de aguas residuales y sus correspondientes obras de vertido.

#### . Viaria y otras

A Cartagena se accede desde el norte -Murcia- por la carretera nacional 301; desde el este por la nacional 332 -que enlaza con San Javier, San Pedro de Pinatar y la provincia de Alicante-, y desde el oeste también por la citada 332 que enlaza con Mazarrón, Aguilas y la provincia de Almería.

El triángulo abierto que forman las tres carreteras nacionales a la salida de Cartagena está cubierto por una malla de carreteras locales que enlazan los núcleos de población existentes. Atravesando la zona de norte a sur discurre el ferrocarril que enlaza Murcia con Cartagena.

Debido al emplazamiento de la central térmica de Escombreras cruzan la zona importantes líneas eléctricas entre las que destacan las siguientes:

- i) Línea en servicio, de un circuito de 380 kV, que la cruza de sur a norte.
- ii) Línea en construcción, de un circuito de 380 kV, que la cruza de este a oeste.
- iii) Línea en servicio, de un circuito de 220 kV, que suministra a Murcia.
- iv) Línea en servicio, de un circuito de 220 kV, que suministra a los núcleos de la costa ente Cartagena y Alicante.
- v) Línea en servicio, de un circuito de 220 kV, que suministra a Lorca.
- vi) Línea en servicio, de un circuito de 110 a 132 kV, que suministra a Murcia.
- vii) Línea en servicio, de dos circuitos de 45 a 100 kV, que suministra a Mazarrón y Aguilas.
- viii) Línea en servicio, de un circuito de 45 a 100 kV, que suministra a Albuján.
- ix) Línea en servicio, de un circuito de 45 a 100 kV, que suministra a La Unión, La Manga, San Javier, etc.

Hay que añadir, como siempre, las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas de suministro eléctrico a los núcleos restantes de la zona.

Finalmente es preciso tener en cuenta, en Cartagena, la infraestructura de obras marítimas: diques de defensa, muelles de atraque, dársenas, diques secos, etc.

## 2.4. Daños potenciales

Todos los daños reseñados en las publicaciones analizadas se refieren a daños urbanos, tanto si se trata de la ciudad de Cartagena como de su "hinterland"; los más frecuentes son: 1) hundimiento de viviendas; 2) corte de los accesos a la ciudad y 3) rotura de las redes de saneamiento. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que los regadíos se incrementarán notablemente mediante el sistema postrasvase.

## 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del MAPA DE RIESGOS la ciudad de Cartagena y su "campo" se han clasificado con rango de prioridad dos; es decir que la urgencia en acometer las acciones pertinentes para disminuir los daños no es de las máximas, en la jerarquía de la cuenca del Segura, pero tampoco está en el grupo de las más aplazables. En todo caso debe destacarse su carácter de ínsula, desde el punto de vista de las inundaciones, ya que si bien es evidente que las actividades de tipo estructural que se acometan en ella sóloamente beneficiarán a esta zona, también lo es que ninguna de las obras que se pudieran realizar en el resto de la cuenca puedan mitigar los daños potenciales de Cartagena.

Se analizan a continuación todas las acciones que, según la METODOLOGIA, son posibles de forma general a fin de comprobar su eventual aplicación a esta zona específica.

## 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

### 4.1. Métodos estructurales

#### 4.1.1. Embalses de laminación.

Tanto en Cartagena como en su campo la mayoría de las inun-

daciones se han producido, como se ha dicho, por lluvias y/o por el desbordamiento de la rambla de Benipila. El PLAN DE DEFENSA\* no contempla obras de laminación en esta rambla ni en cualquiera otra de la zona; es lógico que así sea porque el área sobre la que se producen las lluvias es muy llana y para encontrar lugares en los que la morfología permita la instalación de presas sería necesario remontarse tan hacia agua arriba en la cuenca, que los volúmenes de avenida controlados serían mínimos.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Si bien las obras de dragado, limpieza e incluso pequeñas cortas son siempre convenientes para incrementar la capacidad de desagüe de las ramblas y retrasar su desbordamiento, lo cierto es que son labores que exigen un mantenimiento constante y para acometerlas es preciso tener garantizada la conservación.

En todo caso se recomienda estudiar este procedimiento durante la siguiente fase, sobre todo por cuanto a las ramblas que atraviesan la ciudad de Cartagena se refiere así como a la del Albuñón, y especialmente las posibles cortas en las proximidades de los núcleos de Fuente-Alamo y Torre-Pacheco.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la naturaleza de las obras de protección de la infraestructura, hidráulica y viaria especialmente, que pueden ser afectadas por las ramblas, sobre todo por la de Benipila.

---

\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

#### 4.1.4. Encauzamientos

Aunque la rambla de Benipila se encuentra encauzada hace años a su paso por Cartagena, y ciertamente ha reducido las inundaciones en la ciudad, es evidente que el desarrollo experimentado por ésta aconseja la revisión de las obras y el análisis de posibles extensiones y/o recrecimientos. Por otra parte, en el PLAN DE DEFENSA se recomienda el encauzamiento de la rambla del Hondón a su paso por la ciudad ya que el cauce actual no permite desaguar ni la mitad del caudal punta de la crecida de período de retorno de 25 años; si bien no se han encontrado referencias históricas de daños producidos por esta rambla, no cabe duda de que la expansión de Cartagena puede haber hecho cambiar la situación y es lógico acometer su estudio.

Se propone, igualmente, el análisis del encauzamiento de la rambla del Albuñón a su paso por Fuente-Alamo y Torre-Pacheco.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona, que es de carácter eminentemente plano, implicaría, en el caso de utilizar este tipo de soluciones, efectuar expropiaciones y obras muy costosas con muy pocas ventajas, o ninguna, respecto a los encauzamientos por lo que se recomienda no incluir esta alternativa entre las que se deberán analizar en fases posteriores.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Los nuevos regadíos generados por el canal postrasvase habrán generado, sin duda, una nueva red de drenaje que será

conveniente analizar, con vistas a conocer el futuro comportamiento de la red de desagüe frente a las inundaciones y, en su caso, proponer las modificaciones convenientes.

#### 4.2. Actividades de gestión

##### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Esta zona no está sujeta a fenómenos de erosión tan intensos como los de la cuenca alta y media del río Guadalentín pero no cabe duda, en todo caso, de que en las zonas montañosas de cabecera de las ramblas, tanto en la de Benipila como en la del Albuñón, conviene realizar los trabajos de repoblación forestal y de conservación de suelos que I.C.O.N.A. determine y que, al menos en parte, se recogieron en el plano 4 del MAPA DE RIESGOS.

##### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Este procedimiento se recomienda con carácter general para toda la cuenca y, por otra parte, es evidente que debe responder a criterios unitarios previos a cualquier aplicación. Su implementación posterior será tanto más complicada cuanto más desarrollada y poblada esté la zona en cuestión; en cualquier caso se recomienda acometer esta actividad en la fase siguiente.

##### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Es otra de las actividades que se recomiendan con carácter general y para las que, como ya se ha dicho en otros anexos, es conveniente ordenar con anterioridad la zonificación.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Aunque no existen puntos "activos" en el sistema actual de previsión de alarmas que afecten a esta zona, no cabe duda de que el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que se instalará en el inmediato futuro en la cuenca del Segura puede implantar algunos sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitan conocer con cierta antelación la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca e incluso inferir, a partir de la experiencia anterior, las reglas de alarma y las consignas en caso de inundación.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Tanto los caudales de abastecimiento como los de riego que alimentan la zona tienen sus fuentes de origen lo suficientemente lejos como para que se puedan conocer, con antelación bastante para tomar medidas una vez que se disponga de la información en tiempo real que proporcionará el S.A.I.H., las averías, especialmente las motivadas por las inundaciones en otras zonas, que pudieran llegar a afectar al servicio del "Campo de Cartagena"; en este sentido puede decirse que la gestión integrada del sistema hidráulico también contribuirá a reducir los daños que ocasionan las inundaciones.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores de este Anexo se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y se han resumido, gráficamente, en la lámina V\*.

a) Es conveniente analizar las posibilidades de trabajos

---

\* Se acompaña a la lámina V el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

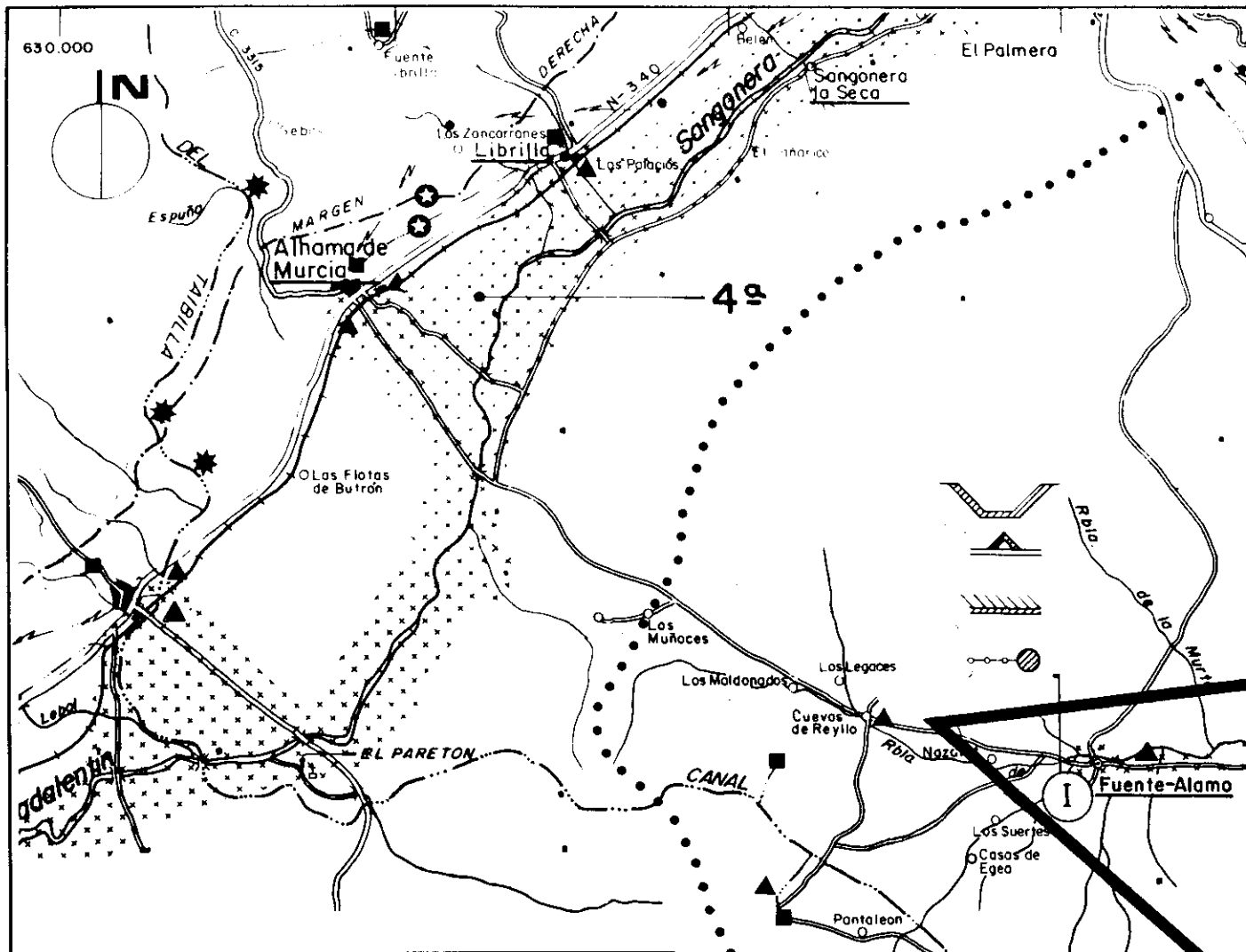
de corrección de los cauces de las ramblas y, especialmente, de las de Benipila y Albuñón; también es necesario estudiar la protección de las obras de cruce de las infraestructuras hidráulica y viaria.

- b) Es necesario estudiar la ampliación, recrecimiento y/o modificación de los encauzamientos de la rambla de Benipila y del Hondón a su paso por Cartagena mediante los procedimientos detallados en la "METODOLOGIA".
- c) Es preciso investigar los problemas de drenaje y los modos de resolverlos que se pueden plantear en la llanura considerando la influencia de la infraestructura existente, especialmente la viaria, y la capacidad de la red de drenaje instalada.
- d) Deben realizarse los trabajos de reforestación y conservación de suelos que tenga planificados I.C.O.N.A. especialmente en la parte alta de la cuenca de la rambla de Benipila.
- e) Es importante aplicar la normativa que respecto a zonificación se decida para toda la cuenca, especialmente con vistas a la implantación de primas objetivas de seguros contra las inundaciones.
- f) El programa S.A.I.H. de inmediata instalación implantará, seguramente, sensores que permitan inferir la situación probable en función de la detectada, pero, en todo caso, proporcionará información sobre la forma en que las inundaciones han afectado, en otras zonas, a las fuentes de abastecimiento y riego.

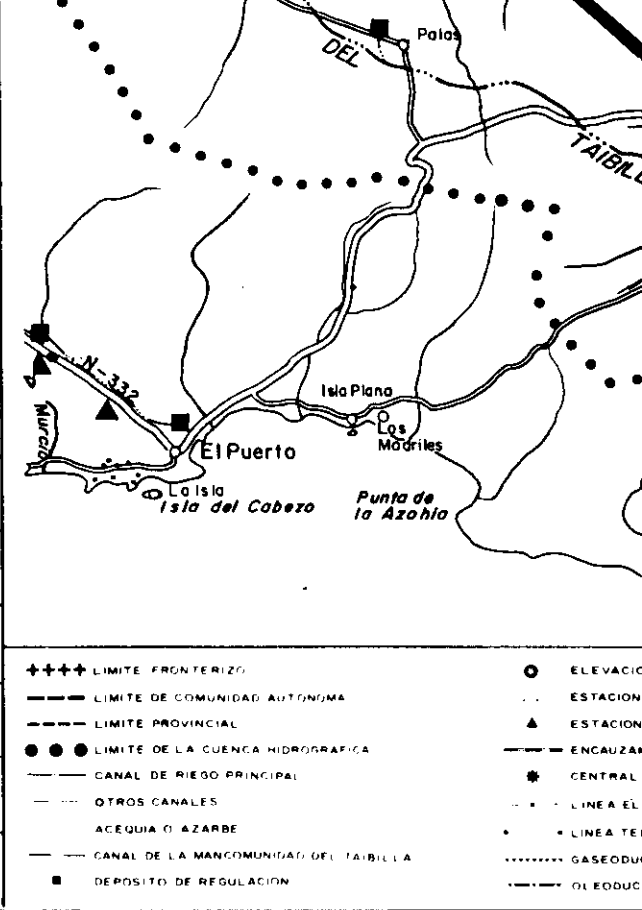
En esta zona, con rango de prioridad dos, algunas de las acciones estructurales seleccionadas y concretamente los encauzamientos de las ramblas de Benipila y Hondón y el análisis del sistema de drenaje, puntos a) y c), deberían realizarse a medio plazo; la ejecución del resto de las actividades estructurales que

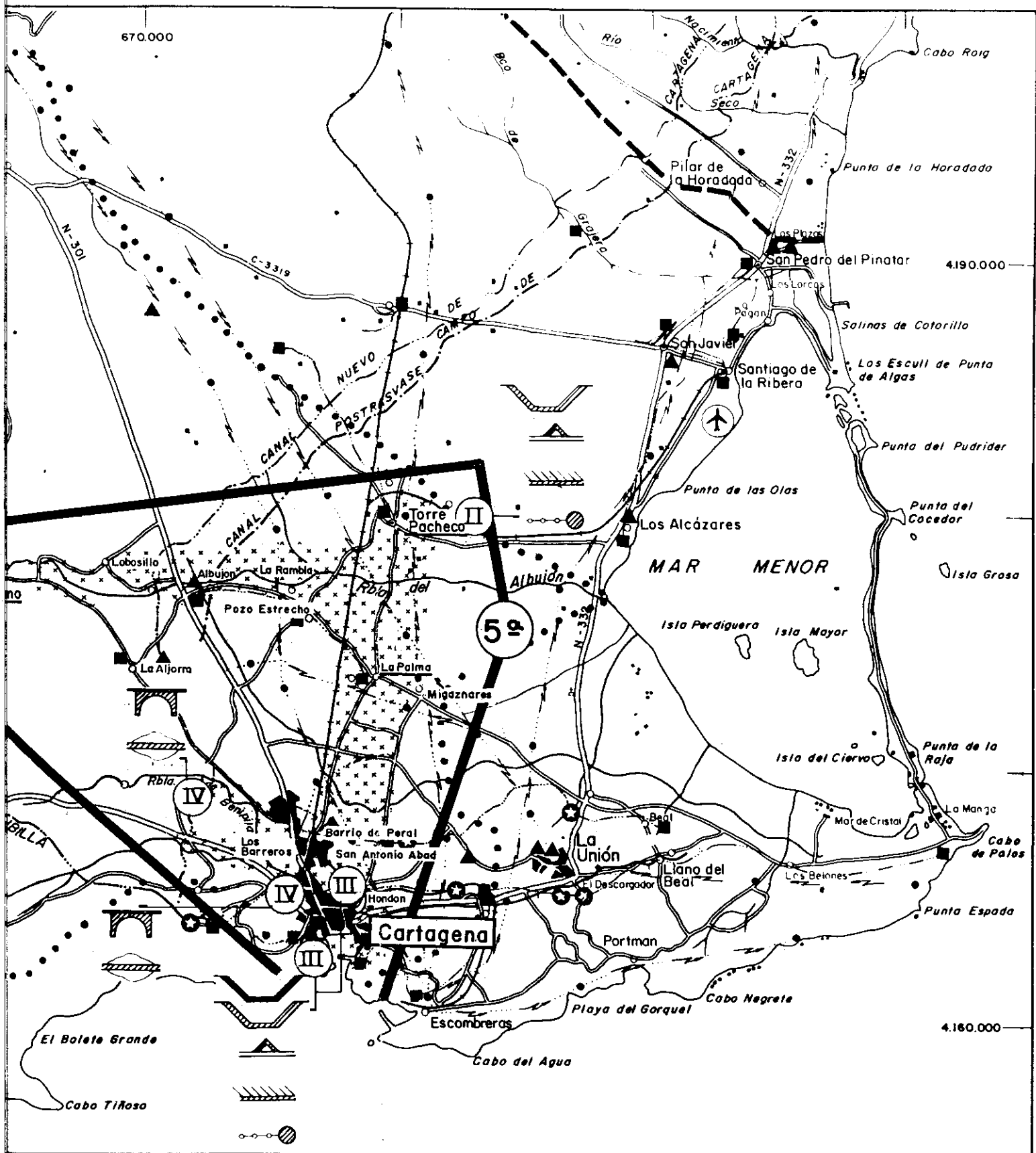
se citan en el punto b) pueden relegarse y efectuarse a largo plazo. Las acciones de gestión, especialmente las definidas en los puntos e) y f), deben realizarse simultáneamente en toda la cuenca y a corto plazo, mientras que la reforestación que se indica en el apartado d) podría efectuarse a medio plazo por cuanto su influencia afecta sólomente a esta zona.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I) (II) (III)		
	(IV)		
	(III)		
	(I) (II) (III)		
		X	
			X
		X	
		X	
			X
			X





<p>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</p> <p>TIPOLOGIA</p> <p>PRIORIDAD</p> <p>MAXIMA</p> <p>INTERMEDIA</p> <p>MINIMA</p>	<p>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</p> <p>&gt; 80</p> <p>&gt; 40 y &lt; 80</p> <p>&lt; 40</p>	<p>Totono</p> <p>NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</p> <p>Larero</p> <p>NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.C.H. (1983)</p> <p>ZONA DE ACTUACION</p> <p>LIMITE DE SUBCUENCA</p>
---	---	---

<p>OBJETIVO</p> <p>PREVENIR Y REDUCIR LOS RIESGOS POR LAS INUNDACIONES</p>	<p>MADRID</p> <p>DIEMBRE 1983</p>	<p>SYNCONSULT S.L.</p> <p>INGENIEROS CONSULTORES</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:200.000</p> <p>ORIGINAL</p> <p>0 1 2 3 Km</p> <p>GRAFICA</p>	<p>TITULO</p> <p>ZONA 59</p> <p>SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS</p>	<p>Lámina</p> <p>V</p>
--	-----------------------------------	--	---	--	------------------------

**ANEXO VI. ZONA 6ª**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	VI-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	VI-1
2.1. Marco geográfico	VI-1
2.2. Poblaciones afectadas	VI-2
2.3. Infraestructura existente	VI-2
2.4. Daños potenciales	VI-4
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	VI-4
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	VI-5
4.1. Métodos estructurales	VI-5
4.1.1. Embalses de laminación	VI-5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	VI-5
4.1.3. Protección de cauces	VI-5
4.1.4. Encauzamientos	VI-6
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	VI-6
4.1.6. Obras de drenaje	VI-7
4.2. Actividades de gestión	VI-7
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	VI-7
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	VI-7
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	VI-7
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	VI-8
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	VI-8
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	VI-8

## 1. INTRODUCCION

El anexo VI describe las características principales y actividades que se recomienda realizar en la zona 6ª del "MAPA DE RIESGOS"\* denominada "Curso alto del río Argos" cuyas inundaciones se producen, casi exclusivamente, debido a las crecientes en el río Argos. Se incluyen en este anexo la descripción de la morfología de la zona y de los principales núcleos e infraestructuras afectadas así como los daños potenciales que se pueden producir, para acabar analizando, uno por uno, todos los procedimientos estructurales y actividades de gestión que, de acuerdo con la "METODOLOGIA"', existen para la prevención y reducción de daños.

La lámina VI resume, con la simbología acostumbrada que se indicó en la Memoria del Informe, los resultados y recomendaciones alcanzadas.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona se localiza al noroeste de la provincia de Murcia, muy próxima al límite con la de Albacete y su altitud varía entre 500 m (Cehegín) y 700 m (Caravaca).

La cuenca alta del río Argos es fronteriza de las de los ríos Moratalla, Taibilla y Quipar y sus divisorias con cada uno de ellos son las siguientes:

- a) río Moratalla; la Sierra de Benamor -cuya altitud máxima de 1427 es el pico del Buitre, está drenada por el barranco del Neveza y la rambla de Béjar-, y las sierras de las Moreras y de las Muelas, con parecidas

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riegos potenciales".

\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

- altitudes, drenadas por la rambla de las Buitreras.
- b) río Taibilla; la sierra de Villafuerte, cuya altitud supera los 1600 m, está drenada por la rambla de Parriel.
  - c) río Quipar; la sierra Seca, dónde están las mayores altitudes de la cuenca con el pico Revolcadores de más de dos mil metros de altura, y la Serrata están drenadas por la rambla de la Higuera.

En general toda la cuenca es abrupta y todos los cauces tienen fuertes pendientes, pero hasta la cota mil, aproximadamente, las sierras mencionadas están cubiertas de vegetación (matorrales y monte bajo) que aminoran la erosión del terreno.

Con el toponímico Argos se conoce, generalmente, al cauce formado por las ramblas Higuera y Parriel, aunque hay autores que reservan este nombre para el cauce que origina el manantial de los Arguicos en el término de Caravaca.

Todos los barrancos que drenan la cuenca alta forman una especie de abanico en planta y confluyen, muy próximos unos a otros, a pocos kilómetros de Caravaca que es el punto más agua arriba de la zona 6ª propiamente dicha.

## 2.2. Poblaciones afectadas

Los dos núcleos de población afectados por las inundaciones en la comarca son: Caravaca, situada en la margen izquierda del río Argos, y Cehegín en su margen derecha.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

No existen presas ni embalses y la obra hidráulica más im-

portante es el canal del Taibilla, que atraviesa la zona de norte a sur cruzando el río Argos entre Caravaca y Cehegín. Desde este canal se abastecen Caravaca -cuya toma está situada agua arriba del cruce con el río y se realiza con la ayuda de una estación elevadora que alimenta al depósito regulador-, y Cehegín, que la tiene agua abajo del cruce y alimenta al depósito de cabecera por gravedad. La infraestructura de abastecimiento y saneamiento de estos dos núcleos se completa con las dos estaciones depuradoras de aguas negras previstas y las correspondientes obras de vertido al río.

La gran superficie de regadíos de la zona depende, como es natural, de una extensa red de acequias y canales de distribución.

#### . Viaria y otras

La zona está cruzada, de este a oeste, por la carretera comarcal 415 que, además de unir Cehegín con Caravaca, enlaza ambas con Mula por el este y con Moratalla por el norte. Paralelamente a la anterior, aunque el cruce con el río Argos se efectúa algo más agua arriba, existe un ferrocarril secundario que termina en Caravaca después de pasar por Mula, Bullas y Cehegín.

De Caravaca y con dirección norte-sur arranca la carretera comarcal 330 que, además de enlazar con la comarcal 3211, une aquél núcleo con la provincia de Granada después de salvar el puerto de Almaciles. Entre Caravaca y Cehegín arranca, desde la comarcal 415, por la margen izquierda del río la carretera comarcal 3314 que une estas dos poblaciones con Calasparra.

Existen otras carreteras locales cuyo servicio se puede reponer, en caso de corte por inundaciones, mediante las comarcales referidas, salvo la local que une Cehegín con Algezares que es enlace único.

No existe otro tipo de infraestructura importante, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos de la zona; destaca, entre éstas, la línea en servicio, con un circuito de 22 kV, que, partiendo de la central hidroeléctrica de Cañaverosa, suministra energía a Caravaca y Cehegín.

#### 2.4. Daños potenciales

Los más importantes ocurridos anteriormente, ó que se podrían producir, son los siguientes: 1) hundimiento de viviendas en Cehegín y Caravaca; 2) corte de comunicaciones; 3) rotura de acequias y atarquinamiento de las mismas y 4) pérdidas agropecuarias.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

En el documento denominado "MAPA DE RIESGOS" se llegó a la conclusión de que esta zona tenía una prioridad de último rango; es decir que se clasifica entre las zonas en las que existe menos urgencia, dentro de la cuenca hidrográfica del Segura, para acometer las acciones pertinentes, por cuanto los daños potenciales son mucho menos importantes en relación a los que se pueden producir en otras zonas de la misma.

En las páginas que siguen se analizan, una por una, todas las actividades que según la "METODOLOGIA" son posibles a fin de prevenir y reducir los daños ocasionados por las inundaciones.

## 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

### 4.1. Metodos estructurales

#### 4.1.1. Embalses de laminación

Aunque las crecidas del río Argos son parcialmente laminadas por el embalse de Argos, esta zona 6ª, situada agua arriba, no se beneficia de tal efecto laminador. En el "PLAN DE DEFENSA"\* no se han considerado embalses de laminación en el curso alto del río Argos, aguas arriba de Caravaca, pero no debe olvidarse que tal estudio iba dirigido, fundamentalmente, a resolver los problemas de la zona baja de la cuenca, los regadíos de la Huerta, para lo que no tienen interés los embalses de pequeño volumen que, sin embargo, pueden serlo para resolver problemas locales; se recomienda, por lo tanto, tratar de localizar en su día, mediante fotointerpretación, las posibles cerradas y analizar su capacidad y valencia a este respecto.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La zona está ubicada en la cuenca alta-media del Argos, que de Caravaca hacia agua arriba está bastante despoblada por lo que el beneficio que se pudiera conseguir con cortas, limpieza y dragados del cauce no tendrá gran importancia y, en consecuencia, se recomienda abandonar este tipo de soluciones.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se aconseja analizar la capacidad de desagüe del río en los cruces de las vías de comunicación descritas en el apartado 2.3, así como la eventual necesidad de protegerlos, al

---

\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

igual que en los puntos de cruce de los ramales hidráulicos y, especialmente, del canal del Taibilla por cuanto una avería a esta altura afectaría al abastecimiento de gran cantidad de núcleos.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Posiblemente una alternativa más interesante y adecuada a la magnitud del presente caso que los embalses de laminación sea el encauzamiento del río, a su paso por los núcleos de población, pero, obviamente, la elección debe hacerse con datos y estudios más detallados por lo que se recomienda incluir esta solución entre las que se deberán analizar durante la tercera fase del Plan.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

En el estudio denominado "PLAN DE DEFENSA" se recomienda la construcción de un canal de trasvase, capaz para  $150 \text{ m}^3/\text{s}$ , entre el embalse de Argos y el río Quipar, que vierta agua arriba del embalse de Alfonso XIII, con la doble finalidad de laminar crecidas en el Argos y aprovechar mejor la capacidad del embalse citado en el Quipar.

Aunque la existencia del embalse de Argos facilita, sin duda, el desvío y, por otra parte,  $150 \text{ m}^3/\text{s}$  es sólo la cuarta parte del caudal punta que puede circular por la zona, es obvio que si se produjera el trasvase agua arriba de Caravaca disminuirían sus daños potenciales; se recomienda, por lo tanto, con objeto de agotar el tema, analizar esta posibilidad, es decir un trasvase desde el río Argos al Quipar agua arriba de Caravaca, aunque se adelanta que existen muchas probabilidades de que las dificultades y costes sean muy superiores a los beneficios conseguidos.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

La zona no tiene problemas de drenaje que justifiquen el análisis de obras de este tipo.

### 4.2. Actividades de gestión

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Aunque los estudios existentes no son tan detallados como de los que se dispone en la cuenca del Guadalentín, se sabe, a partir de la información proporcionada en el documento "AVANCE 80"\* por I.C.O.N.A. para el Plan hidrológico de la cuenca, que existen focos de fuerte erosión en la cuenca del Argos y que están previstos los pertinentes trabajos forestales y de conservación de suelos para aminorarla en lo posible; se recomienda, por supuesto, tener en cuenta la forma en que estas medidas afectarán a los caudales de escorrentía durante las avenidas.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Independientemente de que esta actividad se recomienda siempre con carácter general, es especialmente interesante cuando, como en este caso, se puede llegar a definir un encauzamiento como la solución más adecuada.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Como ya se ha indicado en numerosas ocasiones el desarrollo de la regulación legal de la zonificación favorece la implantación de seguros contra las inundaciones por cuanto facilita la determinación de primas objetivas.

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Aunque en esta zona no existen, hoy por hoy, puntos activos ni de vigilancia en la red existente de "previsión de avenidas", es muy posible que se incluya alguno en el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) de inmediata implantación en esta cuenca. El programa S.A.I.H. consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Si se construyeran, aguas arriba de la zona, embalses de laminación o el trasvase al río Quipar la gestión de los mismos debería integrarse en la explotación conjunta del sistema hidráulico de toda la cuenca del Segura que será posible gracias a la información proporcionada por el S.A.I.H.; en todo caso, el conocimiento de los caudales que circulan por Caravaca y Cehegín es muy importante para manejar los volúmenes del embalse de Argos con objeto de obtener, en función de lo que ocurre en el resto de la cuenca, las máximas ventajas conjuntas en la explotación integrada.

## 5. CONCLUSIONES

De las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que se resumen, gráficamente, en la lámina VI\*\*:

---

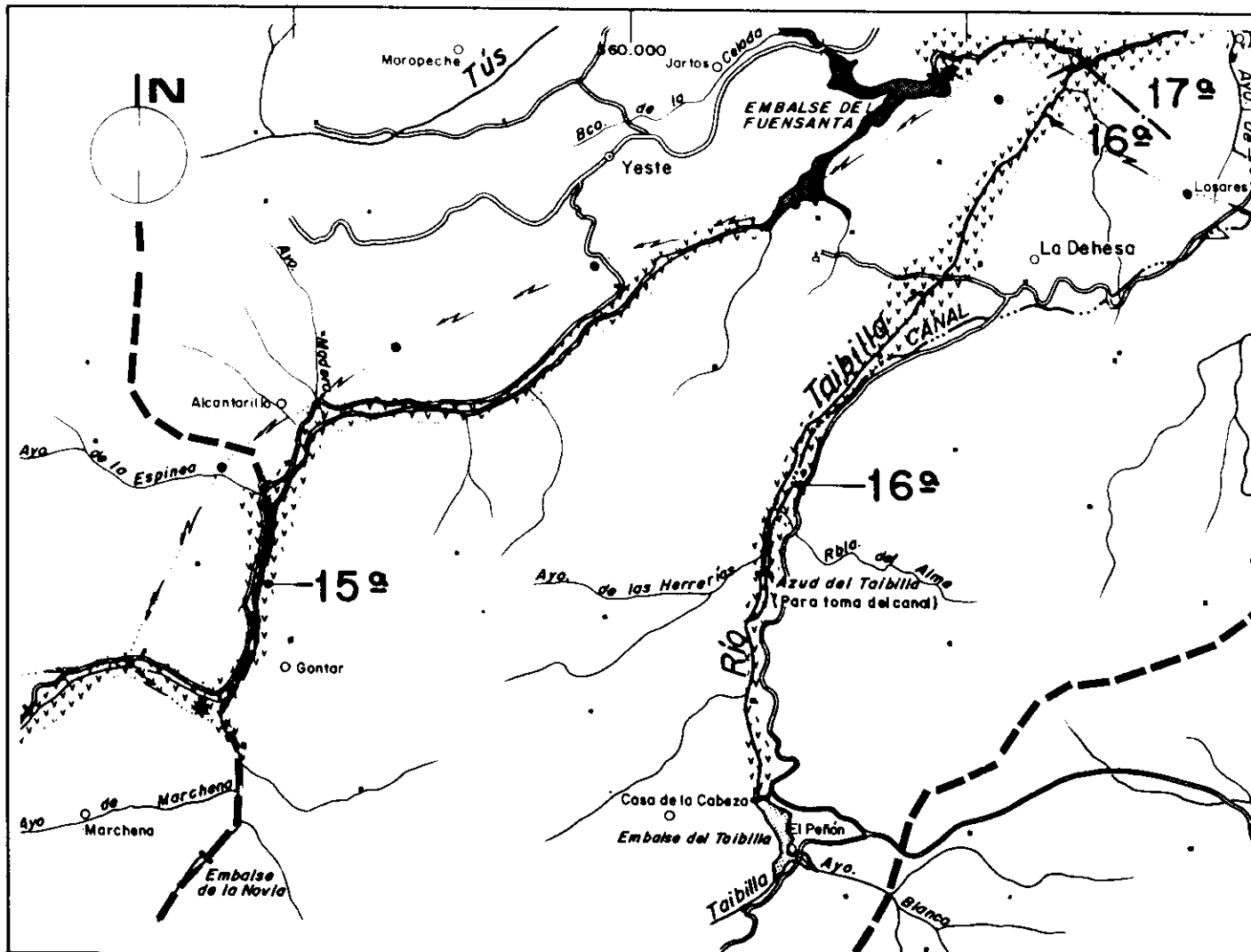
\* Situada en Murcia en este caso.

\*\* Se adjunta a la lámina VI el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

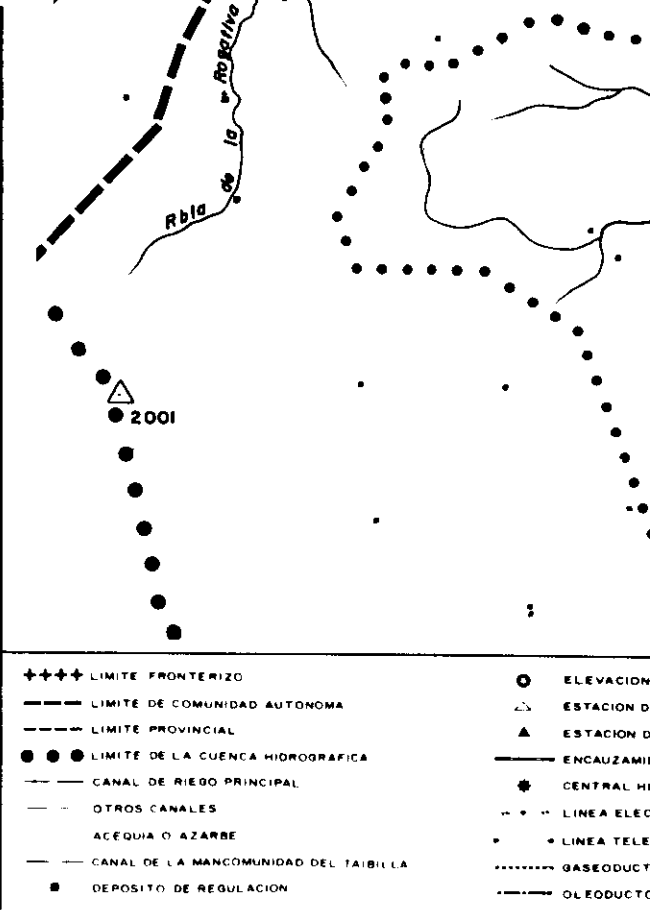
- a) Debe investigarse la posibilidad de resolver el problema local de las inundaciones mediante embalses de laminación en la cabecera de la cuenca.
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe y necesidad de protección de los puntos de cruce con el río de las vías de comunicación y obras de infraestructura hidráulica y, especialmente, los del canal del Taibilla.
- c) Deben investigarse las ventajas e inconvenientes relativos a otras alternativas de encauzar el río Argos a su paso por los núcleos de Caravaca y Cehegín.
- d) Una de las trazas a estudiar del recomendado trasvase del río Argos al Quipar debería ser agua arriba de Caravaca con objeto de, si es posible, aliviar las inundaciones en esta zona.
- e) Es conveniente implantar una legislación regulando la zonificación y aplicarla especialmente en las zonas susceptibles de ser encauzadas.
- f) El programa S.A.I.H., de inmediata implantación en la cuenca del Segura, instalará, probablemente, sensores en puntos estratégicos de esta zona que permitan avisar y prevenir contra las inundaciones, y, en su caso, utilizar la información obtenida para emplearla en la gestión integrada de la cuenca; esta gestión sería particularmente útil en la explotación del embalse de Argos, y, si se realizara el mencionado trasvase Argos-Quipar, en la del de Alfonso XIII.

La zona 6ª se ha clasificado con rango de prioridad mínima y, en consecuencia, todas las actividades estructurales definidas en los apartados a), b) y c) pueden efectuarse a largo plazo; se exceptúa el estudio del trasvase Argos-Quipar, descrito en el apartado d), por su eventual influencia sobre otras zonas de agua abajo. Las acciones de gestión incluidas en los apartados e) y f), que son de aplicación simultánea en toda la cuenca, se deben realizar a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados <b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados <b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



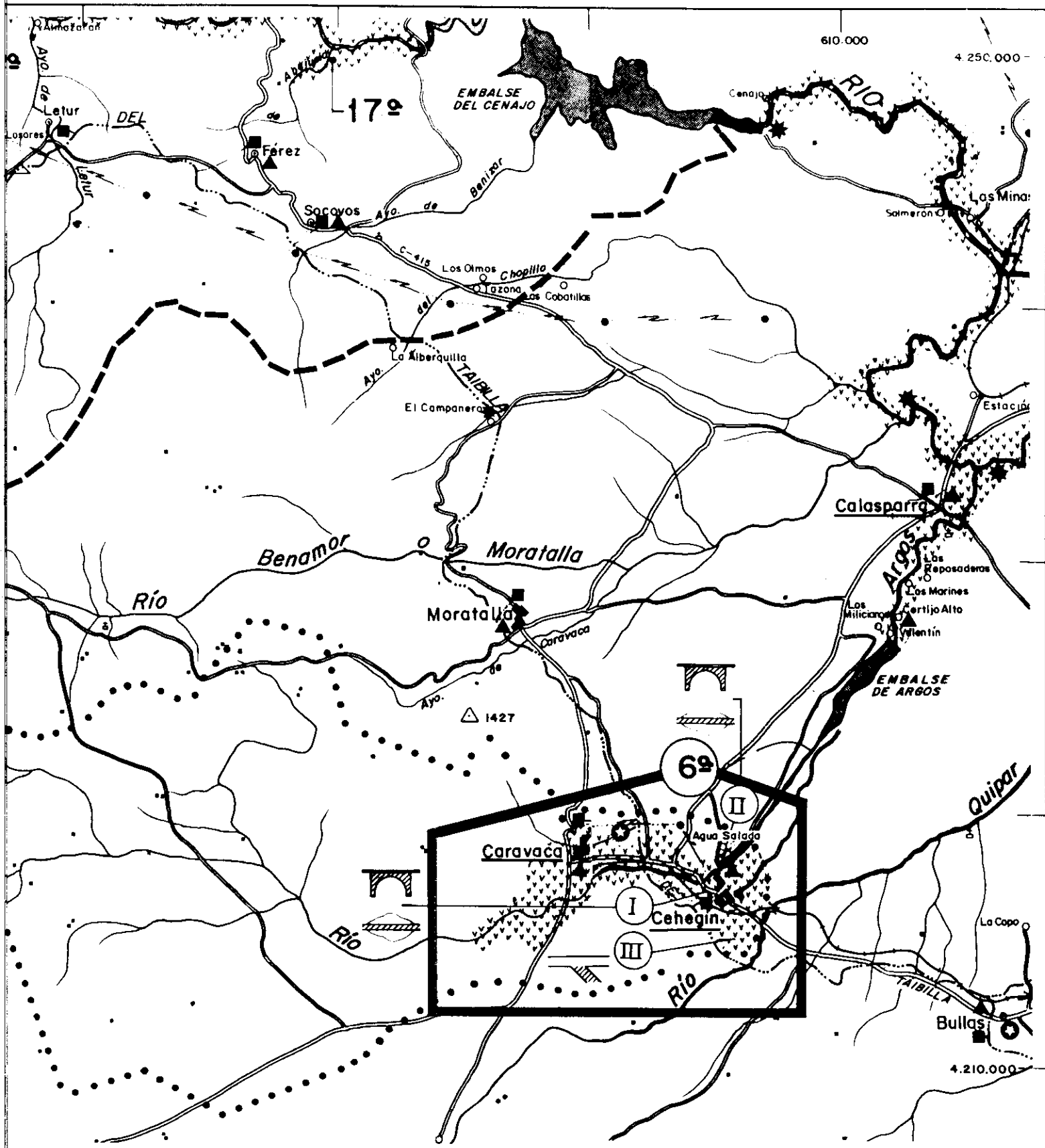
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
			X
	(I) (II)		
		X	
	(III)		
		X	
		X	
			X
			X





COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS POR...



<b>LEVACION</b> ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES CENTRAL HIDROELECTRICA LINEA ELECTRICA (45 o 380 KV) LINEA TELEFONICA TUBO DUCTO TUBO DUCTO	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> <b>TIPOLOGIA</b>   	<b>PRIORIDAD</b> MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b> $> 80$ $> 40 \text{ y } < 80$ $< 40$	<b>Topona</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS <b>Lorca</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H. (1983) <b>ZONA DE ACTUACION</b> <b>LIMITE DE SUBCUENCA</b>
---	--	--	--	---

**ANEXO VII. ZONA 7a**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	VII-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	VII-2
2.1. Marco geográfico	VII-2
2.2. Poblaciones afectadas	VII-4
2.3. Infraestructura existente	VII-4
2.4. Daños potenciales	VII-7
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	VII-7
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	VII-8
4.1. Métodos estructurales	VII-8
4.1.1. Embalses de laminación	VII-8
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	VII-9
4.1.3. Protección de cauces	VII-9
4.1.4. Encauzamientos	VII-9
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	VII-9
4.1.6. Obras de drenaje	VII-10
4.2. Actividades de gestión	VII-10
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	VII-10
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	VII-10
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	VII-11
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	VII-11
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	VII-11
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	VII-12

## 1. INTRODUCCION

Se describen en este Anexo VII las características y actividades más convenientes para resolver los problemas frente a las inundaciones en la zona señalada como 7ª en el "MAPA DE RIESGOS"\*, que abarca el curso bajo del río Argos, desde el embalse del mismo nombre y el tramo del río Segura comprendido entre el embalse del Cenajo y la confluencia del río Quipar por la margen izquierda\*\*; esta zona puede sufrir inundaciones, además de por las lluvias directas sobre la zona, a partir de las avenidas generadas agua arriba y, con muy poca probabilidad, debido a eventuales accidentes en la presa de Argos y/o Cenajo y/o Camarillas.

En el presente anexo se describen primero la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para pasar revista, a continuación, a todos los procedimientos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la METODOLOGIA\*\*\* con el fin de retener los que se consideren más adecuados para su análisis detallado en la tercera fase del Plan.

En la lámina VII se resumen, con la semiótica indicada en el apartado 3.4. de la Memoria del Informe, las alternativas que se recomienda retener; no debe olvidarse, sin embargo, que por estar situada esta zona agua abajo de la 6ª, por cuanto al río Argos se refiere, y de las 15ª a 18ª, ambas inclusive, el tramo del río Segura que la forma, resulta que las acciones que se realicen en todas las zonas citadas afectarán a los daños potenciales de esta zona 7ª, y, en consecuencia, será preciso considerar, a la hora de comenzar los estudios durante la tercera

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* También se incluye en esta zona el pequeño tramo del río Mundo que existe entre el embalse de Camarillas y su confluencia con el Segura.

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

fase, la situación real en que se encuentran entonces cada una de dichas zonas y las expectativas de realizar las acciones programadas.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA\*

### 2.1. Marco geográfico

Se sitúa esta zona , con altitudes comprendidas entre 200 y 400 m, al noroeste de la provincia de Murcia donde ya se puede decir que ha acabado la cuenca alta del Segura, que es el área donde por estar muy encajado el cauce, se han emplazado los grandes embalses de regulación de este río.

A la zona llegan aguas procedentes de la cuenca limitada por las sierras que forman las divisorias con las cuencas hidrográficas limítrofes, del Guadalquivir por una parte -sierra del Segura y sus estribaciones donde las altitudes superan los dos mil metros-, y del Guadiana y Júcar por otra-sierra de Alcaraz y estribaciones donde existen cotas, en su extremo occidental, de más de 1.800 m.

La zona recibe aguas de los ríos más importantes de la cuenca con la excepción de los afluentes del Segura (Guadalentín y Mula) que desembocan agua abajo. Antes de su confluencia, por la margen izquierda, con el río Mundo, que es el segundo en importancia de la cuenca, los afluentes más importantes del Segura son:

- . Río Madera; drena parte de la ladera oriental de la sierra del Segura y afluye por la margen izquierda; es un río típico de alta montaña, con su cuenca vertiente bien cubierta de vegetación.
- . Río Zumeta; drena la ladera norte de la sierra de Gui-

---

\* La importancia que para esta zona tienen todos los elementos de la red hidrográfica y del sistema hidráulico situados agua arriba ha aconsejado incluir aquí su descripción aunque, obviamente no pertenecen a la subcuenca propia de la zona 7ª.

- llimona y afluye por la margen derecha; aunque la mayor parte de su cuenca está cubierta por vegetación también existen zonas desprovistas donde existen peligros de erosión.
- . Río Tús; drena la ladera oriental, en su extremo norte, de la sierra del Segura y afluye por la margen izquierda; su cuenca se encuentra cubierta de monte bajo.
  - . Río Taibilla; drena la ladera norte de la sierra de su mismo nombre y afluye por la margen derecha; su cuenca se encuentra cubierta de vegetación. Este río ha servido, hasta que entró en servicio el trasvase Tajo-Segura, de principal fuente de abastecimiento de agua a los grandes núcleos de la provincia y, especialmente, a Cartagena.
  - . Arroyo Letur; drena la ladera norte de la sierra de Calar de la Peña del Aguila y afluye por la margen derecha; su cuenca está cubierta de vegetación en su mayor parte.
  - . Arroyo de Elche; drena la ladera sur de las sierras de Begarra y Seca y afluye por la margen izquierda; su cuenca, exceptuando la cabecera, se encuentra desprovista de vegetación.
  - . Río Benamor o Moratalla; drena la ladera sur de las sierras de la Peña del Aguila, Muela y Cerezo y la vertiente norte de las de Villafuerte, Moreras y Puerta; afluye por la margen derecha y su cuenca se encuentra desprovista de vegetación salvo en unas zonas de la parte superior.
  - . Río Argos; este río, que afluye por la margen derecha, ya ha sido descrito en el anexo VI.
  - . Río Quipar; drena la ladera sur de las sierras de Taibilla, Seca, Mojantes y la Serrata así como la vertiente norte de las sierras de la Zarza, Pinoso, Cepe-

ros y Quipar; afluye por la margen derecha y su cuenca se encuentra en su mayor parte desprovista de vegetación.

Por su parte los afluentes más significativos del río Mundo son los siguientes:

- . Río Bogarra: drena la ladera oriental de la sierra de Alcaraz y afluye por la margen izquierda; su cuenca se encuentra cubierta de vegetación.
- . Rambla de Tobarra; drena la ladera sur de las sierras de Navajuelos, Huerta y Parda (estribaciones de la sierra de Alcaraz) y afluye por la margen izquierda; la cuenca se encuentra desprovista de vegetación.

## 2.2. Poblaciones afectadas

El núcleo de población más importante de la zona que está afectado por las inundaciones y especialmente por las avenidas, ya sean del Segura o del Argos, es Calasparra.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

Aunque, como ya se ha dicho, no están emplazadas en la subcuenca propia de la zona, casi todas las grandes presas construidas en la cuenca hidrográfica del Segura están situadas agua arriba de esta zona por lo que no cabe duda que influyen sobre el régimen de los ríos y afectan tanto a esta zona como a todas las de agua abajo. Se incluye su descripción aquí por considerar que es importante para tener un conocimiento más ajustado de la zona 7ª. Las grandes presas existentes, descritas desde agua arriba hacia agua

abajo, son las siguientes:

- . Anchuricas sobre el río Segura; de contrafuertes, con altura máxima sobre cimientos de 52,50 m y sobre el cauce de 38 m; crea un embalse de 8 hm<sup>3</sup> y tiene un aliviadero capaz de desaguar un caudal de 823 m<sup>3</sup>/s; su destino es la producción de energía eléctrica.
- . La Novia sobre el río Zumeta; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 41 m y 30 m sobre el cauce; crea un embalse de 1 hm<sup>3</sup> y tiene un aliviadero capaz de desaguar 500 m<sup>3</sup>/s; su destino es el abastecimiento de agua.
- . Fuensanta sobre el río Segura; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 82 m y 81 m sobre el cauce; crea un embalse de 235 hm<sup>3</sup> y tiene un aliviadero capaz de desaguar 600 m<sup>3</sup>/s; su destino principal es la regulación de agua para riego aunque dispone de una central hidroeléctrica, en explotación, a pié de presa.
- . Cenajo sobre el río Segura; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 95 m y 81 m sobre el cauce; crea un embalse de 472 hm<sup>3</sup> y tiene un aliviadero capaz de 950 m<sup>3</sup>/s; su destino principal es la defensa contra las crecidas y la regulación de agua para riego pero dispone también a pié de presa de una central hidroeléctrica en explotación.
- . Argos sobre el río Argos; materiales sueltos, con altura máxima sobre cimientos de 38 m y 31 m sobre el cauce; crea un embalse de 7 hm<sup>3</sup> y tiene un aliviadero capaz de desaguar 500 m<sup>3</sup>/s; su destino principal es el suministro de agua para riego y la defensa contra las avenidas.
- . Alfonso XIII sobre el río Quipar; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 47 m y 41 m sobre el cauce; crea un embalse de 31 hm<sup>3</sup> y tiene un aliviadero

capaz de desaguar  $500 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino principal es la regulación de agua para riego y la defensa contra las crecidas.

- . Talave sobre el río Mundo; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 46 m y 38 m sobre el cauce; crea un embalse de  $55 \text{ hm}^3$  y tiene un aliviadero capaz de desaguar  $510 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino principal es la regulación de agua para riego, la producción de energía eléctrica y la regulación de las aguas trasvasadas por el acueducto Tajo-Segura.
- . Camarillas sobre el río Mundo; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 49 m y 36 m sobre el cauce; crea un embalse de  $40 \text{ hm}^3$  y tiene un aliviadero capaz de desaguar  $320 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino principal es la regulación de agua para riego si bien dispone de una central hidroeléctrica a pie de presa en explotación.

Otra infraestructura hidráulica importante que existe en la cuenca que vierte a esta zona es la terminal del trasvase Tajo-Segura y la obra de toma del canal del Taibilla; de mucha menor entidad, pero muy importantes en la zona, son las acequias y pequeños canales que distribuyen el agua en los regadíos de la huerta de Calasparra.

#### . Viaria y otras

La carretera comarcal 3314 que une Caravaca y Cehegín con la nacional 301, a través de Calasparra, cruza la zona de norte a sur; por su parte la carretera local que, pasando por Calasparra, une las comarcales 330 y 415 la atraviesa en el sentido este-oeste.

La línea férrea atraviesa la zona en el tramo que une Cieza (Murcia) con Hellín (Albacete) y discurre por la margen iz-

quiera de los ríos Segura y Mundo.

Sólamente existe una línea eléctrica importante que atraviese la zona que es la de un circuito de 220 kV que, arrancando de la central hidroeléctrica de Miller en el Segura pasa por la de Fuensanta y Cañaverosa para terminar en Almadenes.

No existe otra infraestructura importante que pueda ser afectada por las inundaciones si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas de suministro eléctrico a los núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños detectados en las publicaciones analizadas, se refieren, preferente y casi exclusivamente, a los de tipo agropecuario y a la rotura y atarquinamiento de acequias.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

En las conclusiones del documento que se viene denominado "MAPA DE RIESGOS" se ha clasificado esta zona 7ª como de prioridad con rango III; es decir, en la que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima. Debe tenerse en cuenta que si bien está situada agua abajo de ocho embalses, nada menos, cuatro de ellos (Anchuricas, La Novia, Taibilla y Fuensanta) están controlados por el Cenajo que, situado aguas abajo, tiene una capacidad de embalse casi el doble que la de los otros cuatro considerados conjuntamente; de esta forma, lo que realmente interesa a la hora de clasificar el riesgo de la zona es el que produce el embalse del Cenajo, precisamente, que por estar a más de 20 km de distancia de los núcleos habitados de cierta importancia, no produciría daños graves en esta zona, en

el caso de un muy improbable accidente; el resto de la presas citadas o están a distancias semejantes, caso de Camarillas, ó tienen volúmenes de embalse mínimos como es el caso de la de Argos.

En las páginas que siguen se analizan, como en el resto de los anexos, todas las posibilidades de actuación que existen, siguiendo la "METODOLOGIA", a fin de retener las más aconsejables para su estudio durante la tercera fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. Métodos estructurales

###### 4.1.1. Embalses de laminación

En la descripción de la infraestructura hidráulica de la zona ya se ha reseñado que los grandes embalses de regulación de los ríos Segura y Mundo se encuentran emplazados agua arriba, de forma que, obviamente, ejercen una influencia sobre ella por cuanto han disminuído, drásticamente, la frecuencia de las crecidas y de sus caudales punta; no obstante, siempre existe la posibilidad, no desdeñable, de estudiar el recrecimiento de las presas existentes con objeto de incrementar la laminación, o incluso de investigar las posibilidades de instalar alguna nueva en ríos, como el Moratalla, que actualmente no están regulados. Finalmente, existen, claro está, las posibilidades de pequeños embalses de laminación, como los mencionados en el Anexo VI para la cuenca alta del río Argos, que podrían tener efectos beneficiosos a nivel local.

La posibilidad de disponer dentro de poco tiempo, con motivo del programa S.A.I.H., de mucha mayor información y de

modelos de simulación conjunta de la cuenca permitirá decidir si el incremento de los volúmenes de embalse dedicados a laminación sería una alternativa viable; se recomienda, por lo tanto, incluir este análisis en los estudios que se deben realizar durante la fase siguiente.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

En el caso de que por causas económicas, u otras cualesquiera, no fuera factible la solución del trasvase Argos-Quipar, comentada en el Anexo VI, sería conveniente analizar la viabilidad de realizar correcciones en el cauce del río Argos, mediante cortas para eliminar meandros y otros trabajos semejantes, que permitieran aumentar su pendiente y, consecuentemente incrementar su capacidad de transporte, a fin de disminuir los efectos de las crecidas sobre Calasparra.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se debe investigar la capacidad de desagüe de los puentes de cruce de la comarcal 3314 con el río Segura y de la local que cruza el río Argos así como las eventuales protecciones que pudieran necesitar.

#### 4.1.4. Encauzamientos

No existen en esta zona núcleos importantes, emplazados en las riberas de los ríos, que aconsejan este tipo de defensa.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

En el "PLAN DE DEFENSA"\* se estudió y recomendó la ejecu-

---

\* Se recuerda que esta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

ción de un trasvase, capaz para 150 m<sup>3</sup>/s, entre el embalse de Argos y el río Quipar, agua arriba del embalse de Alfonso XIII, que, evidentemente, disminuiría los daños a Calasparra y su comarca; aunque en el Anexo VI se ha recomendado que se analice la posibilidad de hacer el trasvase desde algún punto agua arriba de Caravaca, este cambio de traza no afectaría a la zona 7ª por lo que, en cualquier caso, debe considerarse, en los estudios futuros, esta alternativa de solución.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

No se ha detectado en la zona que se produzcan inundaciones por falta de drenaje; así pues se excluye esta alternativa de acción para futuros estudios.

### 4.2. Actividades de gestión

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la información contenida en el documento "AVANCE 80"\*, I.C.O.N.A. tiene previsto la ejecución de diversos trabajos forestales y de conservación del suelo en las cuencas de agua arriba, por lo que, evidentemente, se incrementará la infiltración y se aplanarán los hidrogramas de crecidas, al menos los de períodos de retorno más frecuentes.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio primero, y promulgación después, de las disposiciones legales pertinentes para regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es algo que se recomienda efectuar con carácter general para todo el país e inmedia-

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

tamente; otra cosa es su aplicación a las diferentes zonas con riesgo potencial en las que, como es lógico, será más o menos urgente la implantación según sea la prioridad de la zona que, en este caso, como es sabido es de tercer rango.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros es también una actividad que, ligada a la zonificación, debe realizarse en todas las áreas en las que se han detectado riesgos potenciales.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

En este momento el sistema de previsión de avenidas existente dispone de un punto de vigilancia (V 1) en el puente de Calasparra y de dos puntos activos (A 11 y A 12) sobre los ríos Moratalla y Argos, en la Esperanza y Calasparra, respectivamente. Con la implantación en la cuenca del Segura, dentro de breves meses, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) se dispondrán otros muchos sensores agua arriba, tanto en pluviómetros como en estaciones de aforo y sobre todo en embalses, de forma que el conocimiento, prácticamente instantáneo, que estos puntos de control proporcionarán, permitirá, sin duda, establecer previsiones y alarmas para disminuir los daños potenciales tanto en esta zona como en toda la cuenca.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en un porcentaje importante, de la explotación adecuada de los embalses situados agua arriba; el empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión de los mode-

los de simulación que aquél incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían aquellas.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se resumen las conclusiones y recomendaciones alcanzadas en las páginas anteriores al analizar cada uno de los procedimientos de actuación disponibles para combatir las inundaciones; la lámina VII recoge, de forma gráfica, éstas mismas conclusiones\*.

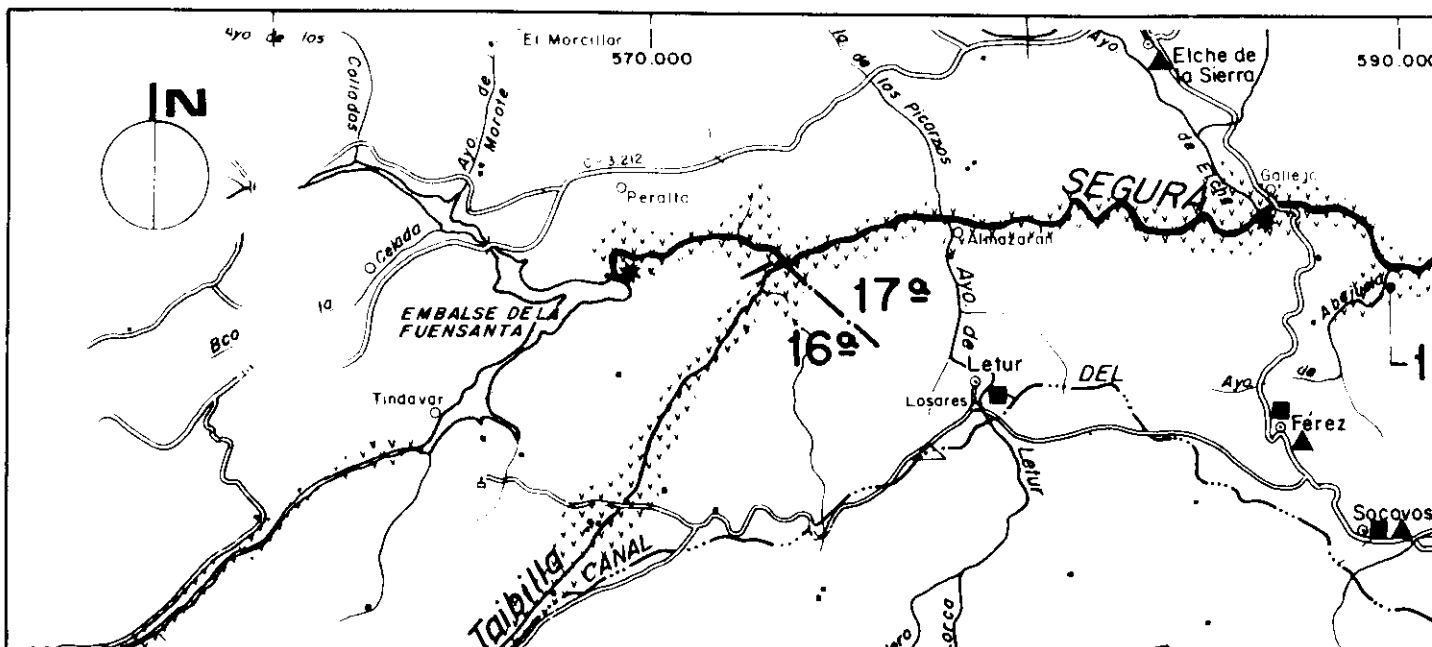
- a) Se recomienda investigar la posibilidad de recrecer alguno de los grandes embalses ya existentes con vistas a crear capacidades de laminación adicionales; obviamente los volúmenes incrementados serían de utilidad no sólo a esta zona sino a todas las situadas agua abajo.
- b) Si no es posible el trasvase Argos-Quipar sería conveniente analizar las ventajas que supondrían los trabajos de corrección y regulación del río Argos a fin de incrementar su capacidad de desagüe como consecuencia del aumento de pendiente. Igualmente es preciso analizar los efectos de obstrucción que pudieran ocasionar los cruces de las carreteras estudiadas y la necesidad de eventuales protecciones en ellos.
- c) Se recomienda estudiar el trasvase Argos-Quipar, ya sea desde el embalse de Argos o desde agua arriba de Caravaca, tanto por cuanto se refiere a sus características geométricas y constructivas como, fundamentalmente, a su capacidad de transporte y los efectos

---

\* Se adjunta a la lámina VII el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

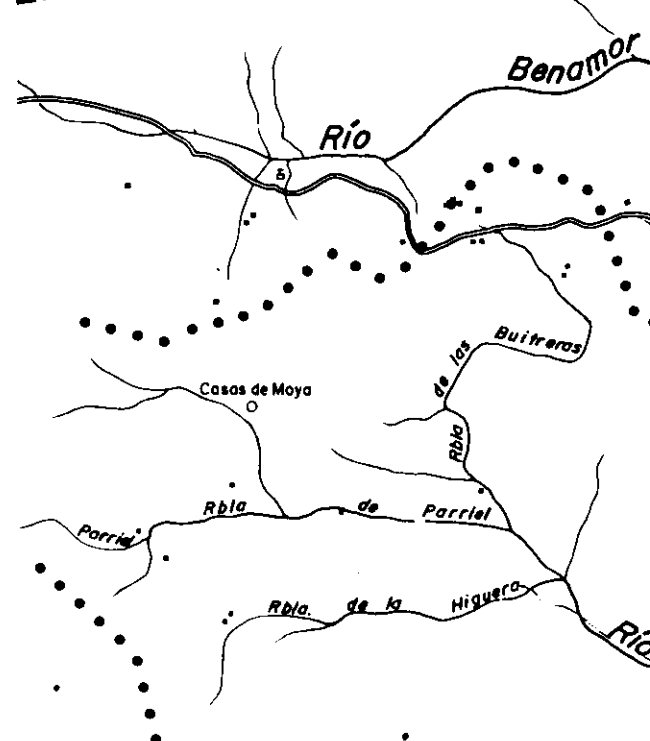
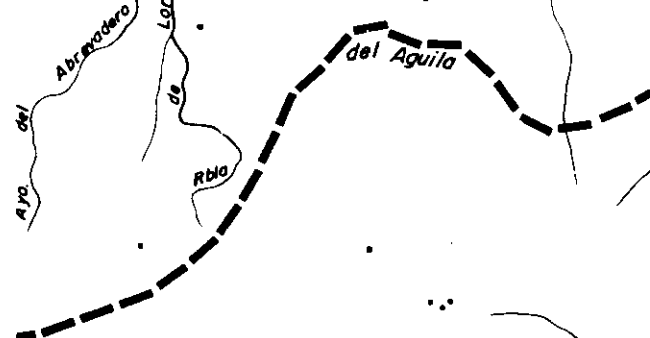


PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p><b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p><b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p><b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA-A



- (1) Los embalses de laminación se refieren a posibles recrecimientos de los situados agua arriba de la zona.
- (2) En el caso de que no se pudiera realizar el transvase Argos-Quipar desde el punto señalado en la zona 6ª se acometería el estudio de ejecutarlo desde esta zona, concretamente desde el embalse de Argos.

Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en las zonas de agua arriba (6ª, 15ª, 16ª, 17ª y 18ª)



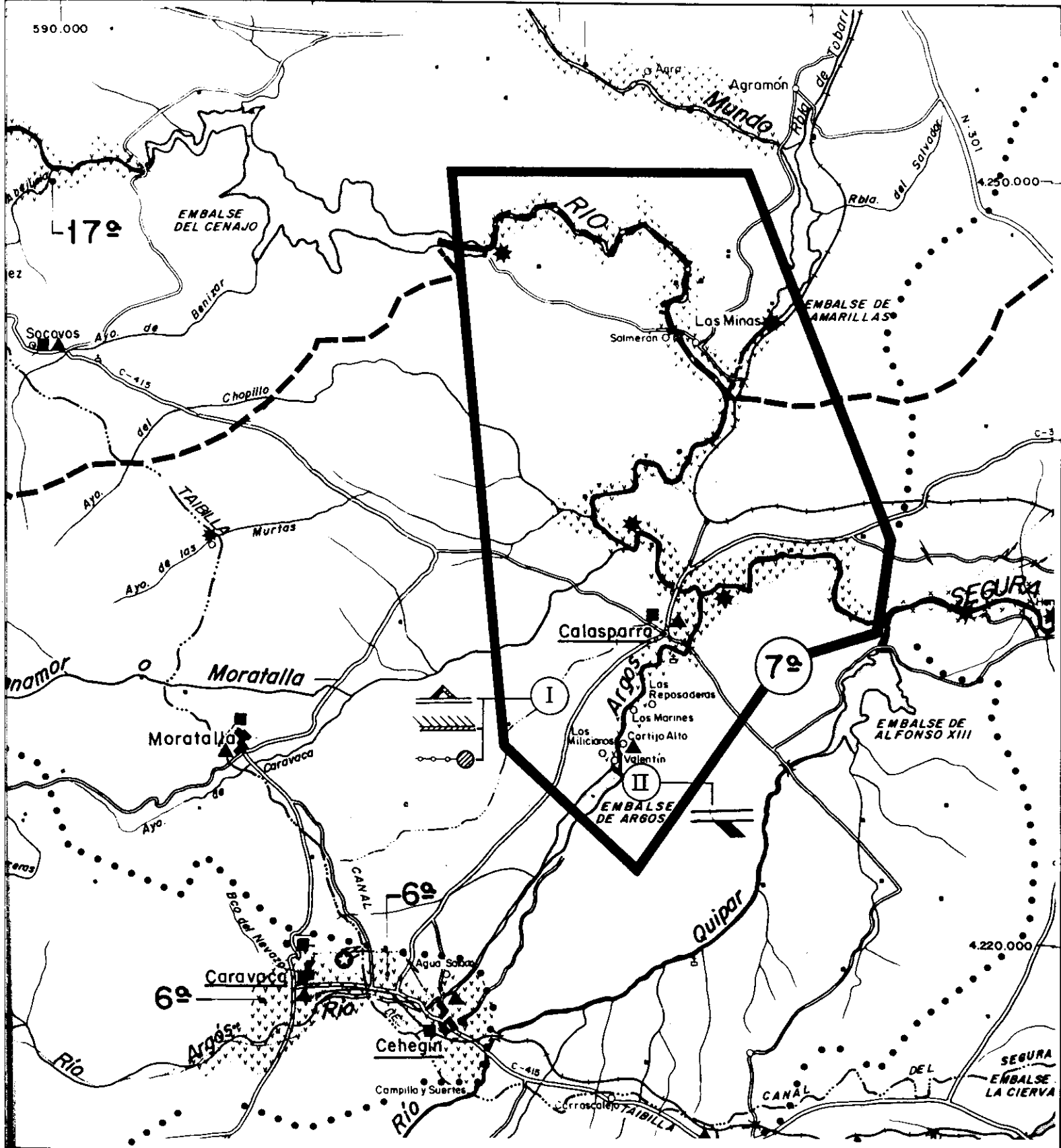
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
(1)			X
	I		
(2)	II		
			X
		X	
			X
			X

- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- ESTACION DE TR
- ▲ ESTACION DE PU
- ENCAUZAMIENT
- LINEA HIDRO
- LINEA ELECTRO
- LINEA TELEFON
- ..... GASEODUCTO
- OLEODUCTO

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS POR



ELEVACION ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES CENTRAL HIDROELECTRICA LINEA ELECTRICA (45 o 380 KV) LINEA TELEFONICA TUBO DUCTO TUBO DUCTO	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> <b>TIPOLOGIA</b>  <b>PRIORIDAD</b> MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b> > 80 > 40 y < 80 < 40	Totana NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS Lorca NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.N. (1983) <b>ZONA DE ACTUACION</b> ● ● ● LIMITE DE SUBCUENCA
---	---	---	--

<b>FIGURA.</b> PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS POR LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1983	<b>SYNGONSULT S.L.</b> INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA ORIGINAL 1:200.000 GRAFICA 	<b>TITULO</b> ZONA 7 SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	Lámina <b>VII</b>
--	--------------------------	--	--	--	----------------------

ANEXO VIII. ZONA 8ª

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	VIII-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	VIII-2
2.1. Marco geográfico	VIII-2
2.2. Poblaciones afectadas	VIII-3
2.3. Infraestructura existente	VIII-3
2.4. Daños potenciales	VIII-4
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	VIII-5
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	VIII-5
4.1. Métodos estructurales	VIII-5
4.1.1. Embalses de laminación	VIII-5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	VIII-6
4.1.3. Protección de cauces	VIII-6
4.1.4. Encauzamientos	VIII-7
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	VIII-7
4.1.6. Obras de drenaje	VIII-7
4.2. Actividades de gestión	VIII-7
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	VIII-7
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	VIII-8
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	VIII-8
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	VIII-8
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	VIII-9
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	VIII-9

## 1. INTRODUCCION

Se refiere este anexo VIII a la zona localizada en el "MAPA DE RIESGOS"\* como 8ª, que se extiende a lo largo del río Segura en el tramo comprendido entre las confluencias del río Quipar y de la rambla del Moro. Esta zona tiene situadas agua arriba todas las de cabecera del río Segura (15ª a 18ª ambas inclusive), la 6ª en el río Argos y también la 7ª, que es su límite inmediato agua arriba y afecta a ambos, Segura y Argos; es evidente por lo tanto, que está influenciada por muchas de las acciones que pudieran realizarse en aquellas. Siguiendo, sin embargo, con el criterio general adoptado, se analizarán en este anexo solamente aquellas actividades situadas geográficamente en la propia zona 8ª o en la subcuenca vertiente a ella.

Se describen, en primer lugar, las características morfológicas e hidráulicas de la zona y su subcuenca y se definen tanto los núcleos como la infraestructura que pudiera sufrir daños debido a las inundaciones que, en este caso, se producen, casi exclusivamente\*\*, por efectos de las avenidas; en efecto, si bien es cierto que tiene hasta nueve embalses situados agua arriba, también lo es que, ó están suficientemente lejanos, ó, en otro caso, los volúmenes de agua represados no tienen entidad suficiente, caso del embalse de Alfonso XIII, como para generar daños importantes.

Después de la descripción citada se analizan en el anexo todos los métodos preventivos que, de acuerdo con la METODOLOGIA\*\*\*, existen para reducir los daños que ocasionan las inundaciones a fin de definir los que se aconseja retener para su estudio detallado durante la tercera y última etapa del Plan. Las conclusiones alcanzadas se han resumido, gráficamente, sobre la lámina VIII mediante la simbología general, definida en la Memoria del Informe, apartado 3.4, de la que se adjunta una copia con la

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* En una ocasión se produjo una inundación por las obstrucción que causó en un puente en Cieza una "maderada" que se conducía por el río.

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

mencionada lámina VIII.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona se localiza al norte de la provincia de Murcia en ambos márgenes del río Segura, entre las confluencias del río Quipar y la rambla del Moro, dentro del término municipal de Cieza y muy próxima al límite provincial de Murcia con Albacete.

El valle del río, una vez salvado el estrecho de Almadenes, se amplía formando en Cieza la rica y extensa huerta del mismo nombre; después vuelve a estrecharse alcanzando sus dimensiones mínimas precisamente en la confluencia con la rambla del Moro.

La cuenca vertiente incluye, además de la descrita en la zona 7<sup>a</sup>, las cuencas de las ramblas de "Agua Amarga", "Judío" y "Moro" que confluyen al Segura por la margen izquierda y la del "Cárcabo" por la derecha; la característica común y destacable por su importancia de todas estas ramblas es la ausencia, casi total, de vegetación en sus cuencas, lo que, unido a la escasez pluviométrica\*, extrema la aridez e incrementa los efectos de la erosión.

La rambla "Agua Amarga" drena la ladera sur de la sierra del Puerto, mientras que la rambla del "Judío" recoge las escorrentías de las vertientes meridionales de las sierras de la Cingla y de la Magdalena con altitudes inferiores a 1.000 m; la rambla del "Moro", por su parte, drena las sierras de Sopalmo y del Carche cuyas altitudes alcanzan, en el pico Carche, los 1400 m. Por el lado norte estas dos

---

\* La precipitación media anual no alcanza los 300 mm.

últimas ramblas limitan con una cuenca endorreica que, administrativamente, pertenece a la cuenca del Segura. En la margen derecha del río Segura la rambla del "Cárcabo" está encajada entre las sierras del Oro -altitudes próximas a 1000 m- y del Cerro Almorchón que ronda la cota 800.

## 2.2. Poblaciones afectadas

La única población de la zona que resulta afectada por las avenidas, ya sean del río Segura y/o de las ramblas Agua Amarga y Judío, tanto en su núcleo urbano como en su rica huerta es Cieza. Las crecidas de la rambla del Moro perjudican a Abarán en especial y a la Vega mediá en general.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

Las grandes presas situadas en la cuenca de agua arriba fueron descritas en detalle en el anexo VII; en la cuenca propia de esta zona no existen, por el momento, otras presas si se exceptúa el azud del estrecho de Almadenes, instalado para aprovechamiento de un salto eléctrico, cuyo pequeño volumen de embalse no proporciona regulación ni laminación\*.

El abastecimiento a Cieza se efectúa mediante un ramal del canal del Taibilla que discurre en sentido sur-norte y alimenta el depósito urbano mediante una elevación situada al sur del término municipal; existe también una estación depuradora de aguas residuales con las correspondientes obras de vertidos.

La zona cuenta, por supuesto, con una infraestructura de

---

\* Lo mismo puede decirse de la pequeña central hidroeléctrica en explotación que existe en Menju en las inmediaciones de la confluencia de la rambla del Moro.

regadíos de la huerta formada por numerosas acequias y pequeños canales.

#### . Viaria y otras

En dirección sureste a noroeste discurren, paralelamente, la carretera nacional 301 que une Murcia con Hellín (Albacete) pasando por Cieza y el ferrocarril que sirve los mismos enlaces. Cruzando el río, o sea en dirección sur, parte de Cieza la carretera comarcal 330 que enlaza con la también comarcal 415 en un punto próximo a la población de Mula. De Cieza parten, además, dos carreteras locales: una en dirección sur, que enlaza con Abarán, y otra, en dirección oeste, que enlaza con la comarcal 3314; su reposición en caso de corte sería fácil utilizando la nacional citada.

Por la margen izquierda discurre una línea eléctrica, con un circuito en servicio de 110 a 132 kV, que enlaza la central de Almadenes con la de Espinardo en las proximidades de Murcia.

Finalmente existen las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los pequeños núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños que se han producido más frecuentemente afectan al casco urbano y a la huerta y se concretan, fundamentalmente, en: 1) hundimiento de viviendas; 2) cortes en las vías de comunicación; 3) rotura y atarquinamiento de los sistemas de riego y 4) pérdidas agropecuarias.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Las conclusiones del "MAPA DE RIESGOS" por cuanto a la clasificación de la zona 8ª es, después de analizada su correspondiente matriz de impacto, que tiene rango II; es decir que la urgencia en acometer las acciones pertinentes no es máxima, comparada con la de otras zonas de la cuenca, pero tampoco es mínima.

En las páginas que siguen se analizan todas las posibilidades de acción, ya sean medios preventivos estructurales o actividades de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA", para prevenir y mitigar los daños que pueden ocasionar las inundaciones, a fin de retener los más convenientes para su estudio posterior durante la tercera fase del Plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. Métodos estructurales

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Independientemente de los nuevos embalses de regulación y laminación que pudieran realizarse en las cuencas altas, o del recrecimiento de alguno de los existentes, con el fin de incrementar la protección general de la cuenca, es evidente que esta zona siempre estará expuesta a las avenidas de su propios afluentes laterales a menos que se procuren los medios para reducir sus caudales punta. La situación geográfica de estas ramblas impone unas pendientes longitudinales muy fuertes que, unidas a la enorme erosión y a la intensidad de las precipitaciones en caso de tormenta, produce unas avenidas repentinas con un alto porcentaje de caudales sólidos que sólomente se pueden controlar mediante embalses de laminación.

Las consideraciones anteriores han sido reconocidas ya en estudios anteriores, razón por la que en el "PLAN DE DEFENSA"\* se recomendó construir presas, preferentemente del tipo llamado "de agujero"\*\* en las ramblas de "Cárcabo" y del "Judío", y más aún la Confederación Hidrográfica del Segura ha acometido, recientemente, el proyecto de un embalse de laminación en la rambla del "Moro". Además de endosar, completamente, estos estudios se sugiere la conveniencia de incluir también un análisis del mismo tipo en la rambla "Agua Amarga" que tiene las mismas características pero desemboca en el Segura agua arriba de Cieza, por lo que no son de extrañar las referencias históricas que existen sobre su influencia en los daños sufridos por dicha ciudad en varias ocasiones.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Como ya se ha dicho en otros anexos el problema principal de la corrección y regulación de cauces es el mantenimiento; es posible que, especialmente en las ramblas laterales, y en conjunción con los embalses de laminación que fijarían el caudal máximo circulante, se puedan acometer acciones aisladas por lo que, en ausencia de datos específicos, no se rechaza todavía durante esta fase, este procedimiento como una eventual alternativa de actuación.

#### 4.1.3. Protección de cauces

La red viaria es afectada, frecuentemente, por la acción de

---

\* Se recuerda que esta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

\*\* Se trata, en definitiva, de presas que tienen unos desagües, equiparables a los de fondo pero de gran capacidad, permanentemente abiertos por los que en circunstancias normales, es decir caudales mínimos e incluso nulos, proporcionan un embalse vacío; cuando se produce la avenida repentina entra más caudal del que puede salir por los desagües citados y se embalsa el agua pudiendo -- llegar a rebosar en función de la forma y volumen del hidrograma de la avenida en cuestión. La principal ventaja es la seguridad en el automatismo de limitación de los caudales desaguados y las desventajas, obvias, es que ni se pueden aprovechar las aguas ni variar, como permiten las compuertas dentro de ciertos límites, el valor de los caudales desaguados.

trombas, sobre todo en las ramblas que confluyen al Segura, por lo que se aconseja revisar los caudales de desagüe actuales de las obras de cruce así como analizar las de protección que serían necesarias para eliminar el peligro de rotura de puentes, erosión de terraplenes, etc.

#### 4.1.4. Encauzamientos

En el "PLAN DE DEFENSA" se estudió, y rechazó, el encauzamiento del río Segura entre la confluencia de la rambla del Judío y Murcia, en función del ... "estudio económico de la valoración de daños producidos en estos terrenos y de los costes de las obras a realizar"...; la conclusión es, con seguridad, válida ahora y en el futuro por lo que se recomienda no considerar esta alternativa como solución posible para esta zona.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona, con el río Segura de colector principal, elimina cualquier posibilidad de trasvases y, por otra parte, no existen elementos a proteger de tan gran valor que justifiquen la construcción de un cauce de emergencia.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

No existen problemas de drenaje en esta zona.

### 4.2. Actividades de gestión

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Existen, según los datos incluidos en la publicación "AVAN-

CE 80"\*, graves focos de erosión en las cuencas de las ramblas del Cárcabo y del Judío. I.C.O.N.A. tiene ya previstos los trabajos necesarios para la reforestación y conservación de suelos en los emplazamientos que, en primera aproximación, se señalaron en el plano 4 del "MAPA DE RIESGOS".

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Como ya se ha indicado en otros anexos la implantación de la zonificación es tanto más fácilmente realizable cuanto menos poblada está la zona; en este caso, salvo en el núcleo y pedanías de Cieza, el resto de la comarca tiene una densidad muy baja por lo que debería efectuarse tan pronto como se disponga de la normativa legal pertinente. No debe olvidarse que en las áreas inundables es donde la clasificación en zonas de "prohibición", "restrictivas" y de "precaución" produce los mayores beneficios.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación llevará aparejada la posibilidad de emplear inmediatamente un sistema de seguros contra las inundaciones (público o privado) con primas objetivas en función del grado de riesgo que tenga la zona asegurada.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema de alarma y previsión existente dispone de un punto activo (A 16) en Cieza y de dos de vigilancia (V2 y V3) , en las ramblas del Judío y del Moro, respectivamente. Por otra parte, como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el INFORME, la D.G.O.H. está desarrollando, actualmente, el programa denominado S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica),

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso.

Dado que en la cuenca del Segura es inmediata la instalación del sistema S.A.I.H., que se acometerá durante 1984, es evidente que en esta zona se instalarán sensores, provistos de trasmisores, para detectar los parámetros hidrológicos e hidráulicos necesarios, pero, además, se incrementarán las posibilidades de generar las oportunas alarmas que, sin duda, contribuirán a mitigar los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en un porcentaje importante, de la explotación adecuada de los embalses situados agua arriba; el empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación que aquél incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica reales, para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de las recomendaciones expuestas en las páginas anteriores de este anexo VIII se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y se resumen en la lámina VIII\*\*:

---

\* Situado en Murcia en este caso.

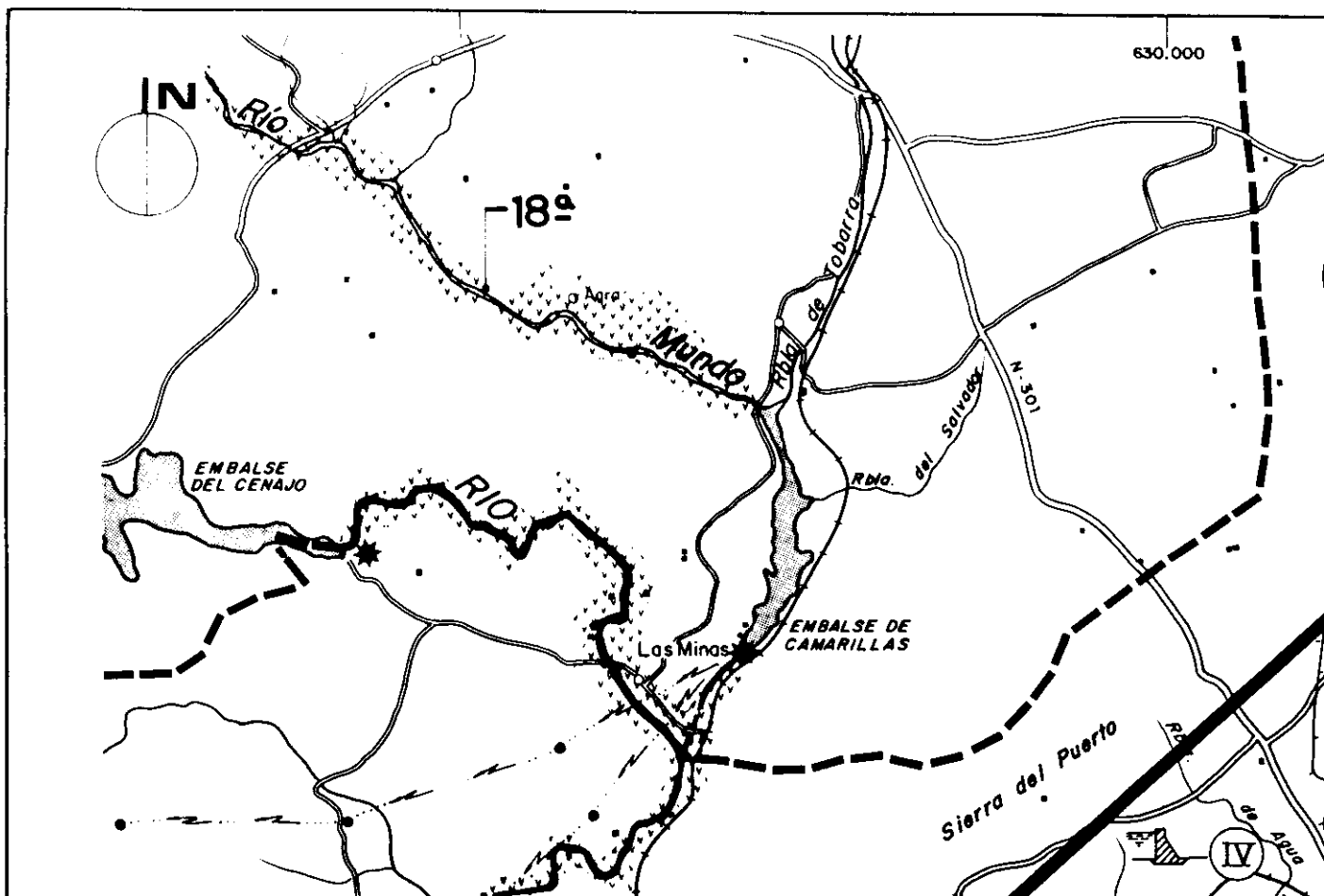
\*\* Se adjunta a la lámina VIII el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

- a) La configuración morfológica de la zona la expone a las avenidas repentinas, con caudales sólidos muy importantes, de las ramblas afluentes, por lo que se recomienda proseguir los estudios respecto a las posibilidades de situar embalses de laminación del tipo más adecuado en las cuatro principales: 1) "Agua Amarga"; 2) "Judío"; 3) "Moro"; y 4) Cárcabo.
- b) Es posible que se puedan efectuar algunos trabajos de corrección de cauces en dichas ramblas, que deben estudiarse en función de los caudales máximos de desagüe que se decidan para las presas correspondientes a los embalses citados en el apartado a). Igualmente es conveniente analizar la problemática específica de los cruces de la red viaria con estas ramblas.
- c) Es preciso acometer la reforestación y demás técnicas de conservación de suelos, cuya ejecución tiene prevista I.C.O.N.A. en la zona, con el fin de reducir los caudales sólidos y el poder destructivo de las aguas de las crecientes y, simultáneamente, incrementar la retención e infiltración de las precipitaciones.
- d) Una vez decidida la normativa general de la zonificación que deberá emplearse en la cuenca, debe aplicarse a esta zona por cuanto es una operación precisa para poder implantar un sistema de seguros contra las inundaciones que, teniendo en cuenta la actividad fundamentalmente agrícola, garantizará la estabilidad de los ingresos correspondientes.
- e) El programa S.A.I.H. deberá considerar la oportunidad de instalar sensores, pluviómetros y limnímetros, fundamentalmente , en determinados lugares de las ramblas laterales y del propio cauce del río Segura para incrementar las posibilidades de actuación integrada y, consecuentemente, de reducir los daños, no

sólamente en la propia zona sino en todas la situadas agua abajo.

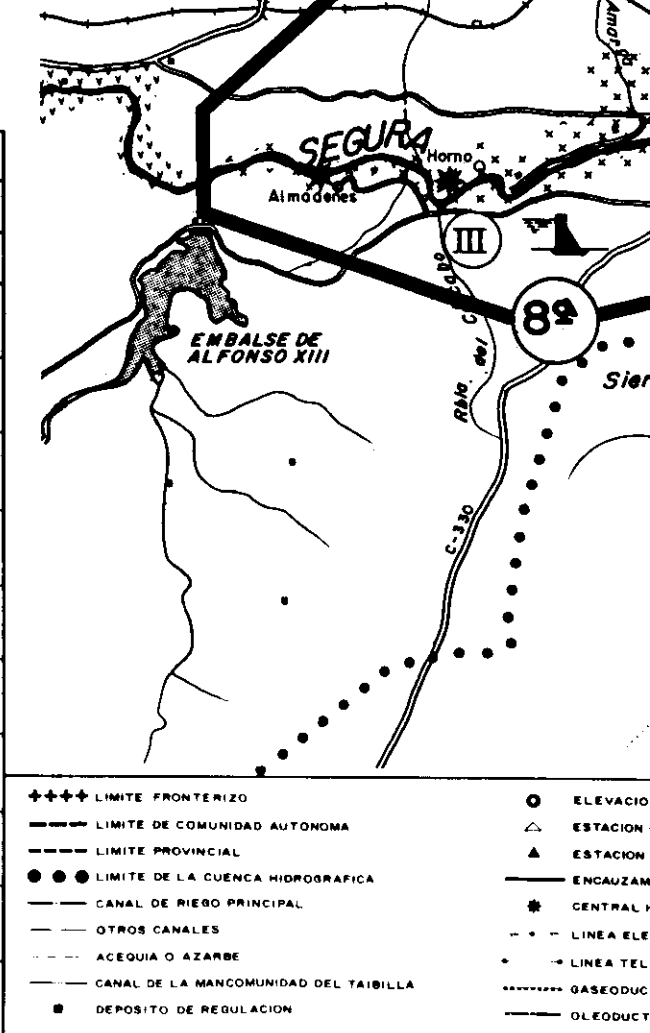
Si bien el rango de prioridad de esta zona es el segundo, algunas de las acciones estudiadas en este anexo y especialmente los embalses definidos en el punto a) tienen un efecto muy importante sobre zonas de agua abajo de rango superior, por lo que se recomienda realizarlas a corto plazo; la actividad definida en el punto b), por el contrario, tiene efectos puramente locales por lo que se puede relegar a medio plazo. Entre las acciones de gestión la "zonificación" y la "implantación del programa "S.A.I.H.", puntos d) y e), deben acometerse simultáneamente en toda la cuenca y a corto plazo; aunque la reforestación indicada en el punto c) podría relegarse y realizarse a medio plazo su influencia sobre la sedimentación potencial de los embalses que se incluyen en el punto a) recomienda acometerla también a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION'			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A

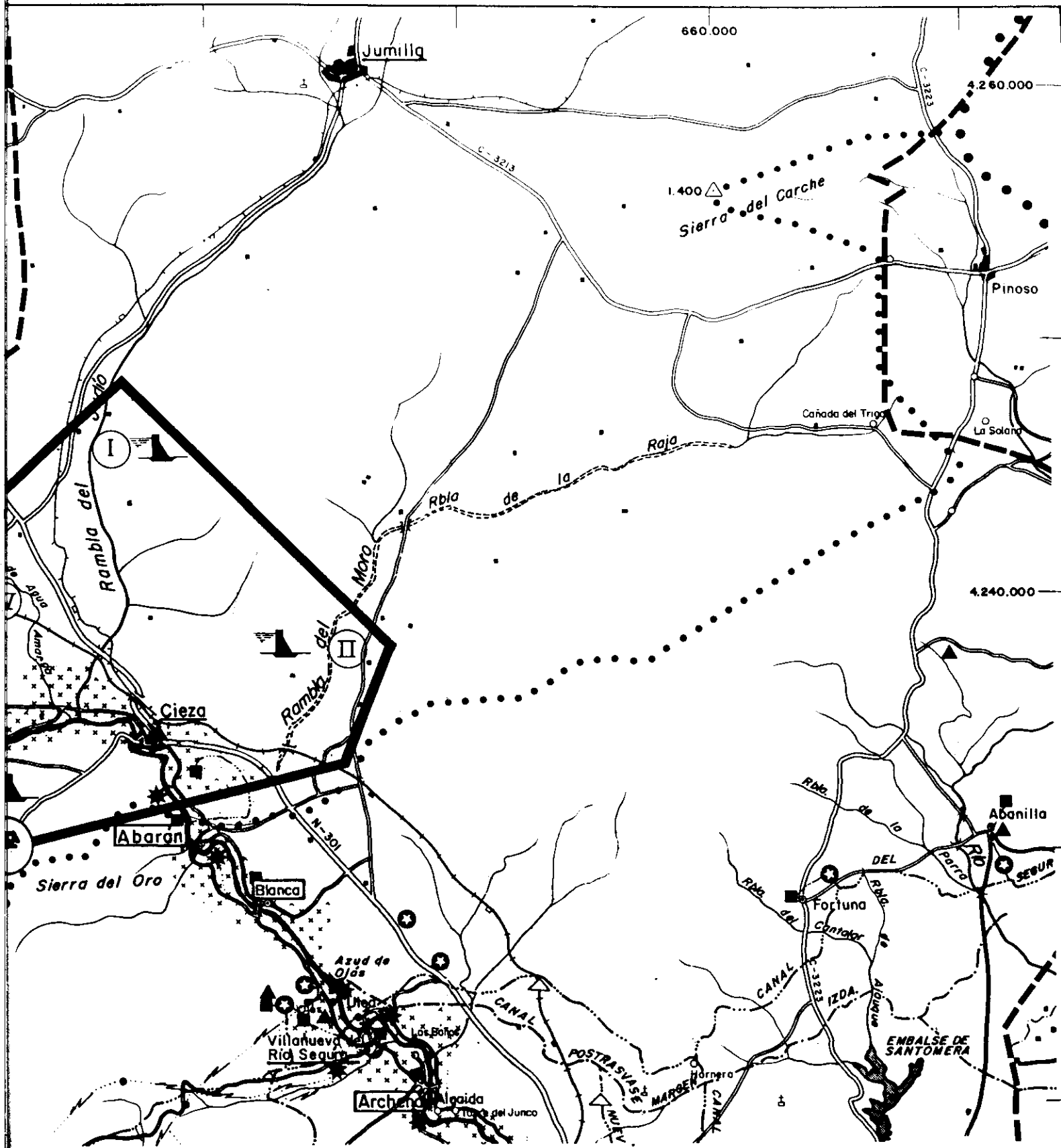


Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en las zonas de agua arriba (6ª, 7ª, 15ª, 16ª, 17ª y 18ª)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I II III		
	IV		
		X	
		X	
			X
		X	
		X	
			X
			X



- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- - - ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- △ ESTACION
- ▲ ENCAUZAMIENTO
- ★ CENTRAL M
- - - LINEA ELÉCTRICA
- LINEA TELEFÓNICA
- GASEODUCTO
- OLEODUCTO



- ELEVACION
- ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES
- CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICA (45 o 300 KV)
- LINEA TELEFONICA
- GASEODUCTO
- OLEODUCTO

**CLASIFICACION DE LAS ZONAS**

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MAXIMA	> 80
	INTERMEDIA	> 40 y < 80
	MINIMA	< 40

- Totona** NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
- Lorca** NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D. G. O. M. (1983)
- ZONA DE ACTUACION
- LIMITE DE SUBCUENCA

SEGURA.  
 PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS  
 DAÑOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID  
 DICIEMBRE 1983

SYNCONSULT S.L.  
 INGENIEROS CONSULTORES

ESCALA  
 1:200.000  
 ORIGINAL

TITULO  
**ZONA 8 9**  
 SITUACION, LIMITES Y  
 ACCIONES RECOMENDADAS

Lámbr  
**VIII**

ANEXO IX. ZONA 9a

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	IX-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	IX-2
2.1. Marco geográfico	IX-2
2.2. Poblaciones afectadas	IX-3
2.3. Infraestructura existente	IX-3
2.4. Daños potenciales	IX-6
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	IX-7
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	IX-7
4.1. Métodos estructurales	IX-7
4.1.1. Embalses de laminación	IX-7
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	IX-8
4.1.3. Protección de cauces	IX-9
4.1.4. Encauzamientos	IX-9
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	IX-9
4.1.6. Obras de drenaje	IX-10
4.2. Actividades de gestión	IX-10
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	IX-10
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	IX-10
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	IX-11
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	IX-11
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	IX-12
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	IX-12

## 1 .INTRODUCCION

La zona de riesgos potenciales que se contempla en este Anexo IX es la que se denomina 9ª en el "MAPA DE RIESGOS"\* y se extiende, en ambos márgenes del río Segura, entre las confluencias de la rambla del Moro agua arriba hasta la del río Mula agua abajo. Las zonas 15ª a 18ª se encuentran situadas agua arriba, en la cuenca alta del río Segura, mientras que las 6ª, 7ª y 8ª, que también están situadas agua arriba, dependen, desde un punto de vista hidrológico, de los afluentes laterales que vierten una vez pasada la confluencia del río Mundo, entre los que se encuentran ríos relativamente importantes, como el Argos y el Qui-par, y ramblas de enorme poder destructivo, como son las del "Judío" y del "Moro" entre otras.

En definitiva, la zona ocupa todos los terrenos inundables de la Vega alta por lo que su deslinde con respecto a la siguiente zona hacia agua abajo, (10ª), que es la Vega baja, o la anterior hacia agua arriba, (8ª), que son los riegos de Cieza es tan convencional como lo son las fronteras entre dichas zonas de riego.

La situación, muy agua abajo del río Segura, implica, evidentemente, que las acciones que se puedan realizar en todas las zonas de agua arriba la influenciarán de una forma u otra y, en general, positivamente\*\*; en este anexo se utiliza, en todo caso, el criterio general de trabajo adoptado y, por lo tanto, solamente se analizan las acciones que se sitúan geográficamente sobre la zona 9ª o sobre su subcuenca propia.

En este anexo se describen, en primer lugar, las características morfológicas e hidráulicas de la zona y su subcuenca y se indican, tanto los núcleos como la infraestructura sujetos a daños potenciales debido a la ocurrencia de inundaciones, que, en este caso, son debidas, casi exclusivamente, o a las lluvias directas

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* Alguna acción aislada del tipo de corrección de cauces, encauzamientos, etc, podría aliviar los problemas agua arriba pero incrementarlos agua abajo.

sobre la zona o, mucho más frecuentemente, a las avenidas del Segura y sus afluentes situados agua arriba.

Después de la descripción en cuestión se han analizado todos los métodos que, de acuerdo con la METODOLOGIA\* , existen para prevenir y reducir los daños que ocasionan las inundaciones; se persigue acotar el número de alternativas viables a fin de proseguir con su estudio detallado durante la tercera y última fase del Plan. Las conclusiones alcanzadas al efecto se resumen en la lámina IX utilizando la simbología general decidida en la Memoria del Informe.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona se localiza al noroeste de la ciudad de Murcia y, salvo el estrecho de Ojós, el valle del río es amplio dando lugar a feraces huertas con núcleos de población muy importantes entre los que destacan Abarán, Archena y Molina de Segura que tiene actualmente, además, una importante zona industrial. El límite de la subcuenca de la zona coincide, por la margen izquierda, con la divisoria de la cuenca del río Segura que está formada por las cumbres de la sierra de la Pila y sus estribaciones, Sierra de la Espada y del Lugar, cuya altura máxima es el pico Pila con sus 1.264 m; esta área está drenada, principalmente, por la rambla del Tinajón y, salvo en pequeñas manchas de la sierra de Pila, la parte alta de la subcuenca está totalmente desprovista de vegetación.

En la margen derecha del río Segura la subcuenca de la zona coincide con la de este río y llega hasta la divisoria con

---

\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

el río Mula\* que está formada por las sierras del Oro, Ricote y Muela, dónde, si se exceptúa el pico Almeceles situado en la segunda que alcanza los 1.121 m, el resto de las cumbres no llegan a la cota mil.

La proximidad de las divisorias de la subcuenca al cauce del río Segura dificulta la formación de cauces importantes, afluentes directos, con la única excepción, tal vez, de la rambla del Tinajón, ya que el río Mula realmente tiene su cuenca aportadora muy lejos de la subcuenca de la zona ahora en estudio.

## 2.2. Poblaciones afectadas

Como ya se ha dicho, la población asentada en el valle del río Segura de esta zona es muy importante y alcanza densidades de población muy superiores a la media nacional del país; si bien de hecho toda la Vega alta está más o menos afectada por las inundaciones los núcleos que se indican a continuación son los de mayor significación por cuanto a los daños potenciales que pueden sufrir se refiere: a) Abarrán; b) Blanca; c) Ricote; d) Ulea; e) Villanueva del río Segura; f) Archena; g) Lorqui; h) Ceutí; i) Alguazas; j) Molina de Segura; k) Torrealta; l) Rivera de Arriba y m) Las Torres de Cotillas.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

Además de los grandes embalses descritos en los anexos VII, XII y XIII que, por estar en la cuenca alta del Segura ó en sus afluentes, tienen una gran influencia sobre el régimen del río durante las avenidas, existe, en la propia zona, el

---

\* La cuenca de este río se describe en las zonas 12ª y 13ª, anexos XII y XIII, - respectivamente por cuanto a sus cuencas alta y media se refiere ya que agua - abajo de Mula tiene poco interés desde el punto de vista de aportaciones hí- - dráulicas, mientras que sus posibilidades de laminación se incluyen, como se - verá, en este mismo anexo.

azud de Ojós con las siguientes características:

Ojós sobre el río Segura: tipo gravedad; con una altura máxima sobre cimientos de 23 m y 16,50 m sobre el cauce del río, crea un embalse de  $4 \text{ hm}^3$  y tiene un aliviadero capaz de desaguar un caudal de  $750 \text{ m}^3 / \text{s}$ ; se emplea para dividir y derivar los caudales correspondientes a las diferentes ramas de los canales postrasvase del acueducto Tajo-Segura.

Este azud de Ojós es, prácticamente, la llave de la explotación de los recursos hidráulicos destinados al consumo, tanto al riego como al abastecimiento, por cuanto de él salen, uno por cada margen, los canales del sistema postrasvase: a) canal postrasvase "Margen Izquierda", que suministra aguas a Murcia-ciudad (Nuevo Canal de Murcia), al campo de Cartagena y a los Riegos de Levante y b) canal postrasvase "Margen Derecha" que abastece al embalse de La Cierva, mediante una impulsión, y también al campo de Almería.

Agua abajo del azud de Ojós cruza la zona, de oeste a este, el canal del Segura (ramal del Canal del Taibilla) que dispone, en las proximidades del cruce con el río y tanto agua arriba como agua abajo, de tomas, provistas de la elevación precisa, para abastecer a los núcleos de la Vega alta desde Abarán hasta Archena. Los núcleos de agua abajo de Archena (Ceutí, Lorqui, Molina, Alguazas y Las Torres de Cotillas) se abastecen desde el Canal de Murcia, que es un ramal del canal del Segura. Todos los núcleos disponen de depósitos urbanos de regulación e incluso en algunos casos, como en Molina de Segura, existe otro depósito en la cabecera del ramal de alimentación; asimismo, todos tienen estaciones depuradoras de aguas negras con las correspondientes obras de vertido a los cauces naturales.

A lo largo del curso del río, entre Abarán y Archena, existen pequeñas centrales hidroeléctricas, algunas de las cuales como las de Abarán, Balvente, El Cajal, Ulea, Archena y Río Muerto, están aún en explotación mientras que otras han sido abandonadas.

Evidentemente la red de distribución y drenaje de la Vega alta está compuesta por innumerables canales, acequias, impulsiones, azarbes, partidores, caminos de servicio, etc, que pueden ser más o menos dañados según su situación y la magnitud de la inundación.

#### . Viaria y otras

La red viaria está muy desarrollada, como corresponde a la densidad de población y actividad agrícola de la zona, y su trazado está condicionado por el curso del río, de forma que, en general, los caminos son paralelos a él conservando la dirección sureste-noroeste. La vía más importante, que facilita la salida de productos de la zona, es la nacional 301 que discurre por la margen izquierda y enlaza la vega, por el sur, con Murcia, desde dónde se prolonga hasta Cartagena, y con Cieza, Hellín, Albacete y Madrid por el norte.

Existen dos carreteras locales paralelas al río Segura, una en cada margen, que, además de enlazar todos los núcleos de la zona, se unen, salvando el río mediante obras de cruce en los núcleos de Abarán, Blanca, Ulea, Archena, Ceutí-Lorqui, y Alguazas; como es natural también están enlazadas con la nacional 301.

Sensiblemente paralelo a la nacional 301 está emplazado el ferrocarril, con los mismos puntos de destino, y la parti-

cularidad de que parte de su camino, aproximadamente desde Alguazas, lo hace por la margen derecha. En la zona existe otro ferrocarril, local, que sale de Murcia, enlaza con Molina, donde atraviesa el río, y asciende por el valle del río Mula hasta Caravaca pasando antes por Cehegín, Bullas y Mula.

La zona está surcada por una serie de líneas eléctricas importantes que, como casi todas las redes de infraestructura en la zona, son paralelas al río; las fundamentales son:

- i) Línea en explotación, con un circuito de 220 kV, que discurre por la margen derecha y termina en Ojós.
- ii) Línea en explotación, con dos circuitos de 110 a 132 kV, que suministra a Molina y enlaza, en Blanca, con otra de 45 a 100 kV.
- iii) Línea en explotación, con un circuito de 45 a 100 kV, que enlaza en Blanca y suministra a la mayoría de los núcleos de la zona. A Blanca llegan dos ramales con la misma tensión: uno que cruza el río, a la altura de Ojós, y enlaza las centrales hidroeléctricas de Cajal, Perea y El Partidor y otro que procede de la central hidroeléctrica de Almadenes.

Por último hay que añadir las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de pequeña tensión para el suministro de energía eléctrica a los núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños que pueden ocasionar las inundaciones en la zona son relativamente importantes y en especial se refieren a: 1) pérdidas de inmuebles, viviendas, etc; 2) cortes en las vías de comunicación, entre los que destacan los de la ca-

rretera nacional 301 y el ferrocarril; 3) rotura y atarqui-  
namiento de acequias, azarbes y, en general, de la infraes-  
tructura de regadíos; 4) pérdidas agropecuarias y 5) pérdi-  
das en las industrias y productos manufacturados.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

La conclusión que se obtuvo en el "MAPA DE RIESGOS" en relación con la clasificación jerárquica de la zona 9ª, después del análisis de la oportuna matriz de impacto, fué adjudicarle el rango de prioridad II; es decir, que la urgencia en acometer las acciones pertinentes no es la máxima, como en otras zonas de la cuenca, pero tampoco la mínima .

En las páginas que siguen se analizan, una a una, todas las posibilidades preventivas de acción, ya sean métodos estructurales o actividades de gestión, que, según la "METODOLOGIA", son susceptibles de aplicación; el objetivo último es aconsejar, con total conocimiento de causa, cuales son las que se deben retener para su estudio detallado, durante la tercera fase del Plan, a fin de seleccionar finalmente la óptima.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. Métodos estructurales

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Esta zona es en la mayoría de sus características hidráu-  
licas, semejante a la 8ª por cuanto está influenciada por  
las avenidas del río Segura y las de sus afluentes, y ade-  
más, como en aquella, uno de ellos, en este caso el río Mu-  
la puede aportar caudales muy importantes que, sin embargo,  
apenas la afectan\*; como se recordará, la situación es muy

---

\* Excepto por el efecto de remanso que pueda crear en el río Segura cuando coinciden las crecidas.

semejante a la zona 8ª si se identifica, "mutatis mutandis", la rambla del Moro con el río Mula . En consecuencia a lo expuesto parece obvio que el tratamiento, desde el punto de vista hidrológico, debe ser muy semejante y que , por lo tanto, será preciso investigar la posibilidad de emplazar embalses de laminación en estos afluentes de la subcuenca propia, independientemente de los nuevos embalses o del recrecimiento de los existentes que se pueda hacer en las cuencas de agua arriba.

En el "PLAN DE DEFENSA"\* se analizaron diferentes posibilidades, tanto en la rambla del Tinajón como en el río Mula y sus afluentes, especialmente en el río Pliego. Se desechó la posibilidad de laminar el Tinajón por el escaso efecto que produciría, como es natural, sobre las avenidas del río Segura y, sin embargo, se encontraron diferentes posibilidades sobre el río Mula y el Pliego que, por cuanto a esta zona 9ª se refiere\*\*, se concretan en la presa de "Los Rodeos" sobre el río Mula, agua abajo de su confluencia en el río Pliego.

La problemática de estas zonas con aportaciones transversales al río Segura muy importantes, aconseja, como se ha dicho, intentar encontrar soluciones a base de embalses de laminación, por lo que se recomienda retener los emplazamientos descritos que, no debe olvidarse, se realizaron para un estudio general con datos cartográficos relativamente exactos.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces.

Una vez que, como se indica en el apartado 4.1.4, se descarta la posibilidad de un encauzamiento continuo del río Segura en este tramo, se potencia la posibilidad de efec-

---

\* Se recuerda que ésta en la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

\*\* Las otras alternativas se sitúan, geográficamente, en la subcuenca de la zona 13ª y, de acuerdo con los criterios adoptados, se comentan en el Anexo XIII.

tuar algunas cortas para, eliminando meandros consecutivos, incrementar, sustancialmente, la capacidad de transporte que también se puede conseguir mediante la ejecución de dragados y/o limpiezas del cauce; en todo caso no debe olvidarse el problema del mantenimiento y, sobre todo, de la estabilidad del cauce que ya se indicaron en el lugar oportuno de la "METODOLOGIA".

#### 4.1.3. Protección de cauces.

Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de las estructuras de cruce así como las obras que puedan eliminar el peligro de inundación y rotura en las redes viarias, de infraestructura hidráulica, etc.

#### 4.1.4. Encauzamientos

En el "PLAN DE DEFENSA" se analizó y rechazó finalmente este tipo de solución para este tramo del río Segura en función de los estudios económicos realizados. Al igual que en el caso de la zona 8ª, situada agua arriba, se entiende que tal conclusión es válida tanto ahora como en el futuro por lo que se recomienda eliminar este tipo de alternativa para la fase posterior del Plan.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Al ser el río Segura el colector principal de la zona, el causante máximo de las inundaciones, y considerando su emplazamiento relativo, es evidente que no existe la posibilidad de trasvasarlo a otras cuencas; por otra parte, no existen elementos a proteger de un valor suficiente como para justificar "a priori" la construcción de un cauce de emergencia.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

La intensa infraestructura de los regadíos propia de la zona, implica una densa red de drenaje por lo que, en principio, no son de temer problemas de este tipo en el caso de una inundación provocada por las precipitaciones directas sobre la zona; se debe, sin embargo, estudiar de que forma las retículas formadas por la red de comunicaciones podrían dar lugar a la formación de "bolsas" en el caso de una inundación extraordinaria.

#### 4.2. Actividades de gestión.

##### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De acuerdo con los datos incluidos en la publicación "AVANCE 80"\*, existen graves focos de erosión en las ramblas del Tinajón y en la cabecera de los ríos Mula y Pliego. I.C.O.N.A. tiene ya previstos los trabajos de reforestación y conservación de suelos necesarios para reducir al máximo el problema; en el plano 4 del "MAPA DE RIESGOS" se señalaron los emplazamientos inicialmente decididos para gestionar estos trabajos.

##### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

En una zona tan compleja, desde el punto de vista catastral, como es ésta es imprescindible acometer, lo antes posible, una actuación que permita calificar las diferentes zonas de "prohibición", "restricción" y "precaución" con objeto de poder valorar, objetivamente, los daños potenciales en cada una y, por otra parte, limitar al máximo posible, la proliferación de instalaciones, industriales u otras, susceptibles de sufrir daños muy costosos en zonas

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

sujetas a las inundaciones frecuentes.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.

Como es bien sabido la zonificación permite implantar inmediatamente un sistema de seguros , público o privado, contra las inundaciones en el que las primas son completamente objetivas por cuanto dependen del valor de lo asegurado, como es natural, pero también de su emplazamiento y mayor o menor riesgo frente a aquellas.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión.

El sistema de alarma y previsión actualmente en funcionamiento dispone de dos puntos activos (A 17 y A 18) en Abarrán y Archena, respectivamente, y de dos de vigilancia (V 4 y V 5) en los puentes de los mismos núcleos. Por otra parte, como se ha indicado en numerosas ocasiones a lo largo del Informe y otros anexos, la D.G.O.H. implantará, en un plazo inmediato en la cuenca hidrográfica del Segura, el programa denominado S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a un red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite emitir alarmas y elaborar las consignas pertinentes en cada caso con el fin de disminuir los daños potenciales. En esta zona es evidente que se instalarán sensores en los puntos citados, y probablemente en otros, lo que, sin duda, contribuirá a mitigar los daños.

---

\* Murcia, en este caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico.

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en un porcentaje importante, de la explotación adecuada de los embalses situados agua arriba; el empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación que aquel incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica reales de todas las subcuencas, para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se pueden obtener las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y que, por otra parte, se resumen en la lámina IX\*:

- a) El emplazamiento de la zona y la configuración de la subcuenca propia la expone, además de a las avenidas procedentes de agua arriba a las de sus afluentes laterales donde las crecientes que se generan son de tipo repentino ("flash floods"), con caudales sólidos importantes, que, prácticamente, sólo se pueden prevenir mediante la utilización de embalses de laminación. Se recomienda, por lo tanto proseguir con los estudios encaminados a determinar la viabilidad de situar este tipo de obras tanto en la rambla del "Tinajón" como en el río Mula en el lugar denominado "Los Rodeos".
  
- b) Debe considerarse la posibilidad de efectuar trabajos de corrección de cauces en los afluentes mencionados,

---

\* Se adjunta a la lámina IX el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo del estudio.

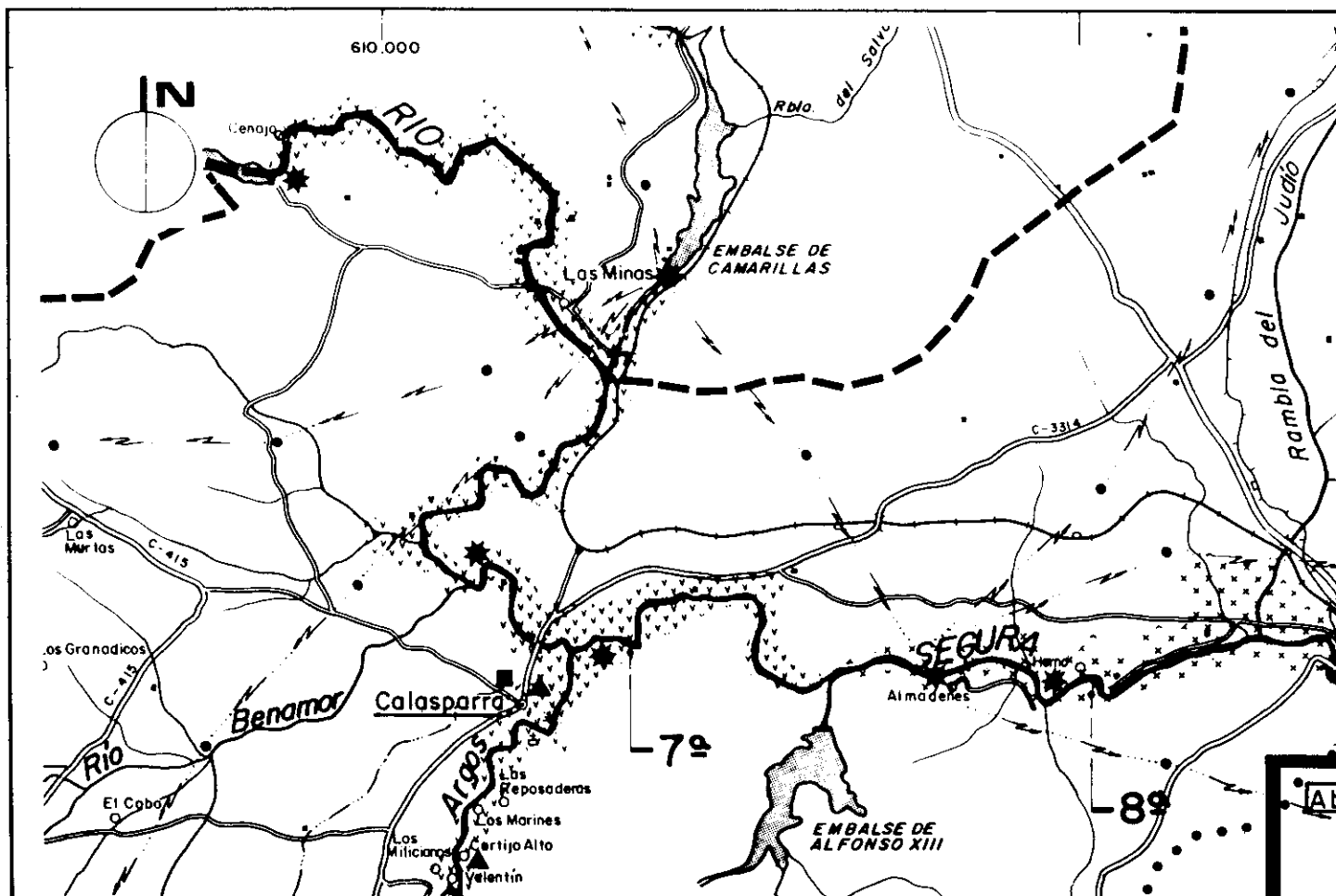
- mencionados, en función de los caudales que se prevé puedan circular por ellos a la vista de los resultados de los estudios citados en a).
- c) Es conveniente analizar la problemática respecto a capacidad de desagüe y necesidad de protección de las redes de infraestructura en su cruce con la red de drenaje y, especialmente, detectar la posible formación de "bolsas", de difícil evacuación, que puedan crearse durante las avenidas extraordinarias.
  - d) Después de que haya sido aprobada la normativa general respecto a zonificación deberá aplicarse rápidamente en el área, por cuanto facilitará la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones; este sistema, público o privado, garantizará la estabilidad de los ingresos de la población afectada.
  - e) La instalación, en el marco del programa S.A.I.H., de sensores, pluviómetros y limnímetros fundamentalmente, tanto en los afluentes laterales como en el propio río Segura permitirá incrementar el conocimiento del comportamiento de todo el sistema hidráulico, lo cual, unido al empleo de modelos de simulación y sistemas expertos de inferencia que comporta dicho programa, facilitará, sin duda, la gestión integrada; de esta forma los caudales de los embalses se podrán retener, soltar con anticipación, etc, con el fin de aminorar las puntas y, en definitiva, disminuir los daños potenciales.

La zona ha sido clasificada como de segundo rango por cuanto a su prioridad se refiere y, en consecuencia, las actividades estructurales definidas en los puntos a), b) y c) se deben realizar a medio plazo. Como ya se ha dicho las acciones de gestión que se indican en los puntos d) y e) deben realizarse a corto plazo y simultáneamente para toda la cuenca.

empleo del sistema hidráulico existente; de esta forma se reducirán sin duda, en muchas ocasiones, las puntas de avenidas y, en consecuencia, los daños potenciales.

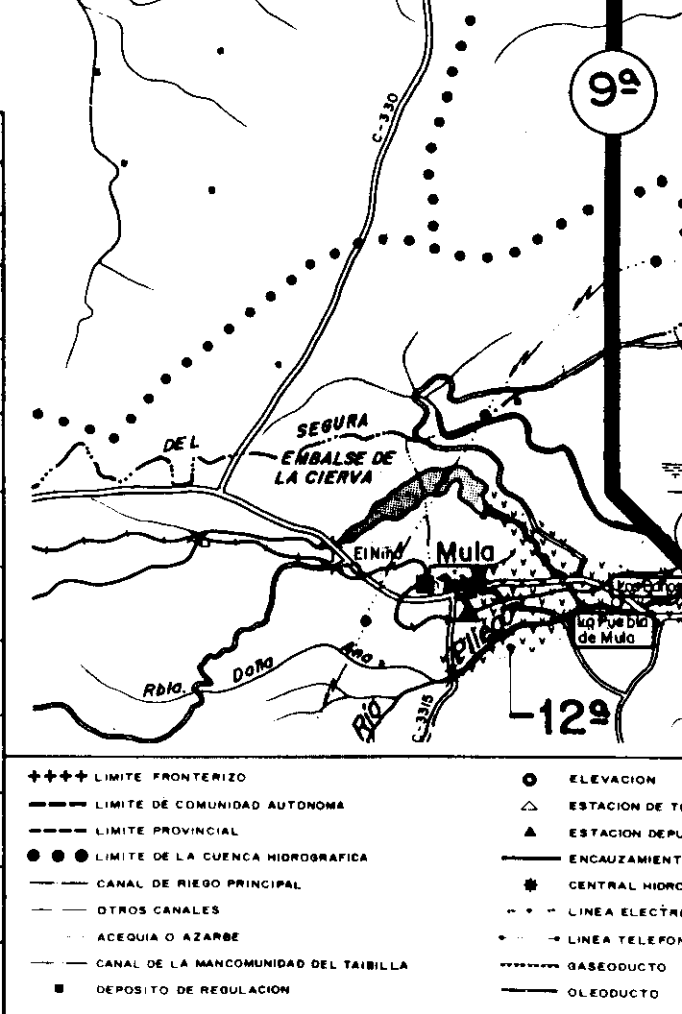
La zona 10ª tiene máxima urgencia en la aplicación de las medidas pertinentes por cuanto, como puede verse en su correspondiente matriz de impacto, alcanzó el máximo valor relativo. En consecuencia tanto las actividades estructurales descritas en los apartados a), b) y c) como las acciones de gestión definidas en los puntos d), e) y f) deberían realizarse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados <b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados <b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en las zonas de agua arriba (6º, 7º, 8º, 15º, 16º, 17º y 18º)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I)		
		X	
		X	
		X	
			X
		X	
		X	
			X
			X

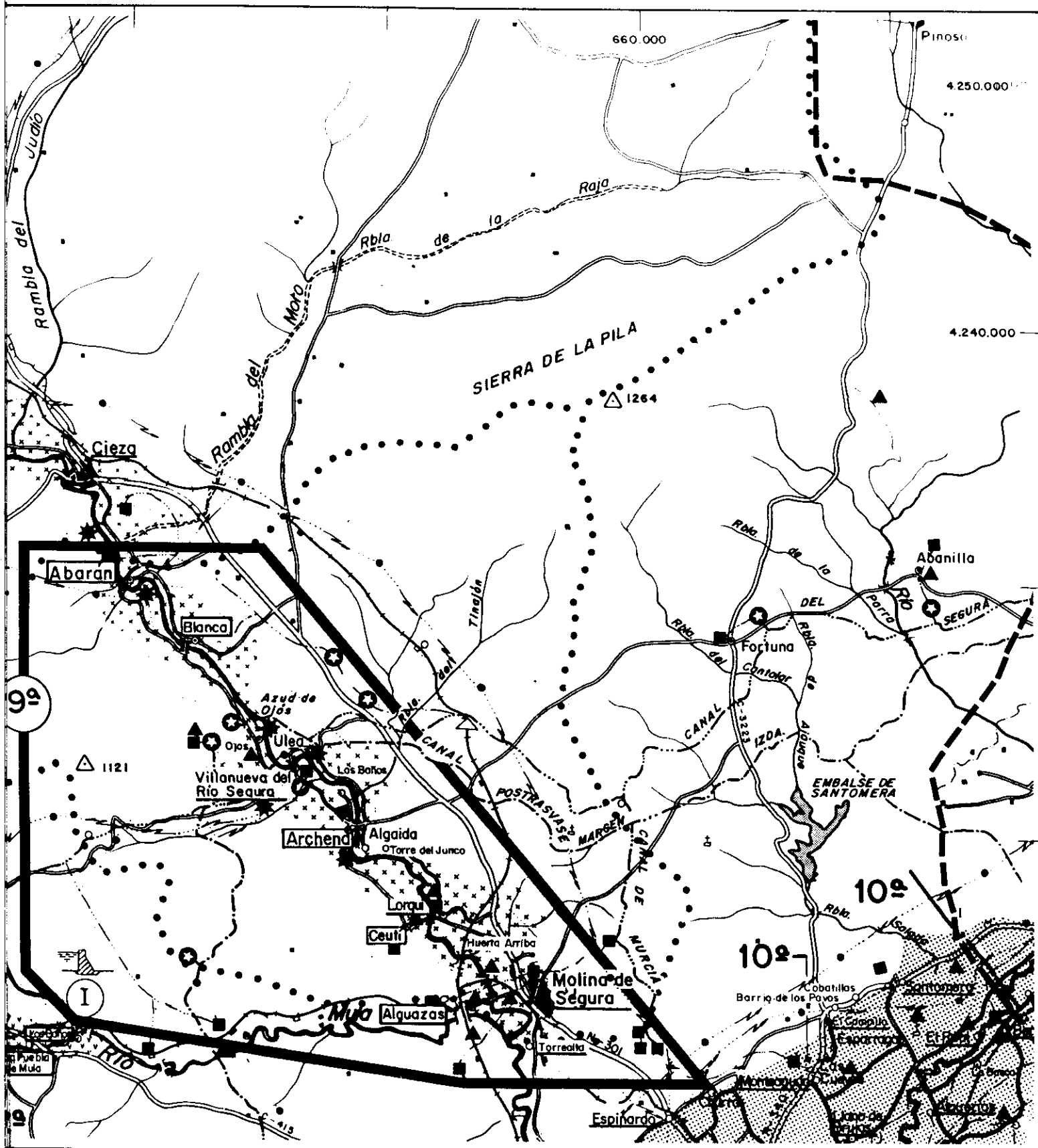


- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- △ ESTACION DE T...
- ▲ ESTACION DEPU...
- ENCAUZAMIENT...
- CENTRAL HIDRO...
- LINEA ELECTRIC...
- LINEA TELEFON...
- GASEODUCTO
- OLEODUCTO

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS POR...



<p>LEVACION</p> <p>STACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS</p> <p>STACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES</p> <p>CAUZAMIENTOS PRINCIPALES</p> <p>CENTRAL HIDROELECTRICA</p> <p>LINEA ELECTRICA (45 + 380 KV)</p> <p>LINEA TELEFONICA</p> <p>PRODUCTO</p> <p>PRODUCTO</p>	<p><b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b></p> <p><b>TIPOLOGIA</b></p> <p>MAXIMA</p> <p>INTERMEDIA</p> <p>MINIMA</p>	<p><b>PRIORIDAD</b></p> <p>MAXIMA</p> <p>INTERMEDIA</p> <p>MINIMA</p>	<p><b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b></p> <p>&gt; 80</p> <p>&gt; 40 y &lt; 80</p> <p>&lt; 40</p>	<p>Tetana NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</p> <p>Loreo NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H. (1983)</p> <p>ZONA DE ACTUACION</p> <p>LIMITE DE SUBCUENCA</p>
---	--	---	--	--

**ANEXO X. ZONA 10a**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	X-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	X-2
2.1. Marco geográfico	X-2
2.2. Poblaciones afectadas	X-3
2.3. Infraestructura existente	X-4
2.4. Daños potenciales	X-6
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	X-7
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	X-7
4.1. Métodos estructurales	X-7
4.1.1. Embalses de laminación	X-7
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	X-8
4.1.3. Protección de cauces	X-8
4.1.4. Encauzamientos	X-8
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	X-9
4.1.6. Obras de drenaje	X-9
4.2. Actividades de gestión	X-10
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	X-10
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	X-10
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	X-10
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	X-10
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	X-11
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	X-12

## . INTRODUCCION

El presente anexo X está dedicado, específicamente, a la zona que, denominada 10ª en el "MAPA DE RIESGOS"\*, se refiere a la ciudad de Murcia y a toda la Vega media; es decir a los regadíos del Segura entre la confluencia del río Mula por el Oeste y los límites de la provincia de Alicante por el Este.

El anexo consta de una descripción de la zona que incluye su morfología, redes de infraestructura y poblaciones afectadas, así como los daños potenciales que se pueden producir durante las inundaciones, que, como es bien sabido, se deben, fundamentalmente, a la acción, separada o conjunta, de los ríos Segura y Guadalentín. Después de tal descripción se han analizado, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"\*\* para reducir los daños potenciales, con el fin de poder recomendar los que se deben retener para su estudio, durante la tercera y última fase del Plan, con datos específicos y directos.

La lámina X que acompaña al anexo, resume las conclusiones deducidas utilizando la simbología, decidida al efecto en la Memoria del Informe, e indica las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en esta zona. Es preciso considerar, sin embargo, que todas las acciones que se realicen agua arriba afectan, de una forma u otra pero en general positivamente, a las zonas de agua abajo; cuando, como en este caso, todas las zonas de la cuenca están agua arriba -con excepción de la 11ª y 14ª que están situadas todavía más agua abajo y la 5ª que, como se dice en el anexo V, está completamente aislada-, se puede comprender que, al comenzar los estudios definitivos para la tercera fase, sea necesario considerar tanto la situación real en que se encuentra cada una de las zonas en ese momento como las expectativas que existen sobre la realización de las accio-

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

nes recomendadas.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona, que incluye a la ciudad de Murcia, comprende, prácticamente, el tramo del valle del río Segura situado entre el famoso azud de la Contraparada\* y los límites con la provincia de Alicante; como es bien sabido esta zona se conoce como Huerta de Murcia o Vega media.

El valle que conforma la Huerta tiene una longitud aproximada de 25 km y una anchura media de 7 km con una superficie total superior a las 10.000 ha. El río, que la divide en dos partes casi iguales, cambia bruscamente de dirección en el comienzo de la zona tomando la alineación suroeste-noreste en contraposición a la noroeste-sureste que tiene mientras discurre por la Vega alta; este giro de 90° fue obligado, probablemente, por la confluencia del Guadalentín que tiene, precisamente, esa misma dirección suroeste-noreste.

La subcuenca vertiente directa de la zona está limitada por los siguientes accidentes orográficos:

- . Margen izquierda; Sierra de Pila, cuyas laderas son drenadas por la rambla de Santomera o Salada.
- . Margen derecha; a) estribaciones norte de la Sierra de Espuña, con altitudes aproximadas a 600 m, y drenadas por la rambla Salada que se une al Segura agua arriba de Murcia y b) Sierra de Columbares con similares altitudes que la anterior y su punto álgido en el pico Columbares de 647 m de cota.

---

\* En realidad el límite de agua arriba de la zona se definió, en el "MAPA DE RIESGOS", en la confluencia del río Mula que está situado a unos pocos kilómetros agua arriba de la Contraparada por lo que, a los efectos que aquí importan, se pueden considerar equivalentes.

## 2.2. Poblaciones afectadas

En primer lugar y fundamentalmente Murcia, que es la capital de la región desde que el rey Abd-al-Rahman ordenó, en el año 825, el traslado desde Orihuela. Tiene aproximadamente 250.000 habitantes y en ella tienen su residencia los órganos de gobierno de la comunidad autonómica de Murcia. Está emplazada, en su mayor parte, en la margen izquierda del curso actual del río Segura si bien debe tenerse en cuenta que existe un paleomeandro, ocupado a veces por el río durante las crecidas históricas extraordinarias, que ciñe a la ciudad por su lado norte.

Otro núcleo de gran importancia es Alcantarilla, situado en la margen derecha en el vértice de la curva donde se produce, precisamente, el cambio de alineación del río.

En realidad las inundaciones afectan a toda la Vega media por lo que se citan, a continuación, algunos de los núcleos de mayor entidad, pero se advierte que existen innumerables caseríos, ampliamente diseminados, que también están emplazados en esta zona. Los núcleos en cuestión son los siguientes: a) Javalí Nuevo; b) Javalí Viejo; c) La Voz Negra; d) La Ñora; e) Puebla del Soto; f) La Raya; g) Era Alta; h) Aljucer; i) El Palmar; j) La Alberca; k) Santo Angel; l) Algezares; m) San Benito; n) Los Garres; ñ) Zaranzona; o) Puente Tocinos; p) Beniaján; q) Torreagüera; r) Guadalupe; s) Espinardo; t) Monteagudo; u) Llano de Brujas; v) El Campillo; w) Alquerías; x) El Raal; y) Santomera y z) Beniel.

### 2.3. Infraestructura existente

#### . Hidráulica

La única estructura que existe en la zona con calificación de "gran presa", según las normas internacionales, es la de Santomera situada en la rambla del mismo nombre; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 52 m y 38 m sobre el cauce, embalsa  $26 \text{ hm}^3$  y tiene un aliviadero capaz de desaguar un caudal de  $408 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino es la regulación del agua para el riego y también para laminación de las crecidas.

Importantes obras de defensa contra las inundaciones en la Vega media, que también protegen a la ciudad de Murcia, son el dique o trenque, del "Chillerón" y el canal del "Reguerón", con una capacidad máxima de  $250 \text{ m}^3/\text{s}$ , que desvían y conducen, respectivamente, los caudales del río Guadalentín con objeto de que viertan al Segura agua abajo de la ciudad de Murcia.

El azud de la Contraparada es el elemento fundamental de los riegos de la huerta de la Vega media por cuanto es la cabecera de los dos canales primarios, uno por cada margen, del sistema; el de la margen izquierda se denomina "Aljufia" mientras que el de la derecha es llamado "Barreras". Existen otras acequias que derivan agua abajo como es la llamada "Nueva", etc, y, por supuesto, todo el complejo complementario de acequias, azarbes, partidores, impulsiones, caminos, etc que exige la infraestructura del sistema de regadíos.

El abastecimiento de agua se realiza en esta zona mediante el canal de Murcia -ramal del canal del Segura que lo es a

su vez del Taibilla- del que parten ramales y subramales que cruzan la zona de norte a sur, salvando el río Segura en tres puntos, y de Este a Oeste en las dos márgenes, para suministrar tanto a Murcia y Alcantarilla como al resto de núcleos de la Vega. Cada núcleo está equipado con depósito urbano de regulación, estación depuradora de aguas residuales y la correspondiente obra de vertido a los cauces naturales; a veces, como ocurre en Murcia y Alcantarilla, existe planta de tratamiento de aguas blancas.

#### . Viaria y otras

La red viaria está muy desarrollada, como corresponde a una zona de intensa actividad económica, y se ha establecido, a lo largo del tiempo, una red de carreteras que enlaza todos los núcleos salvando el río Segura en varias ocasiones.

Por la margen izquierda discurre la carretera nacional 340 que enlaza Murcia con Orihuela para continuar hasta Alicante; en sentido oeste, y por la otra margen, esta misma carretera enlaza Murcia con Lorca. El enlace con Cartagena se realiza a través de la carretera nacional 301 que también sirve de comunicación con otros núcleos de la Vega alta. La interconexión en la ciudad de Murcia de las nacionales 301 y 340 se efectúa a través de una vía de circunvalación que ha obligado a construir dos obras de cruce con el río Segura.

Por la margen derecha, en la franja libre entre el río y el canal del Reguerón, discurre el ferrocarril que enlaza Alcantarilla, Murcia y Orihuela con Alicante; en Alquerías, entre Murcia y Orihuela, se empalma con la línea de Cartagena, mientras que en Alcantarilla, el enlace es con un ferrocarril que llega a Lorca, Huerca-Overa, Baza, etc.

En las inmediaciones de Alcantarilla está situado el aeropuerto civil que sirve a Murcia y al resto de la zona.

Las líneas eléctricas más importantes de la zona tienen su origen en la subestación de El Palmar o en la del Espinardo, y son las siguientes:

- i) Línea en explotación, de un circuito de 220 kV, que une las subestaciones de El Palmar y Espinardo.
- ii) Línea en explotación, de un circuito de 110 a 132 kV, que une las subestaciones de El Palmar y Espinardo.
- iii) Línea en explotación, de un circuito de 110 a 132 kV, desde El Palmar a Elche.
- iv) Línea en explotación, de un circuito de 45 a 100 kV, que une las subestaciones de Espinardo y Orihuela.

Por último deben tenerse en cuenta, como siempre, las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los pequeños núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños más frecuentes que, de acuerdo con los antecedentes históricos, se producen en la zona son los siguientes: 1) pérdida de vidas humanas tanto en la ciudad de Murcia como en la Huerta en general; 2) corte de las vías de comunicación tanto de carreteras como de ferrocarriles; 3) hundimiento y ruina de las casas e infraestructuras urbanas; 4) destrucción de las defensas, singularmente longitudinales (malecones, motas, diques, etc), contra las inundaciones provocada, básicamente, por desbordamiento; 5) destruc-

ción y atarquinamiento de la infraestructura hidráulica (azudes\*, acequias, azarbes, caminos de servicio, etc); 6) pérdidas agropecuarias y 7) erosión y denudamiento del terreno agrícola.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

En función de lo establecido en el documento que se referencia como "MAPA DE RIESGOS" y, especialmente, de los datos analizados para establecer la matriz de impacto  $10^3$ , que corresponde a esta zona, resulta que su rango de prioridad es máximo; es decir las acciones a realizar tienen la máxima urgencia relativa respecto al resto de las zonas con riesgo potencial de la cuenca.

A continuación se analizan, una a una, todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son posibles, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, con objeto de seleccionar sólomente, aquellas cuyo estudio detallado se recomienda realizar durante la tercera y última fase del Plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. Métodos estructurales

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Si se restringe el análisis, como es obligado con los procedimientos adoptados, a la subcuenca propia de la zona, resulta que el único embalse que podría producir cierta laminación adicional es el que se analizó, en el "PLAN DE DEFENSA"\*\*, en la rambla Salada; las razones entonces aducidas para eliminarlo ... "pues, dada su situación, las puntas que produce pasan por el cauce con antelación a las que vendrán de aguas arriba"... es evidente que dependen

---

\* Como ya se indicó en el MAPA DE RIESGOS, la rotura del azud de la Contraparada tenía frecuentemente más importancia que los daños que ocasionaban las inundaciones.

\*\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la Cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

del tipo de avenida que genere las inundaciones\*, por lo que se recomienda volver a reconsiderar el tema a la luz de los datos que proporcionen los estudios de detalle hidrológicos e hidráulicos inherentes al programa S.A.I.H. que se describe posteriormente.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces.

El "PLAN DE DEFENSA" recomienda para esta zona un encauzamiento total del río Segura, lo cual elimina las soluciones puntuales inherentes al tipo de alternativas integradas en este grupo.

#### 4.1.3. Protección de cauces

En realidad al acometer el encauzamiento es obligado analizar la situación actual y futura de los puntos singulares, como son los de cruce y las obstrucciones obligadas en el cauce; puede señalarse, debido a su enorme influencia sobre el sistema de riegos de la zona, la conveniencia de, en cualquier caso, analizar la situación actual y las posibilidades de protección del azud de la "Contraparada".

#### 4.1.4. Encauzamientos

El encauzamiento estudiado y recomendado en el "PLAN DE DEFENSA" comienza en Murcia y termina en el mar, por lo que prácticamente abarca toda la zona 10ª; considerando, sin embargo, los daños que se producen agua arriba y la importancia ya reseñada del azud de la Contraparada se recomienda incluir, en el estudio del encauzamiento en cuestión que se realice durante la tercera fase, el tramo comprendido entre Murcia y dicho azud.

---

\* Podría ocurrir que una tormenta de origen atlántico desplazándose en sentido Oeste-Este, se precipitase en la cuenca alta antes que en la baja con la velocidad suficiente para superponer las puntas.

En el mismo documento, "PLAN DE DEFENSA" se llega a la conclusión de que el canal del "Reguerón" debe ser capaz de transportar un caudal de  $250 \text{ m}^3/\text{s}$  para lo que es preciso realizar obras de acondicionamiento primero y mantenimiento después; teniendo en cuenta el tiempo transcurrido desde su redacción, las nuevas avenidas extraordinarias ocurridas y la posibilidad de emplear métodos de gestión como los que permitirá la aplicación del programa S.A.I.H. de los que entonces no se disponía, se aconseja revisar, durante la fase siguiente, el caudal de proyecto citado y proceder en consecuencia.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

No es posible efectuar ningún trasvase debido al emplazamiento de la zona, mientras que los eventuales cauces de emergencia que se pudieran realizar, por ejemplo para contornear Murcia o el canal del "Reguerón", no dejan de ser en este caso otras manifestaciones de los encauzamientos recomendados.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

En una zona tan llena de sistemas de riego y redes de comunicación es evidente que se formarán, durante las inundaciones, "bolsas" que es preciso detectar primero para proporcionarles el desagüe necesario después; se recomienda, por lo tanto, que durante la tercera fase del Plan se analice en profundidad este tema, que exige de planos muy detallados y de gran precisión altimétrica, y se propongan las soluciones pertinentes al efecto.

## 4.2. Actividades de gestión

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Aunque, es obvio, debido a la geomorfología de la subcuenca, que en esta zona los problemas de erosión son mínimos, comparados con los de otras zonas de la cuenca hidrográfica, existen, sin embargo, focos en las ramblas que afluyen lateralmente donde es preciso realizar los trabajos recomendados por I.C.O.N.A. en el documento denominado "AVANCE 80"\* que, en primera aproximación, se reflejaron en el plano 4 del "MAPA DE RIESGOS".

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

En una zona de la complejidad catastral de la Huerta y en la que las inundaciones son ciertamente frecuentes, es imprescindible proceder al deslinde de las diferentes zonas definidas en la METODOLOGIA a este respecto, con objeto de acometer racionalmente cualquier alternativa de solución ya que sin esta zonificación no es posible valorar objetivamente los daños potenciales.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación llevará aparejada la posibilidad de emplear inmediatamente un sistema de seguros contra las inundaciones (público o privado), con primas objetivas en función del grado de riesgo y del valor de las instalaciones que tenga cada explotación asegurada.

### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema de alarma y previsión existente dispone de tres

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

puntos activos -A 63, A 64 y A 25, situados, respectivamente, en la Contrapada y Beniel, en el Segura, por una parte y en el Reguerón, en el Guadalentín, por otra- así como tres puntos de vigilancia -V 6, V 7 y V 8, emplazados en los puentes de Murcia, sobre el Segura, y del Palmar y Beniajar sobre el Reguerón- que proporcionan protección a dos "puntos pasivos" como son Murcia y Beniel. Por otra parte, como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el INFORME, la D.G.O.H. está desarrollando, actualmente, el programa denominado S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso.

Dado que en la cuenca del Segura es inmediata la instalación del sistema S.A.I.H., que se acometerá durante 1984, es evidente que en esta zona se instalarán sensores, provistos de transmisores, para detectar los parámetros hidrológicos e hidráulicos necesarios en los puntos citados y, probablemente, en alguno más, que, sin duda, incrementarán las posibilidades de generar las oportunas alarmas y contribuirán a mitigar los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en un porcentaje importante, de la explotación adecuada de los embalses situados agua arriba; el empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación y sistemas expertos de inferencia que

---

\* Situado en Murcia en este caso.

aquéel incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica reales, para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de las recomendaciones expuestas en las páginas anteriores de este anexo X se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y se resumen, gráficamente, en la lámina X\* adjunta:

- a) La mayor información hidrológica e hidráulica, y por añadidura en tiempo real, que se tendrá de la cuenca como consecuencia de la implantación del programa S.A.I.H., recomienda revisar las posibilidades actuales de instalar un embalse de laminación en la rambla Salada antes de proceder a desecharlo, definitivamente, como alternativa viable.
- b) Deben analizarse con detalle, durante la fase siguiente, las alternativas basadas en el encauzamiento del río Segura, desde la Contraparada hasta el límite Este de la zona, y del Guadalentín, a través del canal del Reguerón. La determinación de los caudales de proyecto correspondientes a estas obras debe basarse en análisis económicos e hidráulicos realizados con las tecnologías más modernas, para lo que es indispensable disponer de planos muy detallados, tanto de los aspectos cartográficos como catastrales, así como de modelos de propagación de inundaciones en llanuras y, por otra parte, utilizar métodos de evaluación de los daños y de los beneficios consiguientes, semejantes a los recomendados en la "METODOLOGIA".

---

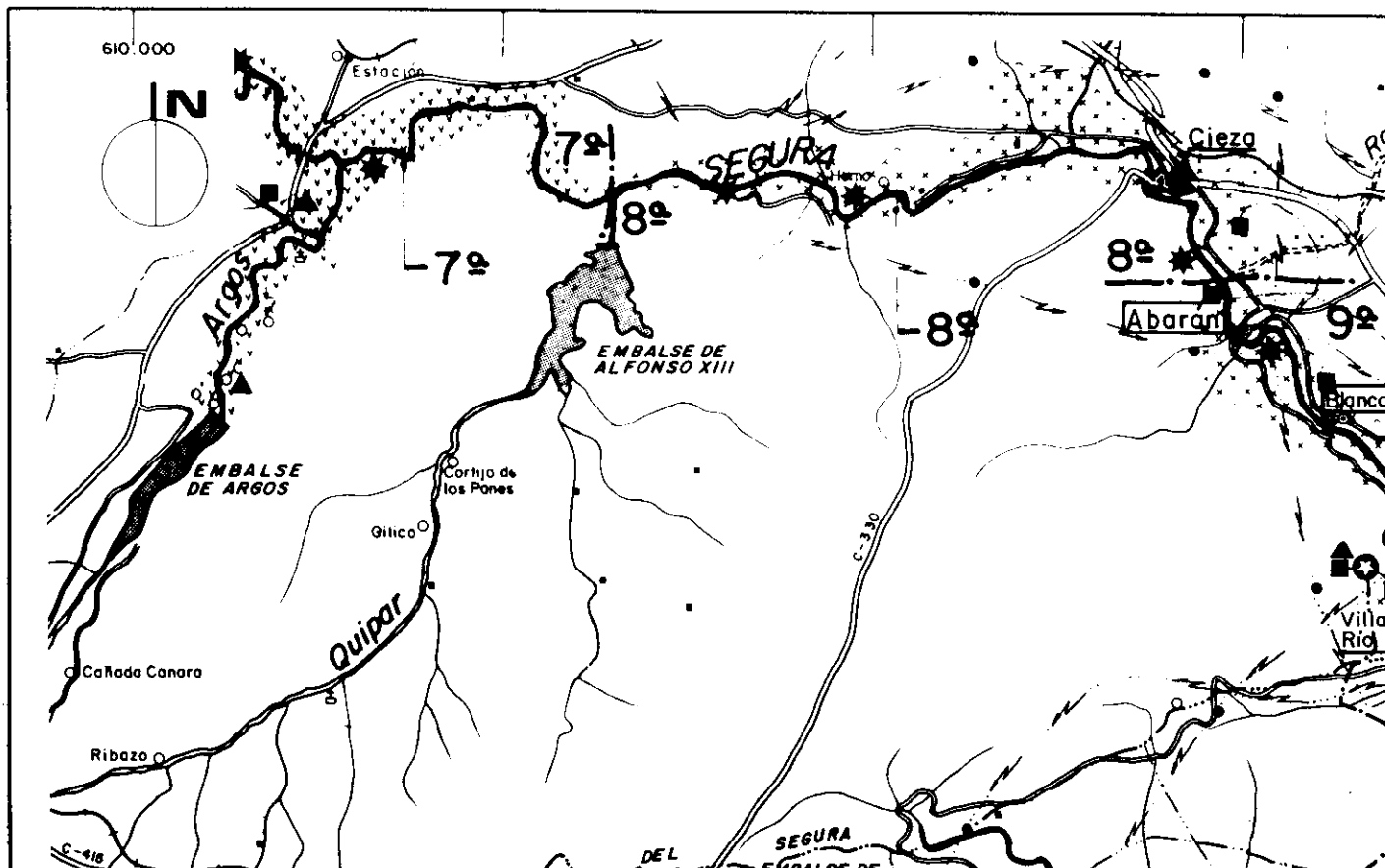
\* Se adjunta a la lámina X el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo del estudio.

- c) Es preciso incluir, para su estudio durante la tercera fase del Plan, el análisis del sistema de drenaje de la Huerta durante y después de las inundaciones, empleando metodologías comunes con las técnicas de evaluación indicadas en el apartado anterior; se tendrá en cuenta, especialmente, la interconexión de los recintos que forma la red de comunicaciones.
- d) Se deben acometer los trabajos programados por I.C.O.N.A. con objeto de contener la erosión y reducir los caudales sólidos de las ramblas afluentes.
- e) Es preciso disponer, cuanto antes, de una normativa legal sobre la regulación de las diferentes zonas que, en relación con las inundaciones, se deben considerar en una llanura aluvial, con el fin de proceder a los trabajos de deslinde correspondientes que permitan valorar, con cierta exactitud, los daños potenciales e impedir o coartar, según los casos, la implantación de instalaciones de gran coste o capaces de generar peligro incluso en las zonas de "restricción". Esta zonificación facilitará la expansión del empleo de pólizas de seguros basadas en primas objetivas y premios reales.
- f) La inmediata instalación de sensores adecuados con motivo de la implantación del programa S.A.I.H. en la cuenca del Segura, permitirá detectar en tiempo real las variables hidrológicas e hidráulicas más convenientes, tanto en los puntos que pertenecen a la red de previsión actual como, probablemente, en otros adicionales. Los datos transmitidos y los sistemas expertos de inferencia, obtenidos con ayuda de los modelos de simulación que también incluye dicho programa S.A.I.H., proporcionarán un conocimiento de gran fiabilidad respecto a las maniobras más adecuadas que se deben realizar en cada momento para optimizar el

empleo del sistema hidráulico existente; de esta forma se reducirán sin duda, en muchas ocasiones, las puntas de avenidas y, en consecuencia, los daños potenciales.

La zona 10ª tiene máxima urgencia en la aplicación de las medidas pertinentes por cuanto, como puede verse en su correspondiente matriz de impacto, alcanzó el máximo valor relativo. En consecuencia tanto las actividades estructurales descritas en los apartados a), b) y c) como las acciones de gestión definidas en los puntos d), e) y f) deberían realizarse a corto plazo.

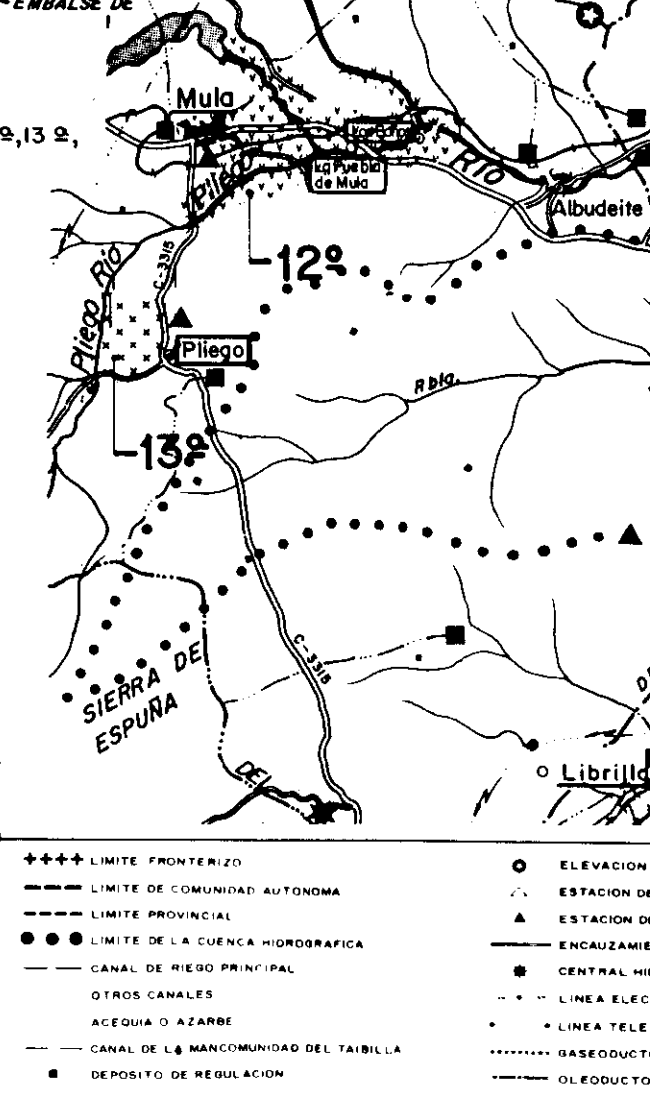
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



\* Aunque en el PLAN DE DEFENSA fue desechado se propone su reconsideración

Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en las zonas de agua arriba (1º, 2º, 3º, 4º, 6º, 7º, 8º, 9º, 12º, 13º, 15º, 16º, 17º y 18º)

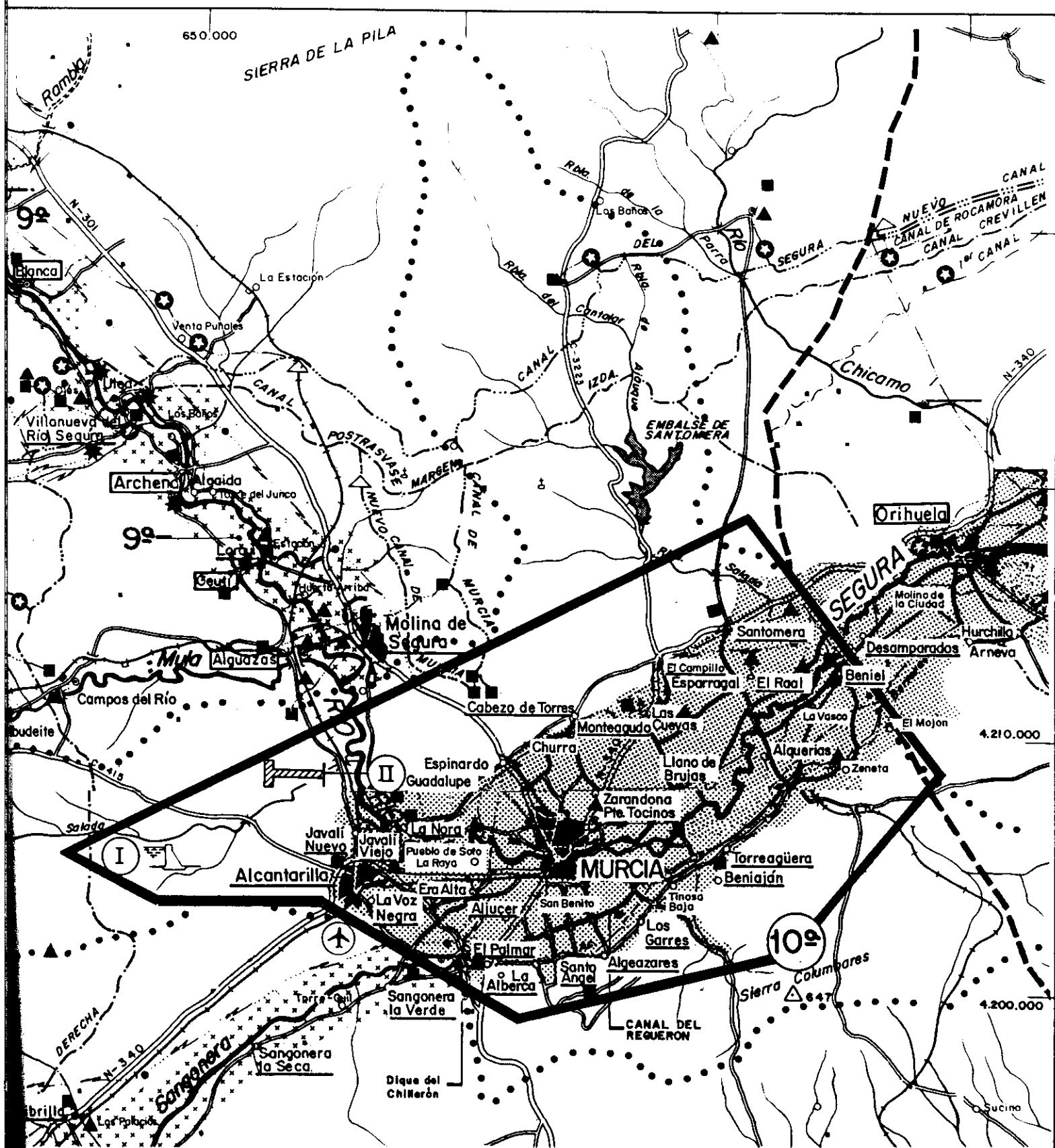
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I) *		
	(II)		
		X	
		X	
		X	
			X
		X	
		X	
			X
			X



COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS POR...



EVACUACION	CLASIFICACION DE LAS ZONAS	TOTAL
ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	TIPOLOGIA	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES	PRIORIDAD	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.O.M. (1983)
PLANTAS DE TRATAMIENTO PRINCIPALES	MAXIMA	> 80
CENTRAL HIDROELECTRICA	INTERMEDIA	> 40 y < 80
LINEA ELECTRICA (400 o 300 KV)	MINIMA	< 40
LINEA TELEFONICA		
PRODUCTO		
PRODUCTO		

<b>OBJETIVO:</b> PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS POR LAS INUNDACIONES	<b>UBICACION:</b> MADRID DICIEMBRE 1983	<b>ENTIDAD:</b> SYNCONSULT S.L. INGENIEROS CONSULTORES	<b>ESCALA:</b> 1:200.000 ORIGINAL 0 1 2 3 KM GRÁFICA	<b>TITULO:</b> ZONA 109 SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	<b>LÁMINA:</b> X
--	---	--	---	---	---------------------

**ANEXO XI. ZONA 11<sup>a</sup>**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XI-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XI-2
2.1. Marco geográfico	XI-2
2.2. Poblaciones afectadas	XI-2
2.3. Infraestructura existente	XI-3
2.4. Daños potenciales	XI-5
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	XI-5
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XI-6
4.1. Métodos estructurales	XI-6
4.1.1. Embalses de laminación	XI-6
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XI-6
4.1.3. Protección de cauces	XI-6
4.1.4. Encauzamientos	XI-7
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XI-7
4.1.6. Obras de drenaje	XI-7
4.2. Actividades de gestión	XI-8
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XI-8
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XI-8
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XI-8
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XI-9
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XI-9
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XI-10

## 1. INTRODUCCION

En este anexo XI se recogen todos los datos y acciones a realizar en la zona que, denominada 11ª en el "MAPA DE RIESGOS"\*, abarca a la ciudad de Orihuela y a toda la Vega baja, es decir a los regadíos del Segura entre los límites de la provincia de Alicante y el mar.

El anexo incluye una descripción de la zona con su morfología, redes de infraestructura y, poblaciones potencialmente afectadas, así como los daños que se pueden producir durante las inundaciones, que, como es bien sabido, se deben, fundamentalmente, a la acción separada o conjunta, de los ríos Segura y Guadalentín. Después de tal descripción se han analizado, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"', para reducir los daños potenciales, con el fin de poder seleccionar los que se recomiendan para su estudio posterior, con datos específicos y directos, durante la tercera y última fase del Plan.

La lámina XI que acompaña al anexo, resume gráficamente las conclusiones deducidas utilizando la simbología, decidida al efecto en la Memoria del Informe, e indica las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en esta zona. Es preciso considerar, sin embargo, que todas las acciones que se realicen agua arriba afectan, de una forma u otra pero en general positivamente, a las zonas de agua abajo; cuando, como en este caso, el resto de las zonas de la cuenca -exceptuando la 5ª que, como se dice en el anexo V, está completamente aislada-, están situadas agua arriba es evidente la necesidad, en el inicio de los estudios definitivos que se relegan a la tercera fase, de tener en cuenta tanto la situación real en que se encuentra cada una de las zonas en ese momento como las expectativas que existen sobre la realización de las acciones recomendadas.

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA.

### 2.1. Marco geográfico.

La zona se localiza al sur de la provincia de Alicante junto al límite con la de Murcia. El valle afectado por las inundaciones, se extiende a ambos márgenes del último tramo del río Segura, donde las pendientes longitudinales y transversales son mínimas, de forma que se trata, en realidad, de la llanura aluvial de la desembocadura que se conecta y confunde con la del Vinalopó en Elche.

La divisoria de la subcuenca vertiente propia de esta zona es imprecisa por su margen izquierda por cuanto, como se ha dicho, no existe una clara divisoria topográfica con el tramo final del Vinalopó; en la zona oeste de esta margen los cursos naturales que drenan las laderas sur de las sierras de Abanilla y Crevillente, son interceptados por el sistema hidráulico de canales de distribución y, en definitiva, no llegan a aportar ningún caudal directo al río. En la margen derecha, por su parte, el límite de la subcuenca lo constituye la sierra de Cristo que por su proximidad al curso del río impide la presencia de cuencas aportadoras importantes.

### 2.2. Poblaciones afectadas

Al igual que en las zonas, 9ª y 10ª que corresponden, respectivamente, a las Vegas alta y media, toda la Vega baja está afectada por las crecidas del río, por lo que debe tenerse en cuenta que, además de los núcleos que se relacionan a continuación existen otros muchos de menor entidad así como caseríos, diseminados por el área, que también sufren las consecuencias de las inundaciones. En todo caso

se han listado, como más importantes, los siguientes: a) Desamparados; b) Orihuela; c) Bigastro; d) Molins; e) Benferrí; f) Callosa de Segura; g) Redován; h) Almoradí; i) Dolores; j) Daya Vieja; k) Benijófar l) Rojales y m) Guardamar de Segura

### 2.3. Infraestructura existente

#### . Hidráulica

Solamente existe una "gran presa" en la zona, la de la Pedrera, que sirve en realidad de depósito de regulación del canal postrasvase "Margen Izquierda" una vez que éste ya ha cruzado el río y discurre por la margen derecha. Aunque la capacidad de embalse que forma es relativamente elevada,  $250 \text{ hm}^3$ , el hecho de que se llene a voluntad y no tenga posibilidad de sufrir daños por avenidas ha aconsejado no considerarla como una fuente potencial de inundaciones. Existe, sin embargo, una importante y densa red de canales, acequias, azarbes, caminos, impulsiones, etc, que hacen posible la puesta en riego de toda la vega; a modo de ejemplo y entre otras se pueden citar la Acequia Mayor de Almuradí; el Azarbe del Convenio, etc.

La zona está surcada también por la red de ramales que, partiendo del canal del Segura (ramal a su vez del canal del Taibilla) abastecen a los núcleos de la comarca; en general además del correspondiente depósito urbano de regulación todos ellos disponen de estación depuradora de aguas residuales con sus obras de vertido.

#### . Viaria y otros

La red viaria forma, esquemáticamente, un triángulo, cuyos

lados son: a) la carretera nacional 340 que une Orihuela con Elche y Alicante; b) la carretera comarcal 3323 que une Orihuela con Benijófar y c) la comarcal 3321 que sale de la nacional 340, en un punto próximo a Crevillente y después de pasar por Dolores y cruzar el río en Rojales termina en Torrevieja. Además de estos cruces otras dos carreteras locales salvan el río en dos puntos: Benejúzar y Algorfa.

Por otra parte se dispone de la nacional 332 que discurre a lo largo de la costa y cruza el río en las inmediaciones de su desembocadura, en Guardamar del Segura, a la que une con Santa Pola y Alicante por el norte y con Torrevieja y Cartagena por el sur.

Existe el ferrocarril de enlace entre Orihuela y Murcia, que discurre por la margen derecha hasta Orihuela, donde cruza el río, para seguir hacia Elche y Alicante. Entre Orihuela y Elche se empalma el ferrocarril secundario que, con dirección norte-sur, y después de cruzar el río en Formentera del Segura, termina en Torrevieja.

Las líneas eléctricas más importantes que cruzan la zona son las siguientes:

- i) Línea en servicio de un circuito de 380 kV, que sale de Escombreras y cruza, de sur a norte, toda la zona a la altura de Orihuela, aproximadamente.
- ii) Línea en servicio, de un circuito de 220 kV, que parte de Escombreras y cruza de sur a norte la zona aproximadamente por Formentera de Segura.
- iii) Línea en servicio, de un circuito de 45 a 100 kV, que sale también de Escombreras y une las subestaciones de Montesinos y El Molar para cruzar la zona en las proximidades de Benijófar.

- iv) Línea en servicio, de un circuito de 45 a 100 kV, que une por la margen izquierda del río, las subestaciones, de Espinardo y Crevillente con Orihuela.

Finalmente hay que añadir las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas eléctricas de suministro a los núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

En esta zona los daños son muy semejantes a los que se producen en la Vega media, 10ª, y, de acuerdo con los antecedentes históricos, los más frecuentes son los siguientes: 1) pérdidas de vidas humanas tanto en la ciudad de Orihuela como en la Vega baja en general; 2) corte de las vías de comunicación tanto de carreteras como de ferrocarriles; 3) hundimiento y ruina de las casas e infraestructuras urbanas; 4) destrucción de las defensas, singularmente longitudinales, contra las inundaciones provocada, básicamente, por desbordamiento; 5) destrucción y atarquinamiento de la infraestructura hidráulica (acequias, azarbes, caminos de servicio, etc) y 6) pérdidas agropecuarias.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

En función de lo establecido en el documento que se referencia como "MAPA DE RIESGOS" y, especialmente, de los datos analizados para establecer la matriz de impacto 11ª, que corresponde a esta zona, resulta que su rango de prioridad es máximo; es decir las acciones a realizar en esta zona, en unión de las correspondientes a la Vega media y Lorca y su huerta, tienen la máxima urgencia entre todas las zonas con riesgo potencial de la cuenca hidrográfica del Segura.

A continuación se analizan, una a una, todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son posibles, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, con objeto de cribarlas para finalmente retener aquellas que se recomienda estudiar en detalle durante la tercera y última fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS.

##### 4.1. Métodos estructurales

###### 4.1.1. Embalses de laminación

Ni existen ramblas laterales que precisen su laminación, como ocurría en las zonas situadas inmediatamente agua arriba, ni en la llanura es posible instalar embalses, ya que se produciría la inundación permanente precisamente de aquellas zonas que se intenta proteger.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Las alternativas de solución decididas para esta zona permiten eliminar, desde ahora, las correspondientes a este grupo lo cual no quiere decir que si se realiza el encauzamiento propuesto no se precise, posteriormente, de labores de mantenimiento del tipo de limpieza y dragados de cauce.

###### 4.1.3. Protección de cauces

Al acometer un encauzamiento total, como el que se recomienda en el apartado 4.1.4. para esta zona, es obligado analizar la situación y resolver los problemas que producen los cruces con el río y, especialmente, los de las redes viarias y de infraestructura hidráulica; así pues si bien es cierto que no se retiene específicamente esta alternati-

va de actuación no cabe duda de que tales problemas quedarán resueltos con la solución propuesta.

#### 4.1.4. Encauzamientos

En el "PLAN DE DEFENSA"\* se analizó y recomendó como solución más conveniente para la Vega baja un encauzamiento total del río Segura en todo el tramo de la provincia de Alicante; este encauzamiento enlaza, en realidad es continuación, con el previsto en la Vega media desde Murcia. Si bien es evidente que en la próxima fase será preciso revisar tanto el caudal de proyecto más conveniente como las soluciones constructivas, no cabe duda de que tal tipo de solución debe estudiarse en profundidad y tiene grandes probabilidades de ser la finalmente seleccionada.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

En el "PLAN DE DEFENSA" se prevé, en conjunción con el encauzamiento citado, la ejecución de un cauce de emergencia en Orihuela, de unos 5km de longitud, para lograr que por el cauce actual del río no circulen caudales superiores a los 300 m<sup>3</sup>/s con el fin de evitar desbordamientos en el núcleo. En realidad este cauce de emergencia, como otros que pudieran detectarse posteriormente, deben considerarse como obras parciales del encauzamiento total.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Al igual que ocurre en la Vega media, pero con mayor intensidad porque esta zona es aún más llana, es preciso detectar primero y resolver después los problemas de drenaje que se presentarán, con seguridad, debido a la influencia de las redes de infraestructura viaria e hidráulica; es más

---

\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

que probable la insuficiencia, durante y despues de las inundaciones, de la red de drenaje agrícola para desaguar, en tiempos razonables, las "bolsas" que se formarán, presumiblemente, en esas ocasiones.

#### 4.2. Actividades de gestión

##### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

En la publicación "AVANCE 80"\* y en el plano 4 del "MAPA DE RIESGOS" figuran los dos focos de erosión que I.C.O.N.A. ha inventariado en esta subcuenca; se recomienda realizar los trabajos forestales y de conservación de suelos programados por dicho organismo.

##### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Como ocurre también en el resto de la Vega es imprescindible aplicar, cuanto antes, la normativa legal que se decida sobre zonificación como el remedio más eficaz para frenar la implantación, en zonas ribereñas y sin las precauciones necesarias, de instalaciones costosas y/o con peligro potencial. La zonificación es, como se dijo en la METODOLOGIA, imprescindible, por otra parte, para poder valorar, objetivamente, los daños y beneficios de las diferentes alternativas.

##### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación llevara aparejada la posibilidad de emplear, inmediatamente, un sistema de seguros contra las inundaciones (público o privado) con primas objetivas en función del grado de riesgos y del valor de las instalaciones que tenga cada explotación asegurada.

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema de alarma y previsión existente dispone de cinco "puntos activos"- los A 28, A 58, A 29 y A 30 situados, sobre el río Segura en Orihuela, Alfertamí, Rojales y Guardamar, respectivamente, y el A 65 en Bigastro sobre el Hurchillo- así como dos puntos de vigilancia -V 9 y V 10 en los puentes sobre el Segura de Orihuela y Rojales- que proporcionan protección a seis "puntos pasivos" como son: 1) Orihuela; 2) Almoradí; 3) Dolores; 4) San Fulgencio; 5) Rojales y 6) Guardamar. Por otra parte, como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan, y especialmente en el INFORME, la D.G.O.H. está desarrollado, actualmente, el programa denominado, S.A.I.H., (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real la información a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso.

Dado que en la cuenca del Segura es inmediata la instalación del sistema S.A.I.H., que se acometerá durante 1984, es evidente que en esta zona se instalarán sensores, provistos de trasmisores, para detectar los parámetros hidrológicos e hidráulicos necesarios en los puntos citados y, probablemente, en alguno más que, sin duda, incrementarán las posibilidades de generar las oportunas alarmas y contribuirán a mitigar los daños potenciales.

#### 4.2.5 Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en un

---

\* Situado en Murcia en este caso.

porcentaje importante, de la explotación adecuada de los embalses situados agua arriba; el empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación y sistemas expertos de referencia que aquél incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica reales, para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de las recomendaciones expuestas en las páginas anteriores de este anexo XI se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y se resumen, gráficamente en la lámina XI\*.

- a) La alternativa más adecuada, probablemente, para esta zona y que, por supuesto, debe analizarse durante la fase siguiente es la basada en un encauzamiento del río Segura a lo largo de todo el tramo correspondiente a la zona 11ª; es decir desde los límites de la provincia de Alicante al mar.
- b) La determinación de los caudales de proyecto, trazado más adecuado, secciones, pendientes, etc, precisan de unos análisis, económicos e hidráulicos, de gran finura y alta tecnificación que exigen la disponibilidad inicial de datos, cartográficos, catastrales, hidrológicos e hidráulicos, así como del empleo de modelos de simulación de la propagación de las inundaciones en las llanuras aluviales y de la utilización de técnicas de evaluación de daños y beneficios semejantes a las descritas en la "METODOLOGIA".
- c) En el análisis de las soluciones de encauzamiento se

---

\* Se adjunta a la lámina XI el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

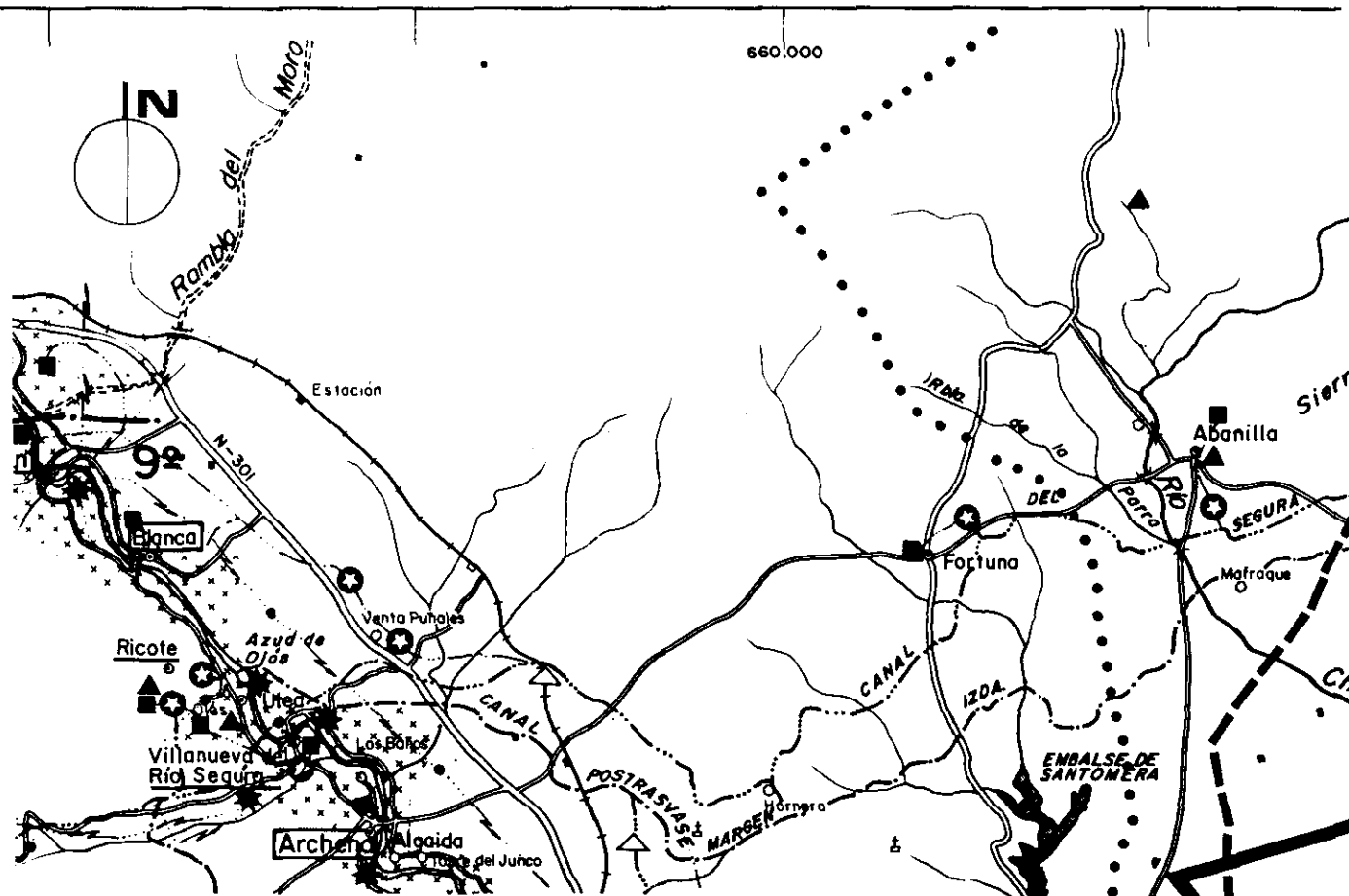
engloban tanto las de los eventuales cauces de emergencia, en Orihuela o en cualquier otro sitio, y la protección de las obras de cruce de las redes de infraestructura viaria e hidráulica.

- d) Es necesario incluir, para su análisis posterior, el problema del drenaje de la zona inundable, durante y después del fenómeno, para resolver, especialmente, los problemas de desagüe de las "bolsas" que se puedan crear en los recintos, más o menos conexos, que formarán las redes de comunicación; la tecnología a aplicar en estos casos es muy semejante a la que se ha indicado como necesaria para estudiar los encauzamientos.
- e) Se recomienda acometer los trabajos previstos por I.C.O.N.A. para contener la erosión.
- f) Es preciso disponer, cuanto antes, de una normativa legal sobre la regulación de las diferentes zonas que, en relación con las inundaciones se deben considerar en una llanura aluvial, con el fin de proceder a los trabajos de deslinde correspondientes que permitan valorar, con cierta exactitud, los daños potenciales e impedir o coartar, según los casos, la implantación de instalaciones de gran coste o peligrosas incluso en las zonas de "restricción". Esta zonificación facilitará la expansión del empleo de pólizas de seguros basadas en primas objetivas y premios reales.
- g) La inmediata instalación de sensores adecuados con motivo de la implantación del programa S.A.I.H. en la cuenca del Segura, permitirá detectar en tiempo real las variables hidrológicas e hidráulicas más convenientes, tanto en los puntos que pertenecen a la red de previsión actual, como, probablemente, en otros adicionales. Los datos transmitidos y los sistemas expertos de inferencia, obtenidos con ayuda de los modelos de simulación que, también incluye dicho programa S.A.I.H., proporcionarán

un conocimiento de gran fiabilidad respecto a las maniobras más adecuadas que se deben realizar en cada momento para optimizar el empleo del sistema hidráulico existente; de esta forma se reducirán, sin duda, en muchas ocasiones las puntas de avenidas y, en consecuencia, los daños potenciales.

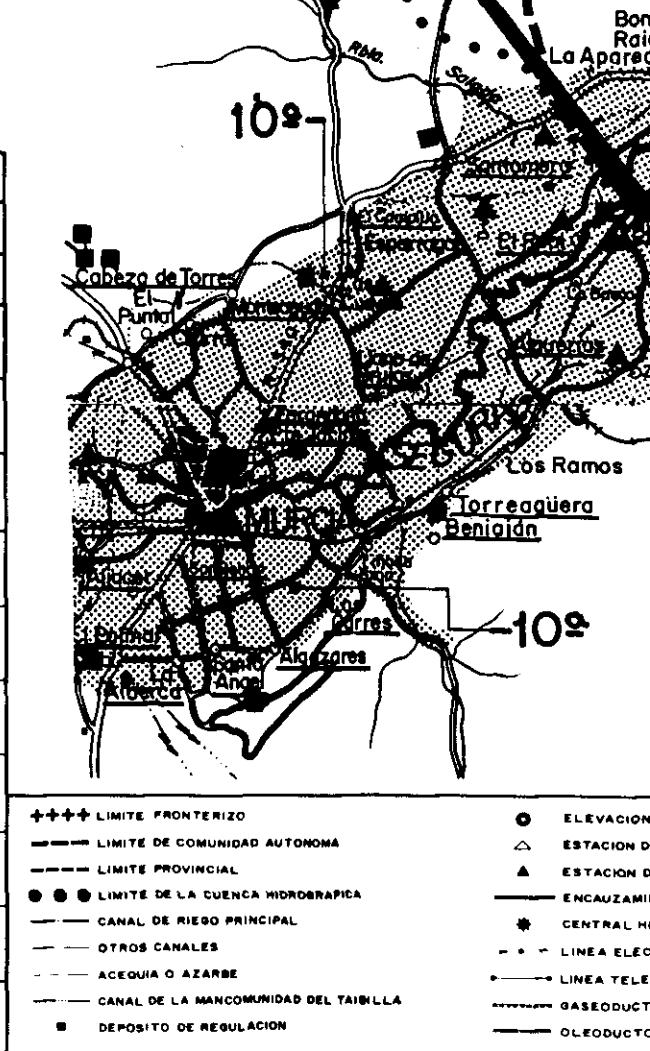
Al igual que la zona 10ª en ésta se produce un valor muy destacado del valor asociado a la matriz de impacto por lo que se ha clasificado de primer rango en la prioridad de las acciones a realizar. Así pues se concluye que tanto las actividades estructurales descritas en los puntos a), b), c) y d) como las acciones de gestión definidas en los puntos e), f) y g) deberían acometerse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



Esta zona está afectada también, por las acciones realizadas en las zonas de agua arriba (1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª, 10ª, 12ª, 13ª, 15ª, 16ª, 17ª y 18ª)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
		X	
			X
		X	
		X	
			X
			X

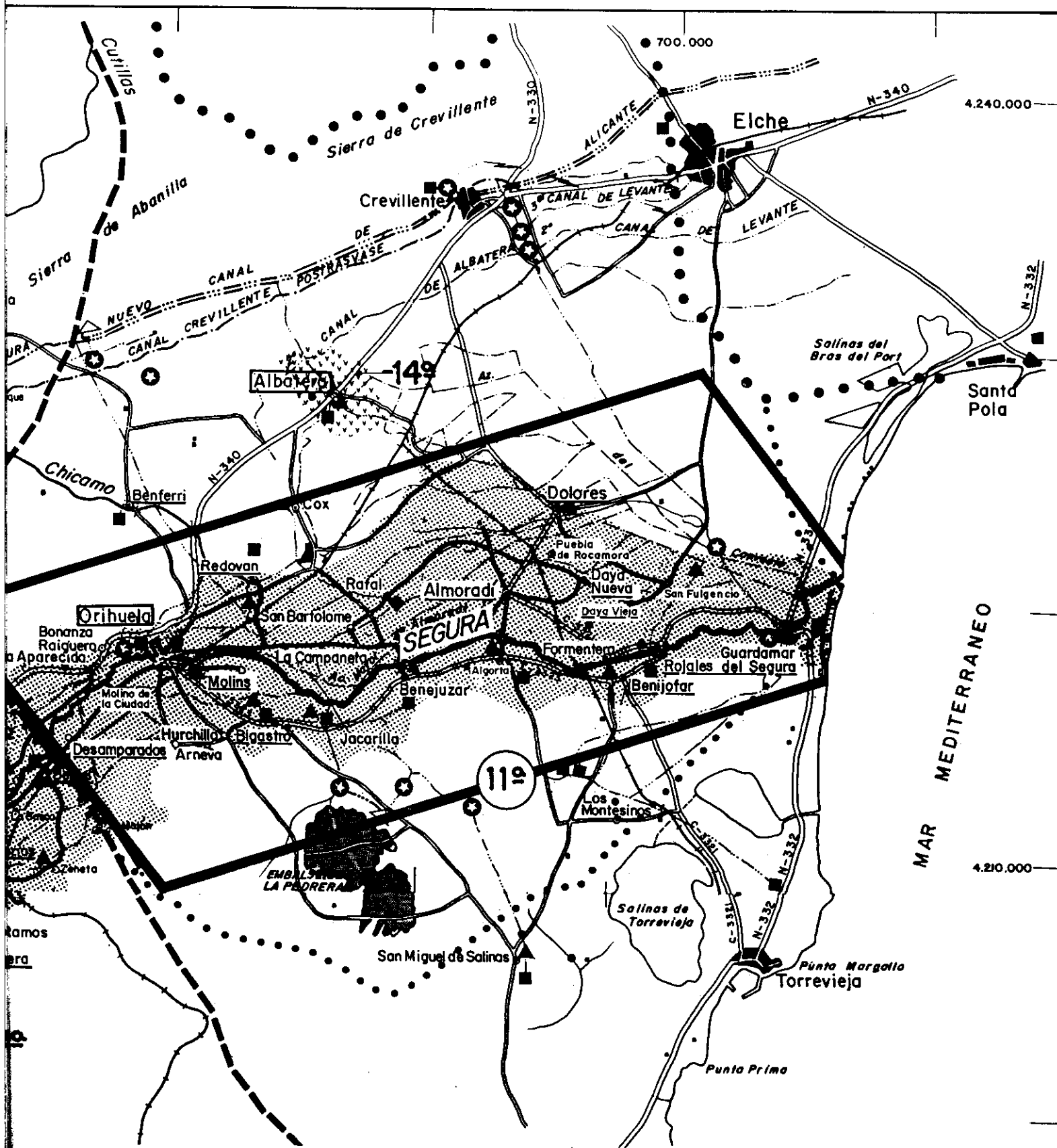





- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- △ ESTACION D
- ▲ ESTACION D
- ENCAUZAM
- CENTRAL H
- - - LINEA ELEC
- LINEA TELE
- GASEODUCT
- OLEODUCT

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS P



ESTACION ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES CENTRAL HIDROELECTRICA LINEA ELECTRICA (45 o 330 KV) LINEA TELEFONICA TUBODUCTO TUBODUCTO	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> TIPOLOGIA  MAXIMA  INTERMEDIA  MINIMA	<b>PRIORIDAD</b> MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b> > 60 > 40 y < 60 < 40	Totano NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS Lorca NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.M. (1.983) ZONA DE ACTUACION LIMITE DE SUBCUENCA	
<b>FIGURA.</b> <b>PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS</b> <b>RISCOS CAUSADOS POR LAS INUNDACIONES</b>	MADRID DICIEMBRE 1983	SYNCONSULT S.L. INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA 1:200.000 ORIGINAL	TITULO <b>ZONA II</b> <b>SITUACION, LIMITES Y</b> <b>ACCIONES RECOMENDADAS</b>	Lámina <b>XI</b>

ANEXO XII. ZONA 12ª

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XII-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XII-2
2.1. Marco geográfico	XII-2
2.2. Poblaciones afectadas	XII-2
2.3. Infraestructura existente	XII-3
2.4. Daños potenciales	XII-4
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	XII-4
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XII-5
4.1. Métodos estructurales	XII-5
4.1.1. Embalses de laminación	XII-5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XII-5
4.1.3. Protección de cauces	XII-6
4.1.4. Encauzamientos	XII-6
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XII-6
4.1.6. Obras de drenaje	XII-6
4.2. Actividades de gestión	XII-7
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XII-7
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XII-7
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XII-7
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XII-8
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XII-8
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XII-9

## 1. INTRODUCCION

El presente anexo XII estudia, específicamente, la zona que denominada 12ª en el "MAPA DE RIESGOS"\* se refiere a la confluencia de los ríos Mula, Pliego y rambla Perea.

El anexo consta de una descripción de la zona que incluye la morfología, redes de infraestructura y poblaciones potencialmente afectadas, así como los daños que se pueden producir durante las inundaciones que, en este caso, se deben, casi exclusivamente, a la acción, separada o conjunta, de los tres cursos de agua-citados. Después de la descripción se han analizado, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"\*\*, para reducir los daños potenciales, con el fin de poder recomendar las alternativas que se deben estudiar en detalle, a partir de datos específicos y directos, durante la tercera y última fase del Plan.

La lámina XII, que acompaña al anexo, resume, gráficamente, las conclusiones obtenidas, utilizando para ello la simbología, decidida al efecto en la Memoria del Informe, e indica las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en esta zona. Es preciso considerar, sin embargo, que todas las acciones que se realicen agua arriba afectan, de una forma u otra pero en general positivamente, a las zonas de agua abajo; en este caso la zona 13ª está situada agua arriba y, por lo tanto, es evidente la necesidad, al comenzar los estudios definitivos, es decir al inicio de la tercera fase, de tener en cuenta la situación real en que se encuentran dicha zona en ese momento así como las expectativas de ejecución de las acciones ahora recomendadas.

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe - General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico.

La zona se sitúa en el centro geográfico de la provincia murciana, al oeste de su capital, entre las cotas 300 y 200; dado que su longitud es del orden de 10 km resulta una pendiente media aproximada del 1%.

A la zona vierten, además del propio río Mula, sus afluentes más importantes como son el río Pliego y la rambla Perea. Haciendo abstracción de la cuenca vertiente del Pliego, que se describirá en el anexo XIII, resulta que la subcuenca de la zona está formada por la del río Mula y la rambla Perea. El Mula drena las laderas orientales de las estribaciones norte de la Sierra de Ponce o Cambrón, cuyas cimas no superan la cota mil; por cuanto se refiere a la rambla Perea, drena las laderas meridionales de las estribaciones orientales de la sierra de Muela que no tiene picos que superen los 700 m.

Todas las cuencas están desprovistas de vegetación y el calor y las lluvias, escasas pero torrenciales, han conformado un paisaje de tajos profundos, suavizandos en los valles por la presencia esporádica de alguna huerta. En la zona existen manantiales termales (Baños y Mula) que han dado lugar a famosos balnearios.

### 2.2. Poblaciones afectadas

Según las publicaciones analizadas, las poblaciones perjudicadas por la acción destructiva de las inundaciones y especialmente de las avenidas son: a) Mula; b) Puebla de Mula; c) Baños de Mula y d) Campos del Río.

## 2.3. Infraestructura existente

### .Hidráulica

Sobre el río Mula, agua arriba de la ciudad del mismo nombre, está construida la presa de "La Cierva" cuyas características son:

Presa de La Cierva; de gravedad; con una altura máxima sobre cimientos de 59 m y 51 m sobre el cauce, crea un embalse de  $7 \text{ hm}^3$  y está provista de un aliviadero capaz para desaguar  $53 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino es el suministro de agua para el riego.

El canal postrasvase "Margen Derecha" cruza la zona en sentido norte-sur, agua arriba de Campos del Río; antes de cruzar el río se deriva un ramal que, mediante una impulsión y después de cruzar la rambla Perea, alimenta al embalse de La Cierva. De importancia semejante a la de su huerta es el sistema de riegos de Mula, por cuanto a canales, acequias, etc, se refiere.

Del canal del Segura, ramal del Taibilla, parten dos ramales, en dirección sur, que abastecen Mula y Campos del Río; agua arriba de este núcleo, y del ramal que lo abastece, parte otro ramal que suministra al núcleo de Albudeite. Aunque todos los núcleos vierten sus aguas residuales al Mula sólo Mula y Campos del Río disponen de estación depuradora de aguas residuales.

### . Viaria y otras

La red que cruza la zona está formada, fundamentalmente, por las siguientes carreteras comarcales:

- a) comarcal 415 que desde Baños de Mula asciende río arriba, enlaza con Mula y continúa hasta Bullas y Cehegín. Antes de Bullas empalma con la también comarcal 330 que conduce a Cieza y por el Este a Alcantarilla y Murcia.
- b) comarcal 3315 que, partiendo de Mula y en dirección sur, enlaza con Pliego y Alhama de Murcia.

Existen otras carreteras locales que enlazan la comarcal 415 con el resto de los núcleos de la comarca (Albudeite, Campos del Río, Yéchar, etc.).

Por la zona discurre un ferrocarril secundario que enlaza Mula con Baños, Alguazas y Murcia por el Este y con Bullas, Cehegín y Caravaca en la otra dirección.

No existe otra infraestructura de interés si se exceptúan las líneas telefónicas de la compañía C.T.N.E. y las de baja tensión que suministran energía a los núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños más frecuentes producidos por las inundaciones son los siguientes: 1) pérdidas de vidas humanas; 2) cortes de las vías de comunicación; 3) hundimiento y ruina de las casas e infraestructura urbanas, sobre todo en Los Baños; 4) roturas y atarquinamiento de la infraestructura hidráulica; 5) pérdidas agropecuarias y 6) erosión del terreno.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Las conclusiones establecidas en el documento "MAPA DE RIESGOS", como resultado del análisis de la matriz de impacto nº 12, permiten clasificar esta zona con rango de prioridad III; es decir,

que las acciones que se deberán realizar en la siguiente fase del Plan, tienen mínima urgencia y ninguna prioridad respecto a otras zonas de la cuenca hidrográfica.

A continuación se analizan, una por una, todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son posibles, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, con objeto de cribarlas y retener, sólomente, aquellas que se recomienda estudiar en detalle durante la tercera y última fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. Métodos estructurales

###### 4.1.1. Embalses de laminación

Aunque en el río Mula está construída actualmente la presa de La Cierva su poca capacidad de embalse no permite una laminación muy efectiva, por lo que se propone estudiar la posibilidad de recrecer la presa ó, alternativamente, investigar la existencia de otras posibles cerradas, capaces de crear volúmenes de embalse suficientes para laminar las crecidas del río Mula antes de su confluencia con el Pliego; es muy posible que no existan cerradas convenientes de este tipo porque no fueron detectadas en el estudio "PLAN DE DEFENSA"\*, pero también es cierto que en él se buscaba, fundamentalmente, proteger a las Vegas media y baja.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Es ésta una solución que tiene poco interés, generalmente, en los cursos altos de los ríos donde los cauces suelen ser muy inestables y difíciles de fijar; en consecuencia, no se recomienda en esta zona para su estudio durante las futuras

---

\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

fases del Plan.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda, como casi siempre, analizar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de las redes viarias e hidráulicas con los ríos más importantes, así como el estudio de las eventuales protecciones más adecuadas para esos puntos.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Como alternativa a contrastar en relación con la protección mediante embalses de laminación, tanto en coste como en funcionalidad, se recomienda estudiar la posibilidad de encauzar el río Mula en aquellos núcleos que, de acuerdo con las publicaciones disponibles, han sido más susceptibles, históricamente, a los ataques de las inundaciones; es decir a Mula, Puebla de Mula y Baños de Mula.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

El encajamiento de los cursos de agua afectados y su lejana situación de las divisorias limítrofes, no aconseja realizar este tipo de obras que, entre otros inconvenientes, tendría el de unos costes absolutamente desproporcionados respecto a los beneficios conseguidos.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes, tanto longitudinales como transversales del terreno, excluyen los problemas de drenaje.

## 4.2. Actividades de gestión

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De acuerdo con la información contenida en la publicación AVANCE 80"\*, se ha inventariado un foco grave de erosión que está situado en la divisoria entre el Mula y el Pliego. Se aconseja, por lo tanto, realizar los trabajos de reforestación y conservación de suelos ya programados por I.C.O.N.A. para aminorar la erosión en lo posible; obviamente, deberá analizarse en que medida estas disposiciones afectarán a los caudales de avenida.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Independientemente de que la actividad encaminada a conseguir una normativa a este respecto se recomienda siempre con carácter general en toda la cuenca, su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este caso, se puede llegar a definir un encauzamiento como la solución más adecuada.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

El desarrollo de la normativa legal para realizar la zonificación favorece la implantación de seguros contra las inundaciones, por cuanto facilita la determinación de primas objetivas; no debe olvidarse, además, que cuando se realiza un encauzamiento es muy conveniente disponer sistemas de este tipo por cuanto se suele olvidar que éstos no procuran una protección total, de forma que, en general, los daños pueden incrementarse durante las avenidas extraordinarias.

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

En esta zona está instalado el punto activo A 27 en Baños de Mula, sobre el río Mula, de la red existente de "previsión de avenidas". Es muy posible que se incluya no sólo este sino algunos más, especialmente pluviómetros y limnímetros, en el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) de inmediata implantación, en 1984, en la cuenca hidrográfica del Segura. El programa S.A.I.H. consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite, mediante la utilización del "software" correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La gestión del embalse de La Cierva, recrecido o no, en cualquier caso y la de los de laminación que eventualmente se construyan agua arriba de la zona, debería integrarse en la explotación conjunta del sistema hidráulico de toda la cuenca del Segura, que será posible gracias a la información proporcionada por el S.A.I.H; en todo caso, el conocimiento de los caudales que circulan por Mula y Baños de Mula es muy importante para manejar los volúmenes del futuro embalse de "Los Rodeos", en el río Mula, con objeto de obtener, en función de lo que ocurre en el resto de la cuenca, las máximas ventajas conjuntas en la explotación. De la misma forma, la gestión integrada en el conjunto de la cuenca del embalse de Piñego, sobre el mismo río, puede aplanar los hidrogramas efluentes y disminuir los daños potenciales en los núcleos de agua abajo.

---

\* Situada en Murcia en este caso.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que se resumen, gráficamente, en la lámina XII\*.

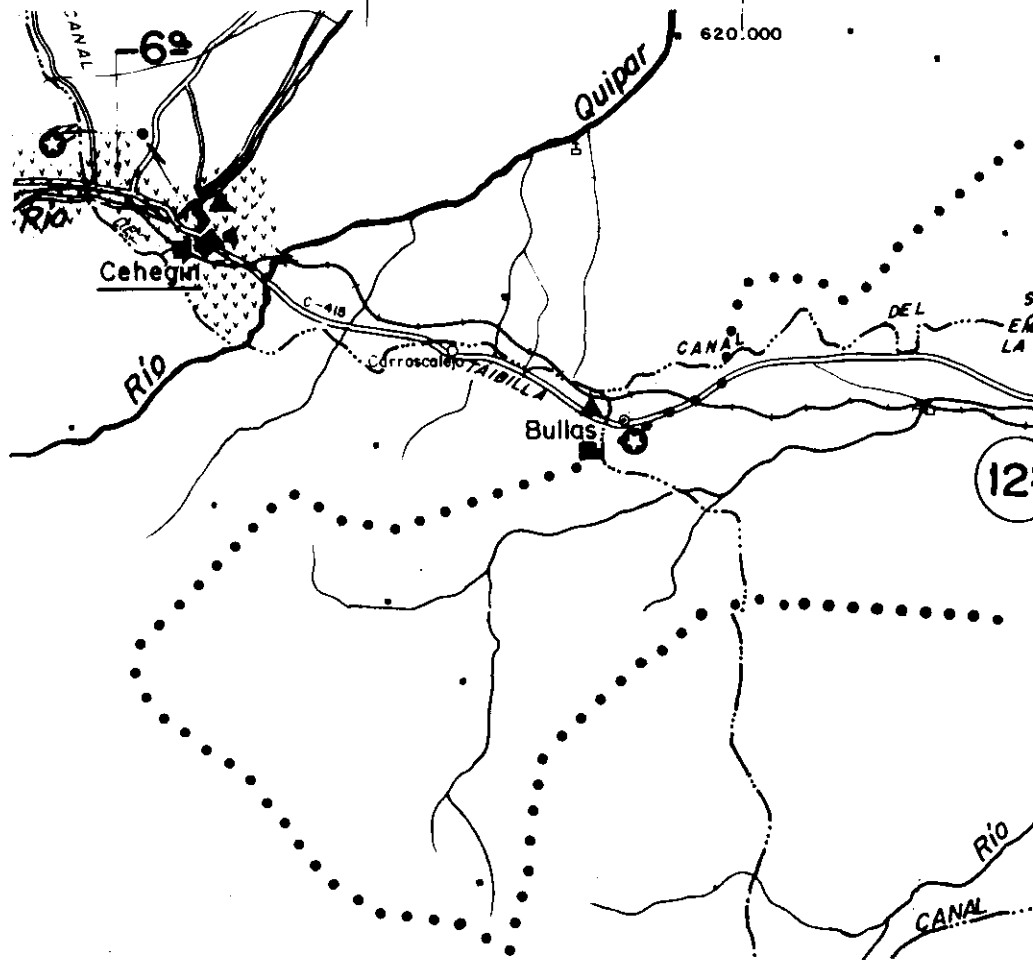
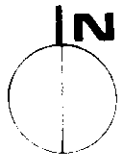
- a) Debe investigarse la posibilidad de resolver el problema local de las inundaciones mediante embalses de laminación, en la cabecera de la cuenca del río Mula, o del eventual recrecimiento del embalse de "La Cierva".
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe y necesidad de protección de los puntos de cruce con el río de las vías de comunicación así como de los de las obras de infraestructura hidráulica, canal postrasvase "Margen Derecha" y sistema del Taibilla especialmente.
- c) Deben investigarse las ventajas e inconvenientes, relativos a otras alternativas, de encauzar el río Mula a su paso por los núcleos de Mula, Puebla de Mula y Baños de Mula.
- d) Es conveniente implantar una legislación regulando la zonificación y aplicarla, especialmente, en las zonas susceptibles de ser encauzadas como primera etapa de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- e) El programa S.A.I.H., de inmediata implantación en la cuenca del Segura, instalará, probablemente, sensores en puntos estratégicos de esta zona que permitan avisar y prevenir contra las inundaciones, y, en su caso, utilizar la información obtenida para emplearla en la gestión integrada de la cuenca; esta gestión sería particularmente útil para esta zona 12ª en la explotación del embalse de La Cierva y de los eventuales de laminación sobre el río Mula. Por otra parte, el conocimiento de los caudales que circulan, en cada momento, por el núcleo de Mula sería de enorme valor en la gestión del futuro embalse de "Los Rodeos" que, emplazado agua abajo sobre el río Mula, es la llave de la protección frente a las avenidas de este río de las Vegas media y baja.

---

\* Se adjunta a la lámina XII el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

El rango de prioridad de esta zona es el tercero y, por lo tanto, las actividades estructurales definidas en los puntos a), b) y c) podrían relegarse a su ejecución a largo plazo. Las acciones de gestión descritas en los puntos d) y e), sin embargo, son de las que deben acometerse simultáneamente en toda la cuenca y, además, a corto plazo por lo que también deberá actuarse en ese plazo para esta zona.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p><b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p><b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p><b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en la zona de agua arriba (13ª)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I)		X
		X	
	(II) (III) (IV)		
		X	
		X	
		X	
		X	
			X
			X

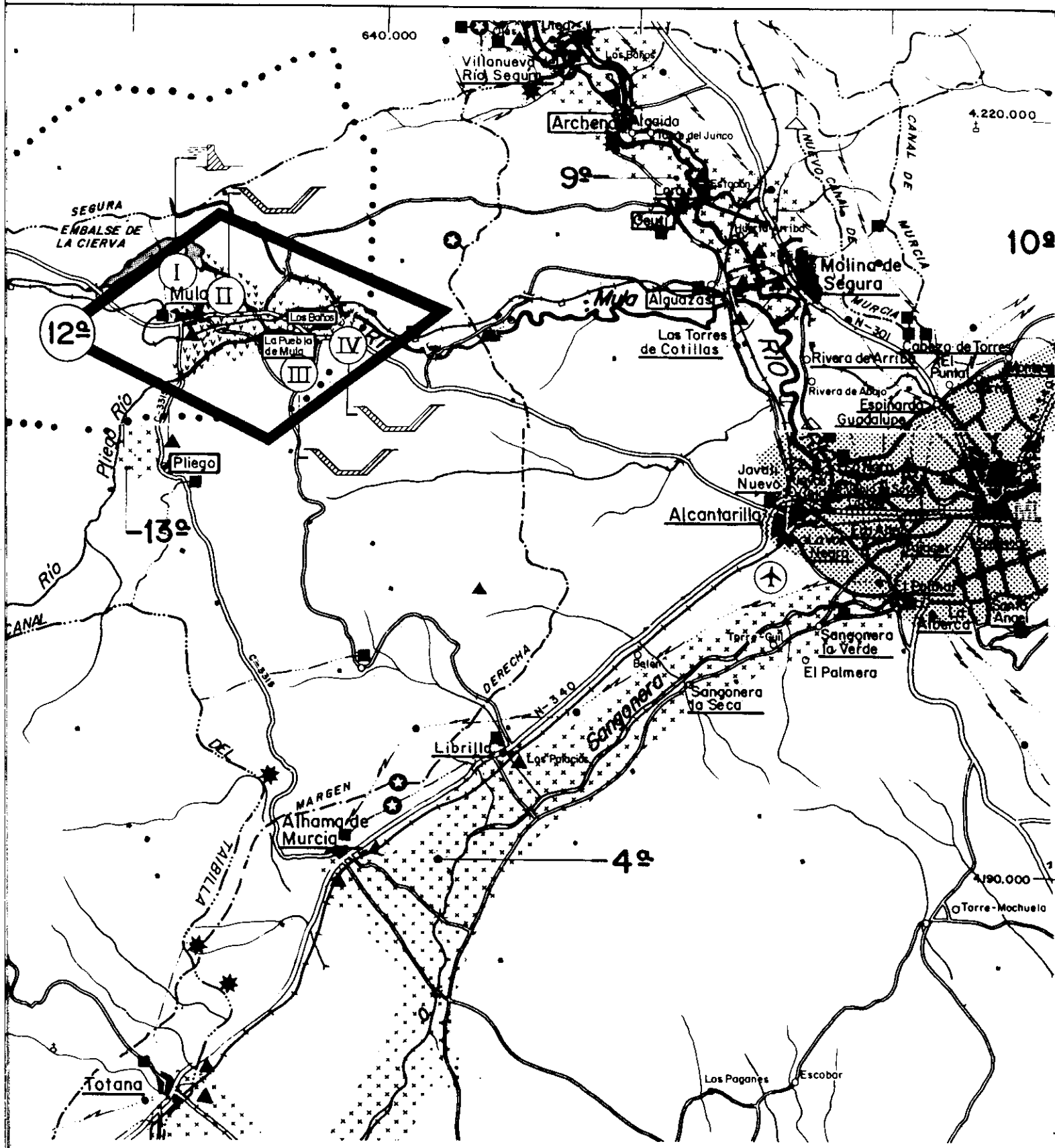


- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- ESTACION DE TR
- ▲ ESTACION DE PU
- ENCAUZAMIENTO
- CENTRAL HIDRO
- LINEA ELECTRI
- LINEA TELEFON
- ..... GASEODUCTO
- OLEODUCTO

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS POR



<b>ELEVACION</b> ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES CENTRAL HIDROELECTRICA LINEA ELECTRICA (45 o 380 KV) LINEA TELEFONICA BASEODUCTO OLEODUCTO	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> <b>TIPOLOGIA</b>  <b>PRIORIDAD</b> MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b> $> 80$ $> 40 \text{ y } < 80$ $< 40$	<b>Totana</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS <b>Lorca</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D. G. O. H. (1985) <b>—</b> ZONA DE ACTUACION <b>•••</b> LIMITE DE SUBCUENCA
---	---	--	--

ANEXO XIII. ZONA 13ª

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XIII-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XIII-1
2.1. Marco geográfico	XIII-1
2.2. Poblaciones afectadas	XIII-2
2.3. Infraestructura existente	XIII-2
2.4. Daños potenciales	XIII-3
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	XIII-3
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XIII-4
4.1. Métodos estructurales	XIII-4
4.1.1. Embalses de laminación	XIII-4
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XIII-4
4.1.3. Protección de cauces	XIII-5
4.1.4. Encauzamientos	XIII-5
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XIII-5
4.1.6. Obras de drenaje	XIII-6
4.2. Actividades de gestión	XIII-6
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XIII-6
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XIII-6
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XIII-6
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XIII-7
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XIII-7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XIII-8

## 1. INTRODUCCION

El Anexo XIII se dedica, íntegramente, a la zona que, denominada 13ª en el "MAPA DE RIESGOS"\*, se refiere al núcleo de Pliego sobre el río del mismo nombre.

El anexo comienza con la descripción de la zona, incluyendo su morfología, la red hidrográfica más importante, las redes de infraestructura y poblaciones afectadas y los daños que pueden producir las inundaciones que, en este caso, se deben, prácticamente, a la acción devastadora de las avenidas generadas en el río Pliego y sus afluentes.

Posteriormente a la mencionada descripción, se analizan, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"\*\* , para reducir los daños potenciales con el fin de seleccionar las alternativas de acción recomendadas para su estudio, basado en datos directos y específicos, y eventual implementación que, de acuerdo con el programa de trabajo, deberá realizarse durante la tercera y última fase del Plan.

La lámina XIII que acompaña al anexo resume, gráficamente, las conclusiones alcanzadas al efecto utilizando la semiótica, decidida con este fin en la Memoria del Informe, e incluye todas las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en la zona o en su propia subcuenca.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona 13ª se localiza, a la cota 400 aproximadamente, en el centro de la provincia de Murcia, al oeste de su capital

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio. "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

y al sur de la zona 12ª; está constituida por el núcleo de Pliego y su zona de influencia.

La cuenca propia de la zona coincide con la del río Pliego cuyos límites son la Sierra de Espuña por el Este -con altitudes superiores a 1500 m en el pico Espuña de 1585 m- y la Sierra de Ponce o Cambrón, también con altitudes superiores a 1500 m, por el Oeste. El valle del río propiamente dicho está encajado entre las dos sierras citadas, a partir de la cota 700, de forma que las pendientes medias de los cauces afluentes -entre los que destaca la rambla del Carrizo por su margen izquierda y la del Juncal, que afluye precisamente en el núcleo, por la derecha- son del orden del 4%, lo que, unido a las lluvias torrenciales y a la ausencia de vegetación, produce una intensa erosión y, consecuentemente, caudales sólidos muy importantes durante las avenidas.

## 2.2. Poblaciones afectadas

El único núcleo afectado por las inundaciones es Pliego.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

El abastecimiento de Pliego se hace mediante un ramal que se inicia en el canal de Espuña, también llamado canal Bajo del Taibilla; para completar el abastecimiento existe, en el propio núcleo, una estación depuradora de aguas residuales con la correspondiente obra de vertido a un cauce natural.

Como es lógico existen las redes de distribución y obras

accesorias del sistema de riegos de la huerta de Pliego.

#### . Viaria y otras

La carretera comarcal 3315, que une Pliego con Mula por el norte y con Alhama de Murcia por el sur, atraviesa la zona en la dirección de los meridianos y es la vía más importante.

También tiene relevancia, porque permite llegar directamente hasta Lorca, la local que discurre paralelamente al río y pasa por Casas Nuevas. De Pliego hacia el oeste arranca una carretera local que, mediante otras del mismo tipo, permite llegar a Calderones, Albudeite, Barqueros, etc.

No existe otra infraestructura importante, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas eléctricas de suministro a los núcleos de la zona.

#### 2.4. Daños potenciales

Los daños que, según las publicaciones consultadas para redactar el documento "MAPA DE RIESGOS", se producen más frecuentemente son: 1) hundimiento y ruina de casas e infraestructura urbana en Pliego; 2) rotura de acequias y pérdidas de suelo en la huerta y 3) pérdidas agropecuarias.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto nº 13 correspondiente a esta zona, que se realizó en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que su rango de prioridad es el III; es decir, que las acciones a realizar, durante la siguiente fase del Plan, tienen mínima urgencia cuando se las compara con las de otras zonas de la cuenca

hidrográfica.

En las páginas que siguen se analizan, una a una, todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son de posible aplicación general, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, con objeto de seleccionar las más idóneas para acometer su estudio en detalle durante la tercera y última fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. Métodos estructurales

###### 4.1.1. Embalses de laminación

En el documento "PLAN DE DEFENSA"\* se analizó y recomendó la construcción del embalse denominado de "Pliego", que se localiza en la cerrada del Molino Charrancho agua arriba del núcleo; según los resultados de los cálculos efectuados en dicho estudio la laminación y reducción de los caudales punta de las avenidas que produciría este embalse son muy importantes, de forma que si se construye sería la pieza clave de la defensa contra las avenidas para esta zona y también, aunque con menos repercusión naturalmente, para las de agua abajo y, especialmente, para la 12ª. Si bien no cabe duda de que será preciso revisar sus resultados, debido al tiempo transcurrido desde su redacción así como a la oportunidad que brinda el disponer de nuevos datos y de modelos integrados de gestión, se recomienda incluirla en el esquema de defensa de la zona.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

No se recomienda este método, para desarrollarlo en futuras

---

\* Se recuerda que ésta es la forma abreviada de referirse al estudio, realizado por la Confederación Hidrográfica del Segura en 1977, denominado "Avenidas de la cuenca del Segura. Plan General de Defensa".

etapas del Plan, en cursos altos de ríos del mismo tipo del Pliego debido, especialmente, a los problemas de inestabilidad del cauce; únicamente en el caso de la rambla Juncal, que es la que según la información disponible dá lugar al "punto conflictivo", podría ser necesario realizar alguna acción aislada como las que se engloban en este grupo.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de las obras de cruce y examinar la protección adicional que precisarían, así como el empleo alternativo, en el caso de no ejecutarse las obras de la presa, de soluciones de este tipo para proteger puntos especialmente débiles del casco urbano.

#### 4.1.4. Encauzamientos

El encauzamiento no es en este caso, al parecer y según el "PLAN DE DEFENSA", una alternativa comparable económicamente para la misma eficacia, pero debe preverse el caso de que el embalse no pudiera instalarse por condicionamientos de tipo físico (calidad de la cimentación, tipo de materiales disponibles, etc.); para afrontar tal eventualidad se propone conservar por ahora la solución de encauzamiento del río a su paso por Pliego\* aunque se insiste que, en este caso, parece "a priori" una solución marginal.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la subcuenca con divisorias de gran altura, sin collados pronunciados, y de gran anchura en su base dificultaría cualquier trasvase que, en todo caso, no se podría hacer porque no existen lugares, en el entorno inme-

---

\* Incluyendo, por supuesto, el análisis de la problemática de la rambla Juncal.

diato, que pudieran aceptar los excedentes de avenidas.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes transversales del terreno, e incluso las del propio río, excluyen la posibilidad de problemas de drenaje en esta zona.

### 4.2. Actividades de gestión

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Como ya se ha indicado en el anexo XII, la publicación "AVANCE 80"\* denuncia la existencia de un foco de erosión situado en la divisoria de los ríos Mula y Pliego; en dicho anexo XII ya se han indicado las acciones necesarias a realizar y, por lo tanto, no se incluyen aquí labores de este tipo.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Esta actividad, es decir la definición primero de una normativa legal para regular la zonificación en toda la cuenca hidrográfica se aconseja con carácter general. En este caso, en que la zona está, además, poco poblada se podría realizar con mayor facilidad.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implementación de la zonificación favorece el desarrollo de un sistema de seguros ante las inundaciones, que se aconseja con carácter general por cuanto facilita la determinación de primas objetivas adecuadas al riesgo real y al valor de lo asegurado.

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

En esta zona no existen, por el momento, ni puntos activos ni de vigilancia correspondientes a la red actual de "previsión de avenidas". Es muy posible, sin embargo, que se incluyan algunos en el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) tanto en el futuro emplazamiento de la presa de Pliego como en algún pluviómetro agua arriba.

El programa S.A.I.H., de inmediata implantación (1984) en la cuenca hidrográfica del Segura, consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectadas a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real la información a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite, mediante la utilización del software adecuado, emitir alarmas y elaborar las consignas de explotación más pertinentes en cada situación.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Se recomienda incluir la explotación del futuro embalse de Pliego en la gestión integrada del sistema hidráulico de toda la cuenca del Segura, que será factible gracias a la información proporcionada por el S.A.I.H. De esta forma se podrá conocer con anticipación en el núcleo de Pliego los caudales que se van a desaguar del embalse pero, además, será posible combinar la explotación del embalse para evitar al máximo la superposición de las puntas del río Mula y del Pliego a su paso por Mula y por el resto de los núcleos de agua abajo; en esta misma línea de acción se podrá incluso preparar, adecuadamente, el embalse de "Los Rodeos" según convenga en cada caso, en función de la situación

---

\* Situada en Murcia en este caso.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las conclusiones que se reseñan a continuación que también se resumen, gráficamente, en la lámina XIII\*:

- a) Se recomienda estudiar como posible solución para esta zona el embalse de laminación sobre el río Pliego detectado anteriormente en la cerrada de Molino Charrancho.
- b) Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el río y sus afluentes, así como las eventuales protecciones que podrían necesitarse; igualmente deben estudiarse las soluciones puntuales para zonas especiales del casco urbano en el caso de que no se llegara a realizar otro tipo de soluciones.
- c) Se mantiene, todavía, como alternativa de solución a estudiar, el encauzamiento del río a su paso por Pliego, pero se adelanta que, probablemente, no será competitivo, ni funcional ni económicamente, con las soluciones basadas en la presa por cuanto ésta genera además protección en otras zonas de agua abajo.
- d) Es conveniente disponer cuanto antes de una normativa legal que defina los tipos de zonas y los procedimientos necesarios para poder aplicarla; el empleo posterior de seguros contra las inundaciones será prácticamente inmediato y, en cualquier caso, debe estimularse.
- e) El programa S.A.I.H., de inmediata implantación en ésta cuenca hidrográfica del Segura, instalará, probablemente, varios sensores en el futuro emplazamiento del embalse de Pliego así como en otros lugares de la cuenca, tanto agua arriba como en el propio núcleo, que permitan avisar y prevenir contra las inundaciones. La explotación integrada del futuro embalse con el resto del sis-

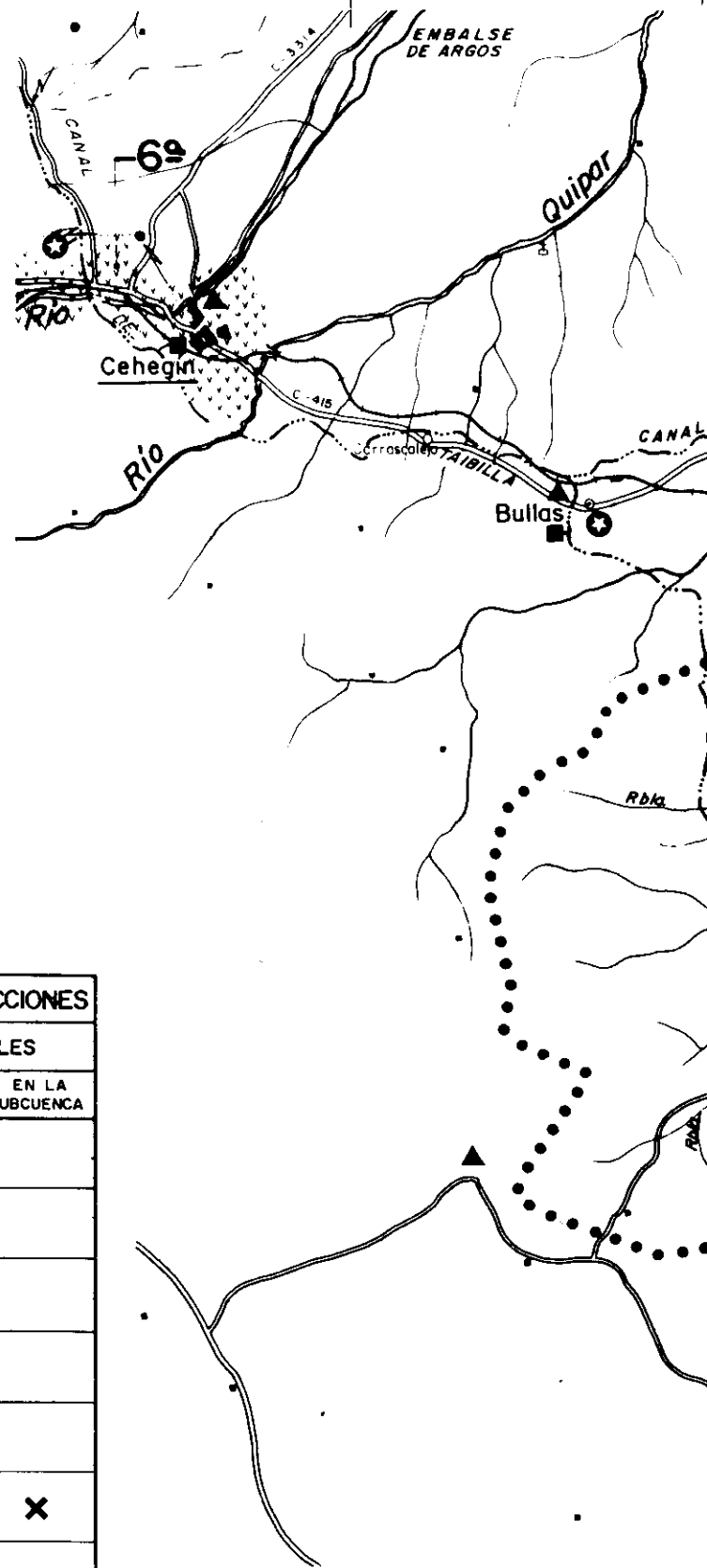
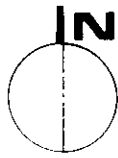
---

\* Se adjunta a la lámina XIII el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo del estudio.

tema hidráulico de la cuenca permitirá evitar la superposición, en Mula, de los caudales punta procedentes del río Mula con los del Pliego, así como gestionar la explotación del embalse de "Los Rodeos" en función de la situación hidráulica real y/o previsible de las zonas de agua abajo.

El rango de prioridad asociado a esta zona mediante el valor deducido para su correspondiente matriz de impacto es el tercero, es decir de mínima prioridad relativa. Por esta razón todas las actividades estructurales descritas en los puntos a), b) y c) podrán realizarse a largo plazo. Las acciones de gestión definidas en los puntos d) y e), sin embargo, son de las que se incluyen en el grupo de las que deben realizarse para toda la cuenca simultáneamente y a corto plazo, por lo que éste es el plazo que deberá emplearse en su ejecución.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p><b>X:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p><b>Y:</b> Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p><b>Z:</b> Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



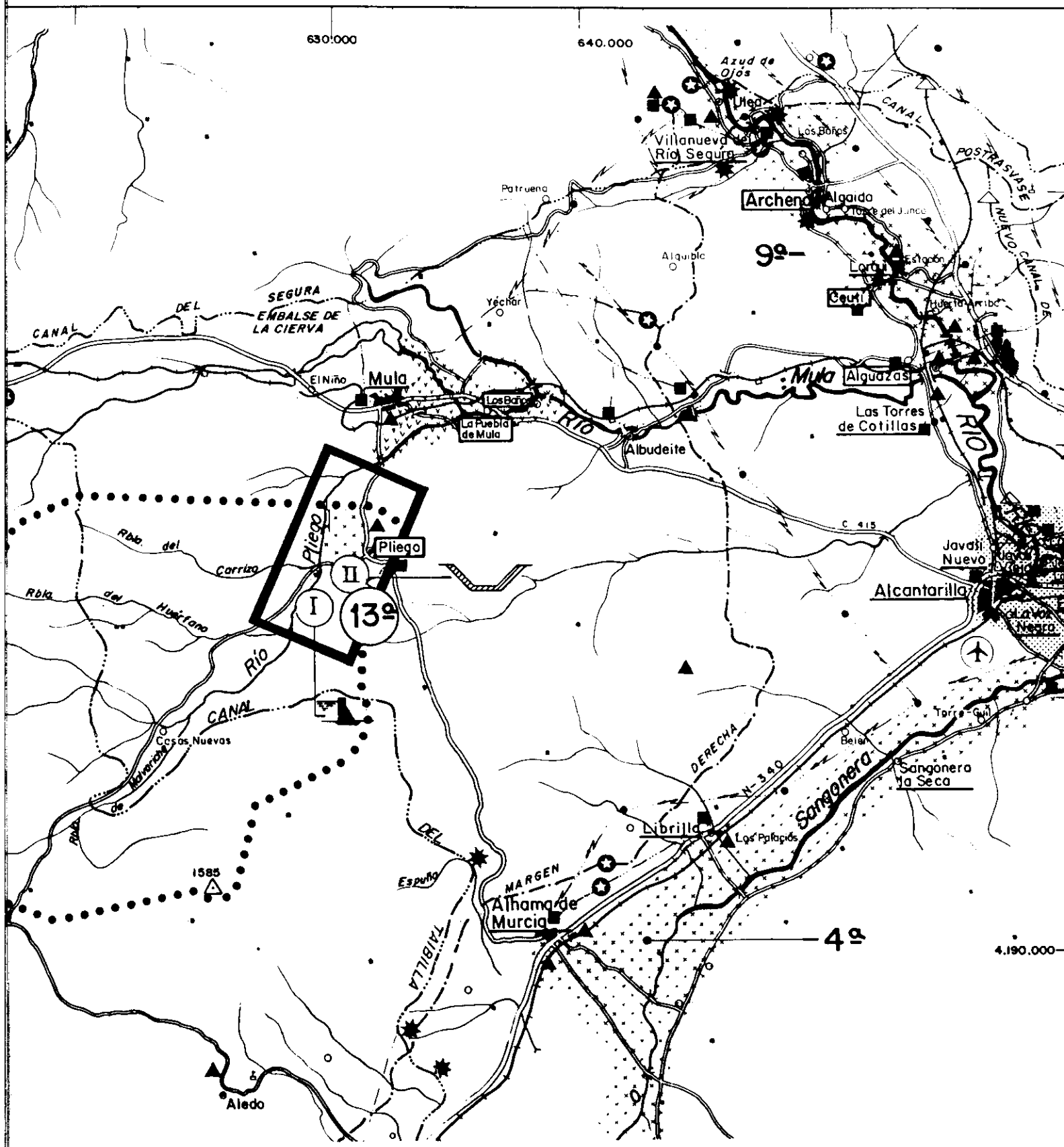
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I)		
		X	
	(II)		
		X	
		X	
			X
			X

- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ⊕ ELEVACION
- △ ESTACION D
- ▲ ESTACION D
- ENCAUZAMIE
- CENTRAL HI
- - - LINEA ELEC
- · · LINEA TELE
- GASEODUCT
- OLEODUCT

COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS POR...



<ul style="list-style-type: none"> <li>● ELEVACION</li> <li>△ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS</li> <li>□ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES</li> <li>▭ ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES</li> <li>○ CENTRAL HIDROELECTRICA</li> <li>— LINEA ELECTRICA (40 o 300 KV)</li> <li>— LINEA TELEFONICA</li> <li>— GASEODUCTO</li> <li>— OLEODUCTO</li> </ul>	<p><b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGIA</th> <th>PRIORIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>MAXIMA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>INTERMEDIA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MINIMA</td> </tr> </tbody> </table>	TIPOLOGIA	PRIORIDAD		MAXIMA		INTERMEDIA		MINIMA	<p><b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>&gt; 80</td> </tr> <tr> <td>&gt; 40 y &lt; 80</td> </tr> <tr> <td>&lt; 40</td> </tr> </tbody> </table>	> 80	> 40 y < 80	< 40	<p><b>Legend:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Totana</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</li> <li><b>Lorca</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D. S. D. H. (1983)</li> <li><b>—</b> ZONA DE ACTUACION</li> <li><b>●●●</b> LIMITE DE SUBCUENCA</li> </ul>
TIPOLOGIA	PRIORIDAD													
	MAXIMA													
	INTERMEDIA													
	MINIMA													
> 80														
> 40 y < 80														
< 40														

**ANEXO XIV. ZONA 14ª**

## INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XIV-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XIV-2
2.1. Marco geográfico	XIV-2
2.2. Poblaciones afectadas	XIV-2
2.3. Infraestructura existente	XIV-2
2.4. Daños potenciales	XIV-3
3. PRIORIDAD DE ACCIONES	XIV-3
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XIV-4
4.1. Métodos estructurales	XIV-4
4.1.1. Embalses de laminación	XIV-4
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XIV-4
4.1.3. Protección de cauces	XIV-4
4.1.4. Encauzamientos	XIV-5
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XIV-5
4.1.6. Obras de drenaje	XIV-5
4.2. Actividades de gestión	XIV-5
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XIV-5
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XIV-6
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XIV-6
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XIV-6
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XIV-7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XIV-7

## 1. INTRODUCCION

El presente anexo XIV estudia, específicamente, la zona denominada 14<sup>a</sup> en el "MAPA DE RIESGOS"\* que se refiere, únicamente, al núcleo de Albaterra. Es ésta una zona singular dentro de la cuenca del Segura, por cuanto, si bien en la documentación investigada para redactar las fichas de inundaciones históricas, que se incluyen en el Anexo II del MAPA DE RIESGOS, no se ha encontrado prácticamente ninguna referencia directa a inundaciones ocurridas en este núcleo, resulta que fué clasificado como un punto conflictivo de primera clase en el inventario de que se adjunta como Apéndice 1 al INFORME\*\*.

A pesar de todo, el anexo se ha estructurado, por mor de homogeneidad, de la misma forma que el resto de los de la cuenca. Es decir comienza con la descripción de la zona, indicando las redes de infraestructura y poblaciones afectadas, así como los daños potenciales que pueden producir las inundaciones que, en este caso, se deben, única y exclusivamente, a las avenidas de la rambla Algueda. Posteriormente se analizan, uno a uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"\*\*\*, para reducir los daños potenciales con el fin de seleccionar y retener los que se consideran más adecuados en este caso para que se desarrollen en la siguiente y última fase del Plan.

La lámina XIV que se adjunta al final del anexo, resume, de forma gráfica, las conclusiones obtenidas mediante la simbología, seleccionada, a estos efectos, en la Memoria del Informe.

- 
- \* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".
  - \*\* "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983".
  - \*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. Marco geográfico

La zona está formada, como se ha dicho, por el núcleo localizado de Albatera que está emplazado en la Vega baja, entre Orihuela y Elche en la margen izquierda del Segura y a una distancia aproximada de 10 km del río.

La rambla Algueda, que atraviesa el núcleo de población, nace en las estribaciones de la Sierra de Crevillente, a unos ocho km de distancia por lo que su cuenca es muy pequeña, pero, tiene una gran pendiente y no llega a desaguar al río principal porque se confunde con el denso entramado de los regadíos de la Vega baja.

### 2.2. Poblaciones afectadas

El único núcleo afectado por las inundaciones es Albatera.

### 2.3. Infraestructura existente

#### . Hidráulica

Existe una complicada red de canales y azarbes, tanto del sistema convencional (acequia de Cox por ejemplo) como del sistema postravase de la "margen izquierda", que no se describen en detalle porque los daños, según la información recogida, se producen solo en el núcleo de población.

Albatera se abastece mediante un ramal que sale del Nuevo Canal de Alicante que está alimentado, desde el canal del Segura, subramal del Taibilla, y suplementados sus caudales mediante una elevación desde el canal Crevillente postras-

vase; tiene estación depuradora de aguas residuales.

. Viaria y otras

Albatera está situado en la nacional 340 de Murcia a Alicante a unos quince km de Orihuela.

#### 2.4. Daños potenciales

Según la clasificación adjudicada en el "inventario de puntos conflictivos" citado, los daños serían graves" a las vidas y haciendas con una avenida de un período de retorno de 100 años".

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones de la matriz de impacto nº 14,- que se realizó en el "MAPA DE RIESGOS", la zona tiene rango de prioridad III; es decir, que las acciones a emprender en ella tienen la mínima urgencia relativa respecto a otras zonas de la cuenca hidrográfica del Segura.

En las páginas que siguen se analizan, una a una, todas las acciones que, de acuerdo con la METODOLOGIA, son de posible aplicación general, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, con objeto de seleccionar las alternativas más idóneas que se recomienda se estudien detalladamente mediante datos específicos y directos, durante la tercera y última fase del Plan.

## 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

### 4.1. Metodos estructurales

#### 4.1.1. Embalses de laminación

Las elevadas pendientes de la rambla, sugieren que será prácticamente imposible encontrar un lugar en el que se pueda instalar un embalse, a costes razonables, que permitiera laminar los desproporcionados volúmenes que suelen producir estas avenidas repentinas.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Si, como parece, según la documentación incluida en el mencionado inventario de puntos conflictivos, es posible y deseable encauzar la rambla, no se deberán emplear acciones de este grupo que, como se ha dicho, son de difícil cuantificación y mantenimiento por cuanto a la estabilidad del cauce se refiere.

#### 4.1.3. Protección de cauces

La rambla atraviesa una tras otra, de norte a sur, nada menos que las siguientes obras:

- i) Nuevo canal de Alicante (abastecimiento)
- ii) Canal Crevillente postravase (riego)
- iii) Primer canal de Albatera (riego)
- iv) Segundo canal de Albatera (riego)
- v) Autopista de Alicante a Murcia (en proyecto)
- vi) Carretera nacional 340 de Murcia a Alicante

Es evidente la necesidad de estudiar la capacidad de desa-

güe de las estructuras correspondientes, así como de analizar las eventuales obras adicionales de protección por cuanto todas están expuestas , en mayor o menor grado, a la acción de las aguas en avenidas.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Es la solución recomendada en el inventario citado y probablemente sea la única factible para resolver el problema; se recomienda profundizar, durante la tercera fase, en los estudios correspondientes y afinar, especialmente, el cálculo del caudal de proyecto y las soluciones constructivas.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Aunque es muy posible que se puedan utilizar cauces de emergencia que contorneen el núcleo se consideran, en este caso, como una variante del encauzamiento por lo que si bien se recomienda su estudio se suponen incluidos en el grupo anterior a efectos de clasificación de soluciones.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

No se han detectado problemas de drenaje

### 4.2. Actividades de gestión

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

No existen, de acuerdo con la información suministrada por I.C.O.N.A. en el documento "AVANCE 80"\*, focos de erosión en esta subcuenca.

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Independientemente de que esta actividad se recomienda siempre con carácter general en todas las zonas, se recuerda que es especialmente interesante cuando, como en este caso, la solución más probable es un encauzamiento.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Cuando se construye un encauzamiento existe tendencia a olvidar que la protección que procura no es total y pueden producirse daños muy importantes en avenidas superiores a las consideradas para definir el caudal de proyecto; por esta razón, cuando ya se haya realizado la zonificación debe estimularse la implantación de seguros, públicos o privados, contra las inundaciones, por cuanto facilitada la determinación de primas objetivas es de gran interés tener garantizada la estabilidad económica de la zona.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que se implantará durante 1984 en la cuenca hidrográfica del Segura, consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca\*, lo cual permite mediante la utilización del software correspondiente generar las alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada situación.

En este caso la rapidez con que se produce el fenómeno, que es una verdadera avenida relámpago (flash-flood), parece dificultar la utilización del sistema; no debe olvidarse, -

---

\* Situada en Murcia en este caso.

sin embargo, que una de las variables que se pueden detectar es la lluvia y que, por otra parte, se pueden deducir previamente, mediante el empleo de modelos de simulación, relaciones entre unas cuencas y otras que permitan inferir, con cierta anticipación, la posibilidad de que ocurra la avenida. Claro está que no se tendrán grados de certidumbre tan altos como en otros lugares en los que existe más tiempo para "seguir" la generación de la crecida, pero, en todo caso, siempre se estará mucho más protegido que sin el sistema S.A.I.H.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La rambla es absolutamente independiente desde el punto de vista hidráulico y, en consecuencia, la gestión integrada es irrelevante, en este caso, a efectos de disminuir los daños potenciales.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que se resumen, gráficamente, en la lámina XIV\*.

- a) Debe investigarse en profundidad, durante la tercera fase del Plan, la viabilidad de encauzar la rambla de Alameda a su paso por el núcleo de Alameda; en esta solución se consideran incluidas variantes a base de cauces de emergencia que lo contorneen. La determinación del caudal de proyecto y los procedimientos de evaluación de daños y beneficios obtenidos son de fundamental importancia.
- b) Uno de los temas a estudiar en detalle posteriormente es la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de

---

\* Se adjunta a la lámina XIV el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo del estudio.

la rambla con la red viaria y las hidráulicas de riego y abastecimiento, que se han listado en el apartado 4.1.3.; se investigará, también, las eventuales obras de protección necesarias.

- c) Es conveniente disponer cuanto antes de una normativa legal que defina los tipos de zonificación y los procedimientos de implantación para poderla aplicar inmediatamente después de acordada. El empleo posterior de seguros contra las inundaciones será prácticamente inmediato y, en cualquier caso, debe estimularse para contrarrestar el efecto de "superseguridad" que se suele adquirir con la construcción de encauzamientos ya que es preciso garantizar la estabilidad económica del núcleo.
- d) El programa S.A.I.H. de inmediata implantación en la cuenca del Segura, instalará, probablemente, algún sensor de pluviometría en la cuenca de la rambla, e incluso de nivel en el cauce, y tratará de relacionar la ocurrencia de avenidas en esta subcuenca con la situación en otras que también estén monitorizadas, con el objetivo de poder prevenir, cuanto antes, la posible formación de una avenida y estimar su magnitud para emitir las alarmas que sean precisas y elaborar las consignas más pertinentes.

Esta zona es de tercer rango de prioridad y por lo tanto las acciones recomendadas podrían realizarse a largo plazo; este es, desde luego, el caso de las actividades estructurales descritas en los apartados a) y b). Sin embargo, las acciones de gestión definidas en los puntos c) y d) pertenecen al grupo de las que deben ejecutarse simultáneamente para toda la cuenca y a corto plazo; esta consideración prima sobre el propio rango por cuanto en realidad se trata de realizar acciones que son necesarias para zonas con mayor riesgo potencial y que, obviamente, también benefician a ésta.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A

**ANEXO XV. ZONAS 15ª, 16ª, 17ª y 18ª**

## INDICE

1. INTRODUCCION	XV-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XV-2
2.1. Marco geográfico	XV-2
2.2. Poblaciones afectadas	XV-4
2.3. Infraestructura existente	XV-4
2.4. Daños potenciales	XV-6
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XV-6
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XV-7
4.1. Métodos estructurales	XV-7
4.2. Actividades de gestión	XV-7
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XV-7
4.2.2. Zonificación y regulación legales	XV-8
4.2.3. Implantación de sistemas de seguros	XV-8
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XV-8
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XV-9
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XV-10

## 1. INTRODUCCION

El anexo XV es, el único, de todo el Informe que no se dedica, específicamente, a una sola zona con riesgos potenciales sino a varias, las 15ª a 18ª ambas inclusive, de las definidas en el "MAPA DE RIESGOS"\*. La razón de esta atipicidad es que todas ellas tienen varias características comunes que merece la pena comentar, como se hace a continuación, y aconsejan su estudio conjunto.

- . La única causa posible de provocar inundaciones en estas zonas sería un accidente grave en alguna de las presas construídas agua arriba.
- . Están situadas en tramos comprendidos entre embalses de los que, además, el de agua abajo, tiene una capacidad semejante e incluso muy superior al que, eventualmente, produciría el desastre.
- . No existen, hoy por hoy, núcleos que pudieran ser afectados por las inundaciones.
- . Todas tienen rango de prioridad III; es decir la urgencia en acometer las acciones correspondientes es mínima respecto al resto de las zonas de la cuenca.

Aunque posteriormente se describen con mayor detalle la definición que de cada una de ellas se hizo en el mencionado "MAPA DE RIESGOS" fué la siguiente:

ZONA 15ª. Tramos comprendidos entre los embalses de Anchuricas y la Novia y el de la Fuensanta; eventual accidente en las presas de Anchuricas y/o La Novia.

ZONA 16ª. Tramo comprendido entre el embalse del Taibilla y el río Segura; eventual accidente en la presa de Taibilla.

ZONA 17ª. Tramo comprendido entre los embalses de Fuensanta y

---

\* Se refiere al documento "Cuenca del Segura. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales".

Cenajo; eventual accidente en la presa de Fuensanta.  
ZONA 18<sup>a</sup>. Tramo comprendido entre los embalses de Talave y Camarillas; eventual accidente en la presa de Talave.

En el anexo XV se describen la morfología de la zona, las infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para pasar revista, a continuación, a todos los procedimientos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la METODOLOGIA\* , con el fin de detectar cuales son los más adecuados para su análisis detallado en la tercera fase del Plan. En la lámina XV se resume, gráficamente, con la semiótica indicada en el apartado 3.4. de la Memoria del Informe, las alternativas seleccionadas.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

Se recuerda que la mayor parte de la descripción que sigue ya fué incluida, por necesidades de exposición, en el anexo VII, especialmente la red hidrográfica y de infraestructura hidráulica.

### 2.1. Marco geográfico

Como se puede observar en la lámina XV la inmensa mayoría de las zonas y de sus cuencas propias se encuentran situadas al sur de la provincia de Albacete, muy cercanas al límite provincial con la de Murcia, a excepción de una pequeña parte de la zona 15<sup>a</sup> que ocupa la parte noreste de la provincia de Granada.

Al conjunto de las zonas llegan aguas procedentes de la cuenca del Segura que está limitada por las sierras que forman las divisorias con las cuencas hidrográficas limítrofes: del Guadalquivir por una parte -sierra del Segura y

---

\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

sus estribaciones donde las altitudes superan los dos mil metros-, y del Guadiana y Júcar por otra- sierra de Alcaraz y estribaciones donde existen cotas, en su extremo occidental, de más de 1.800 m.

Los ríos más importantes que drenan esta cuenca alta del Segura antes de la confluencia, por la margen izquierda, del río Mundo, que es el segundo en importancia de la cuenca hidrográfica, son los siguientes:

- . Río Madera; drena parte de la ladera oriental de la sierra del Segura y afluye por la margen izquierda; es un río típico de alta montaña, con su cuenca vertiente bien cubierta de vegetación.
- . Río Zumeta; drena la ladera norte de la sierra de Guillimona y afluye por la margen derecha; aunque la mayor parte de su cuenca está cubierta por vegetación también existen zonas desprovistas donde existen peligros de erosión.
- . Río Tús; drena la ladera oriental, en su extremo norte, de la sierra del Segura y afluye por la margen izquierda; su cuenca se encuentra cubierta de monte bajo.
- . Río Taibilla; drena la ladera norte de la sierra de su mismo nombre y afluye por la margen derecha; su cuenca se encuentra cubierta de vegetación. Este río ha servido, hasta que entró en servicio el trasvase Tajo-Segura, como fuente principal de abastecimiento de agua a los grandes núcleos de la provincia y, especialmente, a Cartagena.
- . Arroyo Letur; drena la ladera norte de la sierra de Calar de la Peña del Aguila y afluye por la margen derecha; su cuenca está cubierta de vegetación en su mayor parte.

- . Arroyo de Elche; drena la ladera sur de las sierras de Bogarra y Seca y afluye por la margen izquierda; su cuenca, exceptuando la cabecera, se encuentra desprovista de vegetación.

Por su parte los afluentes más significativos del río Mundo son los siguientes:

- . Río Bogarra: drena la ladera oriental de la sierra de Alcaraz y afluye por la margen izquierda; su cuenca se encuentra cubierta de vegetación.
- . Rambla de Tobarra; drena la ladera sur de las sierras de Navajuelos, Huerta y Parda (estribaciones de la sierra de Alcaraz) y afluye por la margen izquierda; la cuenca se encuentra desprovista de vegetación.

## 2.2. Poblaciones afectadas

Como ya se ha dicho, no existe ningún núcleo de población, de relativa importancia, en ninguna de las zonas estudiadas.

## 2.3. Infraestructura existente

### . Hidráulica

En las subcuencas propias de estas zonas se encuentran emplazadas prácticamente todas las grandes presas que se han construido en la cuenca hidrográfica del Segura. Descritas, desde aguas arriba hacia aguas abajo, son las siguientes:

- . Anchuricas sobre el río Segura; de contrafuertes, con altura máxima sobre cimientos de 52,50 m y sobre cauce de 38 m; crea un embalse de 8 hm<sup>3</sup> y tiene un aliviade-

ro capaz de desaguar un caudal de  $823 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino es la producción de energía eléctrica.

- . La Novia sobre el río Zumeta; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 41 m y 30 m sobre el cauce; crea un embalse de  $1 \text{ hm}^3$  y tiene un aliviadero capaz de desaguar  $500 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino es el abastecimiento de agua.
- . Fuensanta sobre el río Segura; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 82 m y 81 m sobre el cauce; crea un embalse de  $235 \text{ hm}^3$  y tiene un aliviadero capaz de desaguar  $600 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino principal es la regulación de agua para riego aunque dispone de una central hidroeléctrica, en explotación, a pié de presa.
- . Talave sobre el río Mundo; de gravedad, con altura máxima sobre cimientos de 46 m y 38 m sobre el cauce; crea un embalse de  $55 \text{ hm}^3$  y tiene un aliviadero capaz de desaguar  $720 \text{ m}^3/\text{s}$ ; su destino principal es la regulación de agua de riego, la producción de energía eléctrica y la regulación de las aguas trasvasadas por el acueducto Tajo-Segura.

Otras infraestructuras hidráulicas importantes que existen en las subcuencas propias de la zona son la terminal del trasvase Tajo-Segura y la obra de toma del canal del Taibilla.

#### . Viarias y otras

La infraestructura viaria es relativamente escasa como corresponde a una zona montañosa y está formada por dos ejes -de direcciones aproximadas norte-sur y este-oeste, respectivamente-, de carreteras comarcales y una red, poco densa, de locales que, sin embargo, permiten llegar hasta todas las presas. El eje norte-sur es la comarcal 3211 de Albace-

te a Caravaca, pasando por Elche de la Sierra, y el este-oeste es la 3212 de Hellín a Alcaraz, que también pasa por el núcleo de Elche y lo convierte en el nudo más importante de comunicaciones de la zona.

Entre las locales cabe destacar las que discurren paralelas a los ríos Segura y Taibilla, la primera de las cuales atraviesa la divisoria del Guadalquivir y llega al embalse del Tramo de Beas mientras que la otra muere, prácticamente, en el embalse del Taibilla. Al río Mundo y sus embalses se accede, fácilmente, desde la propia comarcal 3212 y algunas locales que parten de ella.

La única línea eléctrica de importancia que atraviesa este conjunto de cuencas es la de un circuito en servicio de 110 a 132 kV, que parte de la central de Fuensanta; el resto son líneas de tensiones mucho más bajas para el suministro de los pequeños núcleos de la zona. Finalmente y como siempre están las redes de la C.T.N.E.

#### 2.4. Daños potenciales

No existen daños detectados porque nunca se han producido inundaciones en estas zonas; en el muy poco probable caso de un accidente en una presa se producirían, tal vez, los cortes de la comarcal 3211 y alguna carretera local.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

En las conclusiones del documento que se viene denominando "MAPA DE RIESGOS" todas estas zonas se han clasificado como prioridad con rango III; es decir, que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima.

A continuación se analizan todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son posibles, desde el punto de vista estructural y de gestión, para acabar recomendando las que se deberían retener para su estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. Métodos estructurales

Los procedimientos definidos en la "METODOLOGIA" a estos efectos son, como es bien sabido, los seis siguientes: 1) Embalses de laminación; 2) Corrección y regulación de cauces; 3) Protección de cauces; 4) Encauzamientos; 5) Cauces de emergencia y trasvases y 6) Obras de drenaje. Teniendo en cuenta la causa identificada como génesis de las inundaciones en esta zona, accidentes graves en presas, es evidente que no son de aplicación ninguna de ellas, máxime cuando, además, los daños potenciales son como se ha visto mínimos.

Únicamente se recomienda, como acción incluida dentro del grupo "Protección de cauces", revisar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de las diferentes redes de infraestructura con los cauces afectados, al objeto de asegurar que, incluso en una eventualidad como la contemplada, de tan baja probabilidad de ocurrencia, no se interrumpirían las comunicaciones y, especialmente, las que conducen a las presas.

##### 4.2. Actividades de gestión

###### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Si bien es posible y deseable como se ha dicho en el Anexo

VII proceder a la ejecución de los trabajos forestales previstos por I.C.O.N.A. en su documento "AVANCE 80"\*, no cabe duda de que éstos beneficiarán, desde el punto de vista del control de inundaciones, únicamente a las zonas de agua abajo, por cuanto, obviamente, los efectos de la onda causada por la rotura de una presa son prácticamente independientes del terreno por el que circule y desde luego no la afecta, en absoluto, lo que se realice en las cuencas altas. En todo caso se recomienda realizar esta actuación durante la tercera fase con vistas a su efecto beneficioso sobre el resto de la cuenca hidrográfica.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio y definición de la normativa legal precisa para acometer la regulación de la zonificación así como el reglamento procedimental para aplicarla es algo que se recomienda, con carácter general, para toda la cuenca y, por otra parte, es común para todas las zonas; su empleo en ésta, precisamente, no es de la mayor urgencia, pero puesto que al final debería realizarse, y no cabe duda que realizar a la vez el trabajo es más ventajoso, se recomienda su ejecución simultánea en todas las zonas de la cuenca.

#### 4.2.3. Implantación de sistemas de seguros

Sin nada que perder, prácticamente, en estas zonas, no tiene interés, en este caso, esta actividad.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Esta actividad tiene dos matices diferentes en el caso de estas zonas; una es el aviso, a las poblaciones de las inmediaciones de agua abajo de las presas, de que existe

---

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Segura realizada por el Grupo de Trabajo regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

una emergencia, con objeto de que la gente pueda ponerse a salvo, para lo que existen, actualmente, procedimientos acústicos y/o ópticos de gran alcance y seguridad que sería lógico colocar en las cinco presas -Anchuricas, La Novia, Taibilla, Fuensanta y Talave- cuyos accidentes se están considerando\*.

El otro aspecto es completamente igual al que se ha comentado en otros anexos para el resto de las zonas de la cuenca; es decir consiste en la instalación de sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas, que puedan transmitir en tiempo real los valores detectados a un centro de proceso de cuenca\*\* que, mediante el software adecuado, pueda generar los avisos y consignas adecuadas para aminorar los caudales punta y, disminuir, acordeamente, los daños potenciales. Como ya se ha dicho, a lo largo de la Memoria del Informe, el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que se instalará durante 1984 en la cuenca hidrográfica del Segura, se ha concebido de acuerdo a los principios enunciados por lo que debe considerarse como un procedimiento de gran potencia para disminuir los riesgos que pueden producir las inundaciones.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La disposición de los datos proporcionados por el S.A.I.H. en unión de los modelos de simulación y sistemas expertos de inferencia que se desarrollarán en el marco de los trabajos correspondientes a dicho programa, permitirá establecer las reglas de explotación más adecuadas, en cada caso, para los embalses, con una visión de conjunto de la cuenca total y considerando la situación hidrológica e hidráulica de todas las zonas. Aunque sus efectos beneficiosos sobre las zonas 15ª a 18ª, ambas inclusive, serán prácticamente

---

\* En Francia, por ejemplo, es obligatorio (Decreto 68450 del 16 de Mayo de 1968) que cada presa disponga de un sistema de alerta capaz de avisar a las poblaciones que tienen riesgo de ser inundadas en el cuarto de hora que sigue a la rotura de una presa.

\*\* Situado en Murcia en este caso.

nulos, tendrán, sin embargo, enorme influencia sobre la prevención y reducción de los daños de las zonas situadas agua abajo.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se indican a continuación las conclusiones más importantes que se deducen de lo establecido en las páginas anteriores que por otra parte se resumen, gráficamente, en la lámina XV\*.

- a) La pequeña relevancia de los daños potenciales de estas zonas y la tipología de la causa de las inundaciones -accidentes graves en presas y embalses- elimina cualquier solución de tipo estructural; se recomienda, sin embargo, para la próxima fase del Plan que se analice la capacidad de desagüe de las obras de cruce sobre los ríos con objeto de garantizar el acceso a las presas.
- b) Deben realizarse los trabajos de reforestación y conservación de suelos previstos por I.C.O.N.A. en las cuencas altas de la red hidrográfica de estas zonas, por los efectos beneficiosos que tendrán, principalmente, sobre las vegas de la cuenca en su zona de llanura aluvial.
- c) La implantación del sistema S.A.I.H., con todas las posibilidades que entraña de obtener información inmediata e inferir las consignas de explotación más adecuadas en cada momento, es fundamental para el resto de la cuenca y, por supuesto, debe extenderse a la fuente principal de datos y posibilidades de actuación que son precisamente las cuencas y dispositivos hidráulicos de estas zonas. Los beneficios de tal programa, sin embargo, se concretan, fundamentalmente, en las zonas más pobladas y con mayor desarrollo

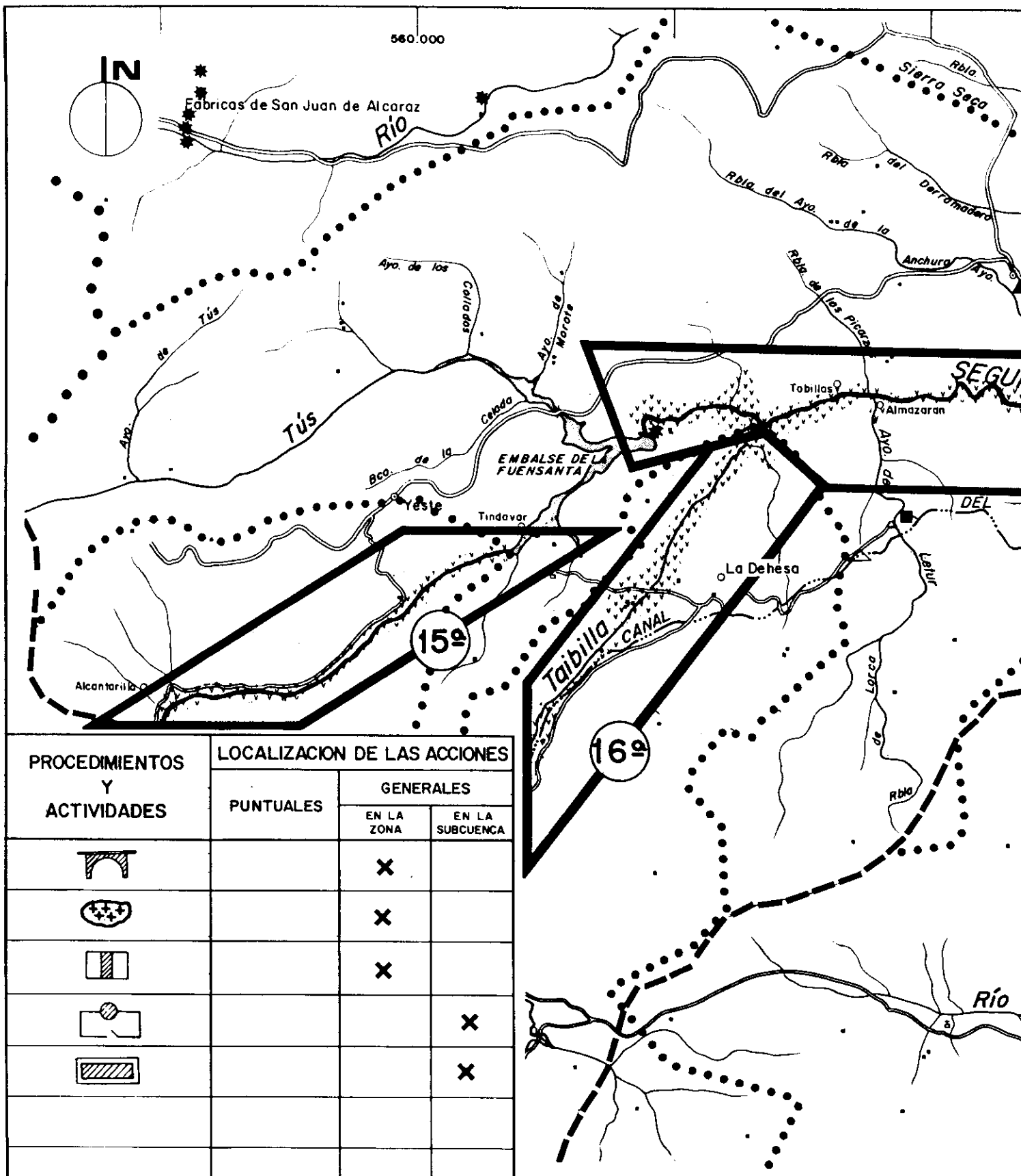
---

\* Se adjunta a la lámina XV el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo del estudio.

económico de agua abajo; no obstante para estas zonas aisladas y sin actividad deben preverse los sistemas de alarma inmediata, acústicos y/o ópticos, que sean necesarios para el caso de que ocurra un accidente grave en una de las presas.

Todas estas zonas tienen riesgos potenciales muy pequeños derivados siempre de un eventual accidente grave en un embalse y, en consecuencia, todas las recomendaciones seguidas deberían realizarse a largo plazo y desde luego se incluyen en este programa las actividades estructurales definidas en el punto a). Sucede, sin embargo, que las acciones de gestión descritas en los puntos b) y c) tienen efectos sobre otras zonas de la cuenca con riesgos muy superiores y, por otra parte, son de las que exigen que su ejecución sea simultánea en toda la cuenca y a corto plazo; no cabe duda de que esta consideración prima sobre su propio rango de prioridad y, en consecuencia, se recomienda efectuarlas a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL SEGURA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1983 SYNCONSULT S.L. Ingenieros Consultores LAMINA - A



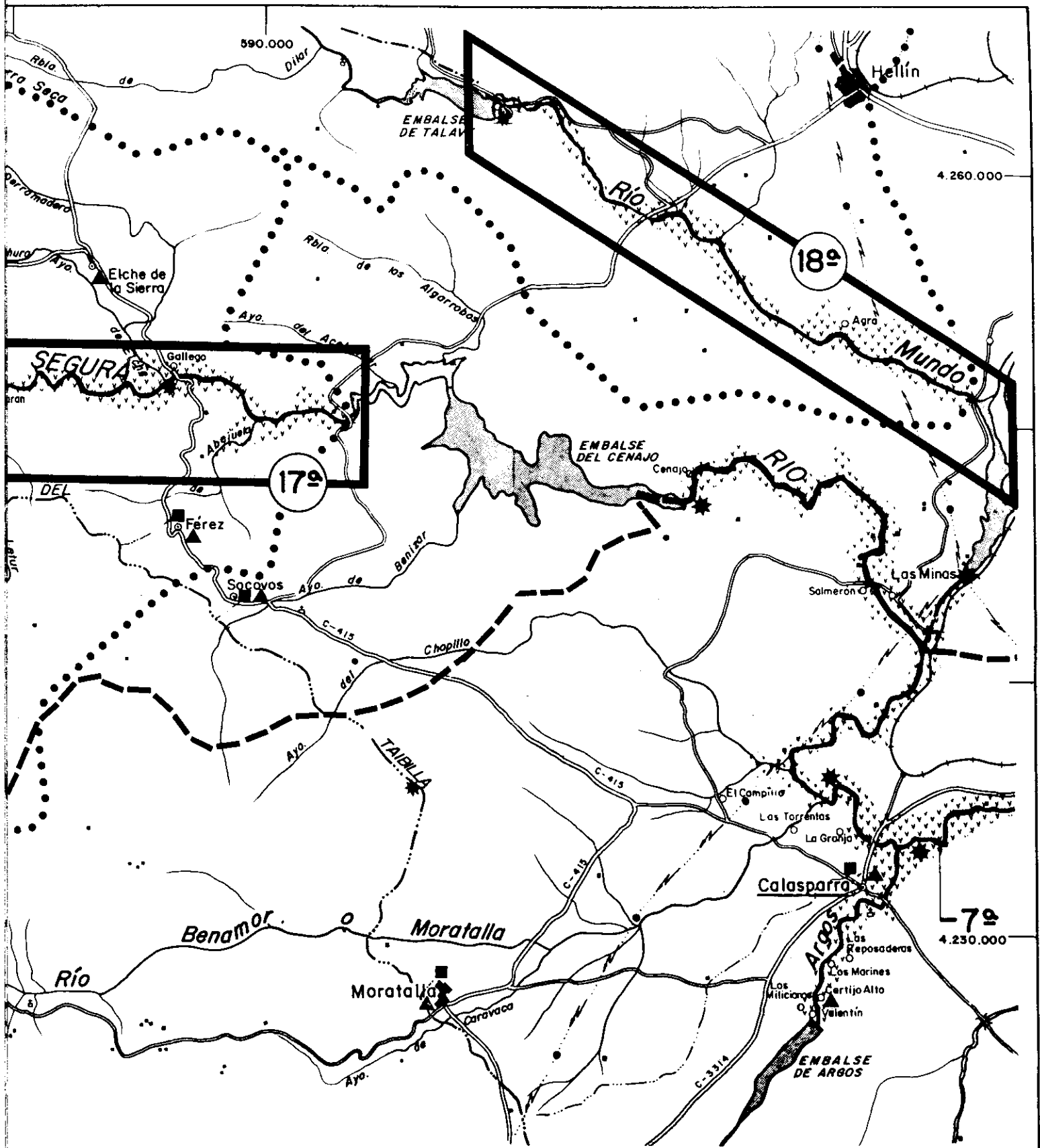
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
		X	
		X	
			X
			X

- +++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- OTROS CANALES
- ACEQUIA O AZARBE
- CANAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA
- DEPOSITO DE REGULACION
- ELEVACION
- △ ESTACION DE TRATAMIENTO
- ▲ ENCAUZAMIENTOS PRINCIPALES
- CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICA (66 kV)
- LINEA TELEFONICA
- GASEODUCTO
- OLEODUCTO

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR Y REPARAR  
DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES



EVACION  
 TACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS  
 TACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES  
 CAUZAMIENTOS PRINCIPALES  
 STRAL HIDROELECTRICA  
 EA ELECTRICA (40 o 380 KV)  
 EA TELEFONICA  
 PRODUCTO  
 PRODUCTO

**CLASIFICACION DE LAS ZONAS**

TIPOLOGIA	PRIMORDIA	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MAXIMA	> 80
	INTERMEDIA	> 40 , < 80
	MINIMA	< 40

**NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS**  
**NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D. D. M. (1983)**  
**ZONA DE ACTUACION**  
**LIMITE DE SUBCENSA**

**URA,**  
**PREVENIR Y REDUCIR LOS**  
**DOS POR LAS INUNDACIONES**

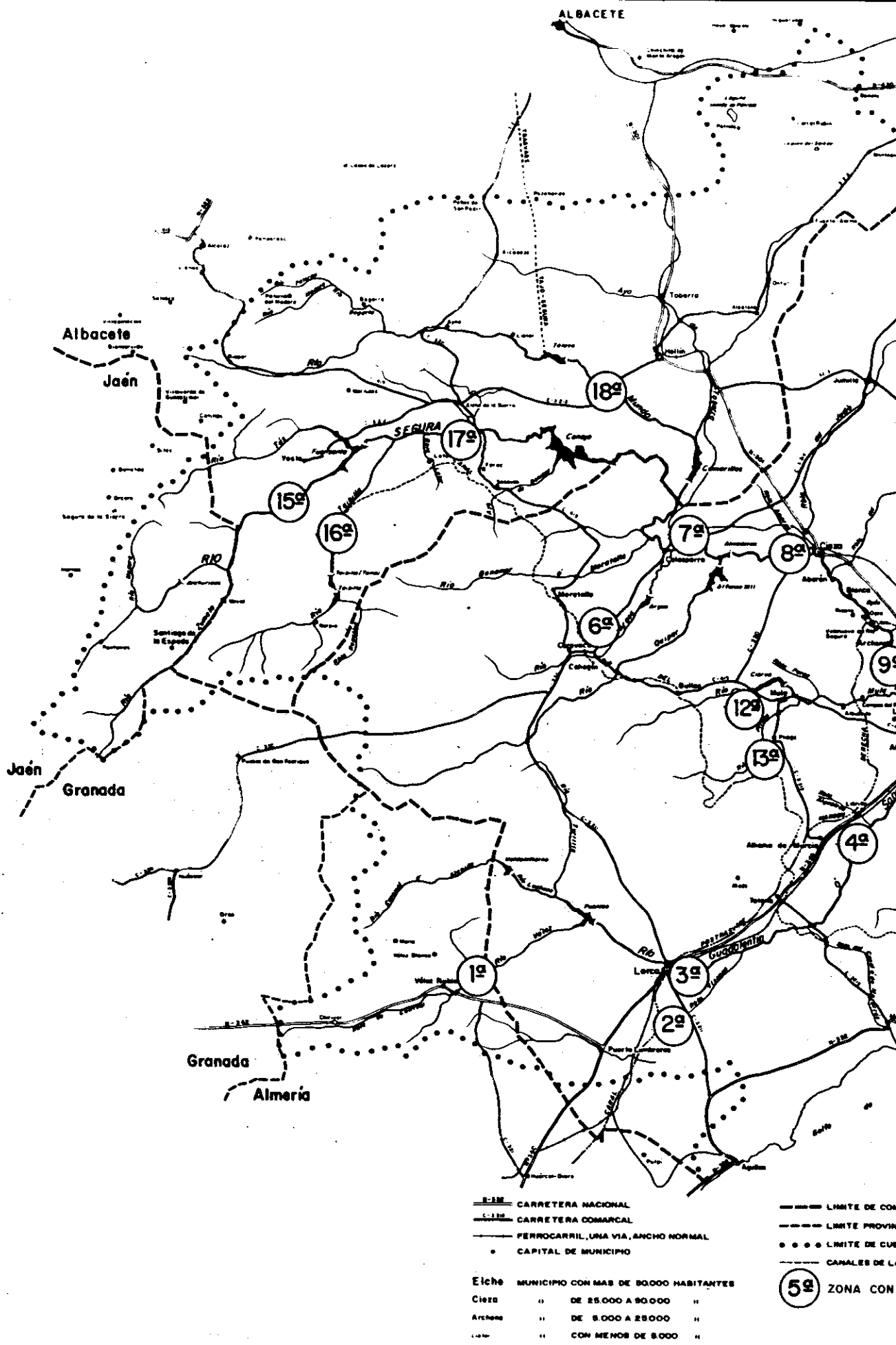
MADRID  
 DICIEMBRE 1983

SYNCONSULT S.L.  
 INGENIEROS CONSULTORES

ESCALA:  
 1:200.000 ORIGINAL  
  
 GRAFICA

TITULO  
**ZONAS 18 e 17**  
**SITUACION, LIMITES Y**  
**ACCIONES RECOMENDADAS**

Lámina  
**XV**

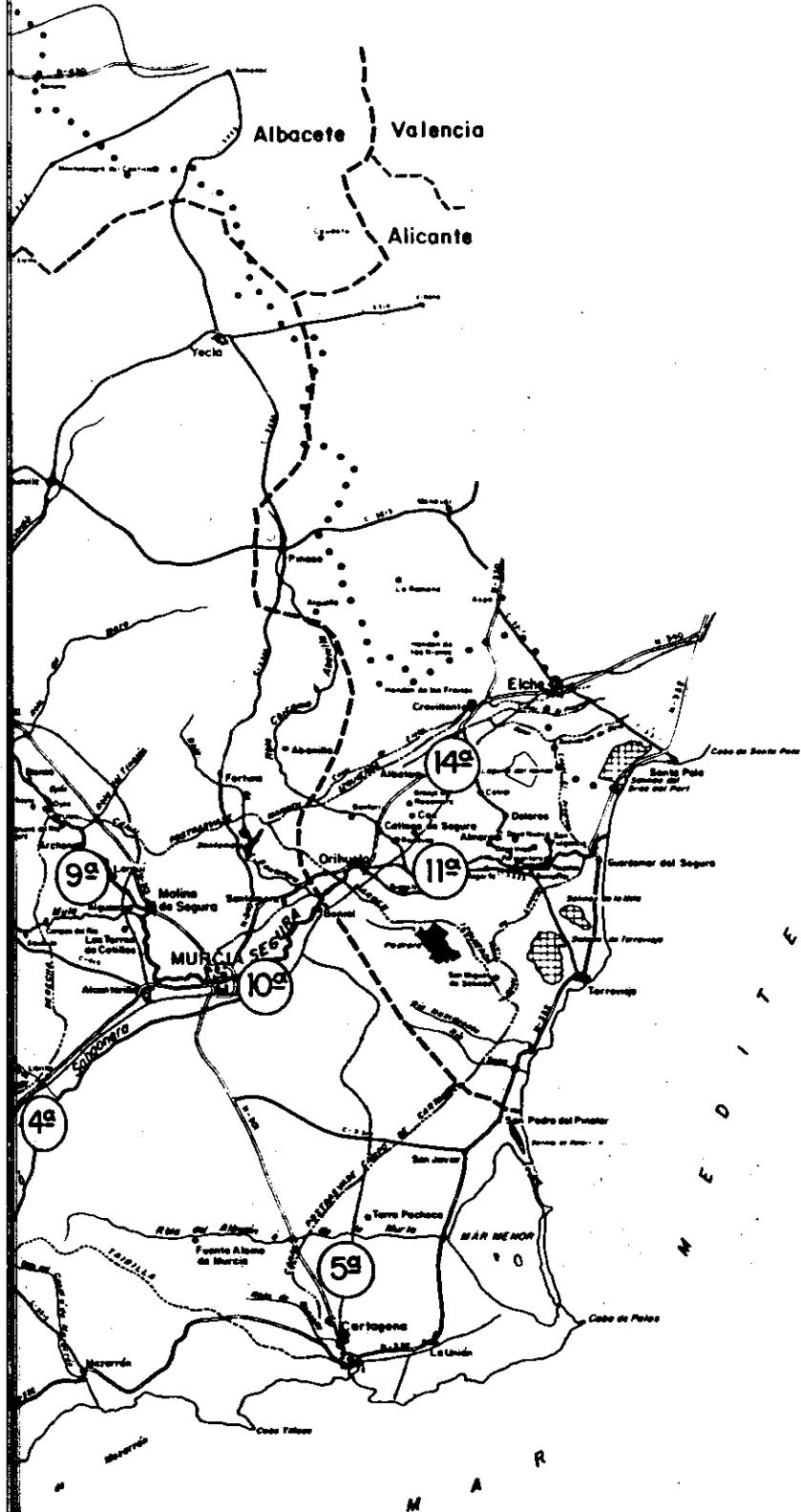


COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SEGURA.  
ACCIONES PARA PREVENIR Y  
DAÑOS OCASIONADOS POR LA

N



UNIDAD DE COMUNIDAD AUTONOMA  
 UNIDAD PROVINCIAL  
 UNIDAD DE CUENCA HIDROGRAFICA  
 UNIDADES DE LA MANCOMUNIDAD DEL TAIBILLA  
 ZONA CON RIESGO POTENCIAL

<b>PREVENIR Y REDUCIR LOS RISGOS DE INUNDACIONES</b>	<b>MADRID</b> NOVIEMBRE 1983	<b>SYNCONSULT S.L.</b> INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA <b>1:800.000</b> ORIGINAL	TITULO DEL PLANO <b>PLANO DIRECTOR</b>	PLANO <b>1</b>
--	---------------------------------	--	--	---	-------------------