

INDICE GENERAL

TOMO I

CAPITULO I	MEMORIA
CAPITULO II	RESUMEN Y CONCLUSIONES
CAPITULO III	PROPUESTA DE ACTUACION

TOMO II

CAPITULO IV	BASE DOCUMENTAL (ANEJOS)
	ANEJO 1
	BIBLIOGRAFIA (DOCUMENTACION HISTORICA)
	ANEJO 2
	FICHAS DE INUNDACIONES HISTORICAS
	ANEJO 3
	CUADRO SINOPTICO (RESUMEN Y ARCHIVO HISTORICO)
	ANEJO 4
	PARAMETROS HIDROLOGICOS
	ANEJO 5
	MATRICES DE IMPACTO (FICHAS CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS INUNDABLES).

T O M O I

INDICE

	<u>Página</u>
CAPITULO I. MEMORIA	
1. ANTECEDENTES	1
2. MANDATO	3
3. METODOLOGIA UTILIZADA	4
3.1. Características generales de la cuenca	5
3.1.1. Extensión y límites	5
3.1.2. Morfología	6
3.1.3. Geología	7
3.1.4. Climatología	8
3.1.5. Geografía humana	9
3.1.6. Fuentes de riqueza	10
3.2. Inundaciones históricas	11
3.3. Zonas de riesgo potencial	11
4. INUNDACIONES HISTORICAS	13
4.1. Fuentes de información. Análisis crítico	13
4.2. Fichas individuales históricas	18
4.3. Cuadro sinóptico (Resumen)	19
4.4. Archivo histórico	19
4.5. Mapa de inundaciones históricas	19

	<u>Página</u>
4.6. Conclusiones	20
5. ZONAS CON RIESGOS POTENCIALES	21
5.1. Parámetros hidrológicos	21
5.2. Emplazamiento de las zonas	22
5.3. Causas de las inundaciones	24
5.3.1. Inundaciones producidas por precipitaciones "in situ"	26
5.3.2. Inundaciones provocadas por avenidas	27
5.3.3. Inundaciones provocadas por la acción del mar	32
5.3.4. Inundaciones producidas por obstrucciones en los cauces	34
5.3.5. Inundaciones por insuficiencia de drenaje	37
5.3.6. Presas y embalses	39
5.3.7. Síntesis de causas de inundación	43
5.3.8. Magnitud de la inundación. Período de retorno	45
5.4. Matriz de impacto	50
5.5. Clasificación de zonas	52
5.6. Mapa de zonas de riesgo potencial	60
 CAPITULO II. RESUMEN Y CONCLUSIONES	 61
 CAPITULO III. PROPUESTA DE ACTUACION	 69

PLANOS (Situados al final del Capítulo II)

1. MAPA DE INUNDACIONES HISTORICAS
Planos núms. 1.1. al 1.7.
2. ISOMAXIMAS DE PRECIPITACIONES
3. CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS
4. AREAS BOSCOSAS Y FOCOS DE EROSION
5. MAPAS DE RIESGOS POTENCIALES
Planos núms. 2.1. al 2.7.

CAPITULO I

MEMORIA

CAPITULO I. MEMORIA

1. ANTECEDENTES

Por Real Decreto del 24 de Julio de 1980 (B.O.E. del 28 de julio de 1980) se creó la Comisión Nacional de Protección Civil como órgano coordinador, consultivo y deliberante en materia de protección civil. Entre sus numerosas funciones se define, bajo el epígrafe d), ... El estudio y aprobación de los Planes de actuación con motivo de siniestros, catástrofes, calamidades y otros acontecimientos de análoga naturaleza" ...

Es evidente que entre las catástrofes se encuentran las inundaciones y por ello es completamente natural que dicha Comisión acordara, en su reunión del 9 de Abril de 1983, analizar la creación de una Comisión Técnica pluridisciplinaria encargada de ... "estudiar las medidas correctivas y preventivas que deban acometerse por el Gobierno en las zonas habitualmente castigadas por las inundaciones y con el propósito de evitar o disminuir sus efectos" ...

Como consecuencia de este acuerdo se creó, el 20 de Mayo de 1983, la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (C.T.E.I.) a la que pertenecen, entre otros organismos, la Dirección General de Obras Hidráulicas (D.G.O.H.) y el Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

A partir de una propuesta de la Dirección General de Protección Civil y después del oportuno análisis, la Comisión Técnica en

cuestión ha definido un programa de trabajo y formado diversos grupos entre sus miembros con objeto de desarrollar las diferentes tareas parciales que componen dicho programa. El objetivo del grupo 1 es ... "el estudio y clasificación por cuencas hidrográficas de las zonas potencialmente amenazadas por riesgos de inundación y elaboración del Mapa de Riesgos correspondiente. Recopilación, clasificación y elaboración de la información de todo tipo sobre las catástrofes históricas más significativas ocasionadas por inundaciones de cualquier causa" ...

La D.G.O.H. fué encargada de encauzar los trabajos correspondientes a éste y al segundo Grupo de trabajo* por lo que, con objeto de realizar un programa coherente entre los objetivos propuestos y los propios de sus cometidos habituales, que coinciden en algunos puntos con los citados**, redactó, siguiendo las instrucciones de la C. T.E.I. un Informe General*** en el que se analiza la situación actual del problema de las inundaciones y se ha inventariado la información disponible. Fruto de tal Informe es, entre otros resultados, un programa de trabajo a realizar por fases, que contempla la ejecución de unos estudios, de ámbito nacional, entre los que los correspondientes a la primera etapa de la segunda fase son muy semejantes a los que configuran el citado objetivo del Grupo 1.

* El título del trabajo realizado por el segundo grupo es "Acciones para prevenir y reducir los daños ocasionados por las inundaciones"

** Basta recordar a estos efectos las publicaciones del C.E.H. referidas a las inundaciones históricas, la información que suministran las secciones de aforos de la D.G.O.H. y la publicación de los inventarios de "puntos negros en los cauces" que pueden producir inundaciones que realizó en 1975 este Organismo.

*** "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1983; en adelante se referenciará como el INFORME.

2. MANDATO

Tanto la resolución de la C.T.E.I. en su momento como las recomendaciones del INFORME han planteado la obtención de los datos correspondientes a "Inundaciones Históricas y Riesgos Potenciales" por cuencas hidrográficas, lo que sin duda facilita la tarea de la D.G.O.H. por cuanto la inmensa mayoría de los datos disponibles están clasificados, en su dimensión espacial, utilizando este desglose regional que, como es bien sabido, es el habitual, por lógico, en la D.G.O.H.

De acuerdo con el programa temporal del INFORME tanto la redacción de los estudios como las investigaciones previas relacionadas con el tema se han acometido prácticamente al mismo tiempo en las cuatro cuencas mediterráneas; se decidió, sin embargo, desde el principio, que los correspondientes estudios de las citadas cuencas siguieran unos criterios generales comunes con el fin de homogeneizar los procedimientos y, en este sentido, se planificaron las oportunas reuniones entre los diferentes técnicos encargados de los estudios de las cuencas citadas.

Como ya se indica en el INFORME, la consideración simultánea de los objetivos marcados al Grupo de Trabajo por la C.T.E.I., y de las características de los datos disponibles, han configurado unos objetivos específicos para los estudios relativos a inundaciones históricas y mapas de riesgos potenciales que, en definitiva, definen el siguiente mandato:

- a) Recopilación de la información disponible sobre inundacio-

nes históricas que se han producido, por cualquier causa, en la cuenca del Sur de España.

- b) Selección de las variables principales (causa, magnitud, emplazamiento, daños estimados, etc.) que determinen su definición.
- c) Elaboración de un archivo en el que figuren todos los datos recogidos y propuestas sobre el soporte, informático o no, en el que deberían recogerse éstos a fin de poder procesarlos y extraer las pertinentes conclusiones.
- d) Análisis de los factores morfológicos, geológicos, hidrológicos, físicos, estructurales, urbanísticos, etc., que determinan los riesgos potenciales de las inundaciones.
- e) Clasificación de la cuenca en diferentes zonas de riesgo potencial y determinación de puntos especialmente peligrosos.
- f) Diseño del mapa de riesgos potenciales.

3. METODOLOGIA UTILIZADA

El análisis de los seis objetivos indicados en el apartado anterior, permite resumirlos en dos conceptos básicos: 1) Inundaciones históricas y 2) Zonas de riesgos potenciales, que exigen metodologías específicas y un conocimiento claro de las características generales

de la cuenca.

3.1. Características generales de la cuenca

3.1.1. Extensión y límites

La Cuenca Hidrográfica del Sur de España abarca una superficie de 18.412 km². Limita con las Cuencas del Guadalquivir, Segura y Mar Mediterráneo. Su borde litoral se extiende desde Tarifa al municipio de Aguilas (sin incluir la población). Incluye las ciudades de Ceuta y Melilla.

DISTRIBUCION DE SUPERFICIE POR PROVINCIAS

PROVINCIA	Porcentaje de superficie de cuenca	Porcentaje de superficie de la provincia en la cuenca
Málaga	37	94
Almería	42	88
Granada	13	19
Cádiz	7	17
Murcia, Ceuta y Melilla	1	-

3.1.2. Morfología

En planta tiene forma oblonga, con dos zonas extensas correspondientes respectivamente a Cádiz-Málaga y Granada-Almería. Una estrecha franja central, escarpada las une. De poniente a levante la bordean accidentes montañosos de la Penibética: Serranía de Ronda, Almiijara, Guájares, Sierra Nevada, Gador, Filabres y Estancias. La relativa altitud de estas tierras y la proximidad al mar dota a la red hidrográfica de gran poder erosivo. En consecuencia, las depresiones interiores de Ronda, Antequera y parcialmente las de Guadix-Baza, han sido captadas por los ríos mediterráneos en detrimento del Guadalquivir; otras depresiones, como las de Zafarraya y el Temple, sufren en la actualidad la influencia encontrada de ambos sistemas fluviales, que sin duda se decantará a favor del costero. Ya se aprecian indicios de este proceso en el aumento del caudal de ciertos manantiales del Río Vélez.

La morfología fluvial es muy diversa. En la zona occidental los ríos discurren encajados en cauces estrictos, producto de una erosión permanente, debido a su mayor regularidad y más elevada aportación específica. Causas opuestas producen las ramblas orientales, con cauces amplios, aterrados, poco aptos para la implantación de presas de embalse.

Este es un país de contrastes que, con origen en la situación física y en la morfología, veremos repetirse en la climatología e incluso en la situación socioeconómica. Aquí cabe destacar las diferencias de cota, obstando los dos extremos de la España peninsular.

Las zonas aluviales de los principales ríos y los coluviones costeros constituyen los emplazamientos naturales de la población, que se sitúa casi con exclusividad en estas zonas costeras, en las de presiones interiores y en los pasillos de altura media de Guadalfeo y Tabernas. El resto es semidesértico, con difíciles comunicaciones debidas a la bravía orografía.

3.1.3. Geología

Es de gran complejidad, constituyendo objeto de numerosos estudios especializados. La zona está enclavada en el dominio de las cordilleras Béticas, caracterizadas por una tectónica singular, con varios mantos de corrimiento.

La cordillera Bética sensu stricto está constituida por tres unidades de cabalgamiento, cuya situación geográfica se deduce de su nombre. Se trata de los complejos Nevado-Filábride, Alpujárride y Málagaide, abundantes en materiales metamórficos primarios o secundarios. Está orlada por la dorsal Bética, del Permotriás, con facies lagunares y pelágicas.

Los mantos de corrimiento del Campo de Gibraltar, con materiales del Cretácico al Mioceno inferior, constituyen una unidad alóctona de difícil datación.

En la zona NW afloran las formaciones subbéticas, del Trias germano-andaluz al Terciario preorogénico.

El panorama se completa con los terrenos postorogénicos, en general de facies marina, desarrollados en las depresiones internas (Ronda, Antequera, Tabernas) y externas (Málaga, Campos de Dalías y de Níjar); y con las vulcanitas del SW de Almería y las peridotitas de S² Bermeja, únicas representaciones de las rocas intrusivas.

3.1.4. Climatología

La orla montañosa, cercana al mar, desvía hacia la atmósfera los vientos continentales o terrales del Norte, que sólomente soplan en contada ocasiones en terrenos poco escarpados (Málaga, Valles del Andarax y Almanzora). Por consiguiente, son dominantes los vientos ábregos del SW y los de levante. Los primeros quedan detenidos por la Serranía de Ronda, donde descargan grandes aguaceros, creando en Grazalema uno de los puntos más lluviosos de España (2.400 mm/año). Los segundos son suaves, marinos y en general poco cargados de humedad, excepto en el caso excepcional de formación de borrasca en Alborán, que provoca precipitaciones intensas en las zonas orientales, dando lugar a riadas catastróficas. Estas tempestades son casi la única fuente de recursos hídricos de esta región oriental.

Unidas estas circunstancias a la fuerte insolación, dan lugar a un clima cálido, que oscila entre¹ subhúmedo y húmedo al W, y francamente desértico en el extremo opuesto. En la zona litoral desde Málaga a Tarifa es particularmente benigno en invierno, así como en Motril y Almería capital, permitiendo cultivos subtropicales; la predominan-

cia de vientos marinos y la intensa brisa impide que se alcancen elevadas temperaturas en verano. Estas excelencias climáticas se limitan, no obstante, a la franja costera, extremándose hacia el interior hasta llegar a situaciones casi continentales (Antequera) o francamente frías (S^a Nevada).

3.1.5. Geografía humana

La población actual es de 1.900.000 habitantes, de los que corresponde una tercera parte a Málaga capital. Pueden considerarse poblaciones importantes: Almería, Algeciras, Ceuta, Melilla, La Línea, Ronda, Antequera, Motril, Tarifa, S. Roque, Estepona, Marbella, Fuengirola, Coín, Alora, Vélez-Málaga, Almuñecar, Dalías, Roquetas, Níjar, Albox y Huerca-Overa. Como puede observarse, la mayor parte de ellas están situadas en las zonas costeras. Las restantes poblaciones, hasta un total de 249 municipios, son en gran parte resabios de la dominación árabe, responden a modos de vida agrarios y de autoabastecimiento, y tienden a desaparecer al perder importancia absoluta y relativa, que en general no justifica el coste de su administración.

POBLACION	
<u>NIVELES</u>	<u>NUCLEOS</u>
> 250.000 hab.	1
Entre 100.000 y 250.000	1
Entre 25.000 y 100.000	12
Entre 10.000 y 25.000	18
< 10.000 hab.	219
Suma	251

Se incluye Churriana y Torremolinos como núcleos de población, que pertenecen al Término Municipal de Málaga.

<u>TERMINOS MUNICIPALES</u>	
Almería	91
Cádiz	6
Granada	56
Málaga	93
Murcia	<u>1</u>
Suma ...	249

3.1.6. Fuentes de riqueza

Coexisten dos actividades principales y bien diferentes: agricultura y turismo. La industria extractiva pierde rápidamente importancia y la pesca se enfrenta a crecientes problemas.

La industria es escasa y poco desarrollada. Por una parte, en Málaga y Campo de Gibraltar se han instalado factorías de transformados metálicos, petroquímica y textil, en general poco intensivas en mano de obra. Por otra, y con excesiva atomización, se encuentran industrias derivadas de la agricultura: conservera, azucarera, almazaras, celulosa y otras.

La agricultura intensiva del sector oriental puede considerarse una actividad industrial, susceptible de ocupar grandes contingentes de mano de obra. Como principales problemas se enfrenta con la escasez de agua y la ausencia de redes de comercialización en verde, única salida de sus productos de primor.

El turismo es incierto como vía alternativa de empleo, y aun

cuando en este caso sí dispone de una red comercial excelente, está esencialmente en manos extranjeras o al menos ajenas a los intereses de la región, lo que lo hace vulnerable y aleatorio como fuente de riqueza.

3.2. Inundaciones históricas

El objeto fundamental que se pretende con el análisis de las inundaciones históricas es la definición de la problemática regional de las inundaciones, a través del tiempo, no sólo por lo interesante que como estudio histórico pueda resultar, sino también, y básicamente, para localizar las zonas más frecuentemente castigadas por las inundaciones y de resumir, clasificar y sistematizar los datos obtenidos con el fin de definir las causas principales que produjeron las inundaciones, los daños más frecuentes y su magnitud relativa.

3.3. Zonas de riesgo potencial

El estudio de las zonas con riesgos potenciales de inundación se concreta en dos actuaciones diferentes: 1) localización de las zonas de riesgo potencial y 2) clasificación jerárquica de estas zonas.

Para definir el emplazamiento de las zonas que pueden sufrir daños durante las inundaciones se han empleado, fundamentalmente, las

dos fuentes de información siguientes:

- a) Zonas que ya han sufrido en alguna ocasión los efectos de las inundaciones; a este respecto son de inestimable valor, el estudio realizado sobre inundaciones históricas y el inventario de puntos conflictivos publicado por la D.G.O.H. e incluido como Apéndice I en el INFORME.
- b) Zonas con alguna probabilidad, por pequeña que sea, de ser dañadas porque existen causas que pueden producir inundaciones: destacan entre éstas las situadas agua abajo de las presas hasta determinada distancia que es función, en cada caso, de las características morfológicas del cauce del río y del volumen embalsado.

En el segundo tema, clasificación jerárquica de las zonas, viene descrito en el apartado 5.5. denominado Clasificación de zonas.

4. INUNDACIONES HISTORICAS

4.1. Fuentes de información. Análisis crítico

La Cuenca del Sur se ha caracterizado, en términos generales, por una escasez de información sobre el tema de inundaciones provocadas por los ríos que la configuran, y que revisten cierta importancia en la cuenca que nos ocupa.

El primer organismo consultado fue la Comisaría de Aguas y la Confederación Hidrográfica del Sur, denotándose un gran interés por estudiar las inundaciones habidas en la cuenca dependiente de ellas, estando iniciada una recopilación histórica, pero que sólo comprende el período 1967-1983, y no parece ser que se extienda a tiempos anteriores ya que se basa en los datos existentes en la propia Comisaría y éstos no se remontan a tiempos más pretéritos. A esta relación cuasi-histórica, se suma un plano de inundaciones de toda la cuenca confeccionado con la lista de puntos negros del año 1981, contándose también con los correspondientes a 1973 y 1975. A título personal se pudo obtener una publicación del cronista de la villa, D. Joaquín M^a Díaz de Escovar, sobre el río de la ciudad de Málaga, el Guadalmedina, y que comprende el período histórico 1525-1919.

La consecución de las listas de puntos negros es una base importante para la realización del estudio, pero queda vacía la historicidad del fenómeno en toda la cuenca, ya que un período de 16 años, reciente, y unos apuntes históricos de un sólo río no cubren la necesaria información para una posterior elaboración. Esta carencia obli-

ga a una búsqueda en las mismas fuentes y en otros centros administrativos que en principio cabe presuponer cuenten con datos que cubran un mayor período y espacio.

En el Centro de Estudios y Apoyo Técnico de Carreteras de Málaga en información oral nos indican algunos puntos en los cuales han existido problemas por inundación, no existiendo constancia por escrito de estos hechos, ni relación histórica de los mismos.

Renfe por su parte sí proporciona material válido con una relación de los puntos en los cuales se presentan problemas de cortes por inundación de todas las vías que quedan dentro del Sur.

La Diputación provincial de Málaga, por su parte, no proporciona ningún dato que complemente los existentes hasta el momento.

El Ayuntamiento de Málaga, como era lógico, muestra su preocupación por el Guadalmedina, y aunque no de forma directa, los servicios técnicos, y con carácter particular, han realizado un estudio de avenidas históricas del mismo, que complementa perfectamente con la relación de las mismas ya mencionadas con anterioridad y cierra, así parece, completamente la historia de las inundaciones del río que atraviesa la ciudad.

La Facultad de Filosofía, y más concretamente su Departamento de Geografía, tampoco cuenta con material relativo a inundaciones, pero sí con datos climáticos y referencias de publicaciones que pueden aportar luz sobre el tema y que fueron consultados y obtenidos en la Universidad de Granada.

En busca de las propias fuentes se realizaron diversas visitas a Ayuntamientos de la cuenca, y se concertaron entrevistas con los diversos cronistas de villa, resultando de todo ello que en la mayoría de los casos sólo contaban con alguna referencia dramática o nunca se habían planteado el estudio de las inundaciones en su zona de influencia. En los Ayuntamientos o bien no contaban con archivos, dado que en las guerras napoleónicas éstos fueron destruidos, o en esos momentos se iniciaba la ordenación de los mismos y la consulta era dificultosa.

En Vélez-Málaga se abordó la vía de consultar el archivo partiendo de las fechas referenciadas para el río Guadalmedina, pero sin éxito, ya que analizando las actas dentro de un amplio intervalo alrededor de la fecha de partida, no figuraba ningún dato de inundaciones.

Con respecto a la zona oriental de la Cuenca del Sur, Almería y Granada, las principales fuentes de datos han resultado ser las derivadas de la investigación histórica-bibliográfica, dado que la búsqueda de la información considerada como más reciente, y que en general debe provenir de organismos oficiales (Confederación, Comisaría . . .), se encontraba centralizada en Málaga y ya había sido obtenida.

En la sede de Comisaría de Almería se recogieron datos relativos a informes puntuales, cronológica y geográficamente hablando, pudiendo obtenerse pocas conclusiones, si bien, por otra parte, eran importantes en cuanto definían líneas de búsqueda.

Carreteras en Almería supuso la aportación de algunos datos

históricos importantes, relacionados con los elementos de su competencia.

En el resto de organismos oficiales de Almería, la información obtenida no supuso aportaciones nuevas a lo ya conocido.

Por otra parte, la investigación en organismos no oficiales dió algunos resultados satisfactorios, como por ejemplo en Cuevas de Almanzora, donde en un Colegio Nacional de este pueblo, un maestro y un equipo de 6 ó 7 alumnos se habían dedicado durante unos meses a recopilar información sobre las avenidas del Almanzora, dando como fruto una publicación "Las Riadas del Almanzora" que nos ha sido muy útil en cuanto a datos y bibliografía.

También en la Biblioteca Municipal de Almería, y en otras bibliotecas de la ciudad, hemos consultado crónicas locales, que han permitido elaborar bastantes fichas.

En lo que respecta a Granada, la situación es diferente. Aquí la Confederación, que aunque actualmente depende de Málaga, no siempre fue así, dispone de informes, proyectos, estudios ..., que aunque no de una forma sistemática, ha proporcionado resultados bastante aceptables, encontrando muy buena disposición.

En la visita a Comisaría en Granada, nos remiten a Confederación, antes comentada. Tampoco disponen de datos sistemáticos en Carreteras y en Agricultura en Granada.

En la Universidad de Granada, encontramos una ayuda inestima-

ble, y así, en contacto con el Departamento de Geografía Física nos dedicamos a revisar y entresacar información de las numerosas monografías, tesis, descripciones locales, publicaciones periódicas, etc. existentes en su biblioteca, y de las que está bastante bien dotada. También se visitan los Departamentos de Historia Moderna y Contemporánea, con resultados nulos.

En el Archivo Arzobispal de Granada, al que nos dirigimos por coincidir su antigua sede con los límites de nuestro trabajo, no conseguimos, después de una serie de infructuosas visitas, el acceso al mismo.

También resulta muy interesante la visita a la Diputación Provincial de Granada, donde después de una buena acogida, tenemos acceso a la Biblioteca-Archivo, pudiendo consultar diversos volúmenes y recabar diferentes informaciones.

Por último, se realizó una visita al Profesor Capel Molina, almeriense de nacimiento, Doctor en Geografía por la Universidad de Granada, y especialista en Climatología del Levante español. Es autor de numerosas publicaciones sobre el tema, íntimamente ligado al que ahora nos ocupa. Localizado en Murcia, en el Departamento de Geografía Física lo visitamos, siendo muy provechosa tal visita, pues nos ha proporcionado todo el material que él venía utilizando en sus labores de investigación y que nos ha permitido adelantar nuestro trabajo de toma de datos, completándolo y ampliando de una forma más sistemática.

4.2. Fichas individuales históricas *

La información recogida de las avenidas históricas, se ha elaborado mediante la confección de fichas que se adjuntan en el Anejo nº 2, en la siguiente forma:

- El río o cauce que principalmente provocó la inundación. Generalmente son varios arroyos o barrancos que confluyen en un punto o zona.
- Fecha según la constancia histórica. Las fichas están ordenadas cronológicamente.
- Municipios o zona. Se destacan en el caso de ser varios aquel o aquellos más importantes. En los casos en que es una amplia zona con nombre genérico se utiliza ésta. (Ej. Vega del Guadalhorce).
- Causas. De acuerdo con la tipología establecida y siempre en sentido amplio, normalmente se producen las inundaciones por avenida en los cauces, siendo las otras causas agravantes del problema, y no la causa en sí de la inundación.
- Daños o afecciones. Se indican éstos de acuerdo también con la tipología establecida en sentido genérico. En los casos en que se conocen daños a instalaciones concretas o número de víctimas, se indican en Observaciones.
- Fuentes de la información. Se destacan las principales, en

* Adjunto se acompaña, a título de ejemplo, una ficha individual histórica.

aquellos casos en que se ha encontrado la referencia a la misma información, en más de una fuente.

- Observaciones. Recoge toda aquella información encontrada sobre la inundación que no tiene lugar en los apartados anteriores.
- Esquema. Finalmente se sitúa en un esquema de la cuenca, el lugar de la inundación.

4.3. Cuadro sinóptico (Resumen)*

Con el mismo criterio, y en orden cronológico, se ha confeccionado un cuadro resumen que recoge los datos en forma similar a lo establecido en la ficha, el cual se adjunta en el Anejo nº 3.

4.4. Archivo histórico

Todos los datos que figuran en las fichas se han procesado en un soporte informático que permite poder obtener los listados de las avenidas, bien en orden cronológico, por ríos, municipios afectados, etc. El Anejo nº 3 incluye como ejemplo algunos de estos listados.

4.5. Mapa de inundaciones históricas

Finalmente, se han confeccionado los planos de la cuenca resu

* Adjunto figuran la primera y última página del cuadro sinóptico, a título de ejemplo.

INUNDACIONES HISTORICAS

CUENCA DEL SUR

RIO O CAUCE: Guadalmedina

FECHA: 1.544

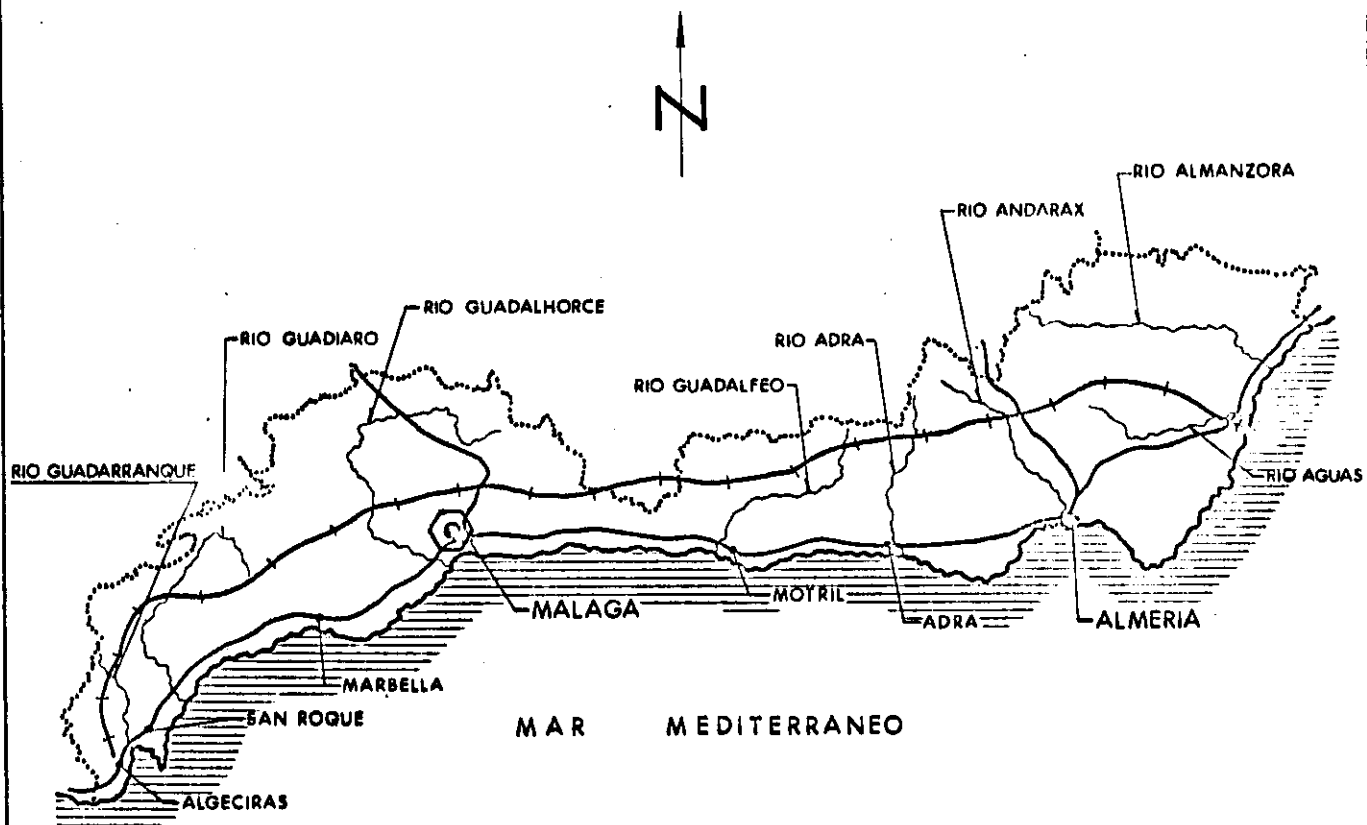
MUNICIPIOS/ ZONA: Málaga

CAUSAS: Pequeña sección cauce.

DAÑOS O AFECCIONES: Viviendas y edificios.

FUENTES DE INFORMACION: Díaz de Escovar, J.M.: "El Guadalmedina, apuntes históricos". Málaga 1.919.

OBSERVACIONES:



M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	TITULO: CUENCA DEL SUR INUNDACIONES HISTORICAS	FICHA: 1	FECHA: NOVIEM. 1983	INGENIERIA 75 S.A. CONSULTORES
----------	--	--	----------	---------------------	--------------------------------

AVENIDAS HISTORICAS

CUENCA DEL SUR

ANO	MES	CAUSA	RIO	CARACTERISTICAS	LOCALIDADES AFECTADAS	DAROS Y OBSERVACIONES	FUENTES DE INFORMACION
1544		Pequeña sección	Guadalmedina		Málaga	Edificios.	Díaz de Escovar, J.M.
1548		Pequeña sección	Guadalmedina		Málaga	Víctimas. Edificios. 20 muertos.	Díaz de Escovar, J.M.
1554		Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1558		Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1561	Enero	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1580	Octubre	Avenida	Arroyo Calvario		Málaga	Sin especificar daños. Probablemente en otras referencias aparece como Guadalmedina.	Olmedo Checa, M.
1580	Octubre	Avenida	Arroyo Barcenillas.		Málaga	Sin especificar daños. Probablemente se especifique en otras referencias como del Guadalmedina.	Olmedo Checa, M.
1580	Octubre	Avenida, Obstáculos. Pequeña sección.	Guadalmedina		Málaga	Edificios. Cerca de la desembocadura soterró un puente.	Díaz de Escovar, J.M.
1580	Octubre	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1597	Noviembre	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1599	Febrero	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1608	Febrero	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1611	Diciembre	Avenida. Pequeña sección.	Guadalmedina		Málaga	Víctimas. Edificios. Infraestructura. Destruye un puente. En la plaza Mayor era difícil manejar un caballo.	Díaz de Escovar, J.M.
1614		Avenida. Pequeña sección.	Guadalmedina		Málaga	Edificios. Infraestructura. Destruyó el mismo puente, ya reconstruido y con mayor luz y galibo, que en la riada de 1611.	Díaz de Escovar, J.M.
1616	Noviembre	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1625	Enero	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1626	Febrero	Avenida	Guadalmedina		Málaga	Sin especificar daños.	Olmedo Checa, M.
1628	Septiembre	Avenida	Arroyo Carretería.		Málaga	Víctimas. Edificios. Industrias. Agrícolas. Contribuye al Guadalmedina.	Díaz de Escovar, J.M.

AÑO	MES	CAUSA	RÍO	CARACTERÍSTICAS	LOCALIDADES AFECTADAS	DAÑOS Y OBSERVACIONES	FUENTES DE INFORMACION
1979	Septiembre	Sin especificar			En toda la provincia de Granada	Sin especificar daños.	Comisaría del Sur
1979	Octubre	Avenida	Guadalhorce y afluentes	57 m ³ /seg (1)	Varias de la provincia de Málaga	Infraestructura. Cortando las carreteras en Alhaurín, Cártama, El Burgo y Ronda.	Comisaría del Sur Anuario Aforos (D.G.O.H.)
1980	Septiembre	Avenida Ramblas afluentes	Almanzora	49 m ³ /seg (1)	Tijola Purchena Olula del Río Almanzora	Agrícolas. Infraestructura. El río está encauzado, pero las ramblas de margen derecha no, Rambla Bacares hasta Rambla Albánchez.	Anuario Aforos (D.G.O.H.)
1980	Septiembre	Avenida	Antas		Antas Garrucha	Agrícolas.	Comisaría de Aguas de Almería.
1980	Septiembre	Avenida	Aguas		Turre	Edificios.	Comisaría del Sur
1980	Septiembre	Avenida	Aguas		Cuenca Alta: Sorbas Los Molinos	Agrícolas.	Comisaría de Aguas de Almería.
1980	Septiembre	Avenida	Rambla de Tabernas		Tabernas	Industrias: Estación extractora de áridos en el cauce. Agrícolas.	Comisaría de Aguas de Almería.
1980	Septiembre	Sin especificar			Almería	Sin especificar daños. En esta misma fecha, y con la misma referencia, indica inundaciones en Laroya, Macael, Chercos, Albánchez, Lubrin y Carboneras.	Comisaría del Sur
1982	Enero	Avenida	Rambla Belén		Almería	Edificios. Infraestructura.	Comisaría del Sur
1982	Octubre Noviembre	Avenida	Alías parte alta		Los Vicentes La Islica Carboneras Los Arejos	Edificios. Agrícolas.	Profesor Capel
Varias		Avenida	Rambla Morales		Zona desértica de Almería	Agrícolas.	Profesor Capel

men de las avenidas de cada lugar, especificando la época más frecuente y el número total de veces de que se tiene constancia en esa localidad o zona. Asimismo estos planos incluyen un resumen de las causas y situación por las que se producen las avenidas, en aquellos casos más destacados de la cuenca.

4.6. Conclusiones

Las páginas anteriores resumen los procedimientos empleados para reflejar y sintetizar, tanto de forma gráfica como escrita, los resultados de la investigación efectuada sobre las inundaciones históricas. Es evidente que esta información, que se extiende a los 439 años comprendidos en el período de 1544 a 1982, permite formar una opinión real de cual ha sido la problemática de las inundaciones en la cuenca del Sur de España.

Se han detectado, en el citado período, 162 inundaciones cuyas características vienen reflejadas en las "Fichas individuales históricas" y en el "cuadro sinóptico" de los Anejos 2 y 3 del Tomo II.

Por su importancia, las conclusiones que se deducen del estudio de las inundaciones históricas, se detallan, junto con las derivadas del estudio de las "zonas con riesgos potenciales", en el "CAPITULO II. RESUMEN Y CONCLUSIONES".

5. ZONAS CON RIESGOS POTENCIALES

5.1. Parámetros hidrológicos

El pliego de bases del "Estudio de Inundaciones Históricas y Mapa de Riesgos Potenciales" en la Cuenca del Sur de España marca como uno de los objetivos a desarrollar en este estudio la "Selección de las variables principales que determinan la definición de la inundación".

Cumplir este objetivo presupone la definición de aquellas variables o parámetros que de una manera sistemática caracterizan una inundación, precisando, además, poder ser calificadas y/o cuantificadas con objeto de informar sobre la importancia de la inundación.

Estos parámetros deben permitir conocer los siguientes aspectos que se presentan en una inundación:

1. Ubicación y delimitación de la zona inundable.
2. Causas y tipología de la inundación.
3. Magnitud de la inundación.
4. Período de recurrencia.
5. Caracterización de los daños.

El conocimiento completo y detallado de estos cinco conceptos sería suficiente no sólo para informar sobre la inundación, sino que también proporcionaría los datos necesarios para estudiar las acciones

que habrían de adoptarse para intentar evitar los daños por inundación que pudieran presentarse en el futuro. Desgraciadamente los datos recogidos durante las inundaciones históricas no son siempre lo suficientemente completos como para permitir conocer realmente todas las características del fenómeno.

A continuación se definen los parámetros que se deberían determinar para conocer cada uno de los aspectos antes mencionados.

5.2. Emplazamiento de las zonas

Las zonas que han sufrido inundaciones tienen una extensión muy variable en el espacio y en el tiempo, dependiendo no sólo del volumen de agua que las ha ocasionado, sino también de la capacidad de drenaje (sección y pendiente en el caso de ríos y cauces de avenida; obstáculos artificiales o naturales que impidan o retrasen el drenaje, etc.), y de las características del lugar: topografía, vegetación, geomorfología, etc.

Dado el carácter general dentro de la Cuenca del Sur del estudio que ahora se aborda y con el fin de fijar un criterio de ubicación de la inundación, se dará distinto tratamiento para aquellas zonas donde el área inundada es poco extensa (puntos negros) y aquellas otras cuya extensión tiene suficiente entidad como para poder ser representadas en el plano 1:200.000.

El primer caso se supone puntual y la zona afectada se fijará por las coordenadas U.T.M. del punto a cuyo alrededor se inicia la inundación, o sea, el que sufre inundaciones más frecuentes.

En el segundo caso se representa, además, la zona inundada sobre el plano 1:200.000.

En todos los casos se indican el o los municipios a que pertenece la zona así como el nombre del río o cauce principal que se inunda.

En cuanto a la delimitación de la superficie sumergida en inundaciones históricas, se carece prácticamente en todos los casos analizados de información y documentación suficiente para su definición planimétrica a una escala adecuada.

En algún caso en el que se dispone de planos topográficos de detalle y se conoce el nivel de agua alcanzado, podría reconstruirse de manera bastante aproximada la zona inundada.

En todos los casos se han examinado las condiciones topográficas y morfológicas de las zonas inundables en el plano nacional 1:50.000, llegándose en algún caso, como en la Vega del Guadalhorce a un examen más detallado en base a la documentación que en ellos se cita.

5.3. Causas de las inundaciones

La causa inmediata de una inundación es siempre la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que es "habitual" o "normal" en una zona determinada, dando lugar a la sumersión temporal de terrenos normalmente secos.

Sin embargo esta causa no nos dice nada sobre el "por qué" del fenómeno y carece de rigor mientras no se diga qué se considera cantidad de agua "normal" o "habitual". Por ello hay que ir a buscar causas más pragmáticas y mediatas que permitan de una manera sistemática caracterizar la inundación y prever sus efectos.

En la cuenca objeto de estudio las causas que dan lugar a inundaciones se pueden clasificar por su origen en los siguientes grupos:

- a). Precipitaciones "in situ"
- b). Avenidas
- c). Acciones del mar
- d). Obstrucciones en cauces
- e). Insuficiencia de drenaje
- f). Efectos de presas y embalses

Estas causas no son excluyentes y es frecuente que la inundación se presente como consecuencia de varias de estas causas combinadas.

Así cuando se produce por efecto de una avenida, esto es,

cuando el caudal que discurre por un cauce desborda sus límites naturales invadiendo tierras de labor, núcleos de población, obras de infraestructura, etc., produciendo los consiguientes daños, sus efectos pueden verse agravados por la interposición de un puente que no tiene capacidad de paso de caudal suficiente o ésta se ve disminuida por taponamientos de arrastres, derrumbamientos, etc., o bien por coincidir en la desembocadura con marea alta, o en otros casos por insuficiencia de drenaje debido a una falta de dragado adecuado, o a un escaso dimensionado del alcantarillado, etc.

En cualquier caso, es importante delimitar las causas que han provocado o pueden provocar una inundación, ya que la responsabilidad de reparación de los daños producidos, o de las acciones necesarias para evitarlos, corresponderán según los casos a diferentes entidades: el Estado a través de los Organismos correspondientes de sus distintos departamentos, a las Comunidades Autónomas, a los Municipios e incluso, a entidades o individuos particulares. No es propósito de este estudio asignar esas responsabilidades sino definir en una primera aproximación las causas determinantes del fenómeno, siendo las Leyes y los Tribunales los encargados, en cada caso, de determinar las responsabilidades correspondientes.

De las causas antes citadas las tres primeras (a, b y c) corresponden a fenómenos de origen natural: meteorología, hidrología, deshielo, mareas, etc., en las que la acción del hombre para modificarlas es, hoy por hoy, prácticamente nula.

La obstrucción de cauces (d) o insuficiencias de drenaje (e) puede obedecer a acciones humanas, o causas naturales, mientras que en las agrupadas en último lugar (f) siempre intervienen obras hechas por el hombre.

Con el fin de clarificar conceptos se trata a continuación una por una las diferentes causas citadas.

5.3.1. Inundaciones producidas por precipitaciones "in situ"

Si bien la causa más frecuente de las inundaciones que se producen en la cuenca objeto de estudio es debida a la pluviometría de gran intensidad o duración, lo que se define como causa de la inundación por lluvia "in situ" es la producida exclusivamente por la precipitación caída en la zona inundada y su cuenca aportadora, siempre y cuando ésta no se produzca por desbordamiento de cauces considerados de aguas públicas.

Este es el caso de una pequeña cuenca endorreica sin cauces de aguas públicas, o bien el de una pluviometría muy intensa sobre una ladera extensa, que en su parte más baja, como consecuencia de la concentrada escorrentía y de los arrastres sólidos que provoca, arrasa lo que encuentra a su paso antes de llegar al cauce natural.

También se puede presentar este caso combinado con otras de las causas citadas en este estudio especialmente con la e). insuficiencia de drenaje. La casuística en este caso es muy amplia yendo

desde el caso de pluviometría intensa o de larga duración en zonas muy llanas hasta el caso de edificaciones ubicadas en hondonadas y con drenaje insuficiente. No es infrecuente la inundación de las zonas más bajas de algunas ciudades por insuficiencia de la red de saneamiento, provocadas por precipitaciones que sin embargo no han ocasionado el desbordamiento de los cauces próximos.

En la cuenca objeto de estudio, es un ejemplo de inundación por lluvia "in situ", el caso de San Pedro de Alcántara, perteneciente al municipio de Marbella, en la Costa del Sol.

5.3.2. Inundaciones provocadas por avenidas

La avenida, crecida o riada, es la causa más frecuente de inundación en la cuenca que se estudia, bien por sí sola, bien combinada con alguna de las otras causas antes citadas, por ello es importante conocer la definición de este término.

El concepto habitual de avenida viene intuitivamente asociado a una cantidad o caudal de agua que discurre por un cauce muy superior a lo "habitual" o "normal".

Este concepto sin embargo, así enunciado, es vago y no permite su cuantificación. La realidad es que las definiciones dadas en diccionarios son tan vagas como la expuesta por lo que se ha recurrido

do a examinar normas técnicas y legales como la Ley de Aguas, habiéndose observado que no existe una definición única que especifique, cuantificándolo, cual es el caudal a partir del cual se puede considerar avenida.

La realidad es que el fenómeno presenta diferentes aspectos o facetas que según los intereses o la posición que se adopte frente al mismo, supone apreciaciones diferentes sobre cuando comienza a producirse una avenida.

Así, según la Ley de Aguas, en su artículo 32, el cauce natural de un río o arroyo es el terreno que cubren sus aguas en las mayores "crecidas ordinarias" y en su artículo 35, define las riberas como las fajas laterales de los alveos de los ríos comprendidas entre el nivel de sus aguas bajas y el que éstas alcancen en sus "avenidas ordinarias", llamando márgenes las zonas laterales que lindan con las riberas, siendo las riberas de dominio público, quedando una zona de las márgenes sujeta a servidumbre de uso público en función de lo que determine el Reglamento.

Según lo que antecede estaría perfectamente definido cuando una avenida ocasionaría inundación -esto es cuando las aguas comienzan a cubrir terrenos no considerados de uso público- si estuviera definida la "avenida ordinaria" y como consecuencia el cauce natural de un río. Sin embargo la técnica hidrológica hace cien años no estaba suficientemente desarrollada como para acometer el ingente trabajo de determinar en cada cauce cual sería el terreno mojado por la "avenida

ordinaria" -ni siquiera para definir ésta mediante un parámetro unificador como puede ser el período de retorno y su correspondiente caudal en cada tramo de cada cauce- quedando a la discrecionalidad de las Comisarias de Aguas la técnica a seguir en el deslinde de los cauces públicos.

La necesidad de promulgar una Instrucción de Grandes Presas, trajo, desde su publicación en 1967, como consecuencia, incluir dentro de su normativa el concepto de "avenida normal" para el dimensionamiento de los órganos de aliviadero y desagüe, estableciendo que sería la correspondiente a un período de retorno de 50 años. Sin embargo, este criterio de obligado cumplimiento para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas, puede ser inadecuado para calificar una inundación por avenida, ya que, de hecho se producen inundaciones de terrenos no calificados como de uso público con avenidas correspondientes a períodos de retorno muy inferiores como se puede comprobar con el resultado de las investigaciones históricas realizadas en este estudio, según el cual en los siguientes lugares y ríos de esta cuenca las inundaciones han tenido un período de retorno inferior, con una apreciación a sentimiento basada en la frecuencia de la avenida dentro del período histórico que se dispone.

<u>Río o cauce</u>	<u>Lugar</u>	<u>Período de retorno estimado</u>
Guadalmedina	Málaga	9 años
Almanzora	Cuevas de Almanzora	35 años

Así pues, en los casos citados de insuficiencia del cauce natural, -llamado ahora así el cauce que morfológicamente aparece como normal-, definir el mismo como el correspondiente a la avenida de 50 años de recurrencia, supondría deslindar y dejar improductivas enormes extensiones de terreno.

En otro orden de cosas, la acción del hombre en los cauces mediante la realización de embalses, azudes, encauzamientos, etc. modifica el régimen natural del río, incidiendo sobre el caudal de avenida y sus efectos, tal como se verá en el desarrollo de otros aspectos de este estudio.

A efectos prácticos de este estudio, las avenidas que dan lugar a inundaciones se contemplan desde dos puntos de vista:

- Desde un punto de vista histórico se consideran las inundaciones causadas por avenidas aquéllas que han sido reseñadas como tales, o sea en las que el cauce normal del río ha sido desbordado cubriendo las aguas tierras, edificios (parcial o totalmente), obras de infraestructura y enseres, produciendo víctimas humanas o no, sin tener en cuenta que obras del hombre posteriores al fenómeno han podido cambiar sus efectos mejorándolo o empeorándolo en cuanto a daños se refiere.
- Desde el punto de vista de confeccionar un mapa de riesgos se parte, también, de los hechos consumados, esto es, se consideran zonas con riesgo de inundación aquéllas de las

que se tiene información de que han sido inundadas alguna vez por causa de una avenida, eliminando o calificando el riesgo como menor o, incluso, desapareciendo tal riesgo en aquellos casos en que se han llevado a cabo obras de encauzamiento, protección de márgenes, laminación de avenidas, etc.

Ciertamente habrá zonas en las que no se han registrado inundaciones hasta la fecha y que en el futuro podrían ser inundadas por una avenida extraordinaria producida por precipitaciones muy intensas con muy baja probabilidad de ocurrencia. Sin embargo incluso en esta situación, las zonas que históricamente no han sido afectadas lo serían muchísimo menos que aquellas otras que en circunstancias más favorables han sido inundadas. No hay que olvidar que este tipo de avenidas se propaga como una onda de mayor o menor longitud y período a lo largo del cauce y que en el tramo final del mismo, aunque no haya sufrido precipitaciones importantes, es donde se producen los daños mayores.

Conviene volver a recordar aquí la diferencia entre inundación por las precipitaciones "in situ" e inundación por avenida. En este último caso puede ocurrir que en la zona inundada no hayan ocurrido precipitaciones importantes, sino que éstas lo fueran en la cabecera del cauce o por causa del deshielo (poco probable en esta cuenca) o por ambas causas juntas. En cualquier caso las responsabilidades de control, prevención y reparación de daños pueden corresponder a entidades muy diferentes, ocurriendo a veces que dentro de la misma zona

hay subzonas que han sido afectadas por una u otra causa, tal como ocurrió en las inundaciones del País Vasco en Agosto de 1983, y subzonas en las que han incidido las dos causas siendo en este caso muy difícil de determinar técnicamente cual es el porcentaje de daños achacables a cada una, sobre todo si a esto se suman otras posibles causas de los grupos antes citados, como son obstrucciones por puentes y azudes, efectos de marea, etc.

5.3.3. Inundaciones provocadas por la acción del mar

En este aspecto nos remitimos a la "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" incluida en el estudio denominado "Las inundaciones en España. Informe General" redactado para la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones, por la Dirección General de Obras Hidráulicas en Octubre de 1983. Allí se clasifican las acciones del mar en estáticas y dinámicas, siendo las primeras las debidas a las mareas y su influencia sobre la capacidad de desagüe de los ríos en su desembocadura y sobre las que nos vamos a referir aquí específicamente, ya que las dinámicas no revisten riesgo en esta cuenca.

En la Cuenca Hidrográfica del Sur de España la mayor parte de las zonas inundables corresponden a desembocadura de ríos o arroyos, pues toda la cuenca está constituida por tales cauces, con pequeños recorridos y fuertes pendientes que desaguan directamente al mar.

Como ríos de cierta importancia, podemos destacar:

- Guadarranque
- Guadiaro
- Guadalhorce
- Guadalfeo
- Acha
- Andarax
- Almanzora

Las oscilaciones del mar en toda la cuenca son de consideración, pues aunque las mareas propiamente astronómicas no son representativas, con carreras del orden de 30 cms, no es así con los fenómenos de otro tipo como son los producidos por gota fría, tsunami en las costas africanas, etc., que pueden llegar a oscilaciones superiores al 1,20 metros.

Es de destacar que el efecto de gota fría coincidirá siempre con avenidas en la cuenca, puesto que ésta tiene su origen en los vientos cálidos del Sudeste con gran humedad, y que por otra parte, son los que producen grandes lluvias y por tanto la avenida.

Por otra parte, estas sobreelevaciones pueden llegar a permanecer varios días, de acuerdo con la persistencia del fenómeno en zonas del Mediterráneo.

Aunque históricamente no suele haber referencias a la influencia de la marea en las avenidas, sí las hay en otras cuencas medite-

rráneas, como en el caso del Júcar en Octubre del 82, en donde es sabido que la marea alta disminuyó en alguna manera el desagüe al mar.

La llamada acción estática del mar sólomente produce inundaciones con daños en caso de coincidir con una avenida en el cauce que en él desemboca, siendo ligeramente más acusado el efecto en las desembocaduras abiertas por el efecto del oleaje en borrascas y cuando la pendiente del río es muy suave dando lugar a un largo remanso.

Esto no sucede mas que en algún caso aislado en nuestra cuenca, pues en general, todos los ríos tienen fuerte pendiente, incluso en su tramo bajo.

5.3.4. Inundaciones producidas por obstrucciones en los cauces

También en este punto nos remitimos a la citada Metodología sobre inundaciones del M.O.P.U., señalando que entre las causas naturales allí citadas, están descartadas en esta Cuenca hidrográfica las debidas al hielo y únicamente pueden encerrar un riesgo potencial las ocasionadas por deslizamientos del terreno si bien conocer las posibilidades de este riesgo en todos los puntos de los cauces de esta cuenca desborda ampliamente el carácter general de este estudio.

El caso de deslizamientos en el vaso de un embalse se incluye en el punto 5.3.6 ya que tanto la causa del deslizamiento como el efecto que produce está más ligado al embalse en sí mismo que al cauce.

En cuanto a las obstrucciones artificiales debidas a la acción del hombre sobre los cauces, sobre lo que allí se dice hay que matizar algunos aspectos.

Entre los obstáculos artificiales más frecuentes e importantes -por su efecto en la inundación- están los puentes, presas y azudes. Las presas encuadradas por su tamaño o volumen de embalse en la normativa de la Instrucción de Grandes Presas, son, por su importancia, objeto de otro capítulo (5.3.6.). Sin embargo los azudes, muy frecuentes en nuestros ríos para tomas de antiguos molinos y pequeñas centrales hidroeléctricas y otras industrias, son verdaderos obstáculos que, al carecer en general de dispositivos de desagüe y aliviaderos incapaces de laminar avenidas, constituyen en muchos casos un incremento de riesgo. Por ello quedan incluidos en esta clasificación dentro de este capítulo.

Tanto puentes como azudes encierran dos tipos de riesgos frente a la inundación si bien cada tipo comporta un grado de probabilidad muy diferente.

El primer tipo de riesgo, de muy baja probabilidad, es el hundimiento. En el caso del puente se puede formar, por esta causa, una barrera que ocasione una retención agua arriba que puede dar lugar a una inundación.

En el caso de azud ocurre lo contrario. En caso de rotura se libera repentinamente el volumen de agua arriba embalsado que si bien suele ser de escasa capacidad puede ocasionar una onda que anegue al-

guna zona agua abajo.

La posibilidad de predecir este riesgo de hundimiento o rotura es prácticamente nula ya que suele obedecer a causas imprevisibles: rotura frágil, sabotaje, etc. En estos casos los daños materiales ocasionados a la propia estructura pueden ser más cuantiosos que los debidos a la inundación que originan.

El segundo tipo de riesgo, generalmente asociado a una avenida agravándose con el volumen de ésta, es el ocasionado por la obstrucción de puentes y vertederos de azudes.

La obstrucción de puentes con sólidos flotantes -árboles, embarcaciones e incluso cadáveres de animales y vehículos- disminuye su capacidad de desagüe, aumentando o creando inundaciones agua arriba. Cuando el empuje del agua logra arrastrar la obstrucción con destapamientos repentinos ocasiona un fenómeno similar a la rotura de un azud, elevación del nivel agua abajo y disminución temporal agua arriba.

Dentro de este grupo de riesgos sólo se incluyen aquellos que corresponden a obras sobre cauces de ríos y arroyos que habitualmente tienen caudal circulante la mayor parte del año, quedando aquellas otras obras que interceptan vaguadas habitualmente secas o barrancos y torrenteras incluidas en el apartado siguiente.

No se tienen referencias exactas sobre las inundaciones de la cuenca en cuanto a ser producidas específicamente por estas causas, si bien dada la situación en todo el litoral de la CN-340, así como

del ferrocarril, al menos en la mayoría de los casos será causa que agrave las consecuencias de la avenida.

5.3.5. Inundaciones por insuficiencia de drenaje

Dentro de este capítulo se incluye una amplia casuística de posibles causas de inundación que prácticamente siempre van asociadas a las precipitaciones "in situ" o a una avenida.

Sin pretender agotar toda la casuística que se puede presentar, se dan a continuación las causas más comunes que se han presentado o se pueden presentar en el futuro dentro de la cuenca estudiada.

- Zona muy llana con escasa capacidad de drenaje natural. Se pueden presentar inundaciones de larga duración y escaso caudal. La zona puede ser anegada por una avenida o por lluvia "in situ".
- Meandros en el río que en caso de avenida impiden alcanzar la velocidad necesaria, y facilitan el desbordamiento del río con el consiguiente enegamiento de las zonas bajas.
- Sección escasa en el cauce. Esto puede suceder en los tramos finales de ríos geológicamente jóvenes o en torrenteras habitualmente secas, donde se depositan los arrastres producidos en anteriores avenidas. También pudiera deberse a obras de encauzamiento que no se realizaron con la suficiente sección

y pendiente para evacuar las avenidas correspondientes a un período de retorno razonablemente amplio.

- Obras de infraestructura viaria y acueductos. Estas obras: ferrocarriles, carreteras y canales, discurren en ocasiones sobre terraplenes que interrumpen transversalmente las zonas de escorrentía y vaguadas, y que en algunas ocasiones disponen de pontones, alcantarillas y otras obras de fábrica insuficientes para el drenaje rápido, operando estos terraplenes como diques que pueden retener el agua en la zona inundada durante un tiempo muy superior al que hubiera durado la evacuación natural.

Como se ha indicado anteriormente, en este grupo se incluyen sólo las obras construidas sobre vaguadas y terrenos que habitualmente están secos, quedando los puentes sobre cauces de caudal fluyente encuadrados en el apartado 5.3.4. La carretera CN-340 cruza una gran cantidad de cauces en estas condiciones.

- Dragado insuficiente. En las zonas bajas de los ríos y sobre todo en aquellos tramos de cauce que han sido objeto de obras de encauzamiento, se pueden producir depósitos de fangos que van disminuyendo su capacidad de desagüe por lo que es necesario llevar a cabo periódicamente las labores de dragado oportunas.

- Red de saneamiento insuficiente. En núcleos de población o polígonos industriales donde existe red de saneamiento, pueden provocarse inundaciones porque dicha red no está capacitada para evacuar con la suficiente rapidez el caudal que recibe. Esto puede suceder por un escaso dimensionamiento de alcantarillas, colectores, aliviaderos de avenidas, etc. o por roturas u obstrucciones en alguna zona de la red.

El remedio en el primer caso encuentra frecuentemente dificultades de tipo económico municipal, mientras que en el segundo caso es fácilmente subsanable.

5.3.6. Presas y embalses

En este apartado nos referimos a las que quedan encuadradas, por la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, como grandes presas.

Un embalse intercalado en el cauce natural de un río, en general, tiene un efecto beneficioso en cuanto al control de la avenida y por tanto sobre los efectos de las posibles inundaciones que esta genera. El efecto embalse tiende a aplanar el hidrograma de la avenida agua abajo, más o menos en función inversa del caudal de avenida y del llenado del embalse en ese momento.

Sin embargo en ciertos casos, el efecto puede ser de signo con

trario. Veamos estos casos desde el más catastrófico al más liviano.

- a) No cabe duda que el más catastrófico es el caso de rotura de la presa, que aún siendo poco probable ocurriría con embalse lleno o casi lleno. El efecto será más desastroso cuanto más próxima al embalse se halle la zona inundable

Las exigentes normativas que se imponen para el proyecto, construcción y explotación de una presa, unidas a la periódica vigilancia y auscultación de la misma llevan a la convicción de que este es un riesgo muy poco probable. Sin embargo como se han dado casos, nunca hay que rechazar de forma total y absoluta esta posibilidad, tanto menor cuanto mayor sea la vigilancia y cuidado de los órganos de seguridad de la presa.

Hay que distinguir dos tipos de rotura o derrumbamiento de una presa: la rotura frágil que puede suceder en una presa de fábrica que daría lugar a una onda repentina verdaderamente arrasadora agua abajo, y el derrumbamiento más o menos gradual que puede ocurrir en una presa de materiales sueltos cuando la avenida vierte por coronación de la presa. Este caso dentro de su escasa probabilidad, puede ser más frecuente debido a una avenida extraordinaria para la que no han sido suficientes dimensionados los elementos de desagüe o bien éstos no se han manejado adecuadamente.

- b) El deslizamiento de una ladera del vaso de la presa puede dar lugar a una onda que aún sin romper la presa, la desborde por coronación arrasando, igual que en el caso anterior, las zonas inundables agua abajo.
- c) Otro caso de riesgo que puede encerrar una presa con compuertas, es el manejo inadecuado de las mismas por alguna causa que va desde el sabotaje hasta la impericia en su manejo. En este caso se pueden provocar avenidas artificiales o bien no laminar adecuadamente la avenida afluyente. El riesgo igual que en los casos anteriores, es mayor cuanto más próxima agua abajo de la presa esté la zona inundable.

Este riesgo obviamente no lo tienen las presas de labio fijo, que en contrapartida carecen de flexibilidad frente al control de la avenida.

- d) En la construcción de una presa las obras del desvío del río (ataguía y túnel en el caso más general) no se dimensionan para avenidas de períodos de retorno superiores a 5 años, por lo que en caso de que se presenten avenidas mayores pueden ocasionar daños en dichas obras (obstrucción y destaponamiento del túnel, desbordamiento o rotura de la ataguía, etc.) que si bien no revisten la gravedad del caso de rotura de presas, pueden incrementar repentinamente el caudal de avenida agua abajo.

e) Agua arriba del embalse, cuando éste se encuentra lleno, se puede producir un remanso en el río a la entrada del mismo que unido a la retención de sólidos que se produce en la cola del embalse y la consiguiente pérdida de pendiente, puede ocasionar inundaciones en terrenos que, de no haber existido el embalse, no habrían sido anegados.

En el mapa de riesgos se han situado los embalses existentes en la cuenca, y en las fichas de zonas inundables se han indicado en su caso la proximidad de embalses, agua arriba o abajo, construidos o en construcción, así como sus características de riesgo en cuanto a que dispongan de compuertas o no y si existe peligro de deslizamiento de laderas, cuando este dato ha sido obtenido de la información utilizada.

Los embalses que existen en esta cuenca son los siguientes:

<u>EMBALSE</u>	<u>RIO</u>
Charco Redondo	Palmones (En construcción)
Guadarranque	Guadarranque
Conde de Guadalhorce	Turón
Guadalhorce	Guadalhorce
Guadalteba	Guadalteba
Concepción	Verde

<u>EMBALSE</u>	<u>RIO</u>
Limonero	Guadalmedina (En construcción)
Viñuela	Guaro (En construcción)
Beznar	Izbor (En construcción)
Beninar	Adra (En construcción)
Almanzora	Almanzora (En construcción)

5.3.7. Síntesis de causas de inundación

Sin pretender agotar la casuística de causas que pueden originar una inundación, a continuación se da el listado resumen de las causas que, en la cuenca objeto de estudio, son más frecuentes. Este listado es una síntesis de todo lo expuesto en los apartados anteriores que, a su vez, es fruto del análisis de los datos e informaciones recogidos en la cuenca.

Como ya se ha indicado anteriormente, una inundación se puede originar por una sola de las causas que se citan, o bien por la combinación de varias, siendo la combinación de una avenida o lluvia "in situ" con una o varias causas locales, los casos más frecuentes en la cuenca que se estudia.

A. CAUSAS METEOROLOGICAS E HIDROLOGICAS

A.1. Avenida

A.2. Precipitaciones "in situ"

B. CAUSAS LOCALES

B.1. Acciones del mar

- Mareas

B.2. Obstrucciones de cauces

- Puentes

- Azudes

- Deslizamientos de ladera

- Rechazos de canteras y extracción de áridos

B.3. Insuficiencia de drenaje

- Zonas muy llanas

- Meandros

- Insuficiente sección del cauce

- Carreteras y Autopistas

- Ferrocarriles

- Acueductos

- Dragado insuficiente

- Red de Saneamiento insuficiente

B.4. Presas y Embalses

- Proximidad de embalse agua arriba

- Proximidad de embalse agua abajo

- Presa de labio fijo

- Presa con compuertas

- Presa en construcción

- Deslizamientos en laderas del embalse

5.3.8. Magnitud de la inundación. Período de retorno

El objeto de este apartado es dar los criterios que cuantifican la magnitud de una inundación, entendiendo por este concepto su volumen y el tiempo que dura la misma sin entrar en la evaluación de los daños que puede ocasionar.

Ambas magnitudes dependen muy directamente de las causas que han provocado la inundación y de las características locales, naturales y artificiales de la zona inundada.

Hemos visto en la casuística que presenta esta cuenca que las causas históricas siempre han obedecido a precipitaciones "in situ" o a avenidas o a ambas a la vez, más o menos agravadas por alguna causa local, por lo que la magnitud de la inundación es función directa de los caudales y duración de la avenida o bien de la intensidad y duración de las precipitaciones.

No obstante los efectos de una inundación dependen más directamente de magnitudes hidráulicas como son:

- Calado o profundidad de las aguas
- Velocidad del agua
- Arrastres
- Capacidad de drenaje

y de las condiciones locales, como son la morfología y obras existentes que determinan:

- Cota máxima del agua.
- Fuerzas dinámicas y estáticas a que dan lugar.
- Duración de la permanencia de las aguas en los terrenos anegados.

Existen dos grupos de métodos para definir la magnitud de la inundación y consecuentemente las zonas expuestas a la misma:

- 1). Métodos en los que se determinan primero los caudales máximos de avenida y se calculan después las zonas inundadas por estos caudales máximos; y
- 2). Métodos en los que se define directamente el riesgo de inundación a partir de las zonas inundadas registradas o presuntas.

En el cuadro adjunto se indican algunos métodos de cada grupo y los datos necesarios para llevarlos a cabo.

La amplitud de la cuenca objeto de este estudio así como la abundancia de zonas inundables dentro de la misma, supone por una parte que la disponibilidad de datos en cada caso llevaría a aplicar métodos diferentes, entre los indicados, para cada zona inundable, y por otra la aplicación sistemática y adecuada que exigen algunos de los métodos indicados, supondría un trabajo de detalle que desborda el ámbito de este estudio, si bien es necesario advertir que un conocimiento ajustado de cada zona inundable para la toma de decisiones en cuanto a realización de obras, precisa estos estudios detallados

Métodos para determinar los riesgos físicos

Métodos para definir la zona de riesgo	Datos necesarios
<u>Métodos del grupo 1</u>	
Análisis de frecuencia de crecida y análisis de frecuencia regional de crecidas (crecida(s) hipotética(s) de intervalo conocido de retorno)	Registro continuo de datos hidrométricos relativos a varios decenios
Crecida regional (crecida hipotética calculada a partir de las crecidas conocidas en ríos cercanos)	Registro o estimación de un gran caudal de crecida en varios ríos cercanos
Fórmulas de crecidas (caudales máximos calculados con fórmulas empíricas relativos a las precipitaciones y el escurrimiento)	Datos sobre las precipitaciones máximas
Fijación de itinerarios	Cálculos de ingeniería de la zona inundada por la crecida
<u>Métodos del grupo 2</u>	
Crecida registrada (configuración de una gran crecida anterior)	Datos registrados de la zona inundada en fotografías aéreas y mapas
Reconocimiento geomorfológico)	Mapas topográficos o fotografías aéreas y reconocimientos sobre el terreno
Reconocimiento topográfico)	Mapas edafológicos o estudios sobre el terreno existentes
Conjeturas racionales	Sin datos

que habría que abordar previamente a dichas decisiones.

En nuestro caso se ha establecido una metodología que supone un método mixto entre los arriba indicados.

Por una parte, se ha utilizado toda la información histórica que ha permitido denunciar las zonas que habitualmente han sufrido inundaciones con mayor o menor frecuencia y las características de las mismas que figuran en las fichas de inundaciones históricas.

Por otra parte, se ha seguido un método integrado dentro del grupo 1). Se ha partido de una parte de los datos y estudios de avenidas incluidos en el Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Sur y por otra, de las características hidrográficas de la cuenca vertiente a cada zona inundable, y se han aplicado los ábacos de Heras para calcular los caudales máximos de avenida correspondientes a períodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años. Como información, se han tenido en cuenta los mapas de isomáximas en 24 años que se adjuntan al final del Capítulo II.

Por último, se ha analizado sobre el 1:50.000, y a la vista de la información facilitada por los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (IRYDA) y del Mapa de Areas Boscosas (ICONA), con visitas "in situ", la morfología y demás características locales de la zona inundable. (Incluidos al final del Capítulo II).

Como resultado de estos tres estudios se ha delimitado para cada zona sobre el plano 1:200.000 la envolvente de las superficies con riesgo de inundación. Dentro de cada recinto no toda su superficie tendrá el mismo riesgo de inundación e incluso pueden existir subzonas que nunca serán inundadas, pero un análisis más detallado exige otro tipo de estudios y una cartografía más amplia que la que aquí se ha utilizado.

Los períodos de retorno utilizados tienen un valor meramente informativo, que permite ver cual es la evolución del caudal, en cada caso, en función de este parámetro, que se define como el intervalo medio de tiempo dentro del cual el caudal de crecida para él estimado será igualado o superado una vez. Como el período de retorno es únicamente un promedio, en dicho lapso de tiempo inmediatamente posterior podría no haber ninguna crecida, sólo una o más de una crecida igual o mayor que el caudal dado. La probabilidad que se produzca en un determinado año está en proporción inversa al período de retorno.

Su carácter probabilístico ya indica que no supone una garantía de seguridad frente a la posible repetición del fenómeno, pero resulta un instrumento de gran utilidad para cualquier estudio económico que se realice sobre la zona inundada. En nuestro caso cuando se realicen los estudios de detalle de la zona de riesgo se deberán delimitar dentro de cada zona las superficies que serán inundadas en los distintos períodos de retorno, lo que unido a la evaluación de los daños que se produzcan en cada período, permitirán realizar los estudios de beneficio/coste de las obras a realizar.

5.4. Matriz de impacto

La confección de un mapa de riesgos por inundación, implica valorar de alguna manera en que consiste el riesgo que se espera. No cabe duda que la forma más inmediata es la de evaluar los daños que se ocasionan por causa de la inundación.

Aunque no es objeto de este estudio cuantificar económicamente los daños que se pueden producir en las zonas potencialmente inundables, sí es necesario al menos caracterizar y cualificar los daños que en cada zona pueden tener lugar como fruto del conocimiento que de los mismos se ha obtenido a través de los trabajos realizados para este estudio.

La amplia extensión de la zona estudiada y el alcance dado, en esta fase, a los estudios, no han permitido reseñar los datos sobre todos los daños que se han producido en todas las zonas estudiadas de la cuenca, como consecuencia de las inundaciones.

En cualquier caso en las inundaciones históricas -salvo alguna muy reciente- la situación actual en la zona afectada, y por supuesto en la futura, no coincidirá con la que existió cuando ocurrió el desastre, ni se conoce, con la adecuada aproximación, el período de recurrencia y por tanto la probabilidad de su repetición.

Por otra parte no se disponen de los planos de detalle, ni de los estudios de avenidas precisos para determinar el nivel que alcanzarán las aguas para los diferentes períodos de retorno, y por lo tan

to no se pueden conocer los niveles y calados del agua.

Por todo ello se ha pensado en buscar un criterio que permita caracterizar los daños, y asignar un riesgo de que se produzcan, en cada una de las zonas estudiadas. Para ello se ha partido de la información analizada tanto en la documentación obtenida como de la observación de las visitas realizadas al terreno. Fruto de ambos análisis ha sido el estimar cualitativamente si la zona inundable es urbana, agrícola o forestal así como las principales obras de infraestructura afectadas, si es zona industrial, si hay noticia de pérdidas de vidas humanas en las inundaciones históricas o riesgo de que se produzcan en la situación actual.

Por otra parte según la magnitud y la frecuencia de la avenida así como la magnitud de los daños históricos se ha asignado distinto carácter de normal -si bien este término no es adecuado para una situación de siniestro, sirve para compararlo con las otras dos situaciones consideradas- grave o muy grave, a cada una de las zonas estudiadas.

Con el fin de establecer unas categorías relativas entre las diferentes zonas inundables de la cuenca y fijar unos órdenes de prioridad para adoptar futuras acciones, se ha construido una matriz en la que en filas se indican los daños clasificados en siete (7) grupos y en las columnas A, B y C el carácter de normal, grave o muy grave de los daños potenciales.

En las fichas de cada zona inundable figura la matriz correspondiente en la que se ha señalado con una (X) los efectos de daños que corresponden a esa zona.

5.5. Clasificación de zonas

Para asignar un número que de alguna manera cualifique el grado de riesgo de unas zonas respecto de otras se ha establecido el siguiente algoritmo:

Al carácter de los daños potenciales se han asignado los pesos de 1, 2, ó 4 según éstos se hayan considerado normales, graves o muy graves. Esto no supone que cada carácter asignado a C sea el doble de daños que el asignado a B y este a su vez que el asignado a A pero sensiblemente se ha tendido a clasificar estos daños en estas proporciones.

En cuanto al significado y peso asignado a cada fila, tenemos:

- VICTIMAS. En esta fila se ha señalado con (X) en la columna correspondiente de la matriz cuando se sabe que en inundaciones anteriores se han producido víctimas humanas tanto por muerte como heridos de consideración, o cuando dada las características actuales de la zona se espera que pudiesen haberlas. Establecer un peso en estos casos respecto del resto de los daños -perfectamente medibles con parámetros

socioeconómicos- es sumamente delicado. Nadie puede establecer el valor de una vida o de una invalidez permanente con criterios equiparables a daños económicos, por lo que debe quedar a la decisión de última responsabilidad adoptar las medidas adecuadas cuando este hecho se produzca, teniendo en consideración que a veces peligran gravemente de una manera indirecta y futura las vidas de varias personas cuando se adopta una decisión que pudiera salvar la vida de otras. Es precisamente en este sentido en el que se puede establecer algún criterio para dar un peso a este hecho. Esto es, el peso que se da no es el del valor de las vidas, sino el de la prioridad que se debe asignar a defender contra la inundación los bienes y servicios del que dependen muchas familias -incluso sus vidas, por ejemplo: un hospital- frente a aquellos casos en que ocasionalmente puede peligrar la vida de una persona por efecto directo e inmediato de una riada.

Teniendo en cuenta todo lo anterior y profundamente reflexionado y discutido por los miembros del equipo que han redactado este estudio y, por supuesto, admitiendo lo discutible de la decisión adoptada, ésta ha sido valorar el peso en el doble del peso asignado a la inundación de un núcleo de población, en cuanto a daños materiales o bien a sus vías de comunicación; con todo lo que esto comporta de riesgo y peligro para el resto de los habitantes que no han si-

do víctimas mortales, y el desastre económico anexo que dicha inundación conlleva. Así pues a este concepto se ha asignado un peso de ocho (8).

- URBANOS. Se han clasificado dentro de este concepto los daños ocasionados en núcleos urbanos, tanto en su infraestructura: calles, redes de abastecimiento y saneamiento, instalaciones subterráneas eléctricas y telefónicas, etc., como en su superestructura: edificios, colegios y escuelas, hospitales y sanatorios, comercios y pequeña industria (talleres), depósitos de agua urbanos, parques y jardines, parques de bomberos, etc. El peso asignado a este concepto ha sido cuatro (4).
- INDUSTRIAS. Dentro de este concepto se incluyen zonas y polígonos industriales, así como industrias suburbanas o aisladas de cierta importancia. Se ha dado como peso uno (1), ya que si bien los daños económicos que se pueden causar a una industria determinada pueden resultar económicamente considerables su compensación puede considerarse cubierta a través de seguros, subvenciones por zona catastrófica, etc.
- SECTOR AGRICOLA Y GANADERO. En esta fila se han señalado los daños que la inundación puede causar a los cultivos y cabaña de la región, más importante económicamente el primero que el segundo en líneas generales, así como a la maqui-

naría y enseres que se utilizan en este sector, y las obras de regadío que pueden quedar dañadas. Si bien los daños pueden ser cuantiosos, como ocurre en la Vega del Guadalhorce, su compensación, desde el punto de vista del agricultor, puede conseguirse análoga al caso de industrias y aunque a nivel de municipio, comunidad o Estado pueden resultar realmente graves, sin embargo adoptando el punto de vista de riesgo de daño de fácil, o al menos no muy difícil, reposición se ha adoptado el peso uno (1).

- ENERGIA. Estos daños son los que se pueden producir en todas las instalaciones del sector energético que puedan estar sujetas a inundaciones: centrales eléctricas -si bien suelen instalarse adecuadamente huyendo de este peligro- líneas eléctricas de abastecimiento energético a ciudades y zonas industriales, estaciones y subestaciones de transformación, etc.

El daño en sí que económicamente puede ser importante, tiene sin embargo otro punto de vista que lo hace especialmente grave y es, el que desencadena en la vida ciudadana y en el sector industrial -sobre todo en situación de inundación- la falta de suministro eléctrico con consecuencias que multiplican considerablemente el efecto de los daños. Por todo ello se ha asignado un peso dos (2) a este concepto.

- VIAS DE COMUNICACION. Bajo este epigrafe se incluyen en la fila correspondiente de la matriz de obras de infraestructura viaria y aerea: redes de autopistas, carreteras, ferrocarriles y aeropuertos. En muchos casos algunas obras de esta red viaria -terraplenes, pontones, alcantarillas, etc.- son causa local provocadora o agravante de la inundación, pero también en buen número de casos sufren muy directamente los efectos dañinos de ésta, quedando bajo las aguas -badenes y cruce de vaguadas-, convirtiéndose en cauces -desmontes- o bien siendo destruidas algunas de sus obras de fábrica, dando como resultado el corte más o menos duradero del tráfico. Independientemente del coste de reposición que puede ser cuantioso, genera otro riesgo tan o quizá más importante como es el aislamiento de poblaciones con el peligro de todos los órdenes que esto supone: desabastecimiento, imposibilidad o dificultad de suministrar socorro, evacuar heridos, etc. Por todo ello, y cuando ocurre que la red inundada aísla una población, se le ha asignado el peso cuatro (4). En el caso de inundación de algún tramo aislado se incluye en el capítulo de otros.

- OTROS. En esta fila se engloban todos los daños que no han sido reseñados en los anteriores, y no han sido reseñados porque los efectos de la inundación no suelen afectarles de una forma grave, si bien en algunos casos pudieran alcanzar este carácter aunque no es frecuente. Entre los aspectos

que pueden citarse en este apartado están:

- Obras de abastecimiento en alta (embalses, conducciones, depósitos, depuradoras, estaciones de impulsión).
- Puertos.
- Líneas telefónicas.
- Emisoras de radio y T.V.
- Obras de encauzamiento, que si bien están directamente bajo los efectos de avenida sólo en casos extraordinarios serían deterioradas.
- Bosques y plantíos. etc.

No es frecuente los grandes daños en este tipo de obras o lugares, sin embargo cuando se producen pueden tener gran importancia. Esto unido a que en una única fila de la matriz pueden coincidir más de uno es por lo que se le ha dado peso dos (2).

Como resultado de este multicriterio de asignación de pesos a filas y columnas la matriz quedaría valorada en cada elemento de la siguiente forma:

DAÑOS \ CARACTER	A	B	C
VICTIMAS	8	16	32
URBANOS	4	8	16
INDUSTRIAS	1	2	4
AGRICOLAS	1	2	4
ENERGIA	2	4	8
VIAS COMUNICACION	4	8	16
OTROS	2	4	8

Una vez señalados (X) los elementos de la matriz que corresponden a cada zona, éstos se valoran de acuerdo con el peso asignado a cada elemento y se suman dichos valores. Dicha suma figura en la ficha en el recuadro VALORACION.

Esta valoración correspondería a la que se da a los daños cuando se produjese la inundación. Esto es, se ha estimado sobre una hipótesis sin hacer intervenir la probabilidad de que se produzca, o

mejor dicho la frecuencia con que se puede producir. Para matizar este aspecto se ha introducido el llamado "coeficiente de riesgo" que de alguna manera corrige en más o en menos la valoración asignada, al ser multiplicada por aquel, en función de la frecuencia -deducida del proceso histórico cuando esto ha sido factible- de ocurrencia de la avenida. Este coeficiente ha sido estimado a sentimiento -siempre basado en el conocimiento adquirido a través del análisis de la información obtenida- con cuatro valores:

- 1: que correspondería a la avenida que podríamos considerar centenaria.
- 0,5: que corresponde a las avenidas que se dan con menos frecuencia.
- 1,5: que correspondería a las avenidas que se dan con más frecuencia.
- 0,2: que afectaría a las inundaciones originadas por accidentes en presas o embalses.

Como resultado de la aplicación del coeficiente de riesgo a la valoración se obtiene un número que servirá para calificar la avenida, en orden a establecer las prioridades por riesgo dentro de la cuenca.

La asignación de riesgo a los efectos de su representación en los planos, se ha dividido en tres intervalos para cada uno de los

cuales se asigna una representación distinta.

De	1	a	40	Mínimo (N)
De	41	a	80	Intermedio (G)
De	80	a	132	Máximo (MG)

En el Anejo 5 se incluye la relación de fichas características de cada zona inundable.

5.6. Mapa de zonas de riesgo potencial

Como resultado de los estudios aquí realizados se ha confeccionado un mapa de riesgos a escala 1:200.000 representados en los planos números 2.1 al 2.7 en los que figuran las zonas potencialmente inundables, calificándolas mediante diferentes tramas de acuerdo con la clasificación antes descrita. Este mapa figura al final del Capítulo II.

CAPITULO II

RESUMEN Y CONCLUSIONES

CAPITULO II. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como primera conclusión resalta la gran conflictividad de esta cuenca, en donde sus ríos presentan una configuración joven con fuertes pendientes y cortos recorridos que los hacen potencialmente muy peligrosos ante la insuficiencia de cauce para desaguar avenidas.

A la situación morfológica y geográfica desfavorable, en lo que a problemas de avenida se refiere, hemos de sumar las circunstancias meteorológicas, que en determinadas ocasiones resultan también extraordinarias. Son muy frecuentes las grandes lluvias con precipitaciones anuales por encima de los 1.000 mm., que llegan en algún caso a los 2.200 y concentradas en pequeños períodos de tiempo, que por otra parte, al coincidir con elevaciones del nivel del mar y la consiguiente disminución de capacidad de desagüe en esas zonas, provocan inundaciones de carácter catastrófico.

Todo esto supone una situación extremadamente conflictiva, ya que las avenidas en la cuenca son frecuentes en muchos casos, como en el Almanzora y Guadalmedina, en donde la inundación catastrófica, de acuerdo con las referencias históricas, alcanza una frecuencia que podríamos asimilar, en valor medio, a un período de retorno no superior a los 10 años.

En consecuencia gran parte de la cuenca administrativa del Sur es en alguna manera potencialmente inundable y la problemática

puede llegar en algunos casos a lugares donde por el momento no ha habido inundación, si bien con los conocimientos actuales es imposible determinarlos, y lógicamente su probabilidad es muy pequeña, por faltar el apoyo de referencias históricas.

Ante esta complejidad es evidente que esta cuenca requiere una serie de estudios detallados al menos para los ríos más importantes, que aborde el problema de forma global, dado que las soluciones a aplicar pueden ser conjuntas para evitar la inundación en muchas zonas, o bien aisladas, pues el resolver una zona puede conllevar la solución para otras.

En este estudio, a partir de las zonas que han sufrido inundaciones históricas y considerando, también, el inventario de puntos conflictivos, así como aquellas áreas que pueden sufrir daños a consecuencia de eventuales accidentes en las presas construidas, se han determinado 87 zonas con riesgo potencial ante las inundaciones.

Se ha desarrollado una normativa, basada en el empleo de matrices de impacto que, mediante procedimientos semicualitativos y considerando la infraestructura, bienes y servicios afectados, así como el peligro de pérdida de vidas humanas, ha permitido clasificar en tres grupos las mencionadas zonas, en función de la diferente urgencia que existe para realizar las actividades subsiguientes.

Bien entendido que esta clasificación que pretende dar una

cierta ordenación de la prioridad del riesgo, en lo referente a los efectos por inundación de las zonas estudiadas, tiene en los valores de partida su propia limitación.

Como conclusión pues, se han establecido 87 zonas de riesgo potencial de inundación, las cuales de acuerdo con los posibles daños y la frecuencia del suceso, se han cuantificado de tal forma que se establecen tres grupos denominados: Mínimo (N), Intermedio (G) y Máximo (MG).

Adjunto se acompaña la relación, por orden de importancia, de las zonas inundables, que con mayor detalle puede verse en el Anejo nº 5 del Tomo II. También figuran al final de este Capítulo II, a continuación de la indicada relación, los siguientes Planos.

1. Mapa de inundaciones históricas

Planos núms. 1.1 al 1.7

2. Isomáximas de precipitaciones

3. Cultivos y aprovechamientos

4. Areas boscosas y focos de erosión

5. Mapas de riesgos potenciales

Planos núms. 2.1 al 2.7

RELACION POR ORDEN DE PRIORIDAD SEGUN ASIGNACION DEL RIESGO

<u>DENOMINACION</u>	<u>ZONA N°</u>
<u>MAXIMO (M.G.)</u>	
Almería	62
Almuñécar	30
Cuevas de Almanzora	81
Adra-Adra	45
Albuñol	42
Vega del Guadalhorce	19
<u>INTERMEDIO (G.)</u>	
Aldox	79
Torvizón	35
Torremolinos	18
Roquetas de Mar	55
Nijar	64
Aldeilla	53
Vélez Málaga	29
Salobreña	31
Castell de Ferro	39
Campo Dalías	54
San Roque	2

<u>DENOMINACION</u>	<u>ZONA Nº</u>
Rincón de la Victoria	28
Fuengirola	16
Zurgena	80
Pulpi	83
Málaga	27
Cadiar	36
Saltadero	41
Olula del Río	77
San Pedro de Alcántara	13
Nacimiento	59
 <u>MINIMO (N.)</u>	
Cra. Ugíjar-Jorairatar	47
Orjiva	34
Balerna	52
Abla	57
Playa del Sol	12
Adra-Lance	44
Real	15
Guadiaro	3
Berja	50
Tijola	76
Arboleas	78
Palmones	1
Enix	56

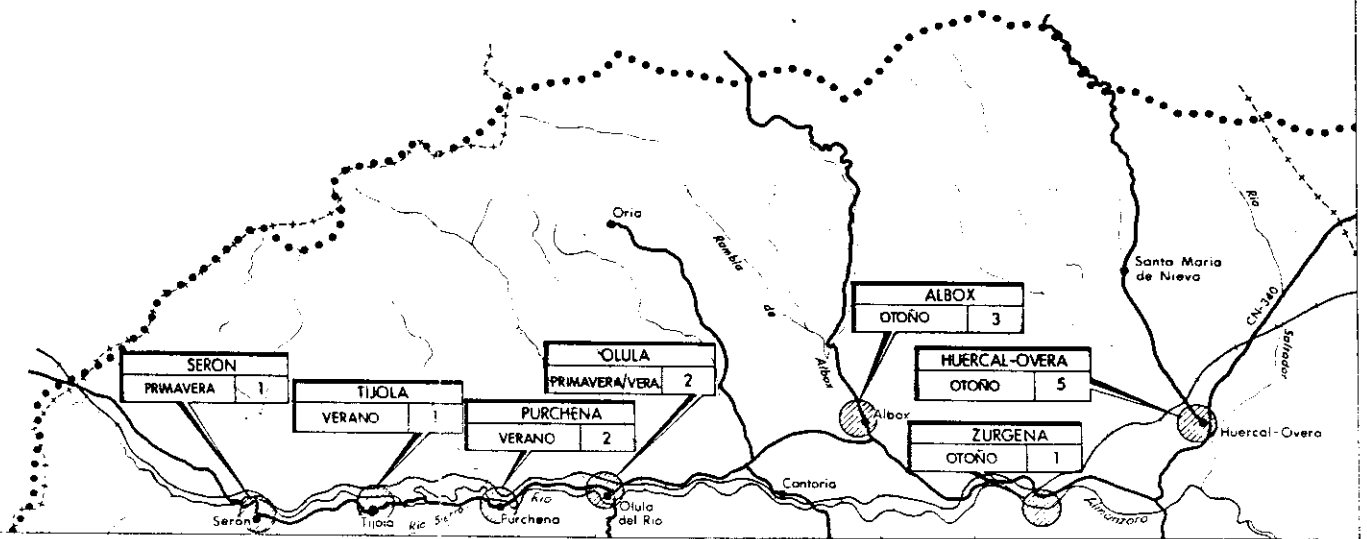
<u>DENOMINACION</u>	<u>ZONA Nº</u>
Cortes	4
Benaoján	5
Mojácar	38
Rejón-Calahonda	38
Adra-Guainos	43
Ronda	6
Alcudia de Monteagudo	73
Albanchez	75
Carboneras	66
Charco Redondo	84
Benínar	85
Ugijar	48
Presa Viñuelas	86
Padrón	9
Castor	10
Benalmádena	17
Alora	20
Manilva	7
Guadalmansa	11
Marbella	14
Cra. Jorairátar-Murtas	46
Antequera	25
Barrales	40
Motril-Puntalón	37
Ragol	58
Béznar	87

<u>DENOMINACION</u>	<u>ZONA Nº</u>
Gata	63
Sorbas	67
Vaquero	8
Teba-Río de la Venta	22
Campillos	23
Campillos-Tinajas	24
Archidona	26
Antas	71
Guájjar	32
Arejos	65
Alfaix	69
Teba	21
Cherín-Laroles	49
Cra. Nerja-Dalías	51
Uleila del Campo	68
Garrucha	72
Huercal-Overa	82
Lanjarón	33
Tabernas	61
Gérgal	60
Benitagla	74

ALMANZORA

Un clima entre mediterráneo y desértico, un régimen de lluvias violento en forma de aguaceros torrenciales, unas características geológicas determinadas de su cuenca, su fuerte perfil y la escasa vegetación de sus vertientes, son origen de bruscas crecidas con resultados catastróficos que afectan desde Joron hasta su desembocadura en el Mediterráneo.

Su régimen de avenidas es similar al presentado en otras cuencas, tanto estacionalmente, en líneas generales otoño es la estación en la que hay que temer inundaciones, y desde 1.871 se han contabilizado doce inundaciones, que dan un coeficiente de presentación similar al determinado por las avenidas del Guadalquivir.



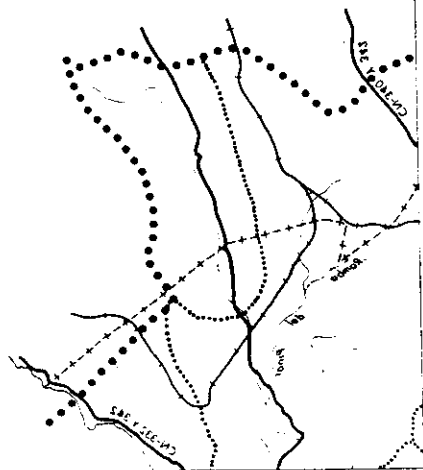
PLANO CLAVE

		6-10	7-10
4-11	5-11	6-11	7-11
4-12			

AVENIDAS HISTORICAS

LOCALIDAD	
EPOCA ANUAL MAS FRECUENTE	Nº DE VECES

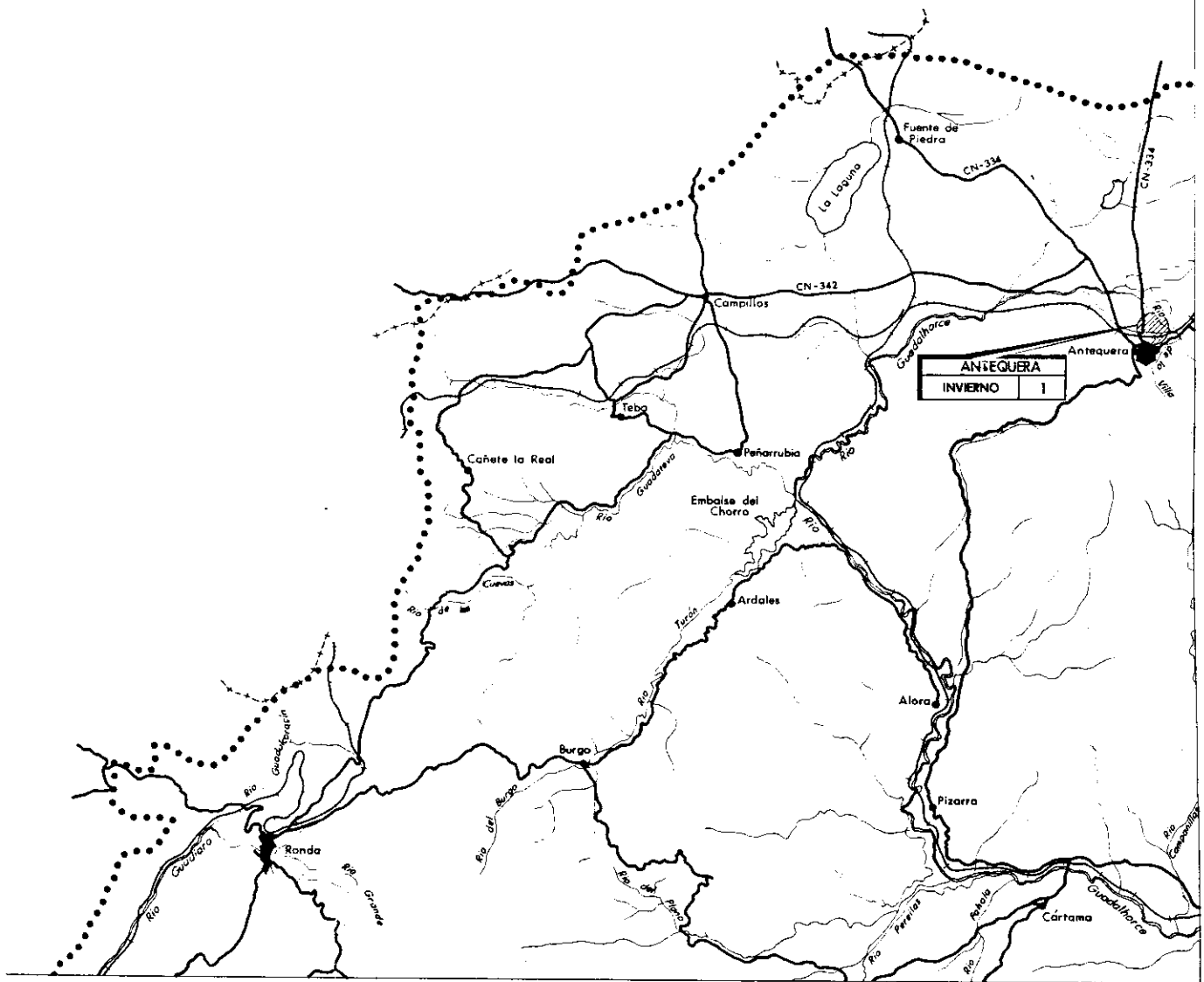




GUADALHORCE

Con una cuenca de importancia las avenidas del Guadalhorce, en zonas generalmente llanas y por pequeña sección de cauce, son inundado en repetidas ocasiones a una vez baja y provocado el corte del ferrocarril en diversos puntos y a diversas vías de comunicación.

Paralelamente ha puesto en peligro a centros urbanos. Sólo Archidona, Antequera y Málaga han sido afectados en contadas ocasiones.

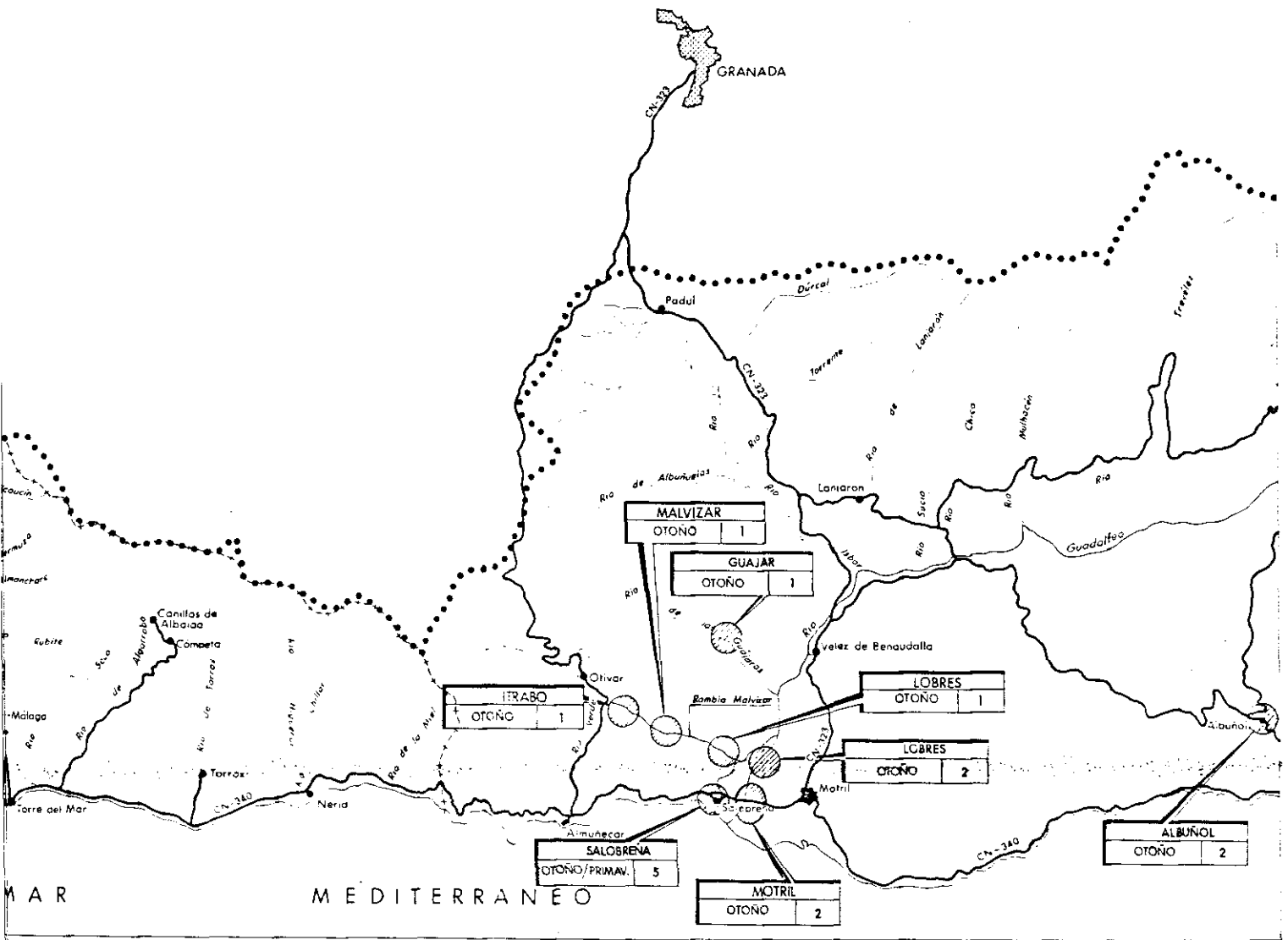


PLANO CLAVE

		6-10	7-10
4-11	5-11	6-11	7-11
4-12			

AVENIDAS HISTORICAS

LOCALIDAD	
EPOCA ANUAL MAS FRECUENTE	Nº DE VECES

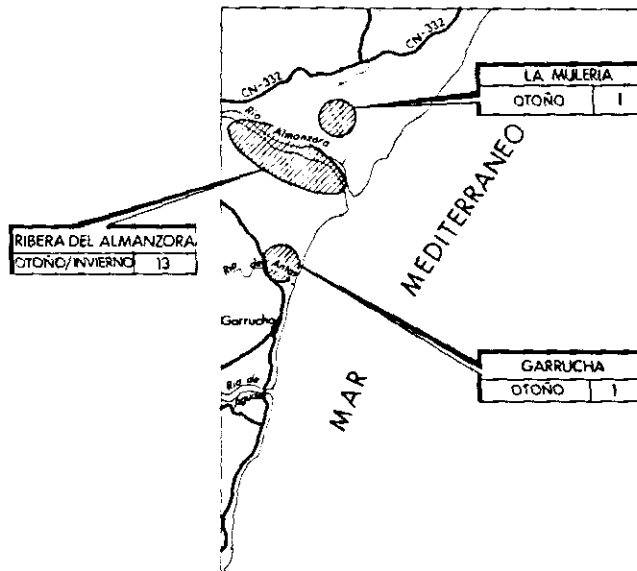


PLANO CLAVE

		6-10	7-10
4-11	5-11	6-11	7-11
4-12			

AVENIDAS HISTORICAS

LOCALIDAD	
EPOCA ANUAL MAS FRECUENTE	Nº DE VECES



ALMANZORA

Un clima entre mediterráneo y desértico, un régimen de lluvias violento en forma de aguaceros torrenciales, una característica geológica determinada de su cuenca, su fuerte perfil y la escasa vegetación de sus vertientes, son origen de bruscas crecidas con resultados catastróficos que afectan desde Cerón hasta su desembocadura en el Mediterráneo.

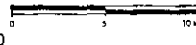
Su régimen de avenidas es similar al presentado en otras cuencas, tanto estacionalmente, en líneas generales otoño es la estación en la que hay que temer inundaciones, y desde 1.971 se han contabilizado doce inundaciones, que dan un coeficiente de presentación similar al determinado por las avenidas del Guadalquivir.

PLANO CLAVE

		6-10	7-10
4-11	5-11	6-11	7-11
4-12			

AVENIDAS HISTORICAS

LOCALIDAD	
EPOCA ANUAL MAS FRECUENTE	Nº DE VECES



PALMONES-GUADARRANQUE

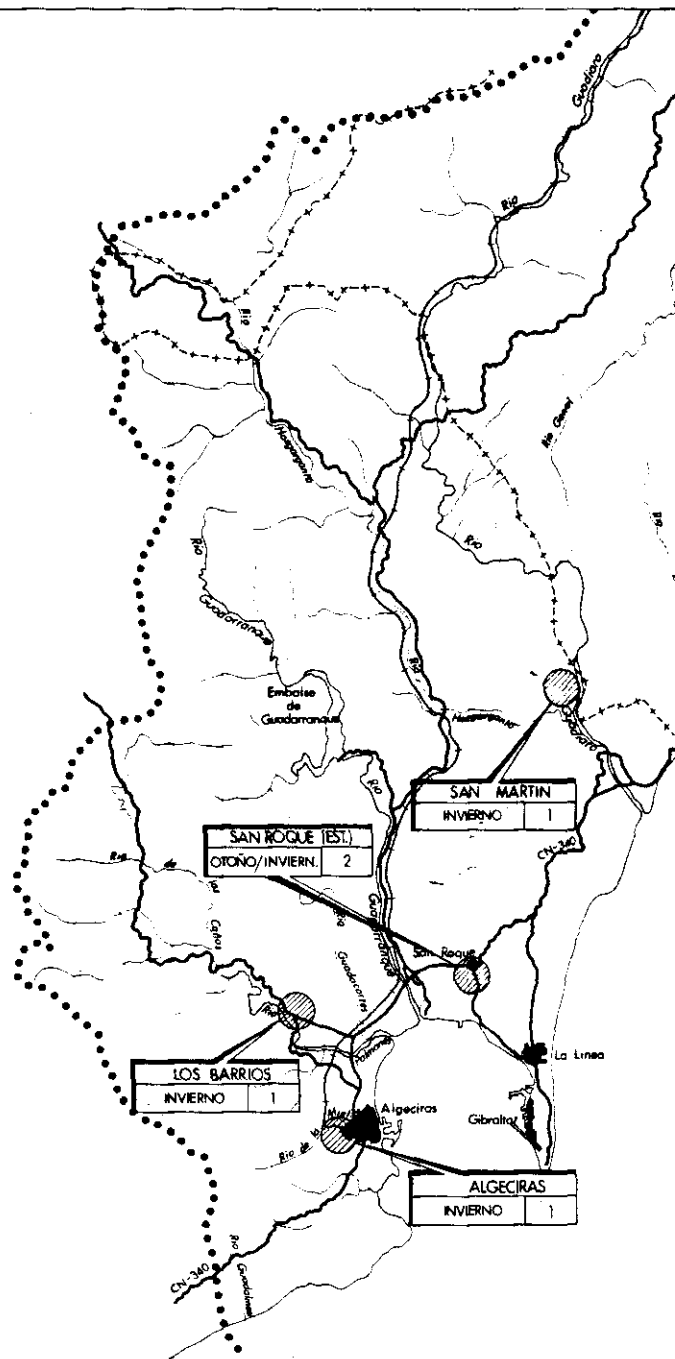
Lluvias torrenciales, fuertes pendientes con numerosas secciones de cruce y eventuales obstáculos, son causas que unidas originan importantes inundaciones en su cauce bajo, Los Barrios y Estación de San Roque, con no despreciables daños a las vías de comunicación.

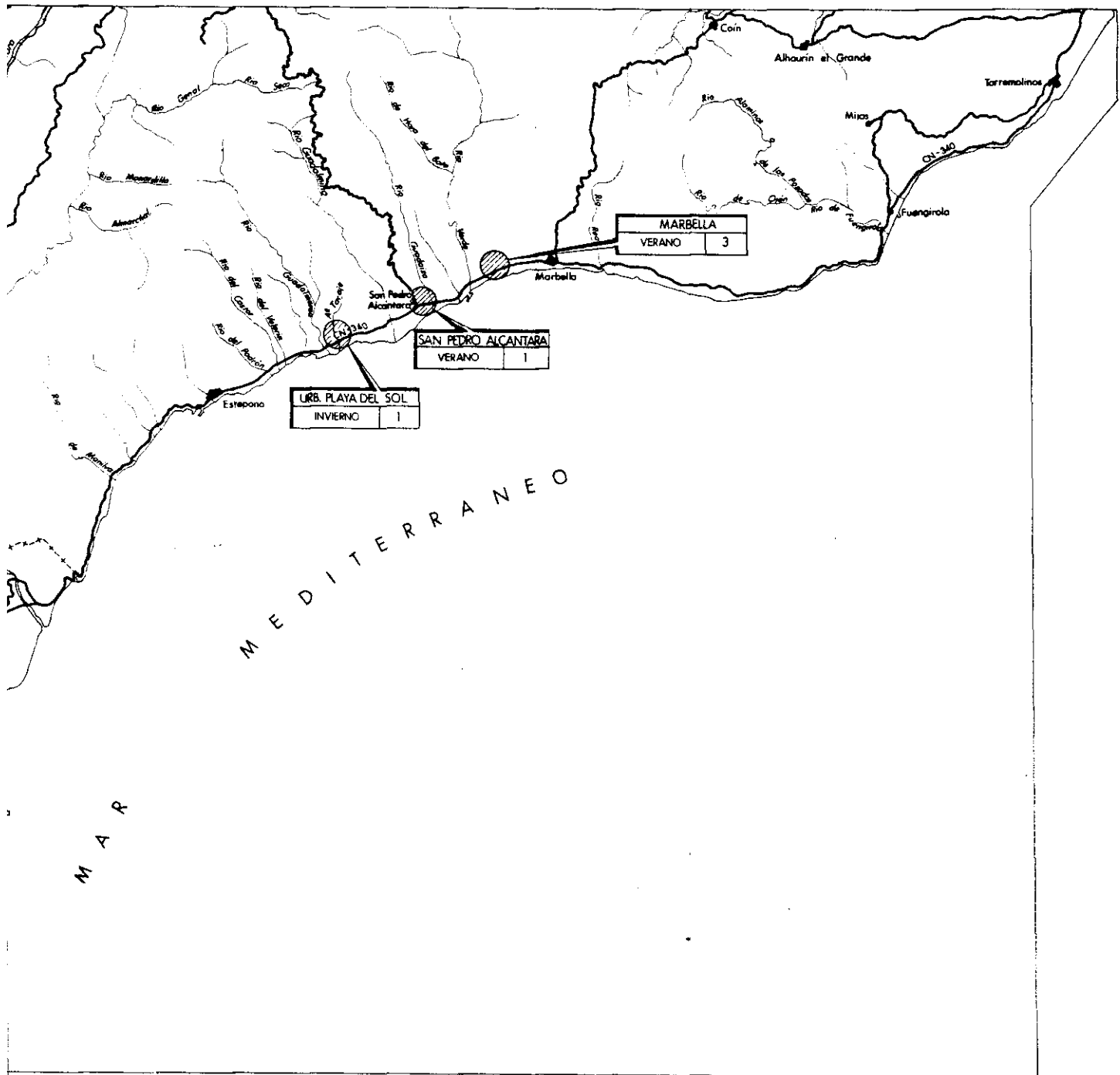
GUADIARO

Las avenidas del Guadiaro con su afluente el Hozgarganta, debido a poca sección de desagüe, y en un tramo bajo al llano de inundación, origina inundaciones con importantes cortas de vías de comunicación y afectando a la agricultura vecina en sus riberas.

SAN PEDRO DE ALCANTARA

El tramo comprendido entre los términos municipales de Estepona y Marbella se caracteriza por una abundancia de arroyos de fuerte pendiente y variable, que con un régimen de lluvias torrenciales y una sistemática ocupación de sus cauces bajos con fines turísticos y agrícolas, provocan inundaciones con importantes afectaciones, incluso en vías de comunicación, que en tiempos significaba el aislamiento de núcleos urbanos y ha obligado a la reconstrucción de las secciones de los puentes que cruzan los arroyos.



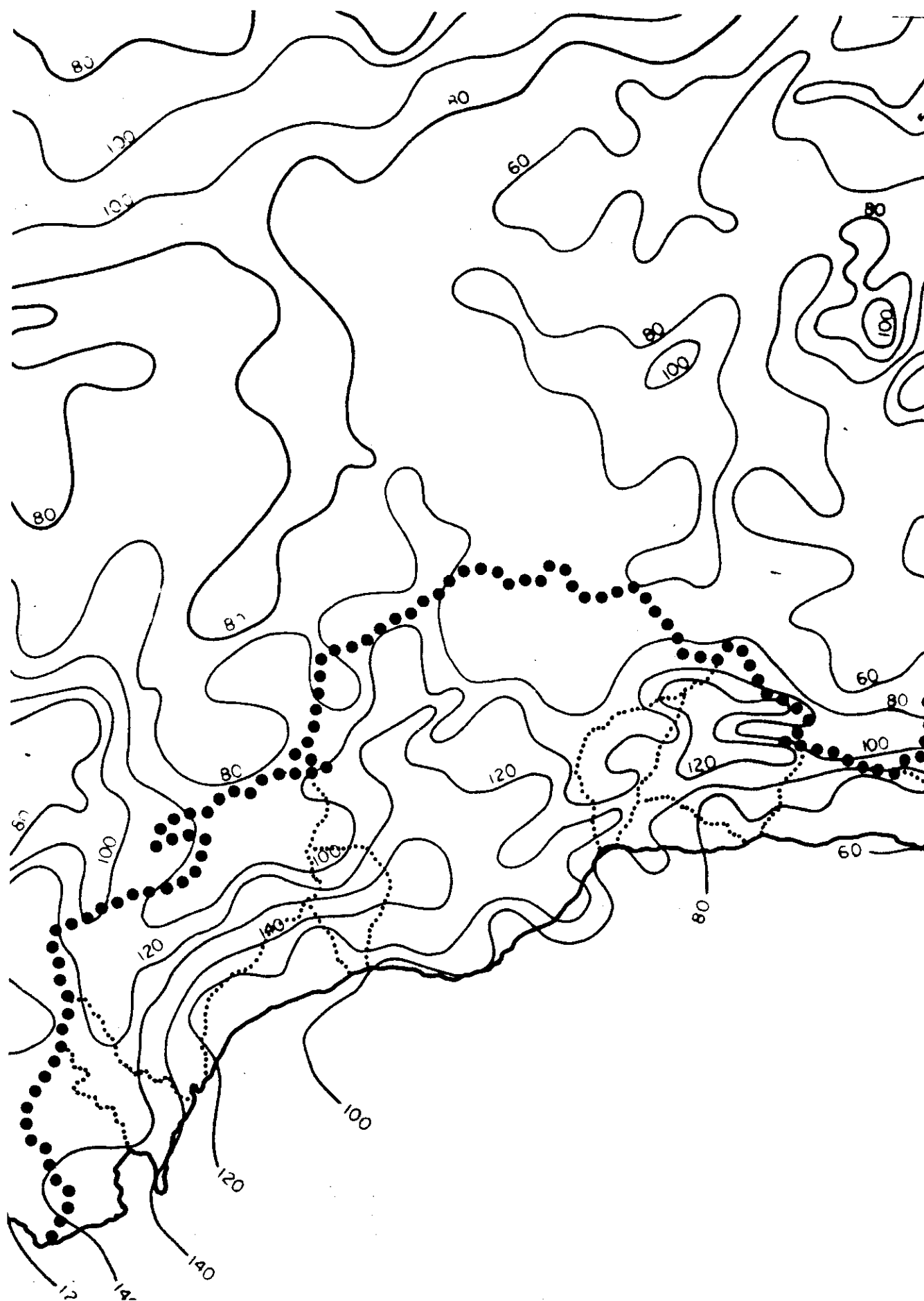


PLANO CLAVE

		6-10	7-10
4-11	5-11	6-11	7-11
4-12			

AVENIDAS HISTORICAS

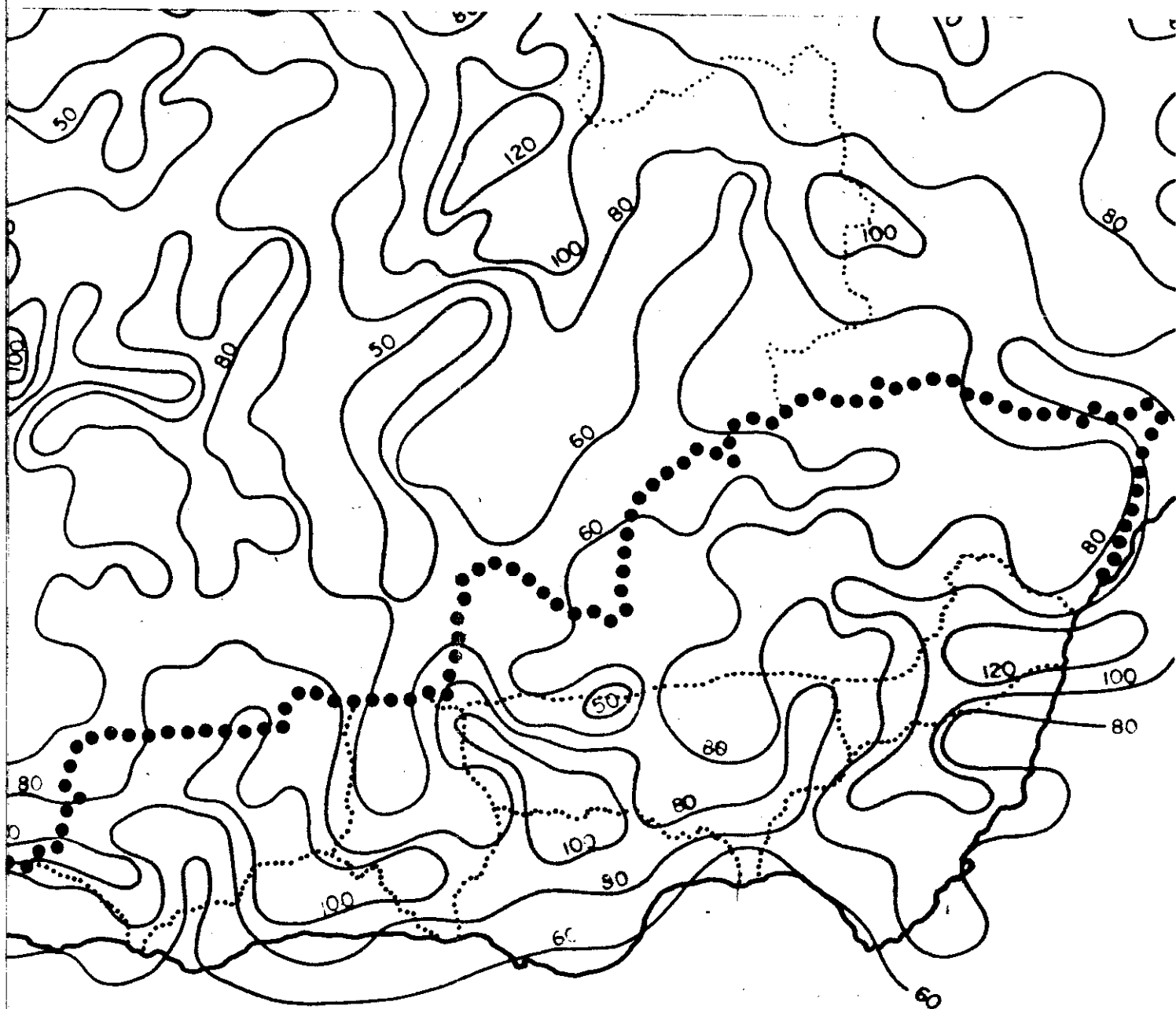
LOCALIDAD	
EPOCA ANUAL MAS FRECUENTE	NO DE VECES



COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SUR DE
INUNDACIONES HISTORICAS
MAPA DE RIESGOS POR



OR DE ESPAÑA
HISTORICAS.
LOS POTENCIALES

MADRID
NOVIEMBRE 1983

INGENIERIA 75 S.A.
CONSULTORES

ESCALA:

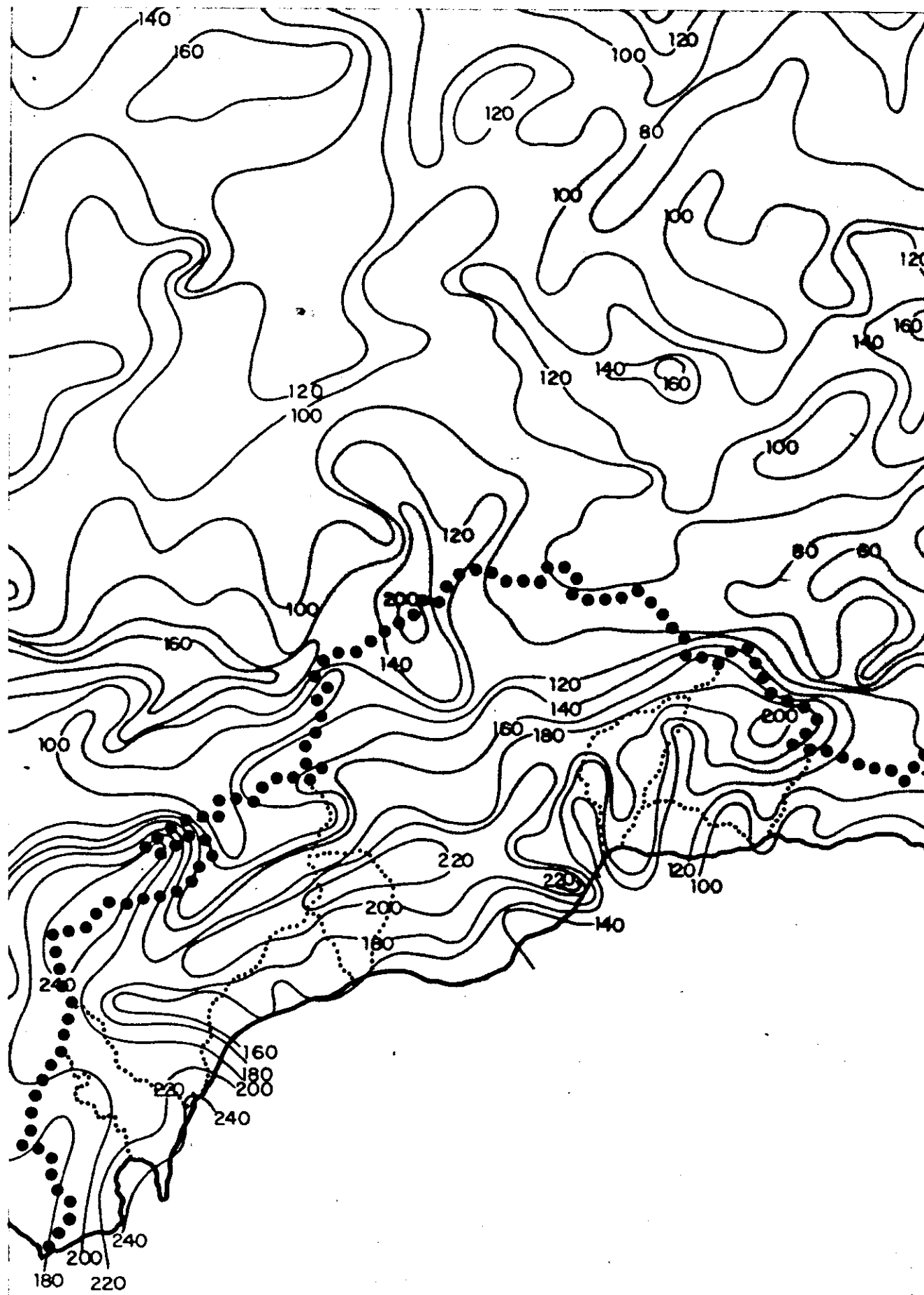
ORIGINAL:

TITULO DEL PLANO

ESTUDIO ESTADISTICO DE
PRECIPITACIONES ISOMAXIMAS
PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS

PLANO:

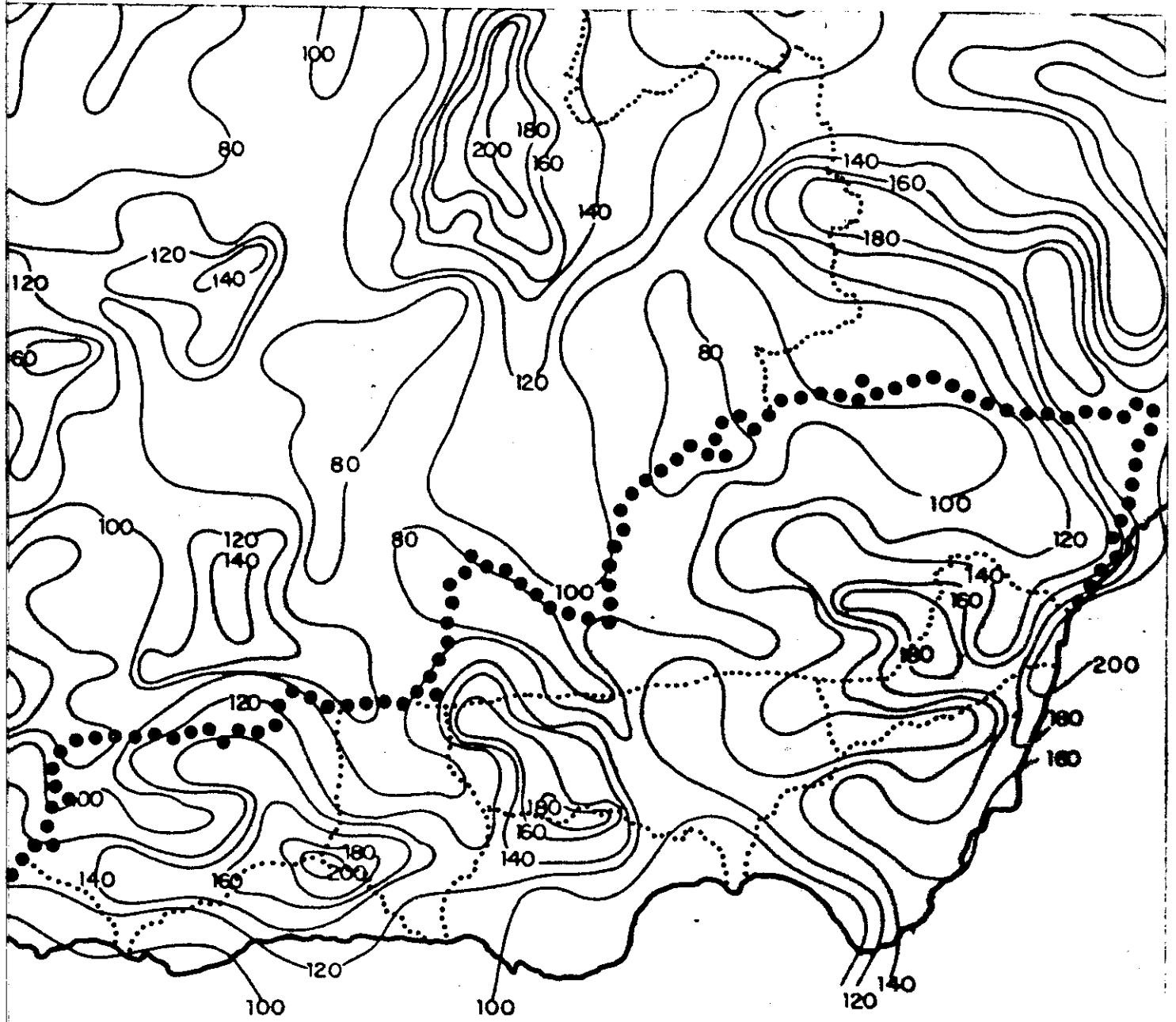
GRAFICA



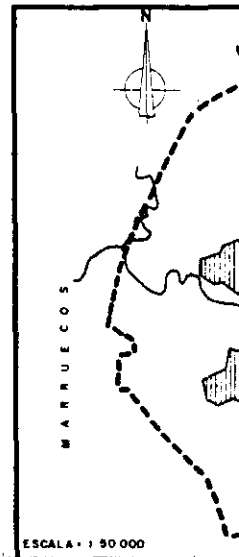
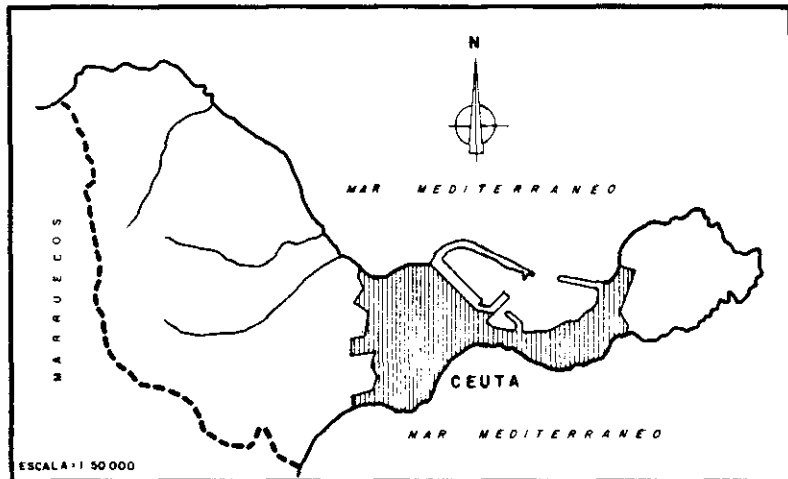
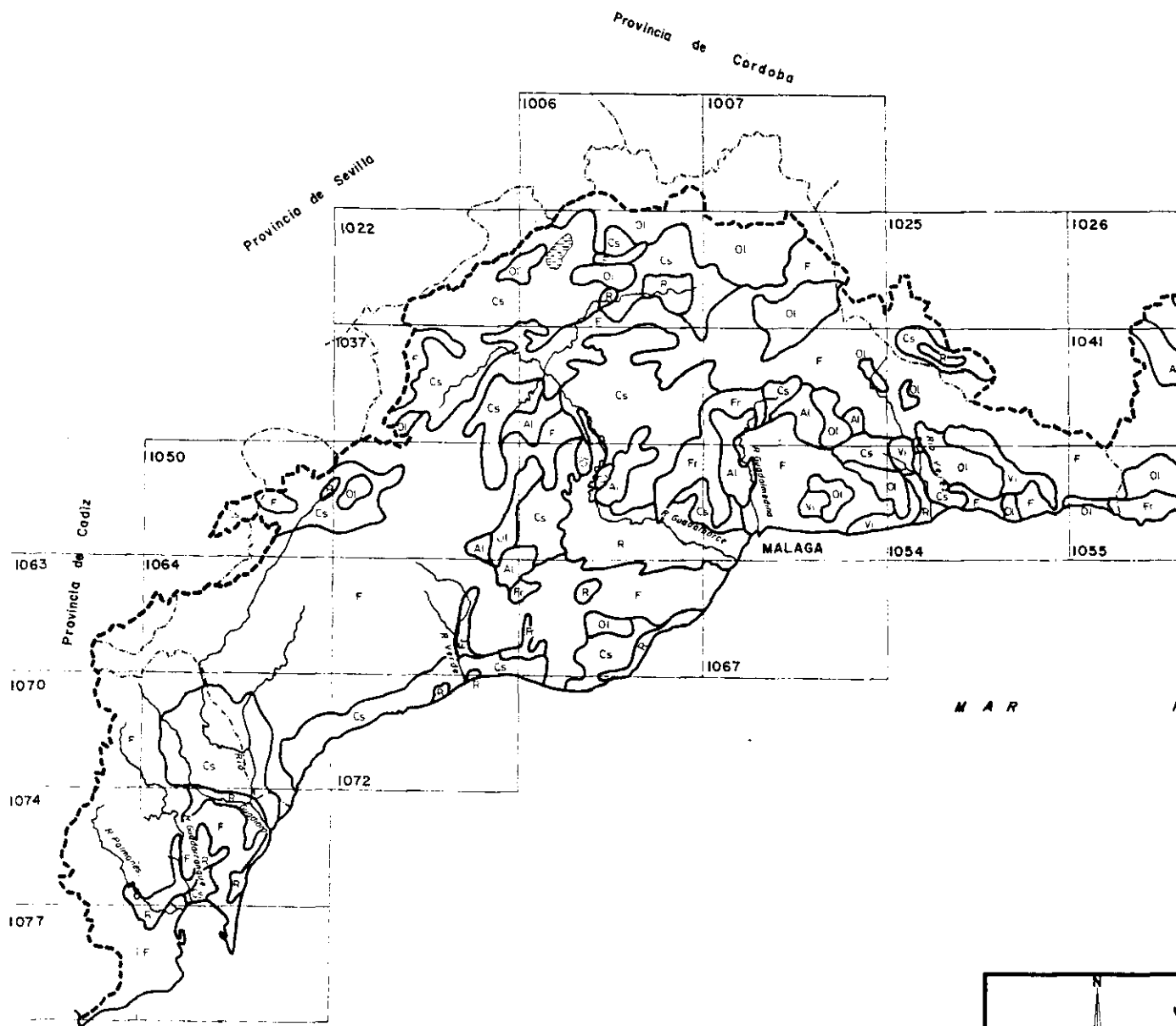
COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SUR
INUNDACIONES
MAPA DE RIESGOS



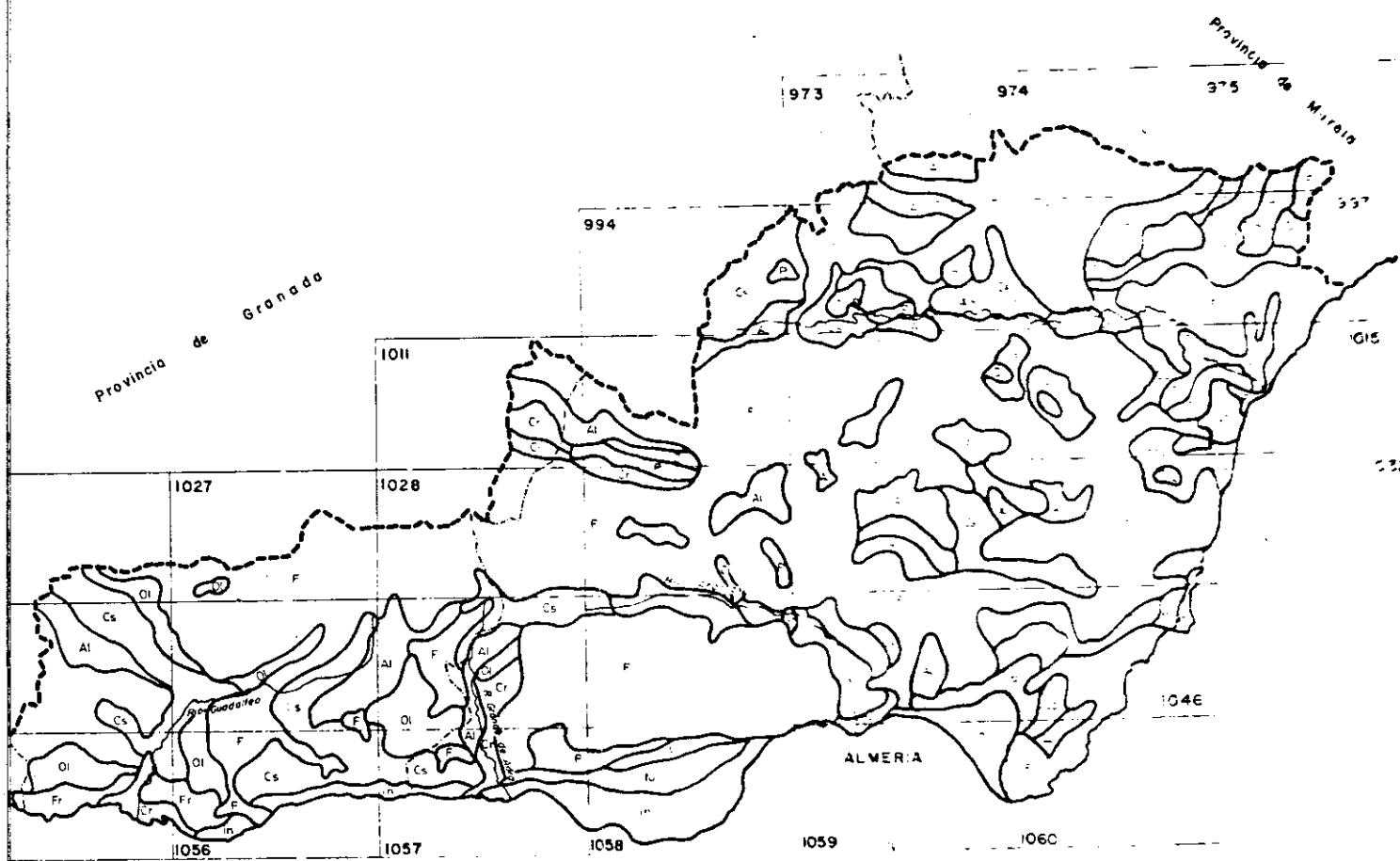
R DE ESPAÑA HISTORICAS. OS POTENCIALES	MADRID NOVIEMBRE 1983	INGENIERIA 75 S.A. CONSULTORES	ESCALA ORIGINAL	TITULO DEL PLANO ESTUDIO ESTADISTICO DE PRECIPITACIONES ISOMAXIMAS PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS	PLANO:
--	---------------------------------	--	--------------------	--	--------



COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

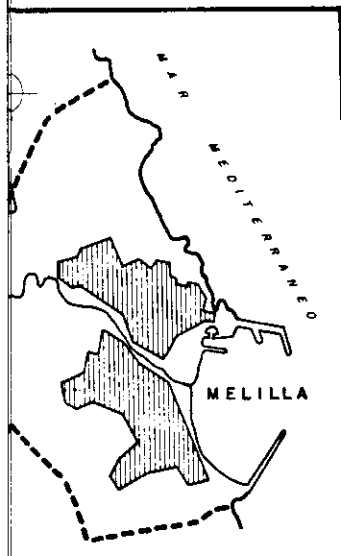
CUENCA DEL SUR
INUNDACIONES HI
MAPA DE RIESGOS

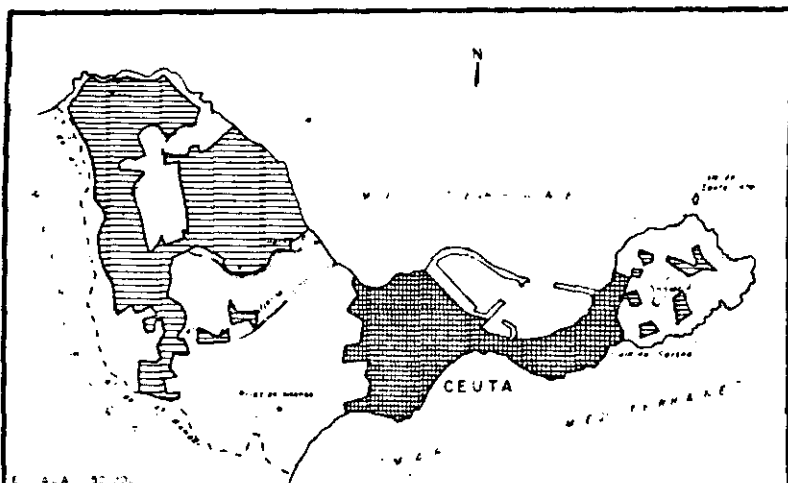
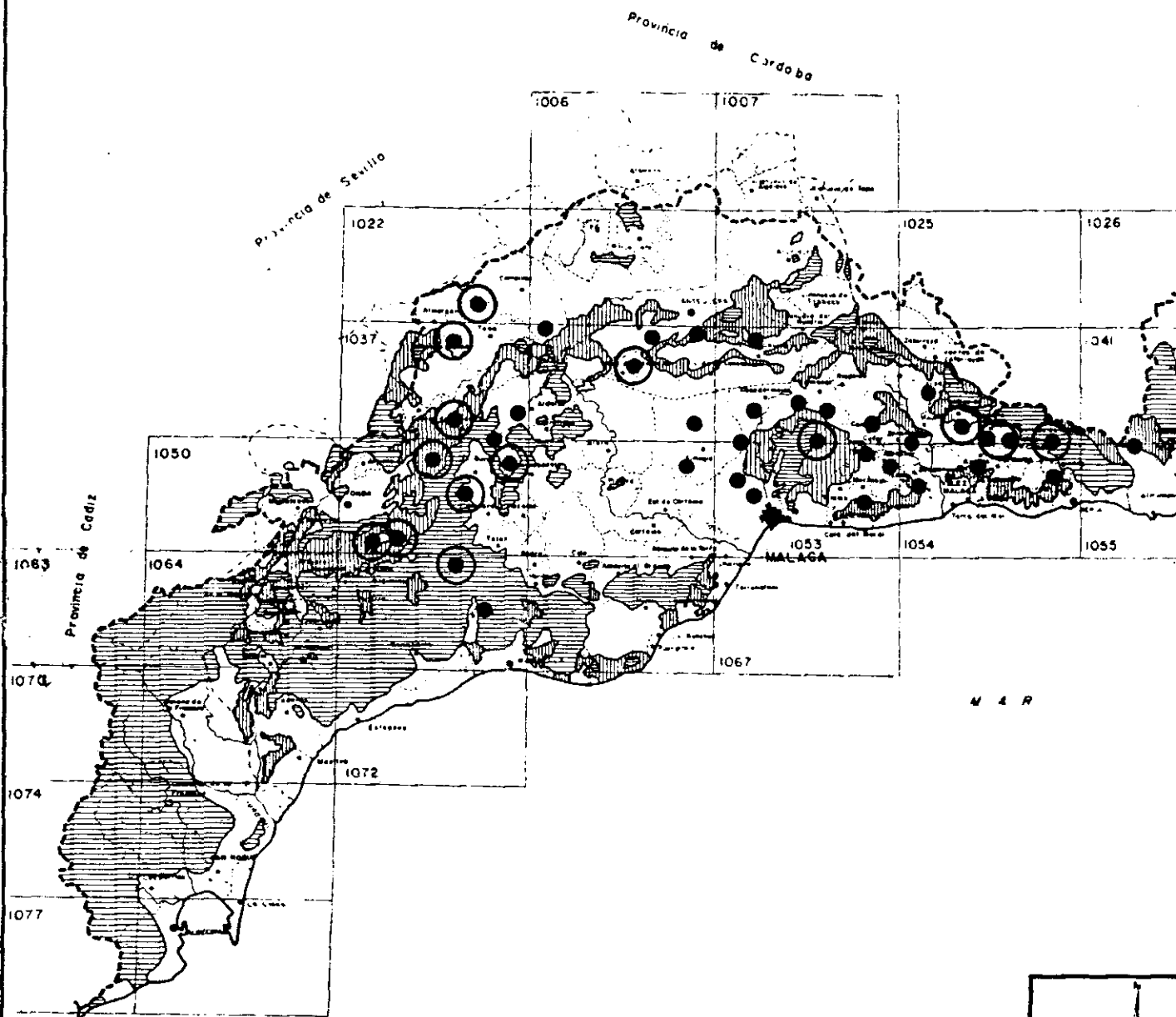


MEDITERRANEO

LEYENDA

- Cs CULTIVOS HERBACEOS EN SECANO
- Cr CULTIVOS HERBACEOS BAJO RIEGO
- Al ALMENDRO
- Ci CITRICOS
- Fr FRUTALES MEZCLADOS
- P PARRAL
- Vi VIÑEDO
- Ol OLIVO
- R REGADIOS (FRUTAL, HERBACEOS, ETC)
- fo HERBACEOS FORZADOS
- in INVERNADEROS DE PLASTICO
- F MONTE BAJO Y ALTO, ERIAL A PASTOS

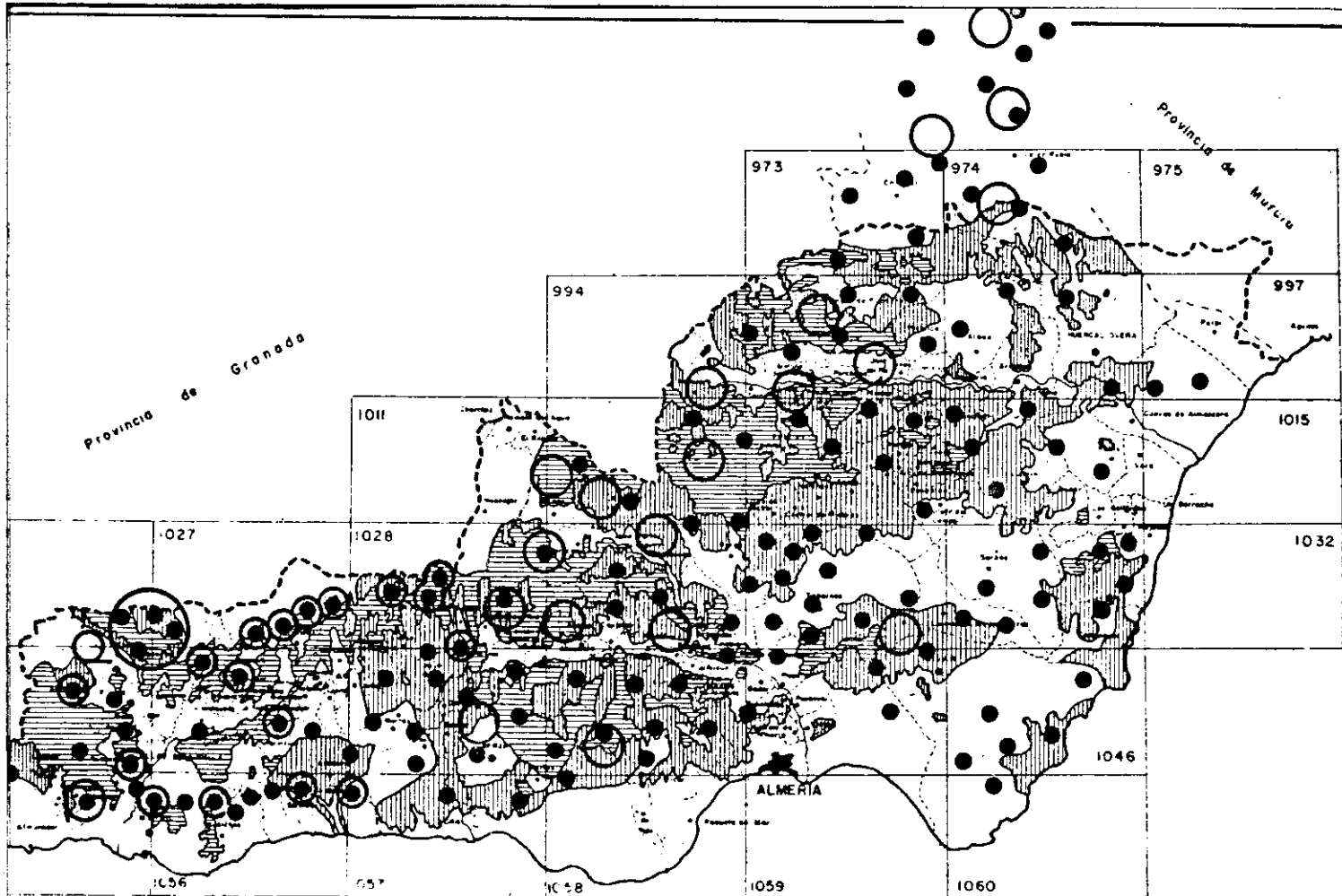




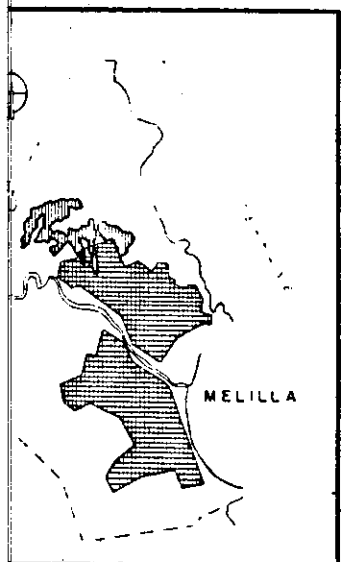
COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL





MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL SUR
INUNDACIONES
MAPA DE RIESGO



MEDITERRANEO



-  TERRENO CUBIERTO CON ESPECIES ARBOREAS
-  ZONAS DE ACTUACION ACTUAL Y FUTURA
-  FOCO DE EROSION
-  TRABAJOS DE RESTAURACION HIDROLOGICO- FORESTAL

GOBIERNO DE ESPAÑA
 SERVICIOS HISTORICOS
 SERVICIOS POTENCIALES

MADRID
 NOVIEMBRE 1983

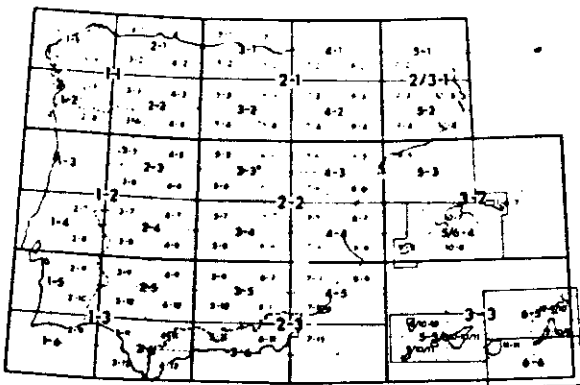
INGENIERIA 75 S.A.
 CONSULTORES

ESCALA
 ORIGINAL GRAFICA

TITULO DEL PLANO
**AREAS BOSCOSAS Y
 FOCOS DE EROSION**

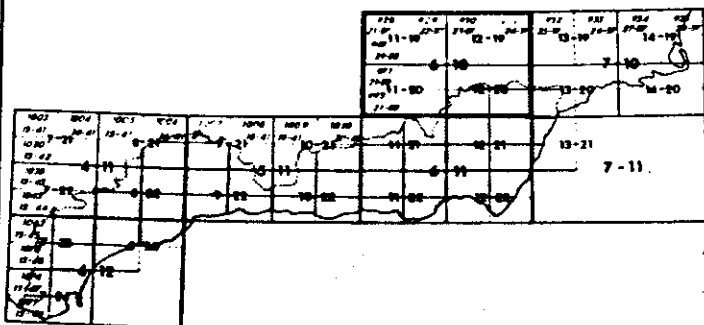
PLANO

CARTOGRAFIA DISPONIBLE



DESIGNACION Y DISTRIBUCION EN HOJAS DE LA PENINSULA IBERICA, ISLAS BALEARES E ISLAS CANARIAS A ESCALAS 1:800.000, 1:400.000 Y 1:200.000
 2-1 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:800.000
 3-3 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:400.000
 1-4 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 HOJAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000 PARA LA CONFECCION DEL MAPA DE RIESGOS POTENCIALES

DESIGNACION Y DISTRIBUCION DE HOJAS A ESCALAS 1:100.000 Y 1:50.000 CON RELACION A LAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000



7-8 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 13-18 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:100.000
 26-27 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE L
 26 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL Y DEL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL EDICION MILITAR
 EXTENSION DE LA CUENCA DEL SUR

TODA LA CARTOGRAFIA RESEÑADA POR CUANTO A LA CUENCA DEL SUR SE REFIERE, ESTA COMPLETAMENTE EDITADA

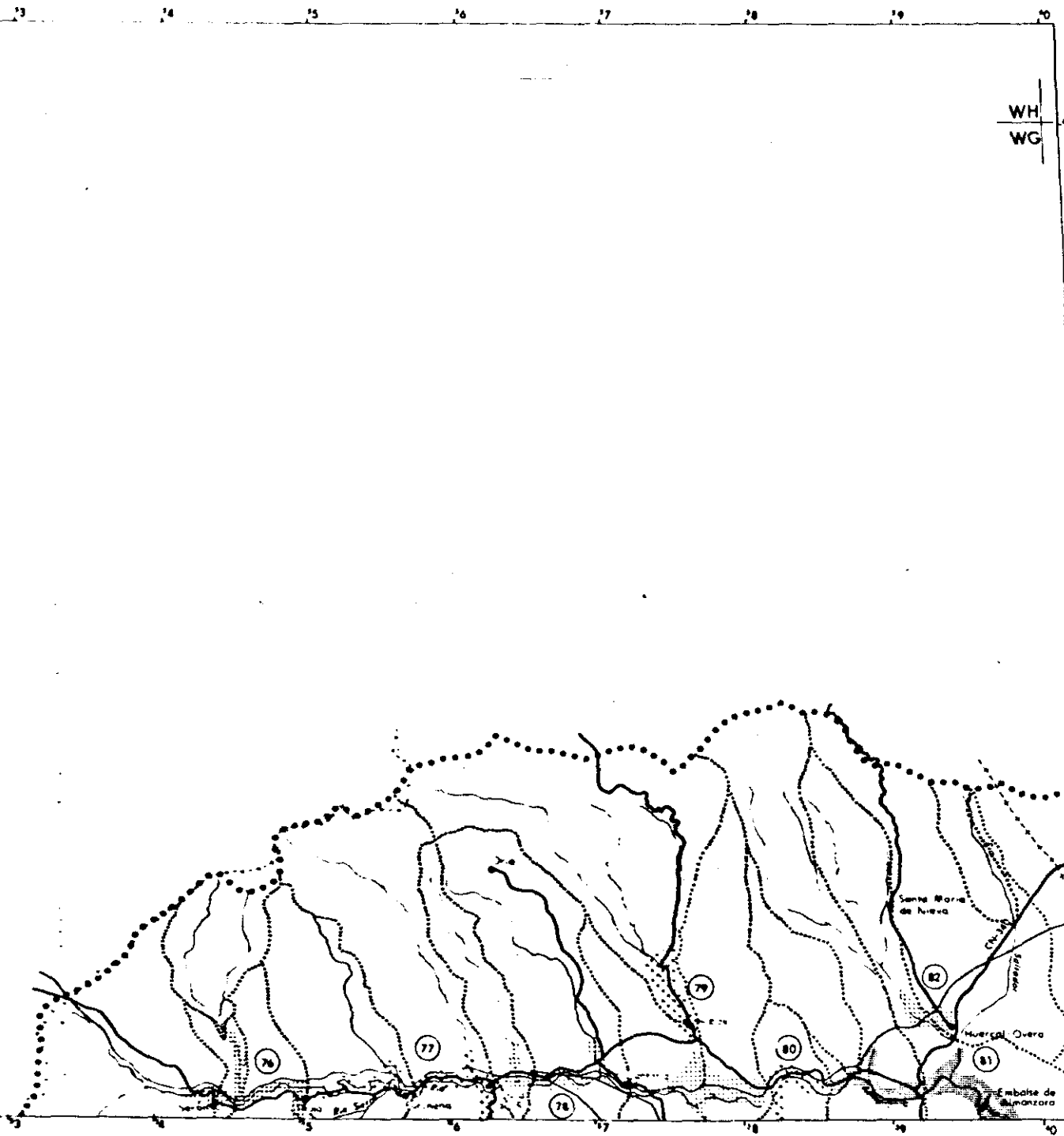
DESIGNACION DE HOJAS A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000

26-73 933-IV	52-73 933-I
26-37 933	
51-74 933-III	52-74 933-II

26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE L
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR
 52-73 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 DE LA SERIE V CON RELACION A LA SERIE L
 933-IV NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR

VHWH
VGWG

VGWG



LEYENDA:

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

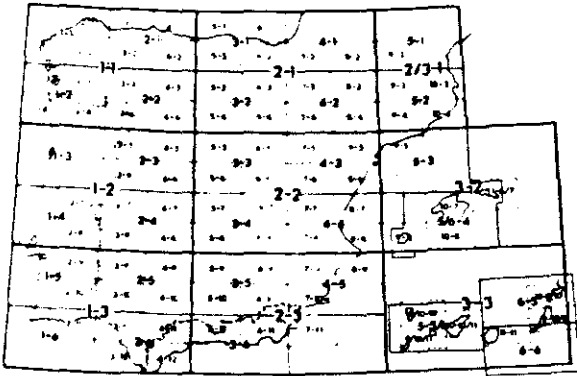
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	ASIGNACION DE RIESGO
	BAJA (N)	< 60
	INTERMEDIA (G)	≥ 60 y < 80
	ALTA (B)	≥ 80
	NUMERO DE ZONA	

SIMBOLOS:

	CARRETERAS		Urbanización pobladas de 1.000 a 5.000 hab.		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 a 132 Kv.
	FERROCARRIL		ALBACETE ciudades de 25.000 a 200.000 hab.		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 a 100 Kv.
	LIMITE DE PROVINCIA		La Roda poblaciones de 5.000 a 25.000 hab.		CENTRAL HIDRAULICA
	LIMITE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR				CENTRAL TERMICA CLASICA
	LIMITE DE CUENCA				CENTRAL TERMICA NUCLEAR
					SUBESTACION



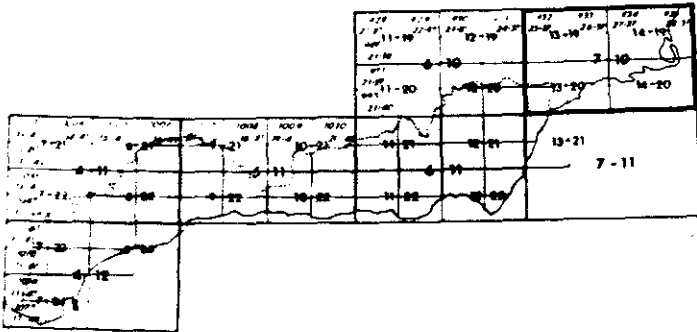
CARTOGRAFIA DISPONIBLE



DESIGNACION Y DISTRIBUCION EN HOJAS DE LA PENINSULA IBERICA, ISLAS BALEARES E ISLAS CANARIAS A ESCALAS 1:800.000, 1:400.000 Y 1:200.000
 2-1 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:800.000
 3-3 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:400.000
 1-4 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000

□ HOJAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000 PARA LA CONFECCION DEL MAPA DE RIESGOS POTENCIALES

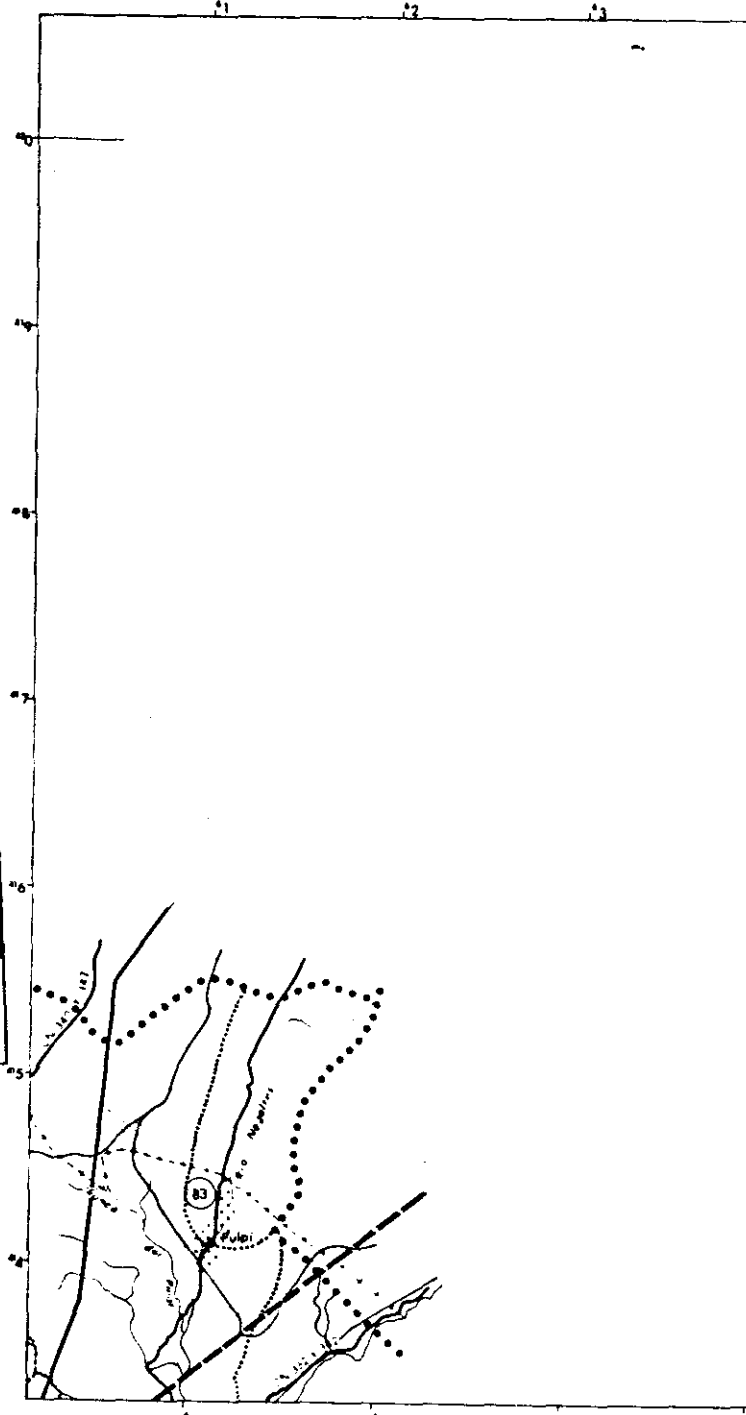
DESIGNACION Y DISTRIBUCION DE HOJAS A ESCALAS 1:100.000 Y 1:50.000 CON RELACION A LAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000



7-8 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 13-16 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:100.000
 26-27 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE "L"
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL Y DEL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL EDICION MILITAR

□ EXTENSION DE LA CUENCA DEL SUR

TODA LA CARTOGRAFIA RESEÑADA POR CUANTO A LA CUENCA DEL SUR SE REFIERE, ESTA COMPLETAMENTE EDITADA



DESIGNACION DE HOJAS A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000

51-73 933-IV	52-73 933-I
26-37 933	
51-74 933-III	52-74 933-II

26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE "L"
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR
 52-73 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 DE LA SERIE "SV" CON RELACION A LA SERIE "L"
 933-IV NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR

'4 '5 '6 '7 '8 '9 '0 '1

XH | YH
 XG | YG

XG YG

'4 '5 '6 '7 '8 '9 '0 '1

LEYENDA:

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

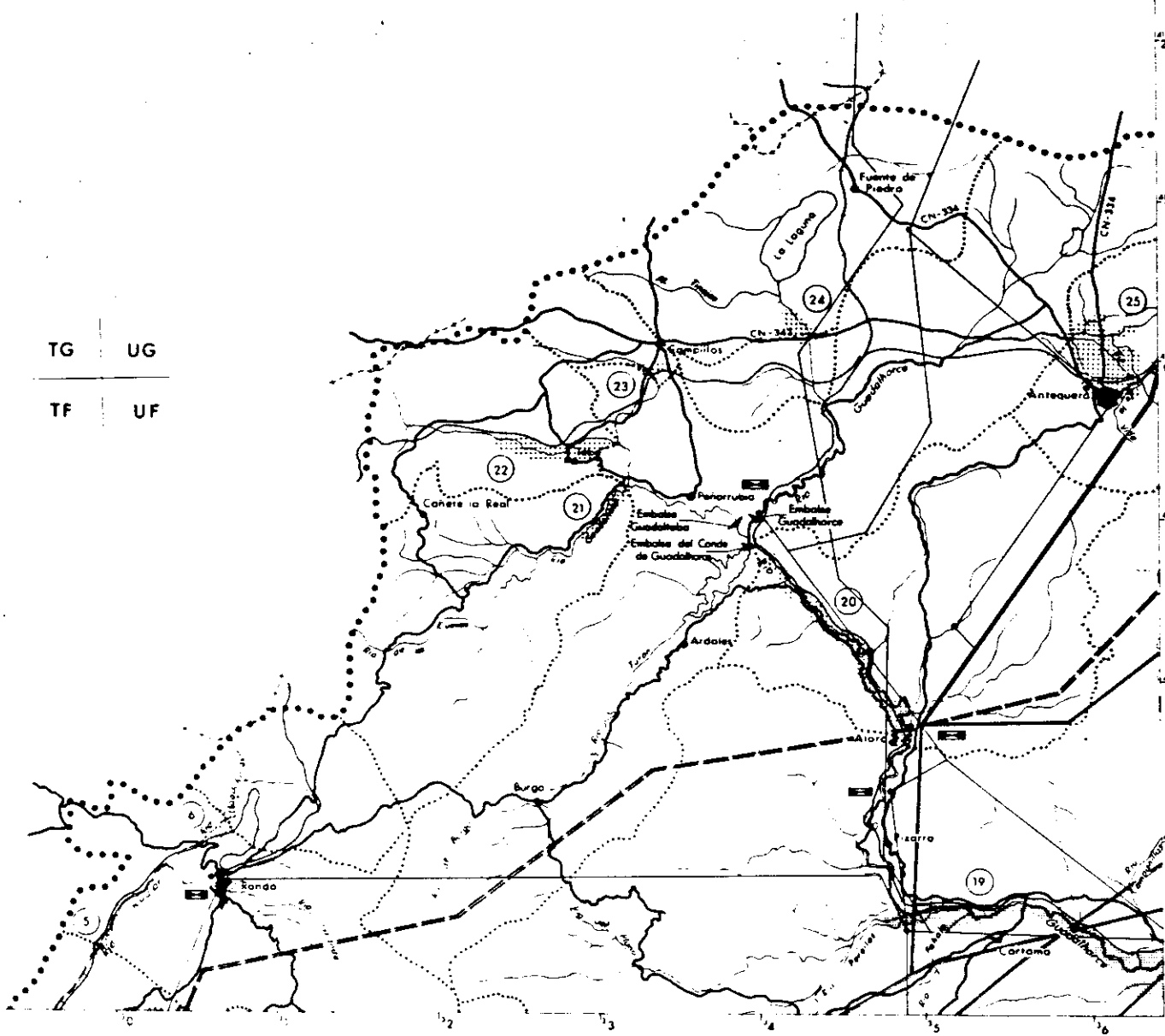
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	ASIGNACION DE RIESGO
	MINIMA (N)	≤ 40
	INTERMEDIA (G)	≥ 40 y < 80
	MAXIMA (MG)	≥ 80
	NUMERO DE ZONA	

SIMBOLOS:

- CARRETERAS
- FERROCARRIL
- LIMITE DE PROVINCIA
- LIMITE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR
- LIMITE DE CUENCA
- ALBACETE ciudades de 25.000 a 200.000 hab.
- La Roda poblaciones de 5.000 a 25.000 hab.
- Torreblanca poblados de 1000 a 5000 hab.
- LINEA ELECTRICA DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 220 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 110 y 132 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 45 a 100 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 a 132 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 a 100 Kv
- CENTRAL HIDRAULICA
- CENTRAL TERMICA CLASICA
- CENTRAL TERMICA NUCLEAR
- SUBESTACION

19 20 21 22 23 24 25 26

TG	UG
TF	UF



LEYENDA:

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

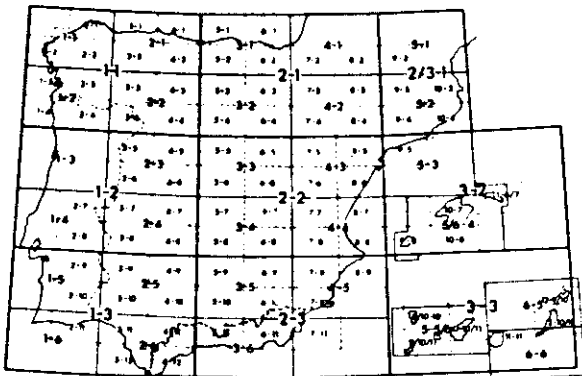
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	ASIGNACION DE RIESGO
	MINIMA (N)	≤ 40
	INTERMEDIA (G)	≥ 40 y < 80
	MAXIMA (M)	≥ 80

NUMERO DE ZONA

- SIMBOLOS:**
- CARRETERAS
 - FERROCARRIL
 - LIMITE DE PROVINCIA
 - LIMITE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR
 - LIMITE DE CUENCA
 - ALBACETE ciudades de 25.000 a 200.000 hab
 - La Roda poblaciones de 5.000 a 25.000 hab

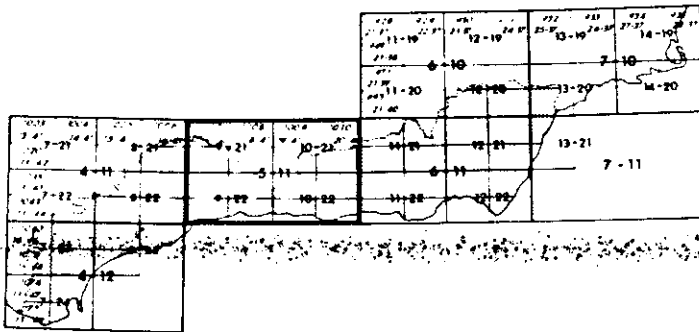
- Torrealba poblados de 1.000 a 5.000 hab
- LINEA ELECTRICA DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 220 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 110 y 132 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 45 a 100 Kv
- CENTRAL HIDRAULICA
- CENTRAL TERMICA CLASICA
- CENTRAL TERMICA NUCLEAR
- SUBESTACION
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 a 132 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 a 100 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv

CARTOGRAFIA DISPONIBLE



DESIGNACION Y DISTRIBUCION EN HOJAS DE LA PENINSULA IBERICA, ISLAS BALEARES E ISLAS CANARIAS A ESCALAS 1 800 000, 1 400 000 Y 1 200 000
 2-1 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 800 000
 3-3 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 400 000
 7-8 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 200 000
 HOJAS UTILIZADAS A ESCALA 1 200 000 PARA LA CONFECCION DEL MAPA DE RIESGOS POTENCIALES

DESIGNACION Y DISTRIBUCION DE HOJAS A ESCALAS 1:100 000 Y 1:50.000 CON RELACION A LAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200 000



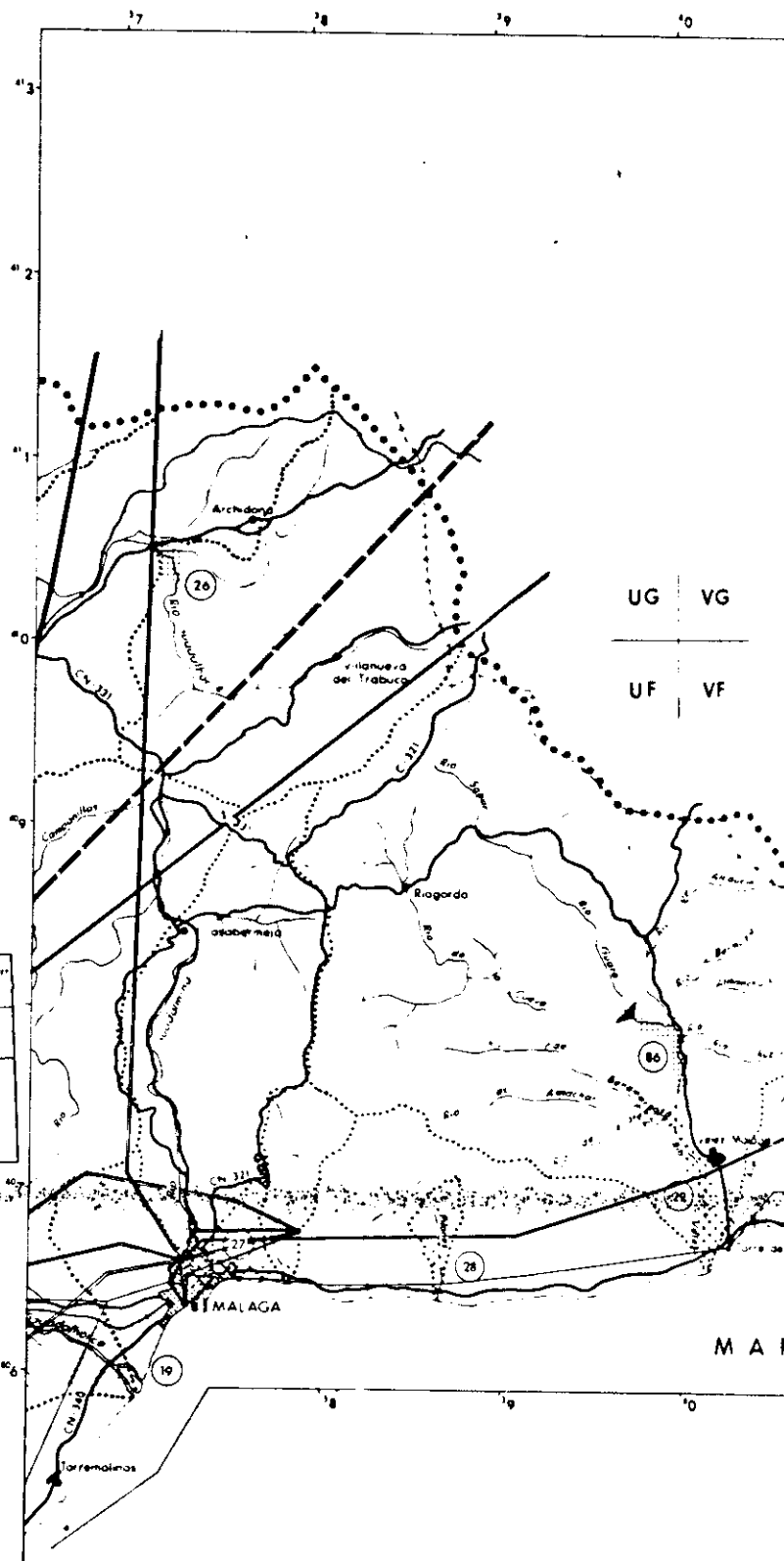
7-8 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 200 000
 13-16 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 100 000
 26-30 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 50 000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE "L"
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 50 000 DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL Y DEL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL EDICION MILITAR
 EXTENSION DE LA CUENCA DEL SUR

TODA LA CARTOGRAFIA RESEÑADA POR CUANTO A LA CUENCA DEL SUR SE REFIERE, ESTA COMPLETAMENTE EDITADA

DESIGNACION DE HOJAS A ESCALA 1:25 000 CON RELACION A LAS 1:50 000

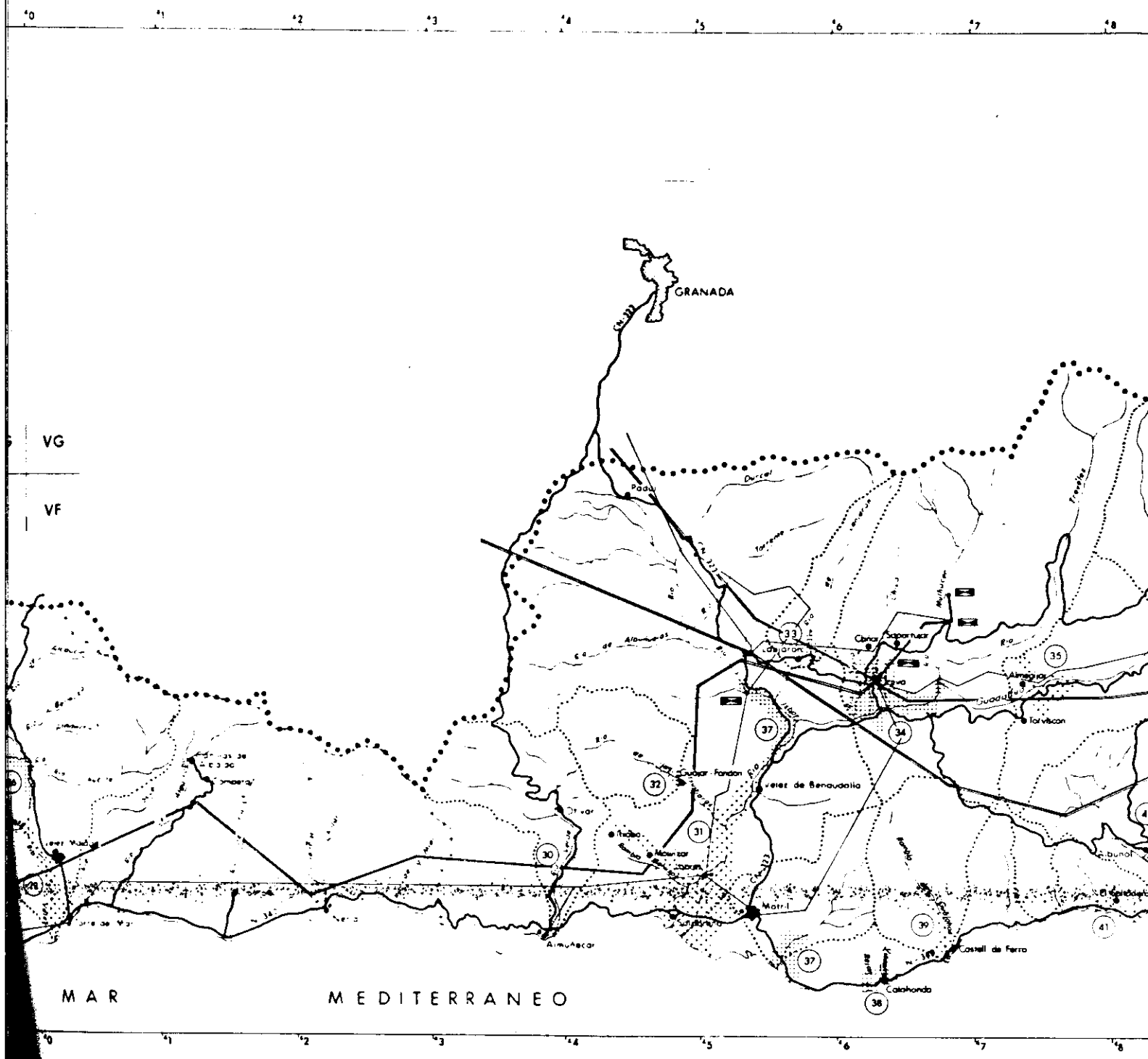
51-73 933-IV	52-73 933-I
26-37 933	
51-74 933-II	52-74 933-II

26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 50 000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE "L"
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 50 000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR
 52-73 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 25 000 DE LA SERIE "BV" CON RELACION A LA SERIE "L"
 933-IV NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1 25 000 CON RELACION A LAS 1 50 000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR



UG VG
 UF VF

M A R



LEYENDA:

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	ASIGNACION DE RIESGO
	MINIMA (N)	≤ 40
	INTERMEDIA (I)	$40 < R < 80$
	MAXIMA (M)	≥ 80
	NUMERO DE ZONA	

SIMBOLOS:

- CARRETERAS
- FERROCARRIL
- LIMITE DE PROVINCIA
- LIMITE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR
- LIMITE DE CUENCA
- ALBACETE ciudades de 25.000 a 200.000 hab.
- La Roda poblaciones de 5.000 a 25.000 hab.
- Torreblanca poblados de 1000 a 5000 hab.
- LINEA ELECTRICA DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 220 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 110 y 132 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 45 a 100 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 a 132 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 a 100 Kv
- CENTRAL HIDRAULICA
- CENTRAL TERMICA CLASICA
- CENTRAL TERMICA NUCLEAR
- SUBSTACION

ESPAÑA
CAR.
NACIONALES

MADRID
NOVIEMBRE 1983

INGENIERIA 75 S.A.
CONSULTORES

ESCALA
1:200.000
ORIGINAL



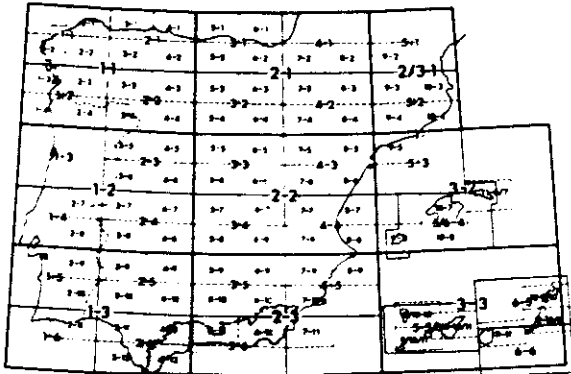
TITULO DEL PLANO

RIESGOS POTENCIALES
ZONAS INUNDABLES

PLANO

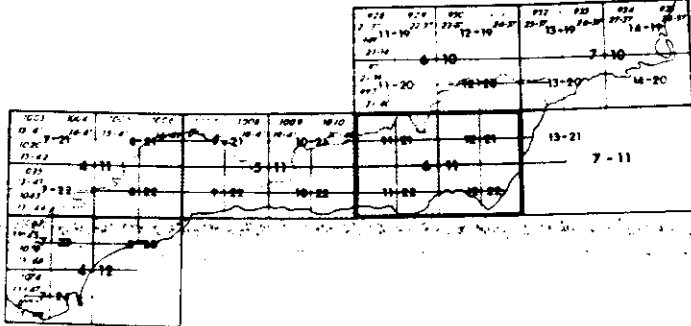
2.4

CARTOGRAFIA DISPONIBLE



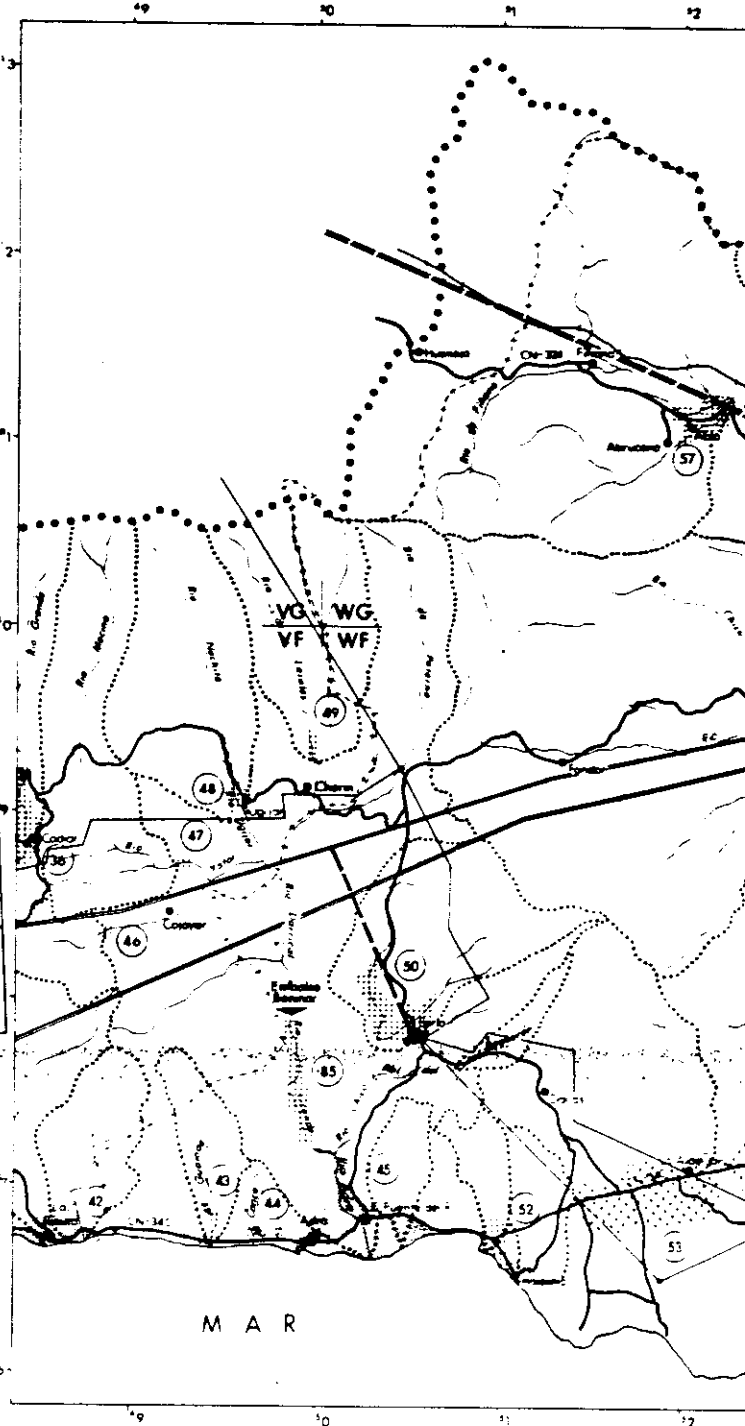
DESIGNACION Y DISTRIBUCION EN HOJAS DE LA PENINSULA IBERICA, ISLAS BALEARES E ISLAS CANARIAS A ESCALAS 1:800.000, 1:400.000 Y 1:200.000
 2-1 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:800.000
 3-3 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:400.000
 1-4 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 □ HOJAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000 PARA LA CONFECCION DEL MAPA DE RIESGOS POTENCIALES

DESIGNACION Y DISTRIBUCION DE HOJAS A ESCALAS 1:100.000 Y 1:50.000 CON RELACION A LAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000



7-8 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 13-16 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:100.000
 26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE 'L'
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL Y DEL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL EDICION MILITAR
 □ EXTENSION DE LA CUENCA DEL SUR

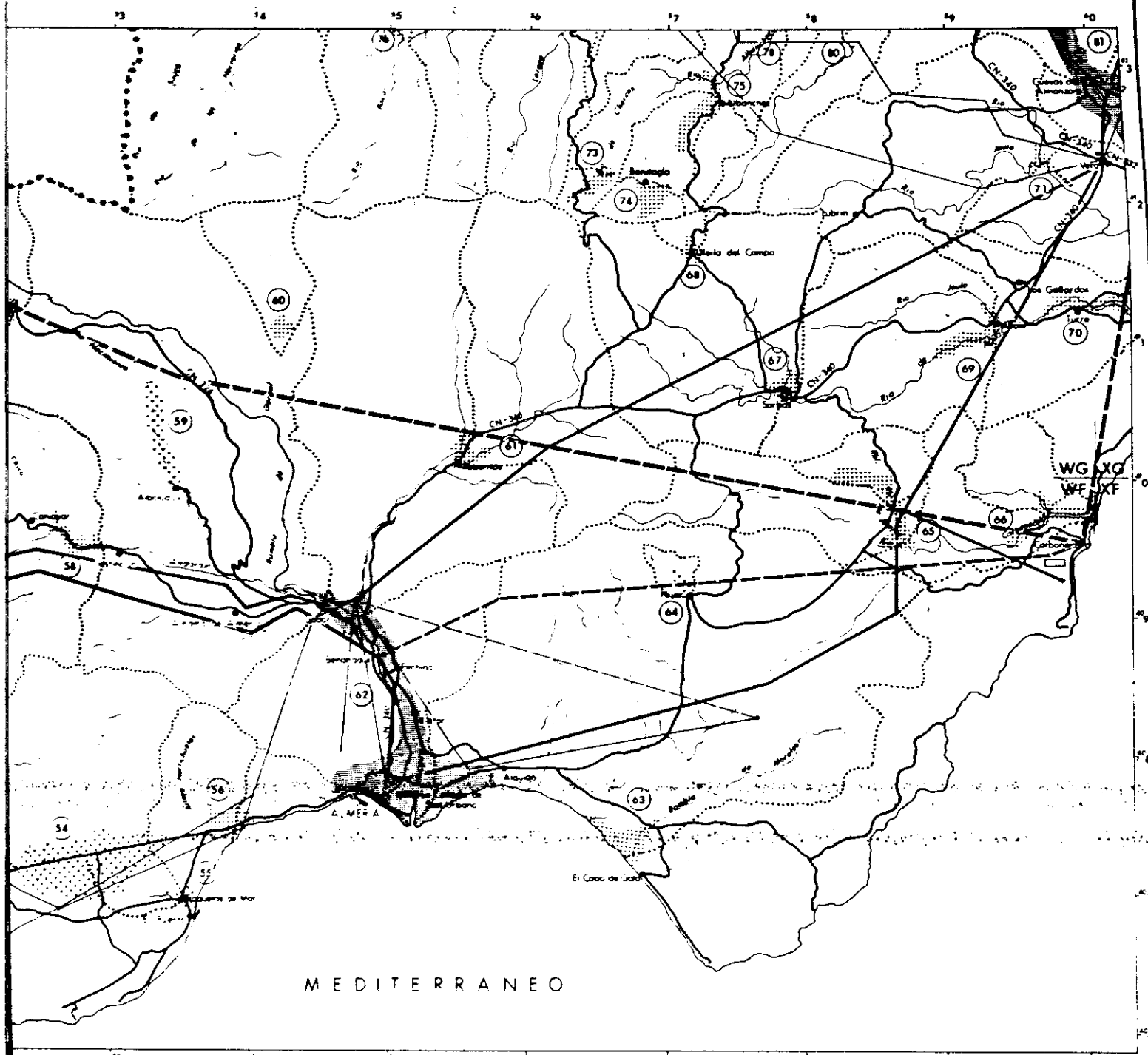
TODA LA CARTOGRAFIA RESEÑADA POR CUANTO A LA CUENCA DEL SUR SE REFIERE, ESTA COMPLETAMENTE EDITADA



DESIGNACION DE HOJAS A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000

5-73 933-IV	52-73 933-I
26-37 933	
5-74 933-II	52-74 933-II

26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE 'L'
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR
 52-73 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 DE LA SERIE 'BV' CON RELACION A LA SERIE 'L'
 933-IV NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR



LEYENDA:

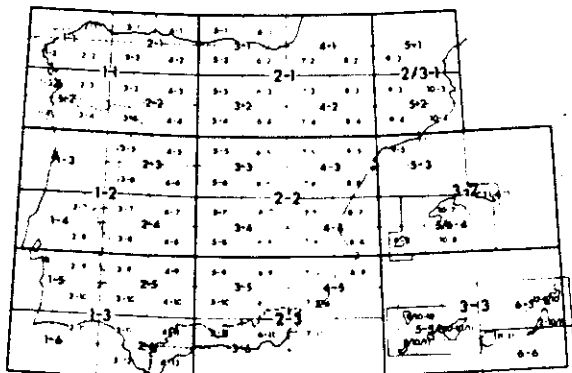
CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	ASIGNACION DE RIESGO
	MINIMA (1)	$R < 40$
	INTERMEDIA (2)	$40 < R < 80$
	MAXIMA (3)	$R \geq 80$
	NUMERO DE ZONA	

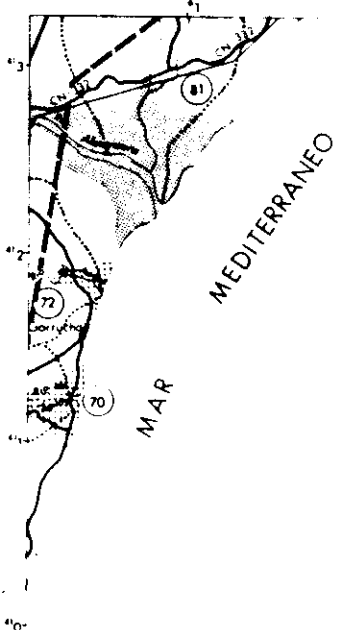
SIMBOLOS:

	CARRETERAS		Torrublanco poblados de 1000 a 5000 hab.		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 a 132 Kv
	FERROCARRIL		LIMITE DE PROVINCIA		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 a 100 Kv
	LIMITE DE CUENCA		LIMITE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR		CENTRAL HIDRAULICA
	LIMITE DE CUENCA		ALBACETE ciudades de 25.000 a 200.000 hab.		CENTRAL TERMICA CLASICA
	LIMITE DE CUENCA		La Roda poblaciones de 5.000 a 25.000 hab.		CENTRAL TERMICA NUCLEAR
	LIMITE DE CUENCA				SUBSTACION
	LINEA ELECTRICA DE 380 Kv		LINEA ELECTRICA DE 220 Kv		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv
	LINEA ELECTRICA DE 110 y 132 Kv		LINEA ELECTRICA DE 45 a 100 Kv		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv

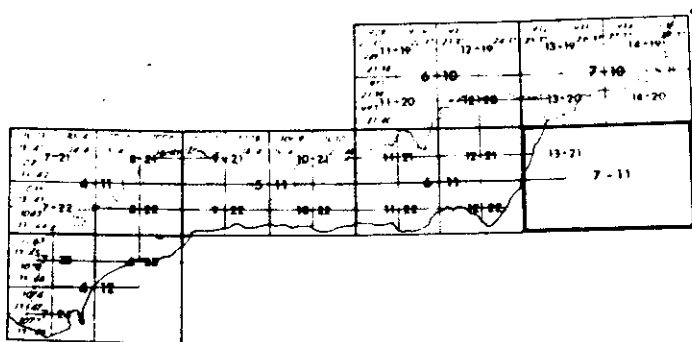
CARTOGRAFIA DISPONIBLE



DESIGNACION Y DISTRIBUCION EN HOJAS DE LA PENINSULA IBERICA (ISLAS BALEARES E ISLAS CANARIAS) A ESCALAS 1:800.000, 1:400.000 Y 1:200.000
 2-1 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:800.000
 3-3 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:400.000
 1-4 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 HOJAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000 PARA LA CONFECCION DEL MAPA DE RIESGOS POTENCIALES



DESIGNACION Y DISTRIBUCION DE HOJAS A ESCALAS 1:100.000 Y 1:50.000 CON RELACION A LAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000



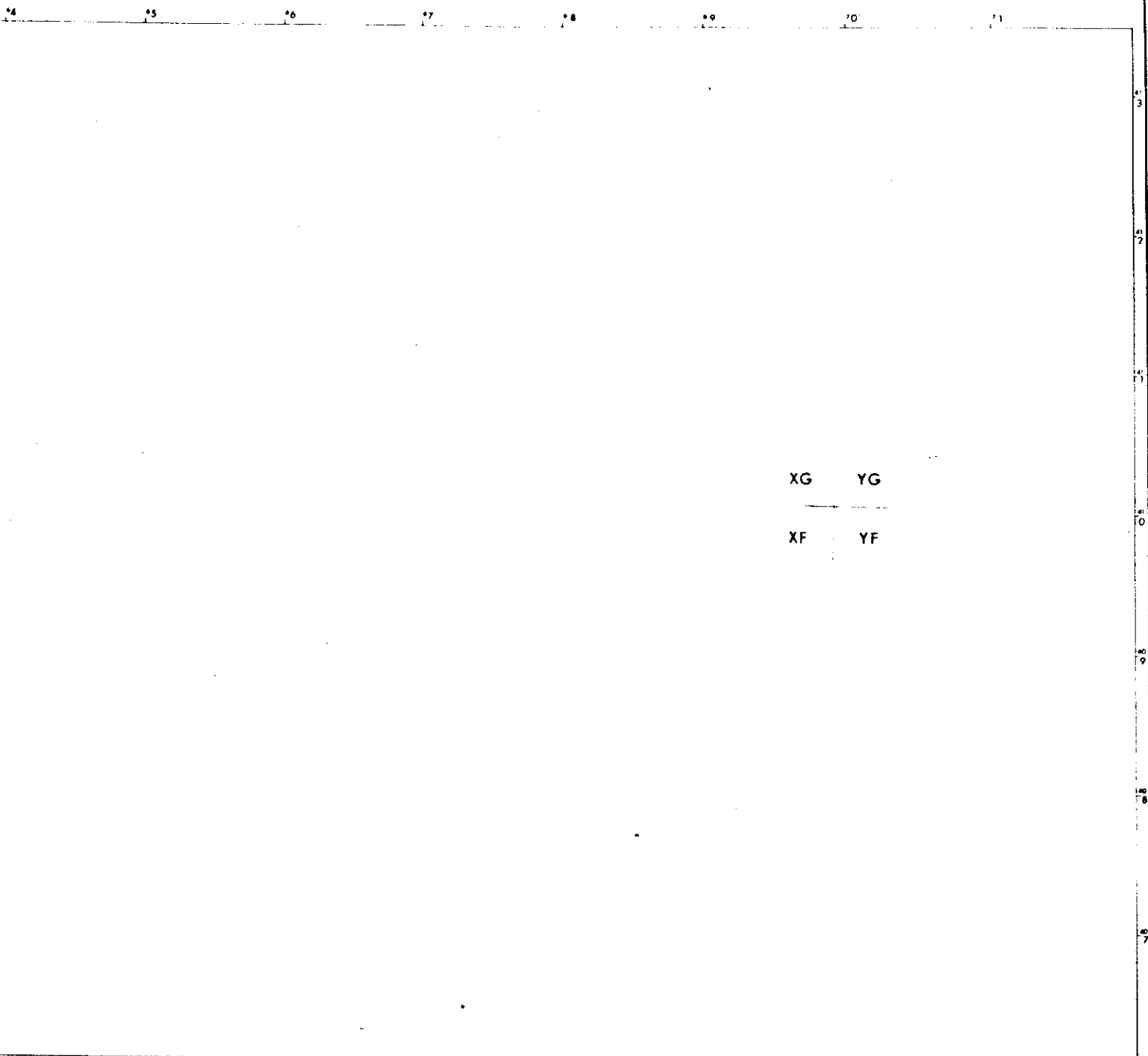
7-8 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 13-16 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:100.000
 20-24 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE "L"
 26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL Y DEL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL EDICION MILITAR
 EXTENSION DE LA CUENCA DEL SUR

TODA LA CARTOGRAFIA RESEÑADA POR CUANTO A LA CUENCA DEL SUR SE REFIERE, ESTA COMPLETAMENTE EDITADA

DESIGNACION DE HOJAS A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000

5-73 933-IV	52-73 933-I
26-37 933	
51-74 933-III	52-74 933-II

26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE "L"
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR
 52-73 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 DE LA SERIE "BV" CON RELACION A LA SERIE "L"
 933-IV NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR



LEYENDA:

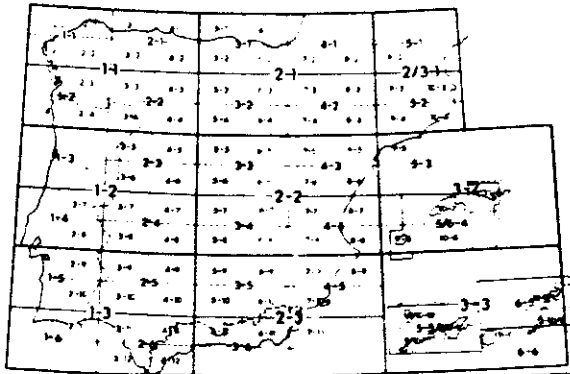
CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	ASIGNACION DE RIESGO
	MINIMA (N)	≤ 40
	INTERMEDIA (G)	≥ 40 y < 80
	MAXIMA (MG)	≥ 80
	NUMERO DE ZONA	

SIMBOLOS:

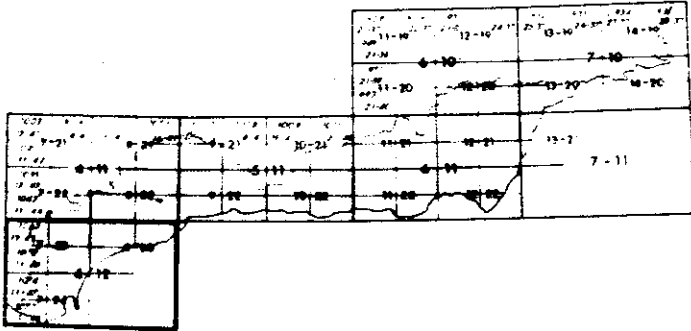
	CARRETERAS		Torreblanca poblados de 1.000 a 5.000 hab.		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 a 132 Kv
	FERROCARRIL		LINEA ELECTRICA DE 380 Kv		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 a 100 Kv
	LIMITE DE PROVINCIA		LINEA ELECTRICA DE 220 Kv		CENTRAL HIDRAULICA
	LIMITE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR		LINEA ELECTRICA DE 110 y 132 Kv		CENTRAL TERMICA CLASICA
	LIMITE DE CUENCA		LINEA ELECTRICA DE 45 a 100 Kv		CENTRAL TERMICA NUCLEAR
	ALBACETE ciudades de 25.000 a 200.000 hab.		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv		SUBSTACION
	La Roda poblaciones de 5.000 a 25.000 hab.		LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv		

CARTOGRAFIA DISPONIBLE



DESIGNACION Y DISTRIBUCION EN HOJAS DE LA PENINSULA IBERICA ISLAS BALEARES E ISLAS CANARIAS A ESCALAS 1:800.000 1:400.000 Y 1:200.000
 2-1 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:800.000
 3-3 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:400.000
 1-1 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 □ HOJAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000 PARA LA CONFECCION DEL MAPA DE RIESGOS POTENCIALES

DESIGNACION Y DISTRIBUCION DE HOJAS A ESCALAS 1:100.000 Y 1:50.000 CON RELACION A LAS UTILIZADAS A ESCALA 1:200.000



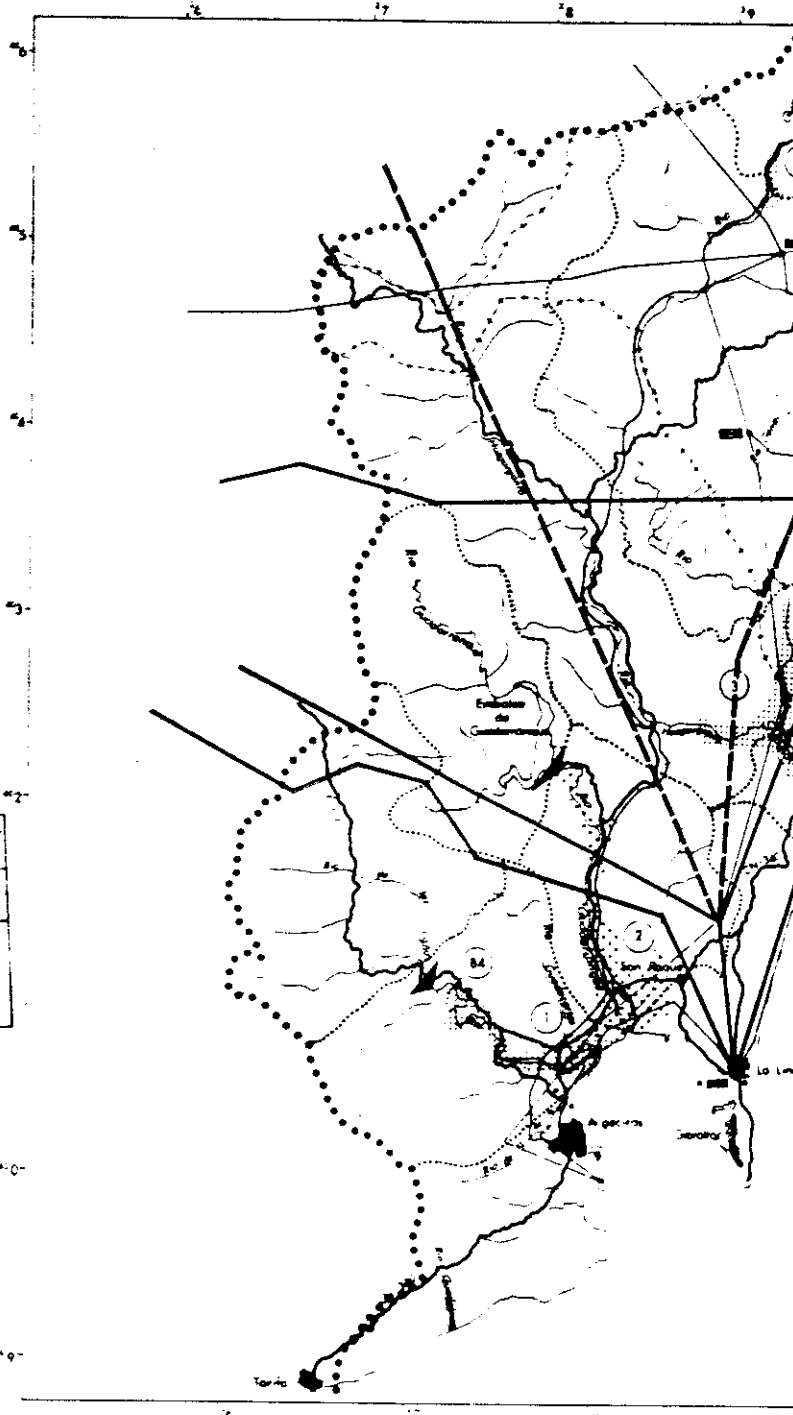
7-8 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:200.000
 13-16 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:100.000
 26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE 'L'
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL Y DEL MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL EDICION MILITAR
 □ EXTENSION DE LA CUENCA DEL SUR

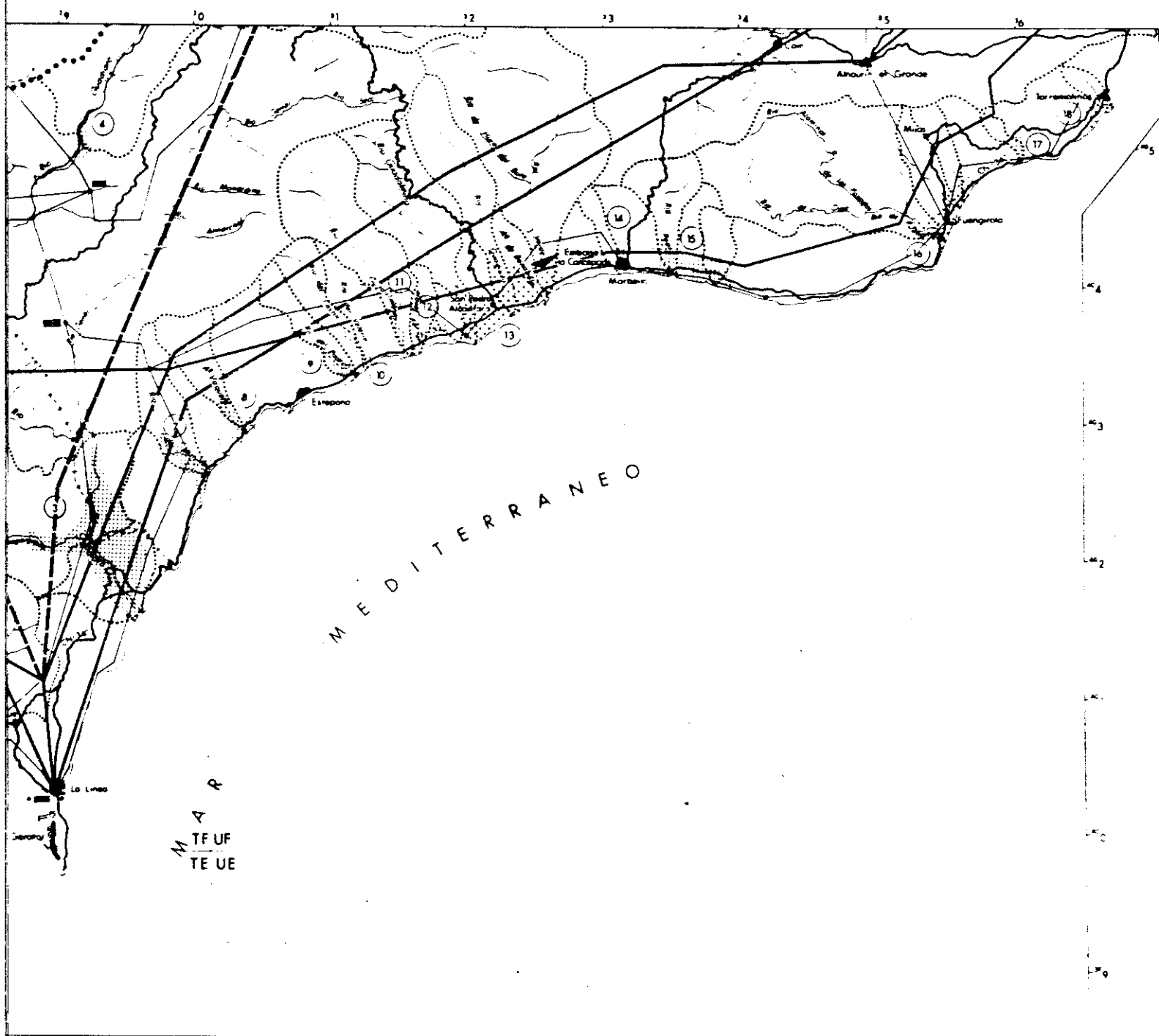
TODA LA CARTOGRAFIA RESERVA POR CUANTO A LA CUENCA DEL SUR SE REFIERE, ESTA COMPLETAMENTE EDITADA

DESIGNACION DE HOJAS A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000

5-73 933-IV	52-73 933-I
26-37 933	
5-74 933-IV	52-74 933-I

26-37 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA NUEVA CARTOGRAFIA MILITAR SERIE 'L'
 933 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR
 52-73 NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:50.000 DE LA SERIE 'SV' CON RELACION A LA SERIE 'L'
 933-IV NUMERACION DE LA HOJA A ESCALA 1:25.000 CON RELACION A LAS 1:50.000 DEL I.G.N. Y DEL M.T.N. EDICION MILITAR





LEYENDA:

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	ASIGNACION DE RIESGO
	MINIMA (N)	≤ 40
	INTERMEDIA (IG)	3 < 40 < 80
	MAXIMA (MG)	≥ 80
	NUMERO DE ZONA	

SIMBOLOS:

- CARRETERAS
- FERROCARRIL
- LIMITE DE PROVINCIA
- LIMITE CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL JUCAR
- LIMITE DE CUENCA
- ALBACETE ciudades de 25 000 a 200 000 hab.
- La Roda poblaciones de 5 000 a 25 000 hab.
- LINEA ELECTRICA DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 220 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 110 y 132 Kv
- LINEA ELECTRICA DE 45 a 100 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv
- CENTRAL HIDRAULICA
- CENTRAL TERMICA CLASICA
- CENTRAL TERMICA NUCLEAR
- SUBESTACION
- Torreblanca poblados de 1000 a 5000 hab.
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 a 132 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 a 100 Kv

CAPITULO III

PROPUESTA DE ACTUACION

CAPITULO III. PROPUESTA DE ACTUACION

Este documento constituye un eslabón más en la cadena de tareas encaminadas a obtener un Plan general de lucha contra las inundaciones que se planteó en tres fases en el INFORME y responde, como se recordará, a la primera etapa de la segunda fase. Su valor principal, como se ha repetido anteriormente, es servir de base inicial a los estudios correspondientes a la segunda etapa de esta misma fase que se agrupan bajo el epígrafe de "Acciones para prevenir y reducir los daños ocasionados por las inundaciones", cuyos objetivos y metodología de actuación fué desarrollada en el Apéndice 2 de dicho INFORME; por esta razón éste es un documento que no precisa, fuera de las oportunas revisiones, ningún desarrollo adicional.

Con independencia de lo anterior, se recomienda la realización de "Planes generales de defensas contra inundaciones en los ríos de la Cuenca del Sur de España" en forma análoga a lo ya iniciado en otras cuencas, más concretamente en la del Júcar.