



Programa
de las Naciones Unidas
para el Medio Ambiente

UNEP/IG.11/INF.5
10 de noviembre de 1977
ESPAÑOL
Original: INGLES

Reunión Intergubernamental de los Estados
ribereños del Mediterráneo sobre el Plan
de Acción para el Mediterráneo
Mónaco, 9 a 14 de enero de 1978

CONTAMINACION DE ORIGEN TERRESTRE
EN EL MEDITERRANEO

Informe preparado en colaboración con
CEE, ONUDI, FAO, UNESCO, OMS, OIEA

CONTAMINACION DE ORIGEN TERRESTRE EN EL MEDITERRANEO

Indice

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	5
II. ANTECEDENTES	5
III. ALCANCE Y FINALIDAD	6
IV. EJECUCION DEL PROYECTO	7
V. CRITERIOS FUNDAMENTALES	8
VI. METODOLOGIA DE LOS ESTUDIOS SECTORIALES	13
1. Efluentes domésticos	13
2. Efluentes industriales	13
3. Escorrentía de zonas rurales	15
4. Descargas fluviales	17
5. Descargas radiactivas	18
VII. RESULTADOS DEL INVENTARIO DE FUENTES DE CONTAMINACION	20
1. Fuentes de desechos domésticos	20
2. Fuentes de desechos industriales	20
3. Escorrentía de zonas agrícolas	21
4. Descargas fluviales	22
5. Descargas radiactivas	22
VIII. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA CONTAMINACION	22
A. Volúmenes estimados de contaminantes procedentes de distintas fuentes	23
1. Volúmenes totales	23
2. Materia orgánica	23
3. Nutrientes	24
4. Sustancias orgánicas específicas	24
5. Metales	24
6. Materia en suspensión	24
7. Plaguicidas	24
8. Descargas radiactivas	24
9. Contaminación microbiana	25
B. Contribuciones regionales a la contaminación	25

	<u>Página</u>
IX. PRACTICAS DE EVACUACION Y TRATAMIENTO DE DESECHOS	28
1. Introducción	28
2. Legislación y responsabilidad	28
3. Organización	29
4. Cumplimiento de las disposiciones legales	30
5. Medios financieros	30
6. Informes sobre los efectos en el medio ambiente	30
7. Grupos específicos de contaminantes	31
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
A. Conclusiones	33
B. Recomendaciones	33
1. Inventario de fuentes	33
2. Vigilancia	34
3. Investigaciones	34
4. Prevención y lucha contra la contaminación	34
5. Administración y gestión	35
C. Cooperación internacional	35
BIBLIOGRAFIA	37
1. Efluentes domésticos	37
2. Efluentes industriales	39
3. Escorrentía de zonas agrícolas	40
4. Descargas fluviales	42
5. Descargas radiactivas	45

ANEXO I: Inventario de fuentes de contaminación en la costa del Mediterráneo

- Anexo I/1: Lista de ciudades con más de 10 000 habitantes
- Anexo I/2: Distribución de la población residente en la costa del Mediterráneo
- Anexo I/3: Situación de las principales zonas industriales en la costa del Mediterráneo
- Anexo I/4: Erosión previsible en los diversos sectores de la cuenca del Mediterráneo
- Anexo I/5: Uso de plaguicidas en la agricultura - cuenca del Mediterráneo
- Anexo I/6: Lista de ríos incluidos en el inventario de fuentes de contaminación
- Anexo I/7: Situación de los principales ríos comprendidos en el inventario de fuentes de contaminación
- Anexo I/8: Lista de instalaciones nucleares, por países y año de inauguración
- Anexo I/9: Situación de las centrales nucleares en la cuenca del Mediterráneo

ANEXO II: Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores marítimos regionales del Mediterráneo

- Anexo II/1: Estimaciones correspondientes a la región I
- Anexo II/2: Estimaciones correspondientes a la región II
- Anexo II/3: Estimaciones correspondientes a la región III
- Anexo II/4: Estimaciones correspondientes a la región IV
- Anexo II/5: Estimaciones correspondientes a la región V
- Anexo II/6: Estimaciones correspondientes a la región VI
- Anexo II/7: Estimaciones correspondientes a la región VII
- Anexo II/8: Estimaciones correspondientes a la región VIII
- Anexo II/9: Estimaciones correspondientes a la región IX
- Anexo II/10: Estimaciones correspondientes a la región X

ANEXO III: Principales contaminantes: estimación de las contribuciones regionales

- Anexo III/1: Contribuciones regionales a los volúmenes de descarga
- Anexo III/2: Contribuciones regionales a la DBO
- Anexo III/3: Contribuciones regionales a la DQO
- Anexo III/4: Contribuciones regionales al total de fósforo
- Anexo III/5: Contribuciones regionales al total de nitrógeno
- Anexo III/6: Contribuciones regionales al total de detergentes
- Anexo III/7: Contribuciones regionales al total de fenoles
- Anexo III/8: Contribuciones regionales al total de aceites minerales
- Anexo III/9: Contribuciones regionales al total de mercurio
- Anexo III/10: Contribuciones regionales al total de plomo
- Anexo III/11: Contribuciones regionales al total de cromo
- Anexo III/12: Contribuciones regionales al total de zinc
- Anexo III/13: Contribuciones regionales al total de plaguicidas organoclorados
- Anexo III/14: Contribuciones regionales a la radiactividad por tritio
- Anexo III/15: Contribuciones regionales a la radiactividad por otros radionúclidos

ANEXO IV: Prácticas de evacuación y tratamiento de desechos: examen de la situación en los países

- | | | |
|------------|------------|----------------|
| 1. Albania | 7. Grecia | 13. Marruecos |
| 2. Argelia | 8. Israel | 14. Mónaco |
| 3. Chipre | 9. Italia | 15. Siria |
| 4. Egipto | 10. Líbano | 16. Túnez |
| 5. España | 11. Libia | 17. Turquía |
| 6. Francia | 12. Malta | 18. Yugoslavia |

CONTAMINACION DE ORIGEN TERRESTRE EN EL MEDITERRANEO

I. INTRODUCCION

1. En el último decenio se ha advertido con claridad creciente la contaminación cada vez mayor del mar Mediterráneo. Las autoridades nacionales, las instituciones de investigación e incluso algunas organizaciones internacionales han manifestado su inquietud y han iniciado varias actividades para proteger los recursos marinos y humanos de su región.

2. Ya en 1969 el Consejo General de Pesca del Mediterráneo, de la FAO, estableció un Grupo de Trabajo sobre la contaminación en el Mediterráneo que, en colaboración con la Comisión Internacional para la exploración científica del Mediterráneo, preparó en 1972 el primer estudio completo sobre el estado de la contaminación en dicho mar.¹

3. En este primer informe, así como en diversas actividades de investigación y vigilancia que se emprendieron mientras tanto, se puso de relieve la importancia de las fuentes de contaminación de origen terrestre que agravan los actuales problemas, sobre todo por lo que respecta a las aguas costeras del Mediterráneo. Bien se sabe que los efluentes domésticos e industriales contribuyen a esa contaminación, pero no se ha determinado todavía en qué proporción el total de desechos que debe absorber el Mediterráneo corresponde a los contaminantes transportados por los ríos o procedentes de la atmósfera.

4. La evaluación del total de contaminantes de origen terrestre que pasan al mar Mediterráneo se convirtió en el objetivo principal del proyecto MED X, iniciado por el PNUMA como complemento del Plan de Acción para el Mediterráneo. Gracias a la colaboración de varias organizaciones de las Naciones Unidas, se extendieron las actividades a diversos tipos de fuentes de contaminación, y fue posible hacer un cálculo bastante amplio del monto total de los contaminantes.

5. En el presente informe se resumen los resultados de este proyecto, los datos recogidos y las evaluaciones efectuadas. A la descripción de los objetivos y criterios del proyecto sigue la presentación del inventario de fuentes de contaminación que se ha preparado y gracias al cual puede evaluarse la contaminación total y la contaminación por determinadas sustancias. En los anexos se facilitan resultados detallados en forma de cuadros y mapas. Constan también las conclusiones de un estudio sobre las prácticas de evacuación y tratamiento de desechos en los países del Mediterráneo. Completan el presente informe las conclusiones y recomendaciones del grupo mixto de organismos internacionales.

II. ANTECEDENTES

6. El proyecto MED X que se describe en el presente documento es parte integrante del Plan de Acción del PNUMA para el Mediterráneo, por lo cual parece apropiado indicar brevemente la estructura general de ese Plan, que los Estados mediterráneos adoptaron en Barcelona en 1975² y cuyos tres elementos esenciales son los siguientes: i) instrumentos jurídicos (convenio básico y protocolos conexos); ii) actividades científicas (investigaciones y vigilancia); y iii) planificación integrada. Todos los elementos del Plan de Acción son interdependientes y facilitan una base para una acción integral destinada a fomentar la protección y el desarrollo permanente de la región del Mediterráneo.

¹ The State of Marine Pollution in the Mediterranean and Legislative Controls. GFCM Studies and Reviews; FAO, 1972.

² Reunión Intergubernamental sobre la Protección del Mediterráneo (Barcelona, 28 de enero-4 de febrero de 1975). Documento UNEP/WG.2/5, Anexo; PNUMA, 1975.

7. El proyecto MED X de lucha contra los contaminantes de origen terrestre ofrece un ejemplo concreto de la relación entre los diferentes elementos del Plan de Acción para el Mediterráneo. Se proyecta reunir datos que sirvan a los gobiernos para formular programas nacionales de lucha contra la contaminación y concertar acuerdos internacionales en este sector.
8. El actual conjunto de instrumentos jurídicos comprende un convenio básico y dos protocolos. Los países interesados están negociando un nuevo proyecto de Protocolo para la protección del Mar Mediterráneo contra la Contaminación de Origen Terrestre. El inventario de las fuentes de contaminación y la evaluación de la contaminación total preparados para el proyecto MED X facilitarán a los gobiernos el examen de los aspectos jurídicos y técnicos del instrumento, sobre todo por lo que respecta a la necesidad de futuras medidas de lucha contra la contaminación.
9. El programa coordinado de investigaciones y vigilancia de la contaminación en el Mediterráneo se acompaña de una serie de proyectos conexos, que permitirán obtener información complementaria útil para la evaluación del estado actual de contaminación del mar Mediterráneo.³ El proyecto MED X es una de esas actividades. Además, en el proyecto MED IX (Papel de la sedimentación en la contaminación del mar Mediterráneo) se prevé el acopio de datos sobre la contaminación por sedimentos fluviales.
10. El proyecto MED X permite también reunir información sobre la contaminación procedente de centros municipales, turísticos e industriales, que tendrá un interés inmediato para las actividades de planificación integrada desplegadas en relación con los aspectos de ordenación del medio ambiente del Plan de Acción para el Mediterráneo.

III. ALCANCE Y FINALIDAD

11. El objetivo del proyecto MED X es proporcionar a los gobiernos de los Estados ribereños del Mediterráneo una información adecuada sobre el tipo y cantidad de contaminación procedente de fuentes de origen terrestre y fluvial, y sobre el estado actual de la descarga de desechos y de las prácticas aplicadas para tratarlos.
12. Con objeto de adquirir un conocimiento completo de las principales fuentes de contaminación de origen terrestre en el Mediterráneo, habrían de emprenderse las actividades siguientes:
 - i) preparación de un inventario de las principales fuentes de contaminación en la zona costera;
 - ii) evaluación cualitativa y cuantitativa de determinados contaminantes de origen terrestre;
 - iii) evaluación cualitativa y cuantitativa de determinados contaminantes arrastrados hacia el Mediterráneo por los ríos principales;
 - iv) estudio de las prácticas actuales de evacuación y tratamiento de desechos.
13. En la ejecución de estas actividades se tuvo en cuenta la zona costera de todos los Estados ribereños del Mediterráneo propiamente dicho. Se entiende por "zona costera" las regiones litorales que influyen directamente sobre la calidad de las aguas del mar Mediterráneo. Por lo general esta zona abarca una faja de tierra no mayor de unos 20 km. Quedan comprendidos los principales ríos que se vierten en la cuenca del Mediterráneo para cubrir otras fuentes de contaminación.

³ Proyecto de informe preliminar sobre el estado de la contaminación en el Mediterráneo. Documento UNEP/WG.11/4 (Prov.); PNUMA, 15 de julio de 1977.

14. Se dispuso la preparación de un inventario de las principales fuentes de contaminación, inclusive todas las actividades que tienen como resultado la descarga de contaminantes químicos y microbianos o de sustancias que pueden provocar riesgos físicos para el medio marino. Se siguió un criterio sectorial y las fuentes de contaminación se clasificaron en las amplias categorías siguientes: i) efluentes domésticos; ii) desechos industriales; iii) avenamiento de zonas agrícolas; iv) descargas fluviales; y v) descargas de material radiactivo. No se tuvieron en cuenta los contaminantes atmosféricos que pueden llegar al mar después de haber recorrido distancias variables, sustancias que serán objeto de un estudio separado.

15. Sobre la base de este inventario habrá de practicarse una evaluación del total de desechos procedentes de las distintas categorías de fuentes indicadas, y de la intervención de cada una de ellas en la contaminación total del mar Mediterráneo. Se dispondría así de datos completos sobre la calidad, la cantidad y la distribución geográfica de la contaminación.

16. Debían examinarse además las prácticas de evacuación y tratamiento de desechos en los países del Mediterráneo, y determinarse criterios y mecanismos de reglamentación comunes. Ese estudio comparativo estaba destinado a facilitar directrices para los futuros programas de mejoramiento de los sistemas de evacuación de desechos y de reducción de las descargas totales procedentes de fuentes distintas con medidas de control adecuadas.

17. Le ejecución del proyecto MED X debía sincronizarse con la preparación y negociación del proyecto de protocolo sobre la contaminación de origen terrestre, que entra en su fase crítica en otoño de 1977. Así pues, como el tiempo disponible para la ejecución del proyecto MED X quedó reducido a 1 1/2 años, sólo pudo efectuarse una evaluación global de las fuentes de contaminación pertinentes. Se espera completar este proyecto con inventarios más detallados que contribuyan a la ejecución de las disposiciones del protocolo.

IV EJECUCION DEL PROYECTO

18. En la fase preparatoria del proyecto MED X se estableció un mecanismo de cooperación entre las secretarías de los seis organismos de las Naciones Unidas que lo ejecutan, mecanismo que permitió tener debidamente en cuenta todas las categorías de fuentes de contaminación. Las funciones se distribuyeron como sigue:

- | | | |
|-------|---|-------------|
| i) | inventario y evaluación de las fuentes municipales de contaminación | OMS |
| ii) | inventario y evaluación de las fuentes industriales de contaminación | CEPE/ONUUDI |
| iii) | inventario y evaluación de la contaminación provocada por el avenamiento de zonas agrícolas | FAO |
| iv) | inventario y evaluación de las descargas fluviales | UNESCO |
| v) | inventario y evaluación de las descargas de material radiactivo | OIEA |
| vi) | examen de los servicios municipales de evacuación y tratamiento de desechos | OMS |
| vii) | examen de los servicios de evacuación y tratamiento de desechos industriales | CEPE/ONUUDI |
| viii) | coordinación del proyecto | OMS |

19. En las etapas iniciales del proyecto todos los organismos participantes prepararon directrices técnicas y una serie de cuestionarios, sobre la base de cuyas respuestas se establecerían con un criterio coordinado los inventarios de fuentes de contaminación y se procedería a una evaluación comparada de los contaminantes procedentes de las distintas categorías de fuentes de desechos.

20. El PNUMA organizó la participación de los países y la mayoría de los gobiernos de los Estados mediterráneos (11 sobre 18) designaron un servicio de enlace especial para este proyecto en 1976. En otros países, entraron en contacto el coordinador especial del PNUMA y los habituales funcionarios de enlace de los organismos. Los datos fueron reunidos en su mayor parte por las propias autoridades nacionales, en algunos casos con asistencia de consultores internacionales. Además, se utilizaron estadísticas nacionales e internacionales y otros trabajos para completar la información. El presente informe resumido se basa en los informes sectoriales sobre cada categoría de fuente de desechos.

V. CRITERIOS FUNDAMENTALES

21. Hacían falta nuevos criterios para emprender la labor sin precedentes de compilar un inventario de las fuentes de desechos de una amplia región geográfica, con la colaboración de 18 países. Además, a causa de la distinta naturaleza de las fuentes de contaminación objeto del estudio, resultó indispensable armonizar previamente los métodos de acopio de datos en cada país.

22. Vista la complejidad del problema, se decidió proceder en dos etapas para introducir, entre una y otra, oportunos reajustes en los métodos de ejecución. En la primera fase se prepararon inventarios sectoriales destinados a registrar todas las actividades desplegadas en la zona costera del Mediterráneo que pudieran entrañar la descarga de aguas servidas. En la segunda fase se utilizaron este inventario y otros datos para evaluar y medir los contaminantes de las distintas procedencias. A continuación se facilitan pormenores de los métodos aplicados.

23. La armonización de los métodos en relación con las distintas categorías de fuentes de desechos se logró sobre todo mediante el establecimiento de una lista común de determinados contaminantes. Sobre la base de esta lista, las organizaciones participantes prepararon un juego de cuestionarios (véase el Cuadro 1) que permitiría reunir datos comparables. Se enviaron cuestionarios preliminares a los países interesados para que comunicasen sus observaciones; luego se elaboraron en su forma definitiva y se distribuyeron.

24. Las autoridades nacionales, a menudo en colaboración con consultores, consignaron las respuestas pertinentes, con indicación del emplazamiento y la magnitud de las fuentes o grupos de fuentes de contaminación. En caso de necesidad, se completó la información con estadísticas y datos procedentes de otros informes. En el Capítulo VII del presente informe se indican los resultados de estos inventarios.

Cuadro 1: Cuestionarios para recoger datos sobre la contaminación de origen terrestre

1. Servicios municipales de evacuación de desechos de zonas costeras metropolitanas o urbanas de 10 000 habitantes y más (OMS)
2. Evacuación de desechos procedentes de complejos turísticos costeros situados en zonas rurales (OMS)
3. Tratamiento y evacuación de desechos en los países (OMS)
4. Desechos industriales y evacuación y tratamiento de desechos (CP/ONUDI/OMS)
5. Determinación de los nutrientes eliminados de terrenos agrícolas y cálculo del empobrecimiento de los suelos (FAO)
6. Utilización de las tierras, animales de cría y uso de fertilizantes (FAO)
7. Uso de plaguicidas en la agricultura (FAO)
8. Inventario de los principales ríos (UNESCO)
9. Muestreo y formulario de análisis de las partículas de contaminantes en suspensión (UNESCO)
10. Descargas radiactivas de origen terrestre en el mar Mediterráneo (OIEA)

25. Se evaluaron las descargas correspondientes a cada contaminante. Para ello, hubo que clasificar por categorías las principales fuentes de contaminación. En el Cuadro 2 se enumeran los contaminantes examinados en relación con cada categoría de fuente y los que entraron en el cómputo del total. En la mayoría de los casos, la insignificancia del volumen de contaminantes o la imprecisión de las estimaciones redujo el número de fuentes.

26. La determinación de la distribución geográfica de los volúmenes de contaminantes se efectuó sobre la base de 10 unidades regionales en que se subdividió el mar Mediterráneo, con arreglo al programa del PNUMA de investigaciones y vigilancia de la contaminación. Para el presente proyecto, sólo se tuvieron en cuenta esas 10 partes del Mediterráneo propiamente dicho y se desecharon las tres zonas adyacentes. En el Cuadro 3 consta una lista de esas regiones y los correspondientes países ribereños. En el mapa de la Fig. 1 se indican su superficie y sus fronteras.

27. La evaluación de los volúmenes de contaminantes de distinta procedencia que entran en el Mediterráneo se fundó sobre todo en un cálculo indirecto basado en datos procedentes de las respuestas de los países al cuestionario, así como en información estadística y en datos de otras fuentes. Las estimaciones de los volúmenes anuales que constan en el Capítulo VIII del presente informe pueden considerarse exactas, con un margen de error de 1 orden de magnitud, aproximadamente.

28. Se procedió a un examen de las prácticas de evacuación y tratamiento de desechos (efluentes domésticos y efluentes industriales) sobre la base de las respuestas a los cuestionarios números 3 y 4 (véase el Cuadro 1). Se dispuso de información complementaria procedente de estudios internacionales,⁴ informes sobre proyectos, estadísticas nacionales y datos recogidos con ocasión de visitas de consultores. En el Capítulo IX del presente informe se resumen las conclusiones.

⁴ Protección del mar Mediterráneo contra la contaminación de origen terrestre: estudio sobre legislaciones nacionales; OMS y PNUMA, Ginebra, 1976 (en español: introducción y análisis únicamente).

Cuadro 2: Contaminantes y fuentes de desechos considerados para calcular los totales anuales de contaminación de origen terrestre en el Mediterráneo

<u>Contaminantes procedentes de la zona costera</u>					
	<u>Efluentes domésticos</u>	<u>Efluentes industriales</u>	<u>Avenamiento de zonas agrícolas</u>	<u>Contaminantes presentes en las descargas fluviales</u>	<u>Volumen total</u>
1. <u>Volumen:</u>					
Descarga total	+	+	+	+	+
2. <u>Materia orgánica:</u>					
DBO	+	+	+	+	+
DQO	+	+	+	+	+
TCO	-	-	+	-	-
3. <u>Nutrientes:</u>					
Fósforo	+	+	+	+	+
Nitrógeno	+	+	+	+	+
4. <u>Sustancias orgánicas específicas:</u>					
Detergentes	+	-	-	+	+
Fenoles	-	+	-	+	+
Aceite mineral	-	+	-	-	+
5. <u>Metales:</u>					
Mercurio	+	+	-	+	+
Plomo	+	+	-	+	+
Cromo	+	+	-	+	+
Zinc	+	+	-	+	+
6. <u>Material en suspensión:</u>					
TSS	+	+	+	+	+
VSS	+	-	-	-	-
7. <u>Plaguicidas:</u>					
Compuestos organoclorados	-	-	+	+	+
8. <u>Radiactividad:</u>					
Tritio	-	+	-	+	+
Otros radionúclidos	-	+	-	+	+

"+" Los contaminantes de esta procedencia están comprendidos en la evaluación de la contaminación total.

"-" Los contaminantes de esta procedencia no se han tenido en cuenta porque su concentración era insignificante o su estimación incierta.

Cuadro 3: Unidades regionales del mar Mediterráneo y países ribereños pertinentes

A. <u>Mediterráneo propiamente dicho</u>	<u>Mar regional</u>	<u>Países limítrofes</u>
I	Alborano	España, Marruecos, Argelia
II	Noroccidental	España, Francia, Mónaco, Italia
III	Sudoccidental	España, Italia, Argelia, Túnez
IV	Tirreno	Italia, Francia, Túnez
V	Adriático	Italia, Yugoslavia, Albania
VI	Jónico	Italia, Albania, Grecia
VII	Central	Italia, Túnez, Libia, Malta
VIII	Egeo	Grecia, Turquía
IX	Nororiental	Turquía, Chipre, Siria, Líbano
X	Sudoriental	Líbano, Israel, Egipto, Libia
B. <u>Zonas adyacentes</u>	<u>Mar regional</u>	<u>Países limítrofes</u>
XI	Atlántico	España, Marruecos
XII	Mar de Mármara	Turquía
XIII	Mar Negro	Turquía, URSS, Rumania, Bulgaria

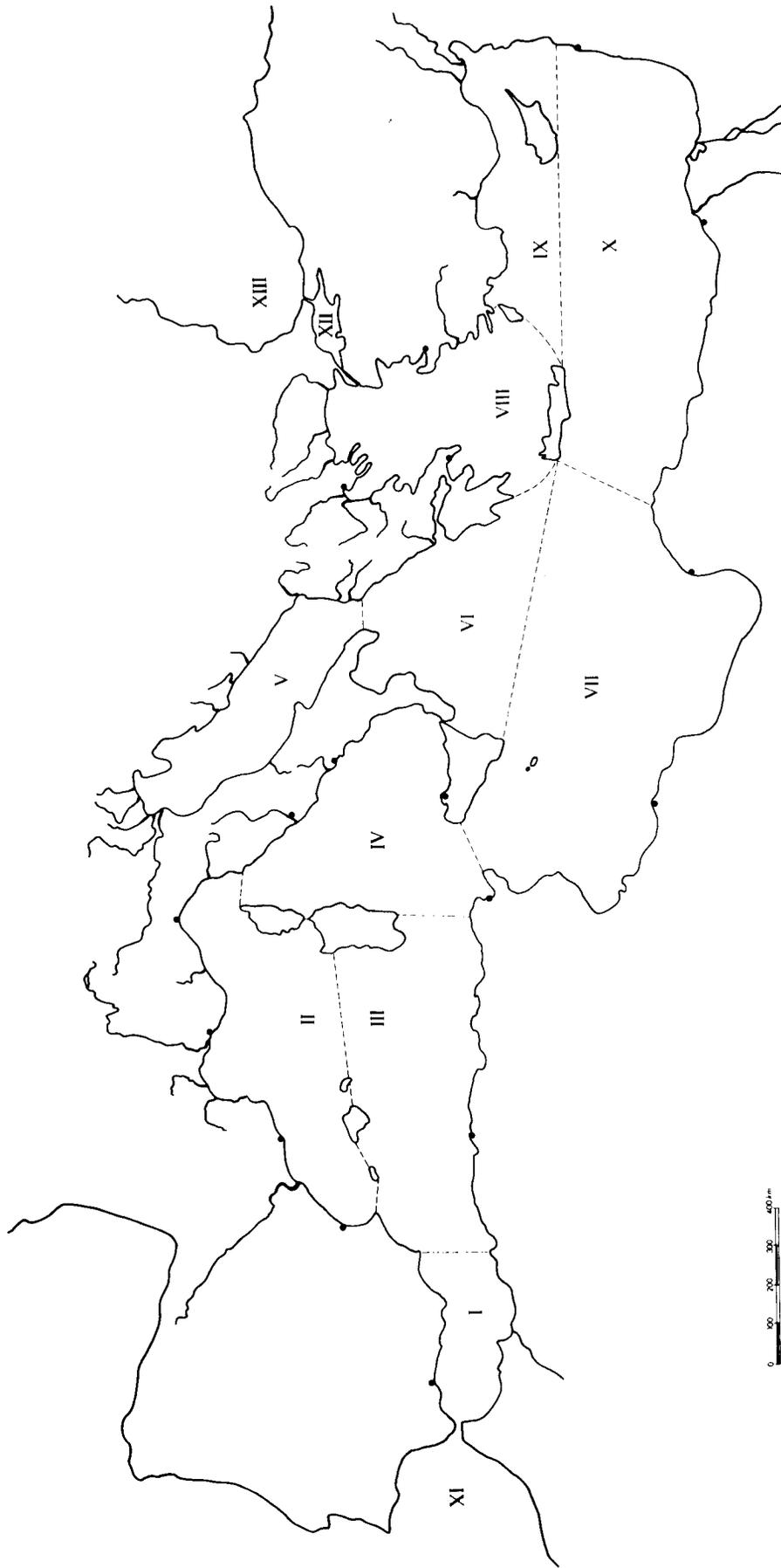


FIGURA 1: UNIDADES REGIONALES DEL MEDITERRANEO Y DE LAS ZONAS MARITIMAS ADYACENTES

VI. METODOLOGIA DE LOS ESTUDIOS SECTORIALES

1. Efluentes domésticos

29. Se recogió información sobre las fuentes de desechos en las zonas urbanas mediante los cuestionarios N^{OS} 1, 2 y 4, que permitieron reunir datos sobre la población residente, los turistas y la descarga de efluentes industriales en los sistemas municipales de alcantarillado. El estudio comprendió localidades de 10 000 y más habitantes. Los poblados más pequeños no suelen disponer de sistemas completos de alcantarillado y, por tanto, el volumen de efluentes domésticos tiene sólo importancia marginal. La mayoría de los países enviaron listas de localidades con indicación del número de habitantes. Se consultaron además mapas y anuarios demográficos, así como informes de organizaciones de turismo. El conjunto de estos documentos ofreció una base adecuada para establecer un inventario de fuentes de desechos domésticos.

30. Sólo en algunos casos se obtuvieron datos directos sobre descargas de efluentes domésticos y otras formas de contaminación conexas. En consecuencia, la información complementaria indispensable sobre la producción por habitante de desechos domésticos, humanos y de otro tipo se obtuvo de estudios, informes sobre proyectos nacionales y otros trabajos estadísticos. Estos datos sirvieron para calcular el volumen anual de efluentes por habitante en cada país. En el Cuadro 4 se indican los valores máximos y mínimos correspondientes a cada contaminante.

31. En un principio se incluyeron en las encuestas nacionales los efluentes industriales vertidos en el sistema municipal de alcantarillado, pero posteriormente esos datos se trasladaron a la sección correspondientes a evaluación de los desechos industriales. Así pues, los datos que figuran en el Cuadro 4 sólo corresponden a los efluentes domésticos. Con todo, para calcular el total anual de efluentes domésticos se tuvo en cuenta el aumento de la población residente durante la temporada turística.

32. El total bruto de desechos domésticos fue luego objeto de tres deducciones a los fines de la evaluación de las descargas efectivas de desechos en el mar. En primer lugar, se determinó el porcentaje de habitantes servidos por el sistema de alcantarillado. Esa cifra varía entre 10 y 100%, pero en la mayoría de los casos es de 50% o más. Se consideró que la población carente de sistemas de alcantarillado recurre a distintos métodos de evacuación de aguas servidas que no producen descargas directas en el mar. La segunda deducción corresponde a la exclusión de porciones de efluentes que no se descargan en el mar, sino que son objeto de otras formas de evacuación. El porcentaje que llega al mar varía entre 50 y 100%, en la mayoría de los casos. La tercera deducción correspondió a la disminución del volumen de desechos debida al tratamiento de los efluentes. Según el tipo de tratamiento, se utilizaron porcentajes de reducción situados entre los valores mínimos y máximos indicados en el Cuadro 4. Las cantidades resultantes de efluentes domésticos y de elementos que los componen se utilizaron luego para la evaluación general.

2. Efluentes industriales

33. Se preparó un inventario de las principales zonas industriales vecinas a las costas del Mediterráneo, con indicación de su situación general y del tipo y la magnitud de las actividades industriales. En el caso de los países menos industrializados y más pequeños, fue posible examinar con bastante detalle cada industria o complejo industrial y pudieron incluso organizarse algunas visitas de consultores a las fábricas. A causa del gran número de empresas diferentes instaladas en la costa, en los países alta o parcialmente industrializados no fue posible estudiar cada fábrica por separado.

34. El cuestionario N^o 4 (producción y composición de los efluentes, cifras de producción industrial, materias primas utilizadas o número de empleados) permitió recoger información sobre las fuentes de desechos industriales. Se obtuvo cierta cantidad de información directa. Como no siempre se consiguió reunir datos completos y, en general, los relativos a cada uno de los países de la cuenca del Mediterráneo no eran comparables, fue necesario utilizar también otras fuentes de información.

Cuadro 4: Efluentes domésticos: total anual calculado por habitante y deducciones resultantes de la depuración

Variable	Volumen anual de efluentes por habitante		Porcentaje de reducción acumulativa resultante del tratamiento ^a		
	Unidades por habitante y por año	Min. - Máx.	Cámara de filtrado y sedimentación preliminar	Sedimentación primaria	Tratamiento biológico
1. <u>Volumen:</u> Descarga total	m ³	30 - 200	0	0	0
2. <u>Materia orgánica:</u> DBO	Kg	10 - 25	0-10	10-30	50-80
DQO	Kg	20 - 55	0-10	10-20	30-60
3. <u>Nutrientes:</u> Fósforo	Kg	0,5 - 1,1	0-10	10-20	10-30
Nitrógeno	Kg	4	0-10	20-40	20-50
4. <u>Sustancias orgánicas específicas:</u> Detergentes	Kg	0,4 - 1,0	0-10	0-10	30-70
5. <u>Metales:</u> Mercurio	g	0,02 - 0,04	0-10	0-10	40-60
Plomo	g	10 - 20	0-10	20-40	60-90
Cromo	g	10 - 30	0-10	20-40	50-90
Zinc	g	50 - 100	0-10	20-50	50-80
6. <u>Sustancias en suspensión:</u> TSS	Kg	20 - 30	0-10	50-70	70-95
VSS	Kg	15 - 20	0-10	40-60	70-95

^a Todas las cifras son porcentajes calculados a partir de las concentraciones brutas de efluentes.

35. La evaluación requirió una metodología bastante flexible (desde la observación directa hasta estudios puramente teóricos). Por lo general se aplicó un método indirecto, utilizando la mejor información nacional disponible, aun cuando los datos básicos variaran según el país. Para los cálculos efectuados luego a partir de esos datos se utilizaron coeficientes específicos de desechos obtenidos en forma empírica. Se tuvieron en cuenta datos básicos de diferentes tipos, a saber: i) datos sobre la producción de efluentes y resultados analíticos concomitantes; ii) cifras de producción diaria o anual; iii) cifras de consumo de agua; y iv) número de empleados de una fábrica o un sector industrial determinado.

36. Cuando hubo que efectuar una estimación indirecta del total de desechos industriales, se utilizaron principalmente las cifras de producción o el número de empleados. Con este fin, como base para el cálculo se establecieron sistemas complejos de coeficientes específicos de producción de desechos industriales, para cuya preparación se utilizaron sobre todo investigaciones publicadas, directrices nacionales diversas, informes locales, informes sobre proyectos nacionales, y conclusiones de consultores destacados en la zona de ejecución del proyecto y de otros expertos. En el Cuadro 5 se indican los contaminantes estudiados en relación con los distintos sectores industriales. Pese a las limitaciones de la información actualmente disponible, quedó comprendido un número notable de industrias a las que corresponde la mayoría de los desechos industriales vertidos en el Mediterráneo.

37. Los problemas más frecuentes planteados por el método indirecto antedicho fueron los siguientes: i) falta de información sobre el asiento de las fábricas en relación con la costa; ii) falta de uniformidad en la clasificación de las industrias; iii) diferenciación insuficiente de las cifras de producción y número de empleados; iv) datos esporádicos sobre la presencia de microcontaminantes en los efluentes industriales; y v) falta de comparabilidad entre los sistemas de notificación de los distintos países. No obstante las limitaciones de este método indirecto de evaluación, los resultados obtenidos son bastante homogéneos y completos. En las condiciones actuales, este método indirecto, junto con los datos básicos disponibles, permiten obtener un panorama suficientemente completo de la parte que corresponde a los desechos industriales dentro de la evaluación del volumen total de contaminantes.

3. Escorrentía de zonas rurales

38. Se calcularon por separado las concentraciones de dos grupos de contaminantes procedentes del avenamiento de la zona costera: i) sedimentos expresados como total de sólidos en suspensión junto con fósforo y nitrógeno, así como materia orgánica expresada como total de carbono orgánico; y ii) varios tipos de plaguicidas. En las respuestas a los cuestionarios N^{os} 5, 6 y 7 se facilitó información para el presente estudio, que estuvo a cargo de varios investigadores de institutos especializados del Mediterráneo.

39. En cuanto al cálculo de las proporciones de nutrientes eliminadas por arrastre, sólo pudo disponerse de escasos datos analíticos sobre la composición química y el contenido de sedimentos de las aguas de avenamiento. Por tanto, se ideó un procedimiento indirecto de evaluación científica para obtener estimaciones pertinentes, con una aproximación de por lo menos un orden de magnitud. Diversos estudios confirman la idea de que la mayor parte de los nutrientes contenidos en las aguas de avenamiento se adhieren a los sedimentos que los arrastran. Como primera medida, se calculó el volumen de sedimento y se utilizó luego el resultado para el cálculo del total de nutrientes.

40. Se tuvieron en cuenta cuatro factores básicos de avenamiento y erosión: el clima, el suelo, la topografía y la vegetación. Se dio una expresión numérica a estos factores cuando se aplicó a la cantidad de sedimento una fórmula establecida por Gavrilovic.⁵ Por comparación entre zonas experimentales de desagüe y descargas fluviales controladas, se calibró y adaptó la fórmula a las condiciones reinantes en las distintas partes de la cuenca del Mediterráneo.

⁵ Gavrilovic, S.; Proracun srednje kolicine nanosd prema potencijalu erozije; Glasnik Sum. Fakulte za Beograd, N° 26 (1962).

Cuadro 5. Sectores industriales y contaminantes utilizados para determinar el total de contaminación

	Fabricación de productos alimenticios	Producción de bebidas	Manufactura de tabaco	Caucho	Pulpa y papel	Industrias textiles	Producción de cemento	Curtido de cuero	Industrias básicas del hierro y del acero	Fabricación de vehículos de motor	Refinerías de petróleo	Terminales para el petróleo crudo	Industrias químicas, total	Sustancias químicas orgánicas	Sustancias químicas inorgánicas (fertilizantes, clorálcalis, etc.)
1. <u>Volumen:</u> descarga total	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	(+)	(+)
2. <u>Materia orgánica:</u> DBO	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	(+)	-
DQO	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	(+)	-
3. <u>Nutrientes:</u> Fósforo	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	(+)
4. <u>Sustancias orgánicas específicas:</u> Fenoles	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
Aceites minerales	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
5. <u>Metales:</u> Mercurio	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	(+)
Cromo	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	+	-	-	-	-	(+)
Zinc	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	+	-	-	-	-	(+)
6. <u>Sustancias en suspensión:</u> TSS	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	(+)	(+)
7. <u>Otros contaminantes:</u> Cianuros	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Sulfuros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Fluoruros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(+)
Hierro	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	(+)
Cobre	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	(+)

"+" se han calculado e incluido en la evaluación las concentraciones de este contaminante presentes en los desechos

"(+)" sólo se han tenido en cuenta las concentraciones de este contaminante presentes en los desechos cuando los datos comunicados procedían directamente de la fuente

"-" no se han tenido en cuenta las concentraciones de este contaminante presentes en los desechos por ser insignificantes o por falta de estimaciones válidas.

41. Para aplicar este método se subdividió la cuenca del Mediterráneo en 144 zonas de avenamiento empleando mapas de utilización de las tierras y estadísticas nacionales. Se calculó luego la cantidad de agua y de sedimento procedente de cada zona. Se estableció una clasificación empírica en cinco grados diferentes de erosión, conforme a los que se agruparon los 144 sectores antes mencionados (véase también el Anexo I/4).

42. Se procedió después a calcular las cantidades de fósforo, nitrógeno y materia orgánica, tomando como base la cantidad de sedimento y aplicando sendos coeficientes estimados de enriquecimiento. Se tuvo en cuenta el aumento de las cantidades de nutrientes (P y N) causado por la utilización de fertilizantes. Se tomaron también en consideración factores como la fertilidad del suelo, la utilización de las tierras, la topografía y la intensidad de la erosión.

43. En cuanto a las cantidades de plaguicidas debidas al avenamiento de las zonas agrícolas en la cuenca del Mediterráneo no se practicaron suficientes evaluaciones de los residuos presentes en los suelos. Por tanto, fue preciso efectuar una evaluación científica basada principalmente en la experiencia adquirida en otras regiones. Se estableció así, como primera hipótesis, que aparte de las prácticas indebidas y de las descargas accidentales, la evacuación de las aguas de avenamiento y del material en suspensión conexas es probablemente la principal vía de descarga de los plaguicidas agrícolas en el medio acuático. No se tuvieron en cuenta los plaguicidas propagados por el aire, y el estudio se limitó únicamente al avenamiento de la superficie.

44. Se procuró establecer, mediante una guía y un cuestionario, un inventario de la utilización de plaguicidas en los países ribereños del Mediterráneo. A causa del escaso número de respuestas recibidas, hubo que recurrir a información procedente de la FAO y de la Organización de protección de la flora europea y del Mediterráneo. En cada caso, se verificaron las aplicaciones de plaguicidas, insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc. Como rara vez se informó acerca de la extensión de la zona tratada, fue necesario proceder a las estimaciones pertinentes.

45. A falta de mediciones directas, se calcularon las posibles cantidades de contaminantes por analogía con investigaciones en que se siguió minuciosamente la trayectoria de cantidades conocidas de plaguicidas aplicados en condiciones prácticas. A título de aproximación, se escogió la cifra de 1% para la proporción de plaguicidas arrastrados por las aguas de avenamiento, y se calculó la cantidad más probable de contaminantes organoclorados. Se estimó que los demás plaguicidas eran, a este respecto, menos importantes.

4. Descargas fluviales

46. En dos reuniones de expertos, celebradas en París⁶ y en Roma,⁷ se estableció una metodología para calcular el total de contaminantes vertidos por los ríos en el Mediterráneo. La reunión de Roma permitió también estrechar el enlace con el proyecto MED IX sobre el papel de la sedimentación en la contaminación del mar Mediterráneo. Se utilizaron los cuestionarios N^{os} 8 y 9 para reunir datos sobre las descargas fluviales y la calidad del agua, así como sobre los contaminantes suspendidos en partículas (véase el Cuadro 1).

47. Se dispuso de datos sobre la vigilancia de sólo unos 30 de los 68 ríos comprendidos en el inventario. La frecuencia de la toma de muestras es muy variable (de menos de una muestra a 12 muestras por año). Tres países iniciaron estudios intensivos, sobre todo para el proyecto MED X. En los demás casos se utilizaron los datos comunicados sobre la situación pasada y actual.

⁶ Pollutants entering the Mediterranean through rivers: Meeting of experts of Mediterranean countries, UNESCO House, París, 17-21 de mayo de 1976.

⁷ Pollutants entering the Mediterranean through rivers: Meeting of experts of Mediterranean countries, Roma, 20-23 de diciembre de 1976.

48. El acopio de datos planteó varios problemas. Los metales, las sustancias orgánicas específicas y los compuestos organoclorados rara vez fueron objeto de vigilancia y los intentos de detección resultaron infructuosos. Por lo demás, el tratamiento previo de las muestras y los métodos analíticos varían mucho según el país. El filtrado de las muestras influye considerablemente en la determinación de los metales y los plaguicidas, que difícilmente se separan de las partículas en suspensión. En vista de todas esas limitaciones, los resultados deben considerarse solamente una estimación aproximada, cuya precisión no supera un orden de magnitud.

49. Para determinar los contaminantes arrastrados por ríos objeto de una vigilancia apropiada, se calcularon los totales sobre la base de las concentraciones medias de contaminantes y la descarga media de agua. Se dispone de los resultados correspondientes a 30 ríos, que representan un caudal total de $5800 \text{ m}^3/\text{s}$, o 43% de toda el agua dulce descargada en el Mediterráneo.

50. En el caso de ciertos ríos sobre los cuales no se disponía de datos, con un caudal de $3500 \text{ m}^3/\text{s}$, o 26% del total de agua dulce, y del resto de los ríos no comprendidos en el inventario (alrededor de un tercio de la descarga total), la evaluación se efectuó por extrapolación. Se utilizaron con este fin concentraciones muy variables desde un prototipo de río no contaminado hasta un prototipo de río contaminado que arrastra aguas procedentes de una región industrializada.

51. Se estimaron las cantidades anuales correspondientes a cada una de las diez regiones marítimas, con inclusión de todos los ríos cuyos datos se conocían y de los otros, cuyos datos se obtuvieron mediante cálculos indirectos. También se tuvieron en cuenta las concentraciones de sustancias presentes en el medio natural para calcular el total de contaminantes arrastrado por los ríos como resultado de la actividad del hombre.

5. Descargas radiactivas

52. Las respuestas al cuestionario N° 10 y los informes nacionales e internacionales sobre la producción de energía nuclear, así como las informaciones sobre desechos radiactivos procedentes de centrales de energía nuclear permitieron levantar un inventario de las instalaciones nucleares. Para cada país, se enumeraron por orden cronológico las instalaciones pertinentes, tanto en funcionamiento como en construcción.

53. En el inventario se consignan los reactores de diferente tipo (reactores enfriados con gas, reactores rápidos regenerables y reactores con moderador de agua ordinaria), los centros de investigación, las instalaciones de regeneración, y una central de enriquecimiento proyectada. Para cada fuente, se consigna la cifra correspondiente a sus dimensiones nominales en megavatios (MWe) en el caso de los reactores y en cantidad anual de uranio manipulado (tU/a) para las instalaciones de regeneración. Las demás fuentes de radiactividad (usos médicos, etc.) se consideran insignificantes a los efectos del presente estudio.

54. Se dispuso de abundante información acerca de las descargas radiactivas procedentes de instalaciones nucleares en funcionamiento. Esos datos permitieron establecer una serie de valores de descarga normalizados que permiten estimar las descargas de las instalaciones en construcción. En el Cuadro 6 se indican por separado según el tipo de reactor los valores correspondientes al tritio y otros radionúclidos. Se tuvieron en cuenta la disponibilidad de instalaciones y el margen de variación en la práctica.

55. Hay muy pocas instalaciones nucleares en la costa del Mediterráneo o en sus inmediaciones. Con todo, muchas de ellas están situadas a orillas de ríos importantes que desembocan en el Mediterráneo. Se calculó la magnitud de cada descarga radiactiva en la fuente y en el punto de descarga en el mar. En el caso de los radionúclidos distintos del tritio, se aplicaron factores de reducción proporcionales a la longitud del trayecto fluvial hasta el mar. Para el tritio se tuvieron en cuenta los valores completos. Sobre la base del inventario de las distintas fuentes, se calcularon las actuales descargas radiactivas en el Mediterráneo.

Cuadro 6: Estimación de los valores normalizados de descarga a partir de centrales de energía nuclear en el Mediterráneo^a

<u>Tipo de reactor</u>	<u>Tritio Ci/a</u>	<u>Otros radionúclidos^b Ci/a</u>
Reactor de agua hirviente	50	5
Reactor enfriado y moderado por agua ordinaria a presión	250	3
Reactor enfriado con gas	500	20

^a Todas las cifras corresponden a curies anuales en una instalación de 1000 MWe que funciona 70% del tiempo.

^b Entre los isótopos importantes figuran el Mn⁵⁴, el Co⁵⁸, el Co⁶⁰; el I¹³¹, el Cs¹³⁴ y el Cs¹³⁷, a los que corresponde del 60% al 80% de la radiactividad que llega al mar Mediterráneo (con excepción del tritio).

VII. RESULTADOS DEL INVENTARIO DE FUENTES DE CONTAMINACION

56. La finalidad principal del inventario como elemento del proyecto era la identificación, individual o en grupos y por situación geográfica, de las principales fuentes de desechos y, en lo posible, la determinación de la naturaleza y la magnitud de cada una de ellas. La forma de identificación y de cuantificación varía según el tipo de fuente de contaminación. Hay una serie de unidades básicas, desde el número de habitantes o las cifras de producción hasta la superficie y otras formas de medición. En el presente capítulo se describe cada categoría de fuente de desechos por sus características específicas, y en el Capítulo VIII se ofrece una evaluación basada en determinantes comunes.

57. El inventario abarca la zona costera indicada en el párrafo 13. Es inevitable cierta superposición de las categorías de fuentes de desechos. Por ejemplo, la industria descarga residuos en el mar, directamente o por los sistemas municipales de alcantarillado, y no siempre es posible efectuar una distinción entre ambos métodos. Del mismo modo, las aguas servidas de algunas localidades costeras se vierten en ríos cercanos al litoral, que también están comprendidos en el componente fluvial del proyecto. Aunque en los inventarios sectoriales se enumeran todas las fuentes, en la evaluación subsiguiente del total de contaminantes se ha observado una delimitación cuidadosa de cada caso particular.

58. En los cuadros y mapas de las páginas que siguen consta cada una de las fuentes de desechos que integran las distintas categorías. Todos los datos pertinentes figuran en el Anexo I/1-9 del presente informe.

1. Fuentes de desechos domésticos

59. El estudio reveló que la población total de la zona costera es de unos 44 millones de habitantes. En temporada había además un número considerable de turistas, que también se tuvo en cuenta en la evaluación del total de desechos de origen doméstico. En el inventario de desechos domésticos no se introdujo ninguna precisión acerca de las actividades industriales desplegadas dentro de las localidades; las cifras pertinentes se incorporaron a los resultados de la encuesta sobre los desechos industriales.

60. Sin embargo, en la estimación de la contaminación causada por los efluentes municipales, hay que tener en cuenta la proporción de desechos industriales que se vierten en los sistemas municipales de alcantarillado. Esta proporción tiene una importancia creciente, pues la descarga de desechos industriales por medio de los sistemas municipales de alcantarillado constituye, por lo general, la solución mejor y más económica.

61. Se enumera por separado cada ciudad de más de 10 000 habitantes, con indicación de la zona marítima a que pertenece y del litoral nacional pertinente. Estos datos, junto con las cifras efectivas de población, se resumen en el Anexo I/1. En el Anexo I/2, que ilustra muy claramente la situación demográfica en el litoral mediterráneo, consta la distribución geográfica de esas ciudades por tres categorías de cifras de población.

62. Las cifras de población correspondientes a las zonas costeras de los sectores marítimos regionales números I, V, VI, VII y IX son relativamente pequeñas; Trípoli es la única zona de gran concentración demográfica. Corresponde un 10% del total de la población ribereña a cada una de las regiones siguientes: III (con Argel), VIII (con Atenas y Esmirna) y X (con Alejandría y Beirut). Las dos costas más densamente pobladas se encuentran en las regiones II y IV con 8,9 y 8,1 millones de habitantes, respectivamente. Marsella, Génova, Valencia y Barcelona son los principales centros de la cuenca noroccidental, mientras Roma, Nápoles, Palermo y Túnez lo son en el mar Tirreno. A estos dos mares regionales corresponde casi el 40% de la población total residente en torno al Mediterráneo.

2. Fuentes de desechos industriales

63. Es inevitable que un inventario de las actividades industriales que dan origen a una contaminación importante comprenda una gran variedad de sectores de producción. En el caso de

Los 18 países objeto del presente estudio, la enumeración de cada una de las fábricas o complejos industriales rebasaría el alcance del informe. Por tanto, se procuró resumirlos en amplias categorías de actividades industriales e identificar las zonas de concentración industrial por su situación geográfica. De este modo, los datos sobre cada fábrica no se desaprovecharon, sino que se integraron en categorías más amplias.

64. En el mapa del Anexo I/3 se precisa la distribución geográfica de los sectores industriales que más contaminación causan en la zona costera del Mediterráneo. Se distinguen cuatro categorías principales: i) curtido y acabado del cuero; ii) industria del hierro y acero; iii) refinerías y terminales de petróleo; y iv) industrias químicas (sustancias orgánicas e inorgánicas).

65. Las industrias de curtido y acabado del cuero están principalmente situadas a lo largo de las costas española e italiana y en las zonas de Atenas y Alejandría; hay además centros más pequeños distribuidos por otros países. Las industrias básicas del hierro y el acero se encuentran sobre todo en las zonas de Marsella, Génova y Atenas. Hay también centros menos importantes en otros países. La industria petrolera, tanto de refinerías como de instalaciones terminales, está establecida en varios centros a lo largo de las costas meridional y oriental. Hay otras refinerías en la cuenca noroccidental y en el Adriático. En cuanto a la industria química, los complejos de producción de sustancias orgánicas e inorgánicas se hallan en varias zonas de concentración industrial en torno al Mediterráneo.

66. Son también importantes la industria textil, la de elaboración y enlatado de productos alimenticios y la de fabricación de pulpa y papel. Además existen otras, pero en la mayoría de los casos de tamaño demasiado reducido para justificar una enumeración y localización individuales.

3. Escorrentía de zonas agrícolas

67. La susceptibilidad a la erosión de la vertiente del Mediterráneo y sus variaciones geográficas se clasificaron en cuatro categorías, según que el grado de erosión del suelo fuese leve, escaso, moderado o intenso. Ahora bien, el volumen efectivo de los sedimentos que llegan al mar es mucho menor de lo que indica la clasificación. Influyen en él las presas y otras estructuras naturales o artificiales, que detienen los alimentos y reducen así en forma considerable las cantidades descargadas.

68. En el mapa que figura en el Anexo I/4 se indican las 144 subcuencas en las que se dividió la vertiente del Mediterráneo, y también su grado de erosión. Este método no se aplicó a algunos ríos importantes (Ebro, Ródano, Po, etc.) porque sus descargas de sedimento se examinan en la parte del proyecto correspondiente a los ríos. Por falta de mediciones de los sedimentos en suspensión en muchos puntos de vigilancia fluvial, para estimar los totales se utilizó además el cálculo de escorrentía de las zonas agrícolas.

69. Por su función de principales portadores de nutrientes arrastrados por avenamiento, los sedimentos se utilizaron luego para determinar las descargas de fósforo, nitrógeno y materia orgánica de procedencia no localizada. Las regiones agrícolas parecen dar origen a descargas relativamente elevadas de nutrientes, mientras que las procedentes de zonas con bosques bien protegidos son más bien reducidas. No se comprobaron descargas de sedimentos ni de nutrientes procedentes de las zonas áridas situadas a lo largo de la costa meridional, donde ni la escorrentía ni las prácticas agrícolas intervienen en proporción importante.

70. El inventario de plaguicidas se preparó en forma de resumen del consumo de plaguicidas en la agricultura, con especificación del tipo, de la cantidad y del uso (como insecticida, fungicida o herbicida). De los datos indicados en la lista que consta en el Anexo I/5 se desprendía claramente que las cantidades de plaguicida utilizadas en los distintos países presentan variaciones bastante grandes, que se deben a las diferencias de tipo y de intensidad de cultivo en torno al Mediterráneo.

71. En el resumen preparado constan datos correspondientes a 11 países. En cambio, no se dispuso de información sobre los demás. Habida cuenta de las prácticas agrícolas seguidas actualmente en los distintos países, las cantidades indicadas en el Anexo I/5 corresponden probablemente a unos 2/3 del consumo total en la cuenca del Mediterráneo. A este respecto, hay que tener en cuenta además⁸ que en varios países se restringe o prohíbe el uso de compuestos organoclorados persistentes.

4. Descargas fluviales

72. En el Anexo I/6 se enumeran los principales ríos situados en torno al Mediterráneo que fueron objeto del estudio sobre las descargas fluviales, por país y por zona marítima de desembocadura. Se dan también datos sobre el caudal medio y la cuenca fluvial. En el mapa del Anexo I/7 se precisa la situación exacta de los ríos, por tres categorías de descarga.

73. Como era de esperar, la calidad de las aguas presenta grandes variaciones (desde muy limpias hasta muy contaminadas, incluso algunas que pueden considerarse cloacas descubiertas). Sin embargo, hay que diferenciar claramente entre aflujo y concentración. Mientras que en algunos grandes ríos se registra un aflujo considerable de sustancias debido exclusivamente a concentraciones naturales, otros contienen cantidades importantes de contaminantes originados en actividades humanas. Por consiguiente, también habrá que tener en cuenta el volumen y la naturaleza de la descarga de la cuenca fluvial. A causa de su gran descarga de agua y del carácter industrial y agrícola de sus cuencas, los ríos Ródano y Po son importantes portadores de contaminantes. También lo son el Ebro, el Llobregat, el Nilo, el Adigio y el Tíber.

74. En resumen, los ríos que descargan más contaminantes están situados a lo largo de la costa septentrional, y la proporción más importante de la descarga total se origina en la vertiente septentrional del Mediterráneo. En las costas meridional y oriental sólo se descarga un 20% del caudal total.

5. Descargas radiactivas

75. Se estableció un inventario de las instalaciones nucleares de cada país, clasificadas por orden cronológico. En el Anexo I/8 consta una lista completa y en el mapa del Anexo I/9 se precisa su situación. Se han incluido en este inventario todas las principales centrales nucleares situadas a orillas de ríos que se vierten en el Mediterráneo. Se aplicaron a la evaluación de la descarga de instalaciones alejadas del mar factores de reducción, para tener en cuenta el periodo de desintegración.

76. A finales de los años setenta, sólo tres países (Francia, Italia y España) dispondrán de importantes instalaciones nucleares. Según las proyecciones actuales, durante los ochenta se registrará un aumento importante del número de centrales nucleares en muchos países, así como en Egipto, Grecia, Israel, Turquía, Yugoslavia y quizá en otros más. En el presente inventario sólo se enumeran las instalaciones ya construidas o en construcción.

77. Además, en varios países se efectúan investigaciones nucleares y el uso de radioisótopos en medicina está muy difundido. Habida cuenta de que la contaminación radiactiva del Mediterráneo por estas fuentes es limitada, no se incluyen en el inventario ni en la evaluación realizados en el presente estudio.

VIII. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA CONTAMINACION

78. Una vez seleccionados los principales contaminantes y las categorías de fuentes de desechos según se indica en el Cuadro 2, se procedió a evaluar el monto total de contaminación en

⁸ Eppo Publications, Serie B N° 79, junio de 1975 (países que restringen o prohíben el uso de ciertos plaguicidas).

el Mediterráneo. Se calcularon por separado las descargas de desechos de cada país en las diferentes zonas marítimas regionales del modo señalado en la Figura 1 y se sumaron a continuación para cada contaminante por fuente y por zona marítima regional.

79. Todas las conclusiones del estudio se exponen con el máximo detalle en los anexos al presente informe. El Anexo II lleva 10 cuadros en los que se indica la concentración estimada anual de contaminantes en las zonas marítimas regionales del Mediterráneo procedentes de distintas fuentes de desechos. En el Anexo III se resume en diagramas circulares correspondientes a casi todos los contaminantes la contaminación anual por distintas fuentes de desechos en las zonas regionales del mar Mediterráneo.

80. A continuación se indican sucintamente los resultados de la estimación del volumen anual de contaminantes. Al examinar las cifras que siguen hay que tener presente que los resultados pueden presentar un margen de error de un orden de magnitud aproximadamente.

A. Volúmenes estimados de contaminantes procedentes de distintas fuentes

81. En el Cuadro 7 se resumen los datos pertinentes por volumen total en toneladas anuales (o equivalente) y por volumen proporcional para la fuente de cada contaminante. Con este fin, el volumen anual se ha subdividido en la contaminación que tiene origen en la zona costera y la cantidad de contaminantes arrastrados por los ríos. El primer grupo comprende todas las fuentes de contaminación situadas en la zona costera y definidas en el párrafo 13, inclusive las aguas residuales domésticas, las aguas servidas industriales y el avenamiento superficial directo de las zonas agrícolas. Se establece una diferencia entre el volumen de contaminantes arrastrados por los ríos según se trate de contaminación artificial o de aflujo natural de la sustancia. Se han indicado los órdenes de magnitud porque se consideran más fidedignos que los promedios, ya que en el caso de los ríos las estimaciones son siempre un tanto imprecisas.

1. Volúmenes totales

82. El volumen total indicado representa el caudal anual de agua dulce que se vierte en el mar Mediterráneo. Como se esperaba, las fuentes costeras aportan una contribución muy pequeña en comparación con los ríos. No se ha establecido diferencia alguna entre los arroyos que transportan el avenamiento superficial dentro de la zona costera y el caudal total de aguas fluviales correspondiente a toda la cuenca del Mediterráneo. Además, ha resultado imposible calcular la proporción de aguas servidas en el caudal de un río.

2. Materia orgánica

83. El volumen de contaminación anual por demanda química y bioquímica de oxígeno indica que del 60% al 65% procede de fuentes costeras y que el resto viene arrastrado por los ríos. Además, éstos llevan de por sí una cantidad determinada de materia orgánica a la que no afectan las medidas de lucha contra la contaminación.

84. Casi la mitad del volumen de sustancias orgánicas procedentes de la zona costera tiene su origen en fuentes de desechos industriales y la otra mitad se divide aproximadamente por igual entre las aguas servidas domésticas y las sustancias orgánicas agrícolas. Estas proporciones varían según se trate de DBO o de DQO por las diferencias en las sustancias orgánicas vertidas en cada caso. Las sustancias orgánicas domésticas son altamente degradables mientras que las de origen agrícola son relativamente estables.

85. La diferencia establecida entre fuentes domésticas e industriales refleja el método utilizado para levantar el inventario y calcular el volumen respectivo de desechos. En la práctica, sin embargo, una gran proporción de los desechos industriales se descarga junto con las aguas servidas domésticas por un mismo sistema municipal de alcantarillado. Por tanto, cabe considerar los desagües municipales combinados como una fuente de contaminación igualmente importante.

Cuadro 7: Volumen estimado anual de contaminación del mar Mediterráneo por fuentes terrestres (véanse explicaciones detalladas en los párrafos 81 a 91 del informe)

Contaminante	Contaminación procedente de la zona costera			Cantidad transportada por los ríos al mar Mediterráneo			Volumen total		
	Doméstica t/a	Industrial t/a	Agrícola t/a	Total parcial t/a	Contaminación t/a	Componentes naturales t/a	Total parcial t/a	Contaminación t/a	Total (comprendido el volumen natural) (orden de magnitud) t/a
1. Volumen:									
Descarga total	2	6	*	(8)	(-)	420	420	(-)	430 (400-500)
2. Materia orgánica:									
DBO	500	900	100	1 500	1 000	(800)	1 800	2 500	3 300 (2700-3800)
DQO	1 100	2 400	1 600	5 100	2 700	800	3 500	7 800	8 600 (7400-9800)
3. Nutrientes:									
Fósforo	22	5	30	57	260	40	300	320	360 (260-460)
Nitrógeno	110	25	65	200	600	200	800	800	1 000 (800-1200)
4. Sustancias orgánicas específicas:									
Detergentes	18	-	-	18	42	0	42	60	60 (30-90)
Fenoles	-	11	-	11	1	0	1	12	12 (6-18)
Aceite mineral	-	120	-	120	(-)	0	(-)	(120)	(-)
5. Metales:									
Mercurio	0,8	(7)	-	(8)	90	30	120	100	130 (50-200)
Plomo	200	1 400	-	1 600	2 200	1 000	3 200	3 800	4 800 (4300-5400)
Cromo	250	950	-	1 200	1 200	400	1 600	2 400	2 800 (1700-3900)
Zinc	1 900	5 000	-	6 900	14 000	4 000	18 000	21 000	25 000 (21000-29000)
6. Materia en suspensión:									
Total de sólidos en suspensión	0,6	2,8	50	53	-	300	300	-	350 (100-600)
7. Plaguicidas:									
Compuestos organoclorados	-	-	*	-	90	0	90	90	90 (50-200)
8. Radioactividad:									
Tritio	-	400	-	400	2 100	(-)	2 100	2 500	(-)
Otros radionúclidos	-	25	(-)	25	15	(-)	15	40	(-)

- las aportaciones de esta fuente son mínimas
 (-) datos insuficientes para el cálculo
 * comprendido en la evaluación de las aguas fluviales

3. Nutrientes

86. El volumen de fósforo y nitrógeno se debe en gran parte a la aportación de los ríos (75% a 80%), excluidos los aflujos naturales de esas sustancias. Las fuentes principales de contaminación en la zona costera son los desagües domésticos y el avenamiento agrícola, con una escasa participación de las fuentes industriales. A causa de esta distribución sumamente desproporcionada, toda actividad razonable de vigilancia de nutrientes depende de las medidas que se adopten en las cuencas de captación de los principales ríos.

4. Sustancias orgánicas específicas

87. Las descargas de detergentes son en gran parte de origen doméstico. Un tercio del total procede de los municipios costeros y los otros dos tercios de la población que vive en la cuenca de captación de los ríos. Las descargas de fenoles y de aceite mineral corresponden en gran parte a las actividades industriales y sobre todo a las refinerías costeras y las terminales de petróleo. No fue posible calcular la contaminación de los ríos por aceite mineral debido a la falta de datos fidedignos.

5. Metales

88. Las descargas de mercurio proceden sobre todo de los ríos y sólo en un 8% de fuentes costeras. Los datos disponibles para calcular las descargas industriales de mercurio eran limitados y la cifra real puede ser bastante más elevada. En cuanto a los otros tres metales, los ríos aportan de la mitad (cromo) a dos tercios (zinc) del volumen contaminante de estas sustancias. Además, las aguas fluviales contienen y vierten en el Mediterráneo considerables cantidades de metales. La mayor parte de los metales procedentes de la zona costera tienen su origen en fuentes industriales y, en cantidad menor, en los desagües domésticos. Por desgracia, fue imposible calcular el cadmio, por una falta casi completa de datos respecto de todas las categorías de fuentes.

6. Materia en suspensión

89. Grandes cantidades de sólidos en suspensión pasan naturalmente de la costa al mar Mediterráneo. El 15% aproximadamente procede del avenamiento superficial en la zona costera y el resto de los ríos más caudalosos. Las fuentes industriales y domésticas aportan una contribución relativamente escasa. Sin embargo, conviene tener en cuenta el origen y las características diferentes de los sólidos domésticos e industriales.

7. Plaguicidas

90. Sólo se incluyeron los compuestos organoclorados persistentes en la cifra correspondiente que indica que un volumen total de unas 90 toneladas anuales pasa al mar Mediterráneo por avenamiento superficial, directamente o a través de los ríos. La distribución en grupos organoclorados específicos revela que un tercio aproximadamente de esa cantidad corresponde a compuestos de DDT, compuestos de hexacloruro de benceno y otros compuestos organoclorados. Sólo el 5% del total corresponde a ciclodienos.

8. Descargas radiactivas

91. En el cálculo de la concentración actual se incluye el tritio y otros radionúclidos de las centrales de energía nuclear situadas en la costa y en los principales ríos que desembocan en el Mediterráneo. El 85% aproximadamente del tritio y el 40% de los demás radionúclidos proceden de las centrales energéticas situadas en las riberas de los ríos principales y el resto de fuentes costeras. Sin embargo, los datos correspondientes a los ríos no comprenden las descargas en el Ródano de las centrales de energía nuclear en marcha antes de 1977.

9. Contaminación microbiana

92. No había datos que permitieran la evaluación directa de la contaminación microbiana del Mediterráneo por fuentes domésticas, con mucho la fuente principal de esa contaminación. No obstante, se estima que como las heces humanas contienen más o menos 1×10^{12} colibacilos por persona y por día, la descarga total es de $6,5 \times 10^{12}$ colibacilos por m^3 de aguas negras aproximadamente, teniendo en cuenta la reducción atribuible a las instalaciones de depuración que existen. Estos organismos indicadores permiten suponer la presencia de agentes patógenos bacterianos y virales.

B. Contribuciones regionales a la contaminación

93. En el Cuadro 8 del presente informe se ofrece un resumen del volumen anual de cada contaminante en las 10 zonas marítimas regionales delimitadas en la Figura 1. Como cabía esperar, pueden observarse acusadas diferencias hasta de un orden de magnitud entre las regiones. Pero la categoría particular de la fuente de desechos productora de las principales contribuciones varía según las regiones.

94. Las descargas contaminantes máximas corresponden a la cuenca noroccidental (región II), que no sólo cuenta en sus riberas con tres países industrializados sino que también recibe una importante descarga contaminante con las aguas fluviales. Esta zona marítima regional tiene que absorber casi un tercio de la contaminación total del Mediterráneo. El mar Adriático (región V) está también gravemente afectado y recibe aproximadamente un cuarto de la contaminación total, producida también por grandes ríos e importantes fuentes costeras.

95. La contaminación en los mares Tirreno y Egeo (regiones IV y VIII) es moderada. Cada uno recibe aproximadamente el 10% de la contaminación total en el Mediterráneo.

96. A cada una de las otras seis zonas marítimas regionales (regiones I, III, VI, VII, IX y X) corresponde como máximo un 5% de la contaminación total, aunque la contaminación por aceite mineral es una excepción a esta regla. A causa de las grandes terminales de petróleo y de algunas refinerías, más de la mitad de las descargas totales de aceite mineral corresponden a la cuenca central y nororiental (regiones VII y IX). También hay fuentes de contaminación por aceite mineral en otras tres regiones (véase el Cuadro 10).

97. Teniendo en cuenta la distribución geográfica de las descargas de desechos, los problemas de contaminación del Mediterráneo pueden atribuirse en gran parte a un número limitado de puntos importantes de contaminación situados a lo largo de la costa. Centros industriales, municipios y diversos ríos son las principales fuentes a este respecto aunque, en el caso de los ríos, hay que distinguir entre contaminación artificial y descargas naturales de sustancias que el río vierte en el mar. La contaminación agrícola procede, además, del avenamiento superficial directo en la zona costera.

Cuadro 8: Contaminación anual estimada en las zonas marítimas regionales del Mediterráneo
(en toneladas anuales y porcentajes)

Zona Contaminante marítima	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		TOTAL
	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
1. Volumen: Descarga total x10 ⁹	7	2	99	23	9	2	33	8	151	35	33	8	6	1	47	11	25	6	18	4	428
2. Materia orgánica: DBO x10 ³ DQO x10 ³	90 300	3 3	950 2400	29 28	120 400	4 5	370 1100	11 13	800 1700	25 20	230 600	7 7	70 300	2 3	330 950	10 11	140 550	4 6	150 300	5 3	3 250 8 600
3. Nutrientes: Fósforo x10 ³ Nitrógeno x10 ³	7 25	2 2	126 387	35 37	9 27	3 3	29 62	8 6	85 273	24 26	23 61	6 6	7 20	2 2	33 90	9 9	19 51	5 5	20 46	6 4	358 1 042
4. Sustancias orgánicas específicas: Detergentes x10 ³ Fenoles x10 ³ Aceite mineral x10 ³	1,5 1,2 2	3 10 2	14,8 3,9 10	25 31 7	1,8 0,6 1	3 5 1	8,2 1,0 3	14 8 3	16,2 1,6 4	27 13 4	3,8 1,5 10	6 12 9	1,2 1,1 41	2 9 36	6,0 0,9 4	10 7 4	2,7 0,2 27	5 2 23	3,5 0,4 13	6 3 11	59,7 12,4 115
5. Metales: Mercurio Plomo Cromo Zinc	2 90 100 300	2 2 4 1	33 1360 1000 5200	25 28 36 21	3 120 120 700	2 2 4 3	11 630 380 3000	8 13 14 12	41 1440 200 8600	32 30 7 35	10 230 210 1600	8 5 8 6	2 100 50 500	2 2 2 2	14 440 290 2500	11 9 11 10	7 180 150 1100	5 4 5 4	7 230 260 1200	5 5 9 5	130 4 820 2 760 24 700
6. Materia en suspensión: Total de sólidos en suspensión x10 ⁶	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
7. Plaguicidas: Compuestos organoclorados	6,4	7	14,9	17	10,4	12	12,1	13	14,0	16	6,1	7	2,9	3	7,4	8	6,7	7	9,1	10	90
8. Radiactividad: Tritio C/a Otros radionúclidos C/a	- -	0 0	1100 16	44 42	- -	0 0	120 14	5 37	1260 7	51 18	1 1	0 3	- -	0 0	- -	0 0	- -	0 0	- -	0 0	2 480 38

Signos: (-) datos insuficientes para el cálculo.

IX. PRACTICAS DE EVACUACION Y TRATAMIENTO DE DESECHOS

98. Como parte de las actividades del presente proyecto, se estudiaron las prácticas seguidas en los países mediterráneos para evacuar los desechos y los correspondientes métodos de tratamiento. El examen se dedicó fundamentalmente a la base legislativa del tratamiento de desechos, pero se trató también de estudiar la situación respecto de contaminantes particularmente peligrosos. Las conclusiones se reseñan en los párrafos que siguen y en el Anexo IV al presente informe consta el análisis por países.

1. Introducción

99. En la cuenca del Mediterráneo, las disposiciones legislativas y de inspección aplicables a la contaminación en la costa varían mucho según los países. Tal diversidad era de esperar porque corresponde a las diversas fases de desarrollo industrial, social y económico de los países y a las circunstancias y necesidades consiguientes.

100. En la mayoría de los países, la inspección de las descargas en las aguas marinas desde tierra obedece a la necesidad de proteger el medio local. Se adoptan las medidas necesarias para garantizar la salud de los bañistas, conservar las instalaciones de recreo en las playas y proteger las pesquerías costeras locales. Sin embargo, en los últimos años se ha observado cada vez más la necesidad de proteger también el mar Mediterráneo como entidad total. Esta protección será esencialmente una acción a largo plazo, a diferencia de las medidas localmente orientadas que permiten obtener resultados más rápida y fácilmente perceptibles. La legislación y las prácticas seguidas para la inspección de las descargas a las aguas marinas desde tierra tienen que abarcar la contaminación en las costas y en la totalidad de las aguas marinas.

101. Los usos del agua de mar son más limitados que los del agua dulce, esencial para la bebida y el uso doméstico, para la agricultura y para casi todos los fines industriales. Siendo como es imprescindible el agua dulce, se ha dado prioridad a las medidas de inspección y a las inversiones encaminadas a proteger el agua que atiende esas necesidades.

102. El agua de mar no cumple una importante función en la ordenación y la planificación generales de los recursos hidráulicos de un país. Cuando los medios son limitados se aplican a los sectores en que la necesidad es más urgente y en que la rentabilidad de la inversión es mayor y más inmediata. Por consiguiente, las medidas para vigilar la contaminación del agua de mar han tendido hasta ahora a completar las adoptadas para proteger la calidad del agua dulce.

2. Legislación y responsabilidad

103. Las disposiciones legales sobre la vigilancia de los diversos aspectos de la contaminación marina suelen hallarse dispersas en diferentes leyes y reglamentos previstos fundamentalmente para otros fines. Esas disposiciones figuran a menudo en leyes sobre pesca, navegación y autoridades portuarias. A veces, las únicas medidas de inspección eficaces y aplicables son las previstas en las leyes de planificación.

104. Cuando, como sucede en algunos países, existe una legislación completa sobre recursos hidráulicos, suele preverse en ella la protección de las aguas costeras. El método de vigilancia varía mucho según el grado de descentralización correspondiente. En algunos países la administración central establece normas bastante detalladas aplicables a todo el territorio nacional. Puede haber también una clasificación detallada de las aguas receptoras con las correspondientes normas para efluentes que deje cierto margen para la adopción local de decisiones. En los países que administran sus recursos hidráulicos desde hace largo tiempo se ha ido prescindiendo progresivamente de las normas nacionales y delegando las correspondientes facultades en las autoridades locales. En las leyes recientes de estos países se ha previsto esa delegación de facultades y se ha considerado de responsabilidad local la aplicación detallada de las normas.

105. Es cada vez más frecuente la vigilancia mediante la concesión de permisos individuales, a veces llamados también autorizaciones o licencia, para cada descarga. Las limitaciones de

cantidad y calidad se establecen en el permiso, que está sujeto a revisión, por lo regular a intervalos mínimos. Las normas para cada descarga se determinan localmente según los usos y la importancia de las aguas receptoras y su capacidad para absorber la contaminación. Este sistema es bastante flexible en el espacio y en el tiempo y permite seguir una política progresiva. (En un país no mediterráneo donde se emplea este sistema se ha previsto una cláusula de protección para la persona o entidad que efectúa la descarga. Si ésta considera que las condiciones del permiso son inmoderadamente restrictivas puede apelar a la administración central que, tras la correspondiente investigación, toma una decisión obligatoria para ambas partes.)

106. Es probable que se necesite la adopción general del sistema de permisos para que los países participantes puedan cumplir las condiciones establecidas en el protocolo.⁹ En algunos países el sistema existente no requerirá importantes modificaciones, si acaso requiere alguna, pero en otros el sistema de licencias será una innovación que puede exigir una introducción escalonada. Aunque habrá variaciones locales y nacionales, los principios básicos del sistema serán análogos.

107. Evidentemente, hay posibilidades de llegar a un acuerdo general sobre la estructura básica del sistema y es preciso compartir en general la experiencia sobre su funcionamiento. Esto podría lograrse con la preparación de una serie de leyes y reglamentos tipo, que no serían ejecutorios sino que servirían de directrices para formular leyes nacionales, con las modificaciones adecuadas a las circunstancias peculiares de cada país.

3. Organización

108. En la administración central de todos los países hay diversidad de intereses y distintos ministerios abarcar temas diferentes, relacionados todos ellos con ciertos aspectos de la lucha contra la contaminación del agua, por ejemplo, sanidad, abastecimientos de agua, industria, transportes, navegación, agricultura, pesca, energía, turismo y actividades recreativas. Los intereses de esos ministerios entran a menudo en conflicto y algunos países han establecido un tipo u otro de organismo coordinador para los estudios y consultas pertinentes. En varios casos esta actividad corresponde al ministerio del medio ambiente, cualquiera que sea su nombre; en otro país se han organizado comités interdepartamentales con sus propias secretarías. Esta clase de organismos se encarga de que se proceda a consultas previas exhaustivas sobre todo proyecto de ley que guarde relación, entre otras cosas, con los recursos hidráulicos, y de que en todas las decisiones importantes sobre el agua estén debidamente informadas todas las partes interesadas. Es indiscutible la necesidad de que en todos los países haya un tipo u otro de organismo coordinador central de alto nivel.

109. En el orden local o subnacional hay una gran variedad de órganos ejecutivos. Los más desarrollados son los especializados en las cuencas fluviales que se encargan de casi todos los aspectos de la gestión de los recursos hidráulicos, comprendida la calidad del agua. En otros países existen autoridades locales encargadas de aplicar las leyes contra la contaminación, con diversos grados de supervisión por la administración central. Cuando las autoridades locales no están debidamente dotadas para esta actividad, la administración central asume plenamente las correspondientes funciones, pese a los problemas geográficos.

110. En algunos países surgen dificultades cuando la administración central trata de delegar la responsabilidad en los distritos por la penuria que en éstos existe de personal con los conocimientos y el adiestramiento necesarios. El sistema de permisos seguido en algunos países exige para su buen funcionamiento la existencia de personal en cantidad suficiente y dotado de la preparación y los medios necesarios en función del número, el volumen y el carácter de las descargas locales. Sin ese personal y esos recursos, no es viable un sistema descentralizado.

⁹ Protocolo para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación de origen terrestre.

4. Cumplimiento de las disposiciones legales

111. La diligencia con que se cumplen las disposiciones legales varía no sólo de un país a otro sino también dentro de los países, por diversas razones. Con frecuencia la ley está redactada de un modo impreciso y las definiciones son ambiguas porque la legislación nacional tiene que abarcar toda una serie de situaciones y eventualidades. El sistema de permisos puede ser mucho más preciso, y entonces la inobservancia es más difícil.

112. La aplicación de la ley puede verse entorpecida por la falta de personal adiestrado y de servicios de muestreo y análisis. Puede suceder que las sanciones sean inadecuadas y resulte más barato pagar las multas que montar instalaciones de tratamiento. Poca duda cabe de que las facultades disponibles no se aprovechan plenamente; además, el ejercicio de éstas puede entrar en conflicto con otros intereses locales como, por ejemplo, la conveniencia de fomentar la creación de nuevas industrias en una zona o la inconveniencia de hacer una publicidad indebida o exagerada que pueda desalentar a los turistas.

5. Medios financieros

113. En casi todos los países mediterráneos, el coste de las medidas para prevenir la contaminación se sufraga con préstamos o subvenciones gubernamentales. En uno o dos de los países más industrializados se han establecido sistemas para la recaudación local de fondos mediante una tasa por servicios de alcantarillado y tratamiento impuesta a las familias y a las industrias que producen aguas servidas. En el caso de las familias, la tasa puede ser fija y abarcar los impuestos locales mientras que el industrial paga en función del volumen de las descargas contaminantes. En un país se ha perfeccionado aún más el sistema y se exige el pago por la descarga de aguas contaminantes en función del volumen de contaminación, existan o no instalaciones de alcantarillado o tratamiento.

114. El establecimiento de sistemas autosuficientes desde el punto de vista financiero ofrece claras ventajas. Dota al organismo ejecutivo de un presupuesto propio, independiente de los subsidios gubernamentales que suelen sufragar los gastos de capital pero a menudo pasan por alto los gastos esenciales de funcionamiento. Da también a la industria un incentivo para reducir el volumen de contaminantes con la conservación y el reaprovechamiento, y estimula además el interés local. Esta solución concuerda con el principio básico ampliamente aceptado de que el coste del tratamiento de los desechos industriales debe considerarse una partida más de los gastos de fabricación. Por supuesto, en la práctica ese gasto lo sufraga el consumidor.

115. Es evidente que para atender las obligaciones establecidas en el protocolo muchos de los países mediterráneos tendrán que recabar fondos adicionales y sería oportuno estudiar la medida en que los sistemas locales de imposición de tasas de los países más industrializados podrían ser adoptados con provecho, en una u otra forma, por todos los demás países.

6. Informes sobre los efectos en el medio ambiente

116. La práctica de preparar informes sobre los efectos en el medio tiene origen reciente y ha sido adoptada por algunos países mediterráneos. Cuando se propone una actividad importante se practica un estudio completo de todos sus posibles efectos, directos o indirectos, en el medio ambiente general, comprendidas todas sus posibles consecuencias para cualquier parte del ciclo hidrológico. Estos informes son sumamente útiles para los encargados de emitir un juicio y tomar una decisión sobre la propuesta.

117. En el presente estudio se ha demostrado que la mayor parte de algunas sustancias contaminantes persistentes llegan al Mediterráneo por los ríos y se deben principalmente a descargas industriales en aguas interiores. Al estudiar proyectos para establecer fábricas tierra adentro y al formular las condiciones de los efluentes que hayan de fijarse en la licencia, conviene tener bien presentes sus posibles efectos en el Mediterráneo, cuestión que probablemente se pase por alto en las empresas del interior. Si hubiera de prepararse un informe sobre los efectos

en el medio, se incluiría y examinaría debidamente este aspecto del proyecto. Este es sólo un ejemplo de las ventajas que reportaría la preparación de informes sobre los efectos en el medio, pero la adopción de esa práctica por otros países mediterráneos sería de gran ayuda práctica para proteger el mar y las aguas costeras contra las consecuencias de futuras actividades en la cuenca del Mediterráneo.

7. Grupos específicos de contaminantes

Sustancias químicas agrícolas

118. La mayoría de los países han promulgado leyes para prevenir la contaminación del agua por los más nocivos de los biocidas utilizados en la agricultura, por lo general restringiendo el uso o el modo de aplicación de determinadas sustancias y llegando a veces a prohibir totalmente su uso en el territorio del país, sobre todo cuando se dispone de productos sustitutivos menos nocivos. En algunos países, todos los productos químicos agrícolas nuevos tienen que someterse a un proceso de análisis para conseguir una autorización.

119. En general, se conocen los riesgos que puede entrañar el uso indiscriminado de esas sustancias, en particular de ciertos hidrocarburos clorados, y la necesidad de ejercer un control estricto.

Detergentes

120. La vigilancia de los detergentes se ejerce no con la restricción de las descargas acuosas sino de la venta y uso de los agentes tensoactivos que no se descomponen fácilmente. Es éste un medio relativamente sencillo de vigilancia porque en el comercio existen detergentes "más suaves" con un contenido mucho menor de sustancias persistentes y que pueden costar apenas algo más que los productos "fuertes".

121. Mientras que los productos "fuertes" dejan normalmente un residuo de 35% a 40% del material original, los "suaves" que existen hoy día cumplen las condiciones legales que corresponden más o menos a la mitad de esa proporción, es decir, el 20% y, en la práctica, casi todos los agentes tensoactivos que ahora se utilizan dejan residuos inferiores al 10%, llegando incluso a veces al 5%. Algunos países mediterráneos llevan varios años aplicando una norma de biodegradabilidad del 80%, norma ahora exigida en las recientes instrucciones de la Comunidad Económica Europea.^{10,11} No ha de ser difícil obtener la aceptación general de esta limitación de los países mediterráneos.

Metales pesados

122. Si acaso existe, la vigilancia de los metales pesados vertidos en el Mediterráneo parece ser escasa. Se ha comprobado que los ríos son la fuente principal de los metales pesados que pasan al mar Mediterráneo y, aunque ciertos metales pesados, por ejemplo el mercurio, pueden tener un origen natural o artificial, en la mayoría de los casos su origen es industrial. Por tanto, las limitaciones impuestas a las descargas en aguas interiores influirán en el total de esas sustancias arrojadas por los ríos al mar.

¹⁰ Instrucción del Consejo N^o 73/404/EEC de 22 de noviembre de 1973, sobre armonización de las leyes de los Estados Miembros en relación con los detergentes.

¹¹ Instrucción del Consejo N^o 73/405/EEC de 22 de noviembre de 1973, sobre armonización de las leyes de los Estados Miembros en relación con los métodos para verificar la biodegradabilidad de los agentes aniónicos tensoactivos.

123. Un factor que complica el problema es la considerable proporción de metales pesados en los sedimentos fluviales y que hace más difícil la evaluación y el cálculo que cuando se trata de sustancias transportadas principal o exclusivamente en solución. La información existente sobre la cantidad y las características de los metales pesados que se vierten en el Mediterráneo es muy escasa y tendrá evidentemente que aumentar mucho para cumplir las obligaciones aceptadas en virtud del Protocolo.

Petróleo

124. Aunque el petróleo que contamina las aguas marinas procede en gran parte de los barcos, hay también fuentes terrestres como las terminales y refinerías. La adopción de medidas contra la contaminación y su aplicación práctica varían considerablemente en los diferentes países mediterráneos. Lo que hace falta es disponer de facultades legales no sólo para prohibir o restringir sino también para exigir la adopción de medidas preventivas, por ejemplo, la instalación de malecones en torno a los depósitos y la disponibilidad continua de medios correctivos que puedan utilizarse de inmediato en casos de accidente.

125. La contaminación de las playas por petróleo puede ser sumamente desagradable y producirse en lugares alejados de la fuente.

Plásticos

126. La acumulación de recipientes de plástico de todo tipo puede redundar en grave detrimento de los centros de recreo. Puede también entorpecer la navegación y la pesca. La presencia de objetos plásticos y de petróleo, según se indica en la sección anterior, puede no constituir un grave peligro para la salud pero tener graves consecuencias para el turismo.

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

127. El periodo relativamente breve, un año y medio, previsto para organizar y ejecutar el proyecto no permitió realizar un estudio a fondo de cada fuente de contaminación situada en las costas del Mediterráneo. Fue posible, sin embargo, adquirir una idea general completa y efectuar una evaluación comparativa de las principales fuentes localizadas y no localizadas. Esa información se necesitaba para mediados de 1977 porque debía utilizarse en las fases críticas de preparación del proyecto de protocolo sobre fuentes terrestres.

128. Todos los estudios sectoriales pusieron sin excepción de manifiesto la limitada disponibilidad de datos pertinentes en todos los países mediterráneos. Se tropezó con una particular escasez de datos sobre contaminantes peligrosos como metales pesados, sustancias orgánicas específicas y plaguicidas. Además, con frecuencia no se había previsto en las estadísticas disponibles un análisis más detallado de los datos por actividades industriales o situación geográfica.

129. El acopio de los datos necesarios en los países tropezó con diversas dificultades: las disposiciones para reunir y notificar información varían según los países; hubo que incluir en cada estudio una gran cantidad de fuentes distintas de datos; no era fácil obtener ciertos datos sectoriales; y, en algunos casos, no se obtuvieron las informaciones necesarias por considerarse confidenciales, restricción que no fue posible vencer en el breve plazo previsto para la ejecución del proyecto.

130. En vista de las limitaciones y dificultades con que se tropezó, la intensidad de la contaminación para todas las categorías de fuentes de desechos se ha calculado en gran medida indirectamente. El cálculo se elaboró teniendo en cuenta las estadísticas demográficas, las cifras de producción industrial y número de empleados, y los datos sobre consumo agrícola además de los obtenidos mediante los cuestionarios. De igual modo, se efectuaron extrapolaciones de fuentes conocidas en el caso de ríos y de centrales de energía nuclear. Pese a las deficiencias de este método de evaluación indirecta, los resultados obtenidos son homogéneos y bastante completos y abarcan toda la región mediterránea. Las estimaciones pueden considerarse exactas con un margen de error de un orden de magnitud, aproximadamente.

A. Conclusiones

131. La compilación y la comparación de los resultados sectoriales obtenidos reveló varios hechos interesantes que pueden contribuir a mejorar las actuales actividades de lucha contra la contaminación desplegadas en los países que rodean el Mediterráneo.

132. Las fuentes domésticas aportan sobre todo materia orgánica (DBO o DQO), contaminación microbiana, nutrientes y detergentes. Algunos de los metales proceden también de las descargas de aguas servidas municipales.

133. Las descargas de desechos industriales producen considerables cantidades de materia orgánica y sólidos en suspensión. Como resultado de diversos procesos industriales se vierten también fenol y metales, en tanto que los aceites minerales proceden principalmente de refinerías y terminales de petróleo crudo.

134. El avenamiento rural es responsable de una considerable proporción de los nutrientes que llegan al mar. Las descargas de plaguicidas y de sólidos en suspensión proceden fundamentalmente de la erosión del suelo en la cuenca del Mediterráneo. Sin embargo, la contribución del avenamiento rural en la zona costera es sólo una parte de la contaminación transportada por los ríos al mar. En cambio, no fue posible incluir en el estudio los plaguicidas transportados por el aire

135. Los principales ríos y desagües transportan un volumen integrado de contaminantes domésticos, industriales y agrícolas desde toda la cuenca hidrográfica al mar. Su contribución es, pues, muy grande en sólidos en suspensión, nutrientes, metales y materia orgánica. También transportan casi todos los residuos de plaguicidas de las zonas agrícolas a la cuenca del Mediterráneo.

136. La descarga total de radiactividad en el Mediterráneo desde las instalaciones nucleares es bastante escasa en comparación con los contaminantes radiactivos contenidos en otros materiales descargados (en particular los fosfatos) y con la precipitación radiactiva por anteriores ensayos de armas.

B. Recomendaciones

137. El actual proyecto, cuya terminación está prevista en 1977, debe considerarse solamente como un primer paso dentro de las actividades necesarias para combatir la contaminación en el Mediterráneo. Es indispensable practicar nuevos estudios y desplegar otras actividades. El impulso ya adquirido, aunque importante, necesitará mayor estímulo para mantener y fomentar el progreso.

138. Por consiguiente, se han incluido varias propuestas específicas que servirían de gran ayuda para cumplir esta tarea. Dichas propuestas se reseñan por tipo de actividad necesaria y comprenden los inventarios de fuentes, la vigilancia, las investigaciones y las actividades administrativas y de inspección, además de sugerencias para la acción internacional.

1. Inventario de fuentes

139. Cada país interesado debería emprender un análisis más detallado de los resultados del presente proyecto. Ese análisis, acompañado de las investigaciones locales especiales, facilitará la acción planificadora indispensable para lograr una vigilancia más eficaz de las fuentes de contaminación terrestres.

140. Sobre la base de las investigaciones nacionales detalladas, conviene levantar con carácter periódico inventarios completos de contaminación en cada zona marítima regional de la cuenca del Mediterráneo. El protocolo sobre las fuentes terrestres de contaminación puede sentar las bases legales necesarias para ello.

2. Vigilancia

141. Debe organizarse en cada país la vigilancia sistemática de las principales descargas de aguas servidas municipales. Conviene acordar un número mínimo de parámetros y emprender con carácter permanente actividades de muestreo y análisis. De igual modo, deben vigilarse periódicamente los efluentes de los grandes complejos industriales. Es necesario analizar en detalle las sustancias particularmente peligrosas en fuentes industriales estratégicas. Tienen importancia prioritaria a este respecto los contaminantes enumerados en el Anexo I (aunque se encuentren en cantidades muy pequeñas) y en el Anexo II del Protocolo.

142. Deben establecerse programas de vigilancia de la calidad de las aguas fluviales en los países en desarrollo y reforzarse los ya existentes en los demás países. En particular, los ríos grandes o pequeños pero muy contaminados deben incluirse en esos programas nacionales, que han de comprender también la vigilancia en los límites brasmáticos. Conviene desplegar un esfuerzo especial para iniciar el muestreo y el análisis de las sustancias en suspensión con el objeto de determinar su contenido de metales y plaguicidas.

143. Debe determinarse la presencia de los distintos radionúclidos en los efluentes de instalaciones nucleares y en los ríos afectados. Además, conviene medir y fijar gráficamente su distribución desde el punto de descarga en el mar Mediterráneo.

3. Investigaciones

144. Conviene emprender investigaciones y estudios piloto sobre los sistemas existentes de tratamiento de aguas servidas y de desagüe en el mar en diversos lugares de la costa mediterránea. Esos estudios deben abarcar los desagües municipales y los contaminantes industriales peligrosos. Además, deberán extenderse esas investigaciones a las aguas receptoras de la costa para evaluar sus posibles efectos nocivos sobre la salud del hombre y el ecosistema marino.

145. Deben emprenderse ulteriores investigaciones sobre la interacción físico-química en la interfase sólidos-líquidos, sobre todo en los estuarios, a fin de mejorar la evaluación de los contaminantes en suspensión transportados por las aguas fluviales al Mediterráneo. Esas investigaciones son indispensables para determinar el volumen de metales y plaguicidas en las descargas fluviales y su ulterior transformación y dispersión en el medio marino.

146. Es necesario efectuar estudios piloto de zona en las regiones agrícolas para mejorar los cálculos de las cantidades de sedimentos producidos por la erosión y las tasas de arrastre de nutrientes y plaguicidas en diferentes condiciones fisiográficas. Conviene combinar esos estudios con investigaciones fluviales para comprender mejor la relación entre el volumen de sedimentos y los mecanismos de transporte de las aguas fluviales.

147. Deben promoverse las actividades de formación y de asistencia técnica para intensificar las investigaciones actuales y secundar la iniciación de otras nuevas cuando se necesiten.

4. Prevención y lucha contra la contaminación

148. Deben estimularse las actividades nacionales y locales, que contribuirán al estudio y aplicación de métodos de lucha contra la contaminación de las aguas costeras por los desagües municipales. A este respecto, conviene estudiar debidamente los distintos métodos de tratamiento y evacuación, como la reutilización de tierras para fines agrícolas y los métodos de tratamiento de bajo costo, por ejemplo, los tanques de estabilización, aprovechando las ventajas geográficas y climáticas de la zona. Además, conviene prestar mayor atención a las deficiencias con que actualmente funcionan y se conservan las instalaciones de tratamiento de aguas servidas y la formación de operarios.

149. Sobre sólidas bases económicas, se debe promover la aplicación de métodos y procesos de tratamiento a diversos tipos de aguas servidas industriales y aplicar la tecnología viable óptima. Mediante esos métodos deberá reducirse la contaminación en la fuente y preverse la conservación y el posible reaprovechamiento de sustancias que son particularmente peligrosas y tienen componentes valiosos.

150. En relación con los contaminantes agrícolas, deben calcularse los efectos económicos de los métodos de inspección, como los procedimientos de limitación de abonos y de reducción del empobrecimiento del suelo. Debe promoverse también la restricción y prohibición de plaguicidas organoclorados persistentes como medio eficaz para combatir la contaminación en la fuente. El uso racional de abonos y plaguicidas debe combinar la eficacia máxima con un efecto contaminante mínimo para el medio marino.

5. Administración y gestión

151. Para una gestión eficaz deben utilizarse instrumentos normativos, técnicos y económicos debidamente combinados que ofrezcan incentivos permanentes para combatir la contaminación y velar por la calidad del agua marina.

152. En los países interesados deben estudiarse a fondo los procedimientos administrativos adecuados que permitan conseguir la coordinación necesaria de las actividades de lucha contra la contaminación del agua de mar, y conviene aplicar una solución eficaz cuando exista conflicto de competencias entre diversos servicios nacionales, provinciales y locales. Es el paso mínimo que cabe dar si se desea establecer las instituciones administrativas y de gestión necesarias. Es preciso prestar igual atención en este proceso a las necesidades de personal y estructuras correspondientes.

153. Deben ampliarse aún más, e introducirse cuando proceda, ciertas prácticas administrativas como la concesión de permisos individuales. La adopción general de un sistema de permisos debe estar en armonía con las normas establecidas en el protocolo sobre fuentes terrestres de contaminación. Es indispensable que las instituciones administrativas necesarias de todos los niveles estén dotadas de suficiente personal. Asimismo, conviene estudiar la introducción de sistemas locales de tributación para conseguir el tratamiento eficaz de los desechos sobre bases financieras sanas. Se obtendrían así recursos financieros suficientes que podrían asignarse al desarrollo de los recursos hidráulicos y a las medidas de lucha contra la contaminación.

154. Lo más pronto posible, deben tenerse en cuenta en el proceso de planificación los efectos que puede tener en el medio el establecimiento de instalaciones nuevas en la costa mediterránea. Conviene evaluar los efectos directos e indirectos para determinar sus consecuencias a corto y a largo plazo en relación con las diversas variantes que existen.

C. Cooperación internacional

155. Para secundar la acción esbozada en la anterior lista de recomendaciones y que debe permitir una verificación mejor de la calidad del agua en las costas, se proponen diversas actividades, entre ellas programas y proyectos que habrán de emprender conjuntamente los países interesados en colaboración con los organismos pertinentes de las Naciones Unidas. Conviene estudiar en especial la prestación de asistencia a los países en desarrollo.

156. Debe iniciarse la preparación de inventarios detallados sobre fuentes de contaminación y la evaluación del volumen de desechos que llega al Mediterráneo, dada su importancia para todos los países interesados. El empleo de métodos comunes garantizará la comparabilidad de los resultados. Con este fin, se propone aplicar una versión simplificada de las directrices y los cuestionarios empleados en el proyecto MED X.

157. Conviene preparar planes de muestreo y procedimientos analíticos conjuntos para la vigilancia de los efluentes municipales e industriales y fomentar su aplicación. Además, la manipulación de los datos pertinentes debe fundarse en métodos uniformes. Así se lograrán los datos básicos comparables necesarios para determinar las cantidades de desechos descargadas en las principales fuentes localizadas del litoral mediterráneo.

158. Conviene iniciar programas de vigilancia de las aguas fluviales e intensificar los que ya existan para ejercer un control adecuado sobre las sustancias peligrosas, particularmente

en el caso de los ríos más contaminados. Con mínimo esfuerzo pueden aplicarse métodos normalizados de medición y manipulación de datos, así como la inspección analítica de la calidad del agua, incorporando las correspondientes estaciones de inspección fluvial en la red mundial de vigilancia de la calidad del agua que se establece actualmente como parte del proyecto PNUMA/OMS/UNESCO/OMM sobre vigilancia mundial de la calidad del agua (GEMS/WATER).

159. Para facilitar el cumplimiento de las anteriores recomendaciones, debe establecerse una red de servicios nacionales encargados de la vigilancia y la inspección de las fuentes terrestres; con ello se dispondría del mecanismo necesario para recoger y compilar sistemáticamente información por países. La armonización de las actividades se logrará intensificando la cooperación de los centros coordinadores nacionales.

160. La contribución proporcional de los contaminantes suspendidos en el aire y aportados por fenómenos de transporte atmosférico es por ahora un factor cuya importancia para la contaminación del Mediterráneo se desconoce y debe someterse a evaluación. Las experiencias adquiridas en otros lugares, por ejemplo, en el mar Báltico, deberán compulsarse durante la formulación del estudio.

161. Debe considerarse prioritario el establecimiento de un código tipo de prácticas para la descarga de desechos líquidos en las aguas costeras del mar Mediterráneo. Un grupo reciente de estudio integrado por expertos de países del Mediterráneo recomendó unas directrices semejantes sobre tratamiento y evacuación de aguas servidas municipales e industriales con arreglo a principios y métodos técnicamente bien fundados.¹²

162. Como actividad complementaria a la preparación de esta guía práctica, que servirá también de ayuda para aplicar el protocolo sobre fuentes de contaminación terrestre, deben iniciarse estudios internacionales comparativos en los sistemas de tratamiento de aguas residuales y de desagüe en el mar. Mediante esos estudios podrán elaborarse y demostrarse soluciones prácticas que se recomienden.

163. Debe reunirse periódicamente a expertos nacionales de los países del Mediterráneo - científicos, ingenieros y administradores - para que intercambien opiniones, estudien los problemas comunes y elaboren criterios y métodos adecuados para combatir la contaminación en el Mediterráneo. Tal intercambio de información internacional en el sector de las investigaciones aplicadas, la vigilancia y la asistencia técnica se considera indispensable y debe reforzarse con programas adecuados de formación. Las actividades correspondientes podrían integrarse en los acuerdos entre partes contratantes del protocolo sobre fuentes terrestres de contaminación.

164. Se proponen actividades de formación y asistencia técnica en relación con las investigaciones y en apoyo de las medidas de lucha porque son fundamentales para la ejecución de programas destinados a reducir la contaminación. Debe prestarse atención particular a este respecto al adiestramiento de operarios para instalaciones de tratamiento de aguas residuales. Sería oportuno iniciar un estudio sobre las correspondientes necesidades de personal.

12

Workshop on Coastal Water Pollution Control, Atenas, 27 de junio a 1 de julio de 1977.

BIBLIOGRAFIA

1. Efluentes domésticos

Andersen, L., Christensen, T. H. y la Cour Jansen, J., 1975, Rensning for spormetaller (Grado de purificación de los residuos metálicos) Vand, 6, 76 (en danés).

Association Française pour l'Etude des Eaux, 1975, Les procédés physico-chimiques d'épuration des eaux usées urbaines, París.

Bond, R. G. y Straub, C. P., 1974, Handbook of Environmental Control, Vol. IV: Wastewater, Treatment and Disposal, CRC Press, Cleveland, Ohio.

Brown, H. D. y Hensley, C. P., 1973, Efficiency of heavy metal removal in municipal sewage treatment plants. Environmental letters, 5 (2), 103-114.

Byggeforskningen 20/67, 1967, Hustrallsavloppsvatten 2 (Aguas negras), Suecia (en sueco).

Crosby, N. T., 1977, Determination of Metals in Foods, The Analyst 102, 225-268.

Dahi, E. y Vesth-Hansen, K., 1977, Afkebsfrie toiletter (Retretes sin conexión al alcantarillado) Dep. San. Engng. Technical Univ. Dinamarca (en danés).

Danish Water Quality Institute, 1976, Gudenaundersøgelsen. Spildevandsundersøgelser (Investigaciones en el río Guden: análisis de efluentes) Informe N^o 7. Hørsholm (en danés).

Department of Information, 1976. Demographic Review of the Maltese Islands for the Year 1975, Valletta.

Economopoulos, A. P., 1977. Report on a visit to the Arab Republic of Egypt. OMS.

Fuuke, J. W., 1975. Metals in urban drainage systems and their effect on the potential reuse of purified sewage. Water S. A. 1, 36-44.

Hansen, J. Aa., 1976. Slammels Jordbrugsanvendelse (Lodos en la agricultura), Dept. San. Engng., Technical Univ., Dinamarca, Copenhagen (en danés).

Hansen, J. Aa. y Therkelsen, H., 1977. Alternative sanitary waste removal systems. Dept. San. Engng., Technical Univ., Dinamarca.

Idelovitch, E. y cols., 1977. Advanced Treatment, groundwater recharge and reuse of municipal wastewater, Winter Operation. Mekorot Water Co. Ltd., Tel Aviv.

Imhoff, K., 1969. Taschenbuch der Stadtentwässerung. 22. Aufl. R. Oldenbourg Verlag, Munich.

Klein, L. A. y cols., 1974. Sources of metals in New York City wastewater. Department of Water Resources, Nueva York, Nueva York, WPCA.

Lewin, V. H. y Rowell, M. J., 1973. Trace metals in sewage effluent. Effluent and Water Treatment Journal, 273-277.

Liebman, H. (Ed.) Münchner Beiträge zur Abwasser - Fischerei-und Flussbiologie.

Løholt, J., 1973, Raspildevands. Indhold af B15, N og P (Demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total y fósforo total en efluentes no tratados), Stads-og Havneingeniøren, 64, N^{os} 7 y 9 (en danés).

Marinov, U. y Hareli, E., 1972. The environment in Israel. National Council for Research and Development, Jerusalén.

Metcalf y Eddy, Inc. 1972. Wastewater engineering. McGraw-Hill Book Company, New York.

Ministry of Foreign Affairs, 1972. Facts about Israel 1972, Jerusalén.

Nordforsk. Miljövarssektariatet, 1975. Drifts problem vid avloppsreningsverk (Problemas operacionales en las plantas de tratamiento de aguas negras). Publication 1975: 9, Helsingfors (en danés y sueco).

Naciones Unidas, Nueva York, 1976. Demographic Yearbook 1975.

Naciones Unidas, Nueva York, 1976. Statistical Yearbook 1975.

Okun, D. A. y Ponghis, G., 1975. Community wastewater collection and disposal, OMS, Ginebra.

Oliver, B. G. y Cosgrove, E. G., 1974. The efficiency of heavy metal removal by a conventional activated sludge treatment plant. Water Research 8, 869-874.

Organización Mundial de la Salud, 1976. World Health Statistics Report, Water and Sanitation, N° 10, 29 (1976), 544-632, Ginebra.

Organización Mundial del Turismo, 1974. Estadísticas del turismo internacional, Vol. 28, 1974, Ginebra/Madrid.

Painter, H. A. Chemical, physical and biological characteristics of wastes and waste effluents. En: Water and Water Pollution Handbook, Vol. 1, Ed. L. L. Ciaccio; Marcel Dekker, Inc. Nueva York.

Passmore, R. y Robson, J. S. (Eds.), 1969. A companion to medical studies. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

Paxton, J. (Ed.), 1976. The Statesman's Yearbook, 1976-1977, Macmillan, Londres.

Pineo, C. S. y Subrahmanyam, D. V., 1975. Community water supply and excreta disposal situation in the developing countries, OMS, Ginebra.

Pöpel, F., 1975/76. Lehrbuch für Abwassertechnik und Gewässerschutz. (Manual de técnica de desagüe y protección de las aguas) Deutscher Fachschriften-Verlag. Maguncia-Wiesbaden (en alemán).

Starregaard, B., 1972. Recipientundersøgelse i Aarhus bugt 1971-1972 (Examen de la calidad del agua de la bahía de Aarhus 1971-1972) Centro Danés de Isótopos, Copenhague (en danés).

Sehgal, J. R. y Siddigi, R. H., 1969. Characterization of wastewater for Kampur City. Environ. Health (Nagpur) 11, 95-107.

Statistical Yearbook of Greece, 1976, Atenas, 1976.

US EPA, 1976. Environmental pollution control alternatives: Municipal wastewater. Technology Transfer, EPA-625/5-76-012, Cincinnati.

World Bank, 1976. Atlas, Population, per capital product and growth rates.

Efluentes industriales

Antoine, S. y Duret, A., 1973. Pour une politique de lutte contre la pollution des mers, rapport du groupe interministeriel des problèmes de pollution de la mer, 271 págs., tomo XII de la colección "Environnement", París.

Commission of the European Communities, 1977. State of the Environment, first report on the state of the community environment, Bruselas - Luxemburgo.

Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, 1975. Methods of establishing national protection standars for major water pollutants: quality standards for water and effluents (ENV/R. 32 con Rev. y Corr.), Ginebra.

Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, 1975. Protección de las aguas ribereñas contra la contaminación de origen terrestre (WATER/SEM.3/3) Vol. I, 87 págs. actas del seminario organizado por el Comité de Problemas Hidráulicos, en Lisboa (Portugal).

Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, 1974. The pollution of coastal and estuarial waters (ECE/WATER/6), 52 págs., Ginebra.

Convenio para la prevención de la contaminación marina de origen terrestre, París, 1974

Economopoulos, A. y Votikas, N., 1976. Industrial liquid wastes inventory in the Greater Athens Area by the source inventory section, Atenas.

Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL), Produzione di Energia e fabbisogno di acque di raffreddamento, valutazioni rifinite all'Italia.

GFCM, 1972. The state of marine pollution in the Mediterranean and legislative controls, Stud. Rev. Gen. Fish. Coun. Mediterr., (51): 68 págs., FAO, Roma, 1972.

Informe nacional de Italia para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua, 1977. Mar del Plata.

Kečkeš, S., Gašparovic, F., y cols., 1975. Informe nacional de Yugoslavia para el seminario de la CEPE sobre la protección de las aguas ribereñas contra la contaminación de origen terrestre, Rovonj, Rijeka, Zagreb.

La documentation Française, 1972. The development of water basin agencies action during plan VI, París.

Ministère de la qualité de la vie, Direction de la Prévention des Pollutions et Nuisances, Service des Problèmes de l'eau, 1972. Le rôle des agences de bassin pour l'eau, París.

Ministère de la qualité de la vie, Secretariat d'état à l'environnement, 1973. Bilan d'activité des Agences Financières de Bassin 1973, París.

Naciones Unidas, 1971. Indexes to the International Standard Industrial Classification of all Economic Activities, ST/ESA/STAT/SER.M/4/Rev.2/Add.1, Nueva York.

Naciones Unidas, 1974. Ordenación y desarrollo de las zonas costeras. (E/5648) Informe del Secretario General de las Naciones Unidas, 19 págs., Nueva York.

Naciones Unidas, 1975. DOC. UNEP/GC/55, informe.

Nemerow, N. L., 1974. Environmental Pollution of Industry, Cyprus (IS/CYP/73/003/11-01/07) UNIDO/ITD. 285), 49 págs., ONUDI, Viena.

OCDE, 1975. Mediterranean pilot study of environmental degradation and pollution from coastal development, informe final, 58 págs., París.

PNUMA, 1975. UNEP/WG.2/5 Informe de la Reunión Intergubernamental sobre la Protección del Mediterráneo, Barcelona, 1975.

PNUMA, 1976. Informe de la Conferencia de Plenipotenciarios de los Estados Ribereños de la Región del Mediterráneo sobre la Protección del Mar Mediterráneo, en Barcelona.

PNUMA, 1977. Le bassin Méditerranéen, cadre géographique et socio-économique du PLAN BLEU, rapport préliminaire, 135 págs., Ginebra.

PNUMA, 1977. Information on the activities of the United Nations Environment Programme for the Protection and Development of the Mediterranean Region, informe, 15 págs., Ginebra.

PNUMA/OMS, 1977. Protección del Mar Mediterráneo contra la contaminación de origen terrestre: Estudio sobre legislaciones nacionales I. Introducción (UNEP/IG.6/5), Atenas.

Town Planning Institute of Croatia, Montenegro, Bosnia and Hercegovina, 1968/69. Physical Development Plan for the South Adriatic Region of Yugoslavia, informe final, Dubrovnik.

Town Planning Institutes of Croatia and Slovenia, 1972. Coordinating physical plan for the upper Adriatic Region, informe final, 123 págs., Rijeka.

UNESCO, 1975. Report of the OIC/GFCM/ICSEM International Workshop on Marine Pollution in the Mediterranean convened in Monaco, 1974 (IOC Workshop report No. 3).

UNIDO, 1975. Environmental aspects of industrial development in developing countries - case studies of the chemical industry in Turkey (UNIDO/ITD/334) prepared under the joint UNIDO/UNEP Environmental Programme, Viena.

UNIDO, 1975. Environmental dimensions in the choice of industry and technology - Turkey (TS/TUR/74/003) (UNIDO/ITD. 338), Viena.

3. Escorrentía de zonas agrícolas

Beasley, R. D., 1972. Erosion and sediment pollution control. Iowa State University Press.

Dickert, T., 1974. Methods for environmental impact assessment, a comparison.

Dillon, P. J. y Kirchner, 1974. The effects of geology and land use on the export of phosphorus from watersheds. Water Research 9, Pergamon Press.

Dunne, T., 1977. Evaluation of erosion conditions and trends. FAO Conservation Guide 1, Roma.

Duursma, E. K. y Marchand, M., 1974. Aspects of Organic Marine Pollution, Oceanogs. Marine Biology 12, págs. 315-431.

Emberger y cols., 1972. Bioclimatic Map of the Mediterranean Area. FAO-UNESCO.

FAO, 1975. Respuestas al cuestionario sobre plaguicidas emitido por la FAO antes de la consulta especial sobre plaguicidas realizada en Roma, 1975 (Documento de trabajo) "Pesticide Requirements in Developing Countries", FAO. AGP: PEST/PH/75/B44 abril 1975, 14 págs.

Garman, W. H., 1972. Nutrient cycles and agricultural resource management. En: Boletín sobre sueldos, 16: 328-342, FAO, Roma.

- Gavrilovic, S., 1962. Proracun srednje kolicine nanosd prema potencijalu erozije, Glasnik Sum. Fakulteza Beograd, N^o 26.
- Harry, E., 1970. Movement of agricultural pollutants with ground water. Agricultural Practices and Water Quality. Iowa State University Press.
- Halliday, D. J., 1972. Eutrophication of inland waters with special reference to the influence of agricultural practices including the use of fertilizers. En: Boletín sobre suelos, 16: 288-295, FAO, Roma.
- Hindin, E., May, D. S. y Dunstan, G. H., 1966. Distribution of insecticides sprayed by airplane on an irrigated corn plot - Organic Pesticides in the Environment, American Chemical Society, Advances in Chemistry Series N^o 60, págs. 132-145.
- Holt, R. y cols., 1970a. Accumulation of phosphates in water. Journal of Agric. and Food, Chemistry, September/October.
- Jaag, O., 1972. The main sources of eutrophication of inland waters with special reference to the comparative magnitude of pollution sources. En: Boletín sobre suelos, 16: 235-287, FAO, Roma.
- Jerry, C. y cols., 1974. A comparison of nitrogen, phosphorus and carbon in sediments and soils of cultivated and non-cultivated watersheds in the North Central States. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N^o 18.
- Kilmer, V., 1972. The relationships of soil and fertilizer phosphorus to water quality. En: Boletín sobre suelos 16: 108-125, FAO, Roma.
- Kohnke, H. y Bertrand, A. R., 1959. Soil Conservation.
- Kolenbrander, G. J., 1972. Eutrophication from agriculture with special reference to fertilizers and animal waste. En: Boletín sobre suelos 16: 305-327, FAO, Roma.
- Klingebliel, A. A., 1972. Soil and water management to control plant nutrients in natural waters. En: Boletín sobre suelos 16: 152-178, FAO, Roma.
- Loer, C. R., 1974. Characteristics and comparative magnitude of non-point sources. Water Pollution Control Journal, agosto 1974.
- Mapas seleccionados de la colección de la FAO (suelos, climas, vegetación, topografía, geología, empleo de la tierra).
- Martin, W. P. y cols., 1970. Fertilizer management for pollution control. Agricultural Practices and Water Quality. Iowa State University Press.
- Matsuo, H., 1976. Segunda Reunión FAO/OIEA/GSF para coordinar la investigación sobre residuos agrícolas nitrogenados, Zemun, Yugoslavia.
- National Academy of Sciences, 1973. Water quality criteria - 1972. Washington, D.C. Government Printing Office, 594 págs.
- Olness, A., 1974. Nutrient sediment discharge from agricultural watersheds in Oklahoma. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N^o 18.
- Olson, R., 1972. Maximizing the utilization efficiency of fertilizer N by soil and crop management. En: Boletín sobre suelos 16: 34-52, FAO, Roma.
- Omernik, J., 1976. The influence of land use on stream nutrient levels. U.S. EPA, Oregon 97330.

Organización Europea y Mediterránea de Protección a las Plantas, 1975. Plant Health Newsletter - Usage of Some Selected Pesticides in EPPO countries. EPPO Publications, Serie B N° 79, Junio 1975 (países que restringen o prohíben el empleo de ciertos plaguicidas).

Paar, J. F., 1972. Chemical and biochemical consideration for maximizing the efficiency of fertilizer nitrogen. En: Boletín sobre suelos, 16: 53-86, FAO, Roma.

Papoulius, J., 1972. Contribución al estudio de las relaciones entre intensidad y composición de la lluvia y escurrimiento superficial en las praderas. Detion Epion 49.

Peters, D. C. y Petty, H. B., 1970. Chapter 15, Workshop Session. Agricultural Practices and Water Quality. The Iowa State College Press.

Phung, T. H. y cols. 1974. Losses of nutrients in drainage water from mature peach orchards. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N° 18.

Russell, E. W., 1972. Summary of technical discussions about effects of intensive fertilizer use on the human environment. En: Boletín sobre suelos 16: 1-10, FAO, Roma.

Saliternik, C., 1973. Water Quality in Israel. NORD-7-73.

Tamm, C. O. y cols., 1974. Leaching of plant nutrients from soils as a consequence of forestry operation. Information Bulletin on Environmental Aspects of Fertilizer Use, CEA, N° 18.

Tomas, J., 1977. Prilog proucavanju zagadjivanja podzemnih voda kao posledica primene minerainih djubriva, Simpozijum Oostecenju zemljista, Tuzla.

van Veen, J. A., 1976. Simulation of nitrogen behaviour in soil and the possibility of predicting the fate of fertilizer nitrogen. FAO/OIEA/GSF Research Coordination Meeting, Zemun.

Waldleigh, C. H., 1968. Wastes in relation to agriculture and forestry. USADA misc. public., N° 1065.

Walter, H. y cols., 1967. Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains. Guidebook.

Walter, H. y Lieth, H., 1960. Klimadiagramm Weltatlas, Gustav Fisher Verlag Jena.

Wischmeier, W. H. y Manering, 1969. Relation of Soil properties to its erodibility, Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 33: (1).

Wischmeier, W. H. y cols., 1971. A soil erodibility monograph for farmland and construction sites. Soil and Water Conservation Journal, 26(5).

4. Descargas fluviales

Bagnold, R. A., 1956. The flow of cohesionless grains in fluids. Roy. Soc. London Phil. Trans., ser.A. N° 964, V. 249, págs. 235-97.

Bagnold, R. A., 1954. Some flume experiments on large grains but little denser than the transporting fluid, and their implications. Inst. Civil Engrs. Proc., documento N° 6041, págs. 174-205.

Bittel, R., 1965. Quelques aspects de radiohydrologie. C.E.A., CEN Saclay, Informe bibliográfico N° 59, 46 págs.

- Black, A. P., 1960. Basic mechanisms of coagulation. *J. Am. Water Works Assoc.*, 52(4), págs. 492-501.
- Brehmer, M. L., 1965. Turbidity and siltation as forms of pollution. *J. Soil and Water Conservation*, 20(4), 132-133.
- Chester, R. y Hugues, J., 1967. A chemical technique for the separation of ferromanganese minerals, carbonate minerals and adsorbed trace elements from pelagic sediments. *Chem. Geol.*, 2, 249-62.
- Church, T., 1975. 3rd Int. Estuarine Res. Conf., Recent Advances in Estuarine Research. Galveston, Texas, 6-9/10/75.
- Cox, J. L., 1971. D.D.T. residues in sea water and particulate matter in the California current system. *Fish. Bull.*, Fish, Wildlife Serv. 69, págs. 443-50.
- Ehrhardt, M. y Blumer, M., 1972. The source identification of marine hydrocarbons by gas chromatography. *Environmental pollution*, 3, 179-94.
- Ellis, M. M., 1957. Detection and measurement of stream pollution. *Bull. U.S. Bur. Fish.*, 22, págs. 365-437.
- Farrington, J. W., Teal, J. M. y Quinn, J. G., 1972. Intercalibration of analyses of recently biosynthesized and petroleum hydrocarbons.
- Ferguson, J. F. y Davis, J. A., 1972. A review of the arsenic cycle in natural water. *Water Res.*, 6, págs. 1259-74.
- Förstner, U. y Müller, G., 1974. *Schwermetalle in Flüssen und Seen, als Ausdruck der Umweltverschmutzung*. Springer-Verlag, Berlín, 221 págs.
- Gibbs, R. J., 1973. Mechanism of trace metal transport in rivers. *Science*, 180, págs. 71-3.
- Grim, R. E., 1953. *Clay Mineralogy*. McGraw Hill Book Co., Nueva York.
- Grim, R. E. y Bray, R. H., 1956. The mineral constitution of various ceramic clays. *J. Ame. Ceram. Soc.*, 19, págs. 307-15.
- De Groot, A. J. Allersma, I. E. y Van Driel, W., 1973. Zware Metalen in fluviatiele en mariene Ecosystemen. Symp. Waterloopkunde in dienst van industrie en milieu, 24-25 mayo 1973, Publicación N° 110 N, Sección 5, 27 págs.
- Hartung, R. y Klinger, G. W., 1970. Concentration of DDT by sedimented polluting oils. *Env. Sci. Technol.*, 4(5) págs. 407-10.
- Helferich, F., 1962. *Ion Exchange*. McGraw Hill, Nueva York
- Hoak, R., 1959. Physical and chemical behaviour of suspended solids. *Sewage and Ind. Wastes*, 131(12), págs. 1401-8.
- Hynes, H. B. N., 1960. *The biology of polluted waters*. Liverpool Univ. Press, Liverpool.
- Ju-Chang, H. y Cheng Sun, L., 1970. Adsorption of pesticides by clay minerals. *Proc. Ame. Soc. Civil Eng., J. Sanit. Eng. Div.*, (7603), págs. 1057-78.
- Kennedy, V. C., 1965. Mineralogy and cation-exchange capacity of sediments from selected streams. *U.S. Geol. Survey Prof. Paper 433D*, págs. D1-D28.
- Kulp, J. L. y Carr, D. R., 1952. Surface area of deep sea sediments. *J. Geol.*, 60(2), págs. 148-59.

- Loosanoff, V. L., 1961. Effects of turbidity on some larval and adults bivalves. Proc. Gulf. Car. Fish. Inst., 14, págs. 80-96.
- Mansueti, R. J., 1961. Effects of civilization on striped bass and other estuarine biota in Chesapeake Bay and tributaries. Proc. Gulf and Caribbean Fisheries Inst., 14th Ann. Session, Nov. 1961, págs. 110-136.
- Marchetti, R. Il fiume Po. Indagine sulla qualita delle acqui nel periodo 1970-1973. Relazione 7. Quadro di Insieme.
- Marshall, C. E., 1949. The colloid chemistry of the silicate minerals. Ed. Academic Press, Nueva York.
- Martin, J. M., Jednacak, J. y Pravdic, V., 1971. The physicochemical aspects of trace element behaviour in estuarine environments. Thalassia Jugoslavica, 7(2), págs. 619-37.
- Mattson, J. S. y cols., 1970. A rapid, non destructive technique for infrared identification of crude oils by internal reflection spectrometry. Analytical chemistry, 42, 234-8.
- Monnet, C., 1972. Contribution à l'étude de la dynamique et de la nature des suspensions d'un fleuve intertropical, Le Bandama, Côte d'Ivoire. Evolution des éléments chimiques des eaux de son estuaire. Tesis, Niza, 21 dic. 1972, ed. Orstom.
- Nash, R. G. y Woolson, E. A., 1967. Persistence of chlorinated hydrocarbons in soils. Science, 157, págs. 924-7.
- Nimmo, D. R., Blackman, R. R., Wilson, A. J. y Forestier, J., 1971. Toxicity and distribution of Aroclor 1254 in the pink shrimp (*penaeus duorarum*). Mar. Biol., 11(3), págs. 191-7.
- Ong, L. H. y Bisque, R. E., 1968. Coagulation of humic colloids by metal ions. Soil Sci., 106, págs. 220-4.
- Patrick, R., 1968. Effect of suspended solids, organic matter and toxic materials on aquatic life in rivers. Water and Sewage Works, 2(68), págs. 89-92.
- Poirrier, M. A., Bordelon, B. R. y Lasfiter, J. L., 1972. Adsorption and concentration of dissolved carbon-14 DDT by coloring colloids in surface waters. Environ. Sci. Technol., 6(12), págs. 1033-5.
- Sayre, W. W. y cols., 1963. Uptake and transport of radionuclides by stream sediments. Washington, U.S.G.S. Prof. Paper No. 433A, 33 págs.
- Stumm, W. y Bilinski, H., 1972. Trace metals in natural waters: difficulties of interpretations arising from our ignorance on their speciation. VI Conf. Int., Jerusalén, 8-23 junio 1972. En: Advances in Water Pollution Research, 1972, págs. 39-49.
- Theis, J. L. y Singer, P. C., 1974. Env. Sci. Technol., 8, pág. 569.
- Tixeront, J., 1972. Le bilan hydrologique de la Mer Noire et de la Méditerranée. Ca. Océanogr., 22(4), págs. 227-37.
- Tukerian, K. K. y Wedepohl, K. H., 1961. Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. Bull. Geol. Soc. Am., 72, págs. 175-92.
- Versino, B., 1971. Les pesticides: un problème pour le monde actuel. Eurospectra, mars 1971. págs. 2-10.
- Waldichuk, M. 1967. Can. Fish. Rept., 9, 24-32.

Wollast, R. y cols., 1973. Origine et mécanisme de l'envasement de l'estuaire de l'Escaut. Rapport de synthèse. Univ. Libre de Bruxelles, Lab. de Chimie Industrielle, Borgerhooft, Minist. Trav. Publ., 140 págs.

"Anonyme 1972". Recommended methods for water data acquisition. Preliminary Rept. Fed. Interagency Work. Gr. on Designation of Standards for Water Data Acquisition, U.S. Dept. Int., Geol. Survey, Office of Water Data Coordination, Washington D.C., Diciembre 1972, 412 págs.

5. Descargas radiactivas

Naciones Unidas, 1976. Asamblea General de las Naciones Unidas; Nuclear Power Production (UNSCEAR) (Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio del Efecto de las Radiaciones Atómicas) A/AC.82/R329 (15/6/76).

UNIPEDE (Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique) 1976. Results of an inquiry into the production and treatment of radioactive waste at nuclear power stations, Informe de la UNIPEDE 10/D.3.

U.S.N.R.C. (U.S. Nuclear Regulator y Commission) 1974. Radioactive materials released from nuclear power plants; NUREG. 0077.

"Objectives, concepts and strategies for the management of radioactive wastes". Informe preliminar preparado por el Grupo Especial de Expertos de la NEA (Nuclear Energy Agency: Organismo para la Energía Atómica de la OCDE) bajo la dirección del Dr. C. Polvani.

Ciudades con más de 10 000 habitantes

Por país y por zona

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
I	Argelia	Orán	465	Beni Saf	31
		Mers El Kebir	27	Monaine	11
		Arzow	22	Ghazaouet	27
		Dethioua	17	Bab El Assa	17
		Odyel	11	Marsa Ben Il'llidi	13
		Bir El Djir	16		
		Total:	657		
<hr/>					
I	Marruecos	Ceuta (España)	136	Melilla (España)	134
		Al-Hoceima	257	Nador	501
Total:	1 032				
<hr/>					
I	España	La Línea	70	Almuñécar	14
		San Roque	20	Salobreña (localidad turística)	9
		Estepona	20	Motril	35
		Marbella	20	Adra	12
		Fuengirola	27	Roquetas de Mar	15
		Torremolinos	20	Almería	127
		Málaga	400	Aguilas	19
		Vélez-Málaga	35	Cartagena	158
		Total:	1 001		
<hr/>					
I	TOTAL ZONA:	2 690			
<hr/>					
II	Francia	Argèles-sur Mer	24	Six-Fours la Plage	27
		Perpiñán	49	La Seyne-Sur-Mer	54
		Narbona	41	Tolón	184
		Agde	35	La Valette-du-Var	13
		Marseillan	10	La Garde	14
		Sete	43	La Pradet	11
		Frontignan	15	Hyeres	50
		Palavas-Les-Flots	11	Le Lavandou	11
		La Grande Motte	10	Saint-Tropez	16
		Le Grau du Roi	18	Grimaud	11

¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹	
II	Francia (cont.)	Port-Saint-Louis du-Rhone	Sainte Maxime Frejus
		10	49
		Port-de-Bouc.	Saint-Raphael
		22	34
		Istres	Mandelieu
		15	16
		Miramas	Le Cannet
		14	38
		Berre L'etang	Cannes
		11	95
		Vitrolles	Vallauris
		14	21
		Marignane	Antibes
		26	65
		Martigues	Cagnes-sur-Mer
		37	28
		Les Pennes Mirabeau	St Laurent du Var
		13	12
		Septemes-Les-Vallons	Niza
		11	359
		Marsella	Beausoleil
		916	12
		Cassis	Roquebrune-Cap-Martin
		11	14
		Aubagne	Menton
		28	34
		La Ciotat	Ajaccio (Córcega)
		48	52
		Bandol	
		11	
		Sanary-sur-Mer	
		13	
		Total: 2 686	
<hr/>			
II	Italia	Ventimiglia	Lavagna
		27	14
		Bordighera	Sestri Levante
		12	22
		San Remo	La Spezia
		65	122
		Taggia	Lerici
		15	14
		Imperia	Carrara
		42	70
		Alassio	Massa
		14	65
		Albenga	Seravezza
		21	20
		Loano	Pietrasanta
		13	26
		Finale Ligure	Forte dei Marmi
		14	10
		Vado Ligure	Camaiore
		10	31
		Savona	Viareggio
		80	58
		Varazze	Massarosa
		15	20
		Arenzano	Pisa
		11	104
		Génova	Liorna
		804	178
		Recco	Rosignano Marittimo
		11	29
		Santa Margherita Ligure	Cecina
		13	23
		Rapallo	Sorso (Cerdeña)
		29	12
		Chiavari	Sassari (Cerdeña)
		32	112
			Porto (Cerdeña)
			19
		Total: 2 177	
<hr/>			
II	Mónaco	Mónaco	
		44	
		Total: 44	
<hr/>			
II	España	Denia	Mataró
		24	100
		Oliva	Malgrat del Mar
		17	11
		Gandía	Arenys de Mar
		41	11
		Tabernes de Valldigma	Gavá
		16	10
		Cullera	Calella
		19	10
		Sueca	Blanes
		23	10

¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
II	España (cont.)	Valencia	714	Lloret del Mar	10
		Oropesa del Mar	2	San Feliú de Guixols	14
		Sagunto	54	Figueras	29
		Nules	10	San Agaró	10
		Burriana	24	Playa de Aro	10
		Villarreal de los Infantes	33	Palamós	11
		Almazora	15	Blanes	20
		Castellón de la Plana	110	Palafrugell	10
		Benicasim	4	Torroella de Montgrí	10
		Peñíscola	3	La Escala	10
		Benicarló	17	Cadaqués	10
		Vinaroz	18	Rosas	10
		S. Carlos de la Rápita	10	Port-Bou	10
		Amposta	14	San Antonio Abad (Ibiza)	10
		Tarragona	78	San Juan Bautista (Ibiza)	10
		Vendrell	11	Soller (Mallorca)	9
		Villanueva y Geltrú	45	Pollensa (Mallorca)	11
		Sitges	11	Alcudia (Mallorca)	10
		Prat de Llobregat	53	La Puebla (Mallorca)	10
		Hospitalet	242	Ciudadela (Menorca)	10
		Barcelona	1 745	Mahón (Menorca)	22
		Badalona	202		
		Total:	3 963		

II TOTAL ZONA: 8 870

III	Argelia	Annaba	226	Azzefoum	13
		Barrahal	15	Tigzirt	12
		El Kala	13	Dellys	31
		Ben Aman	14	Iflisson	11
		El Farf	14	Baghias	12
		Ben Hallidi	14	Bordj Manaiel	42
		El Wadjar	192	Tonia	29
		Skikja	123	Boudouaou	29
		Stora	13	Reghaia	30
		El Arroueh	40	Zemmouri	18
		Ramdane Djamel	17	Argel	1 269
		Salah Bouchaour	18	Rauiba	48
		Azzaba	26	Ain Taya	29
		Es Sebt	15	Bordj El Kiffan	32
		Ain Cherchar	15	Cheraga	25
		Ben Azzoun	13	Ain Benian	23
		Zirout Youcef	32	Staoueli	14

¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
III	Argelia (cont.)	Beni Ouelbane	11	Zaralua	11
		Collo	41	Hadjout	21
		Zitouna	20	Tipazo	16
		Tamalous	22	Kolea	28
		Ain Kechera	18	Fouka	12
		Oum Toub	15	Dou Ismail	38
		Jijel	50	Cherchell	35
		El Aouane	13	Gouraya	18
		Kokkada Motletine	31	Damous	20
		Biotatlassouriah	15	Tanes	29
		Taher	31	Deni Haoua	18
		Sidi Abdelaziz	17	Zeboudja	18
		Chehfa	17	Bouzghaia	28
		Djamila	22	Taougit	27
		Settara	12	Sidi Ali	21
		Bejaia	87	Sidi Lakhadar	35
		Tichi	17	Hadjadj	23
		Aokas	14	Achaacha	24
		Tasknout	10	Mostagonem	100
Timizart	12				
Total: 3 464					
<hr/>					
III	Italia	Alghero (Cerdeña)	36	Sant'Antioco (Cerdeña)	12
		Oristano (Cerdeña)	20	Cagliari (Cerdeña)	238
		Iglesias (Cerdeña)	29	Quartu Sant'Elena (Cerdeña)	35
		Total: 370			
<hr/>					
III	España	La Unión	13	Benidorm	60
		Santa Pola	10	Altea	10
		Alicante	218	Ibiza (Ibiza)	22
		Villajoyosa	10	Palma de Mallorca (Mallorca)	262
		Total: 605			
<hr/>					
III	TOTAL ZONA: 4 439				
<hr/>					
IV	Francia	Bastia (Córcega)	46		
		Total: 46			

¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
IV	Italia	Piombino	40	Capaccio	14
		Portoferraio (Elba)	11	Pontecagnano Faiano	18
		Follonica	19	Vietri sul Mare	10
		Grosseto	68	Cetraro	11
		Orbetello	14	Paola	16
		Monte Argentario	14	Amantea	11
		Tarquinia	13	Vibo Valentia	32
		Civitavecchia	47	Rosarno	18
		Roma	2 874	Gioia Tauro	16
		Anzio	26	Palmi	18
		Nettuno	27	Bagnara Calabria	12
		Latina	89	Villa St. Giovanni	12
		Terracina	36	Messina (Sicilia)	263
		Fondi	26	Milazzo (Sicilia)	29
		Gaeta	24	Barcellona Pozzo di	
		Formia	27	Gotto (Sicilia)	36
		Minturno	17	Lípari (Lípari)	10
		Sessa Aurunca	25	Patti (Sicilia)	13
		Mondragone	22	Capo, D'Orlando	
		Pozzuoli	66	(Sicilia)	10
		Ischia (Ischia)	16	Sant Agata di Militello	
		Herculano	54	(Sicilia)	12
		Nápoles	1 221	Cefalú (Sicilia)	13
		Bacoli	22	Termini Imerese	
		Guiliano in Campania	39	(Sicilia)	26
		Portici	83	Bagheria (Sicilia)	38
		Massa Lubrense	10	Palermo (Sicilia)	666
		Torre del Greco	97	Villabate (Sicilia)	11
		Vico Equense	16	Carini (Sicilia)	17
		Torre Annunziata	57	Alcaro (Sicilia)	43
		Castellammare di		Castellammare del	
		Stabia	72	Golfo (Sicilia)	14
		Monte di Procida	12	Erice (Sicilia)	24
		Sorrento	16	Trapani (Sicilia)	70
		Procida	10	Paceco (Sicilia)	13
		Salerno	160	Marsala (Sicilia)	83
		Battipaglia	37	Olbia (Sardegna)	28
		Eboli	27	La Maddalena (Sardegna)	11
		Agropoli	12		
		Total:	7 064		
IV	Túnez	Bizerta	63	Ras Jebel	13
		Menzel Bourguiba	42	Gran Túnez	874
		Metline	16	Solimán	13
		Total:	1 021		
IV	TOTAL ZONA:		8 131		

¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
V	Albania	Durres	57	Vlore	51
		Kavaja	17		
		Total:	125		
<hr/>					
V	Italia	Bríndisi	86	Sant'Elpidio a Mare	15
		Ostuni	32	Porto Sant'Elpidio	19
		San Pietro Vernotico	15	Civitanova Marche	35
		Carovigno	13	Potenza Picena	12
		Fasano	35	Ancona	107
		Monopoli	42	Falconara Maritima	26
		Polignano a Mare	14	Senigallia	40
		Mola di Bari	25	Fano	51
		Bari	380	Pesaro	89
		Giovinazzo	19	Riccione	31
		Molfetta	65	Cattolica	16
		Bisceglie	46	Rimini	125
		Trani	41	Bellaria-igea Marina	12
		Barletta	78	Savignano sul Rubicone	12
		Margherita di Savoia	12	Cesenatico	20
		Manfredonia	52	Cervia	25
		Vieste	12	Ravena	138
		Sannicandro Garganico	19	Comacchio	21
		Termoli	19	Porto Tolle	10
		Vasto	27	Chioggia	53
		Ortona	22	Venecia	365
		Francavilla al Mare	14	San Michele al Taglia-	
		Pescara	134	mento	12
		Montesilvano	22	Iesola	22
		Roseto degli Abruzzi	20	Eraclea	11
		Giulianova	22	Caorle	11
		San Benedetto del		Latisana	10
		Tronto	45	Grado	10
		Grottammare	10	Monfalcone	31
		Fermo	35	Muggia	14
		Porto San Giorgio	15	Trieste	270
		Total:	2 984		
<hr/>					
V	Yugoslavia	Pula	70	Split	184
		Rijeka	132	Dubrovnik	20
		Zadar	70	Hercegnovi	20
		Sibenik	20		
		Total:	516		
<hr/>					
V	TOTAL ZONA: 3 625				

¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
VI	Grecia	Kerkyra (Corfú)	29	Amalias	14
		Preveza	11	Pyrgos	21
		Mesolongion	12	Kalamata	39
		Patrás, Patrai	121		
		Total:	247		
<hr/>					
VI	Italia	Pachino (Sicilia)	21	Crotone	55
		Noto (Sicilia)	25	Ciro Marina	11
		Avola (Sicilia)	30	Rossano	28
		Siracusa (Sicilia)	119	Corigliana Calabro	33
		Augusta (Sicilia)	37	Cassano allo Jonio	18
		Catania (Sicilia)	399	Bernalda	11
		Acireale (Sicilia)	49	Policaro	10
		Aci Castello (Sicilia)	12	Castellaneta	16
		Riposto (Sicilia)	13	Massafra	25
		Taormina (Sicilia)	10	Taranto	241
		Reggio di Calabria	177	Palagiano	12
		Locri	12	Sava	20
		Siderno	16	Manduria	29
		Caulonia	10	Nardo	32
		Catanzaro	91	Galatone	15
		Cutro	15	Gallípoli	19
		Isola di Capo Rizzuto	11	Tricase	14
Total:	1 636				
<hr/>					
VI	TOTAL ZONA:	1 883			

VII	Italia	Valderice (Sicilia)	10	Agrigento (Sicilia)	50
		Mazara del Vallo (Sicilia)	41	Palma di Montechiaro (Sicilia)	25
		Campobello di Mazara (Sicilia)	12	Licata (Sicilia)	42
		Castelvetrano (Sicilia)	31	Gela (Sicilia)	72
		Menfi (Sicilia)	14	Vittoria (Sicilia)	48
		Sciacca (Sicilia)	34	Comiso (Sicilia)	20
		Ribera (Sicilia)	19	Ragusa (Sicilia)	64
		Porto Empedocle (Sicilia)	17	Modica (Sicilia)	46
				Scicli (Sicilia)	24
				Pozzallo (Sicilia)	14
				Ispica (Sicilia)	14
		Total:	597		

¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
VII	Jamahiriya Arabe Libia	Zwara, Zuwara, Zuara	25	Garabulli, Garaet el	
		Sabratha	40	Garabulli	20
		Sorman	30	Al Khums, Homs	30
		Az-Zawijah, Zawia	83	Zlitan	40
		Janzour, Zanzur	30	Misratah, Misurata	139
		Trípoli, Tarabulus		Surt, Sirte	14
		el-Gharb	670	Ajedabia, Ajdabiyah	55
		Tajurah, Tajoora	20	Genghazi	400
		Total:	1 596		
<hr/>					
VII	Malta	Valletta	14	Birkirkara	17
		Sliema	20	Qormi	14
		Msida	12	Zejtun	10
		Hamrun	14	Rabat	11
		Paola	11		
		Total:	123		
<hr/>					
VII	Túnez	Kelibia	19	Teboulba	14
		Menzel Temime	19	Sayda, Lamta, Bouhjar	12
		Korba	13	Ksar Hellal	19
		Dar Chaabane	16	Mahdia	22
		Nabeul	30	Chebba	11
		Hammamet	17	Ksour Essef	15
		Hammam Soussa	16	Sfax	171
		Sousse	70	Gabes	41
		Monastir	27	Houmt Souk	16
		Moknine	26	Zarzis	14
		Total:	588		
<hr/>					
VII	TOTAL ZONA:		2 904		
<hr/>					
VIII	Grecia	Argos	19	Salónica	557
		Corinto	21	Kavala	46
		Megara	17	Alejandrópolis	23
		Eleusis	19	Mítilene (Lesbos)	23
		Salamina	18	Quíos (Quíos)	24
		Atenas (y Pireo)	2 540	Hermópolis (Ciclades)	14
		Calcis	36	Rodas, Rodas	32
		Lamia	38	Heraclión (Creta)	78
		Volos	51	Retimón (Creta)	15
		Katerine	31	La Canea (Creta)	41
		Total:	3 643		

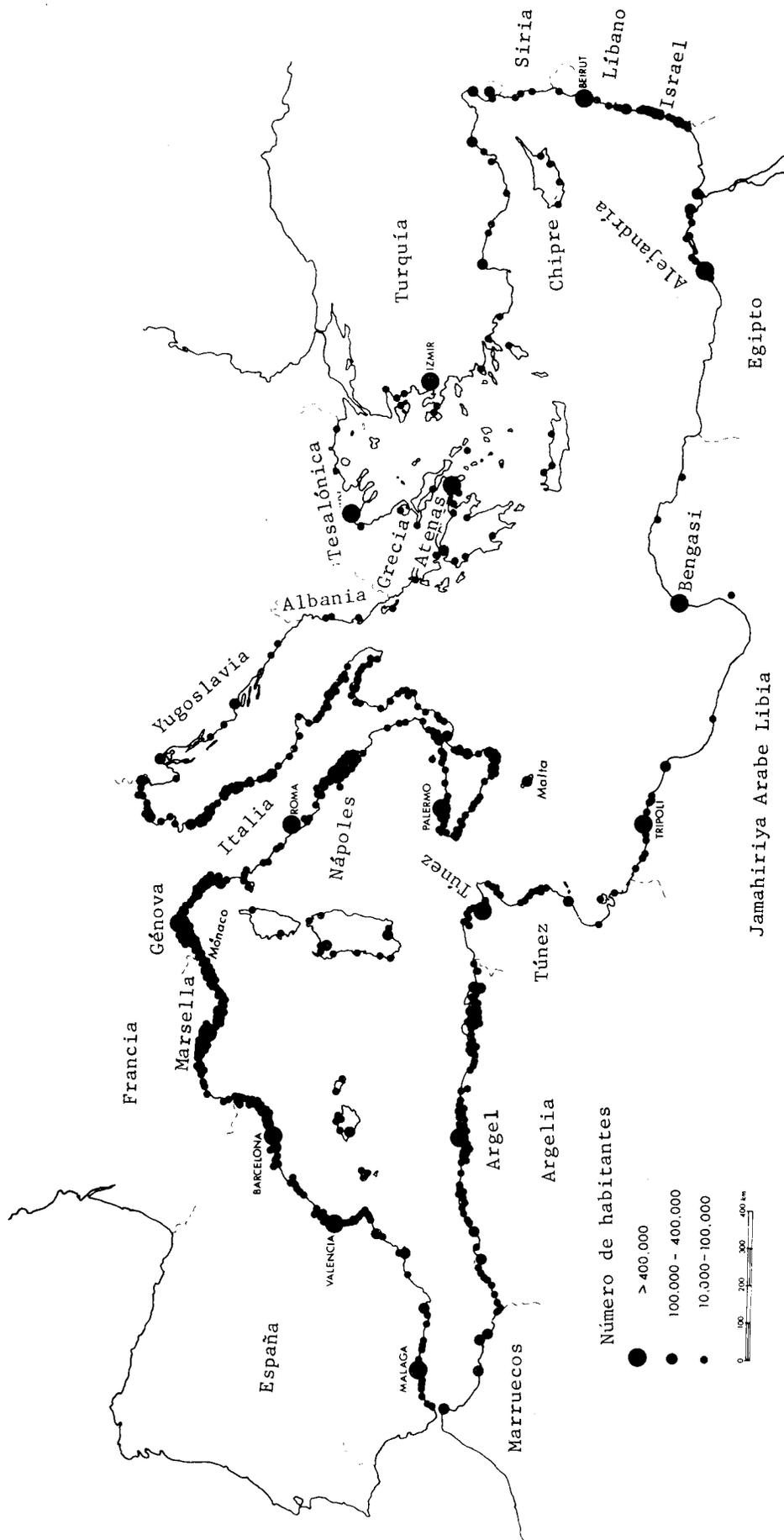
¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
VIII	Turquía	Marmaris	6	Dikili	7
		Bodrum	8	Ayvalik	18
		Cesme	5	Burhaniye	13
		Esmirna	858	Edremit	26
		Total: 941			
<hr/>					
VIII	TOTAL ZONA: 4 584				
<hr/>					
IX	Chipre	Famagusta	65	Limassol	65
		Larnaca	35	Pafos	20
		Total: 185			
<hr/>					
IX	Libano	Trípoli Tarabulus esh-Sham	175		
<hr/>					
IX	Siria	El Ladhiqiya (Lattakia)	200	Baniyas Tartus	30 48
		Djableh (Jeble)	40		
		Total: 318			
<hr/>					
IX	Turquía	Iskenderun	103	Anamur	20
		Samandagi	23	Alanya	18
		Hatay, Dörtüol-Payas	124	Manavgat	11
		Mersin	152	Antalya	140
		Erdemli	19	Fethiye	13
		Dilifke	19		
Total: 642					
<hr/>					
IX	TOTAL ZONA: 1 320				
<hr/>					

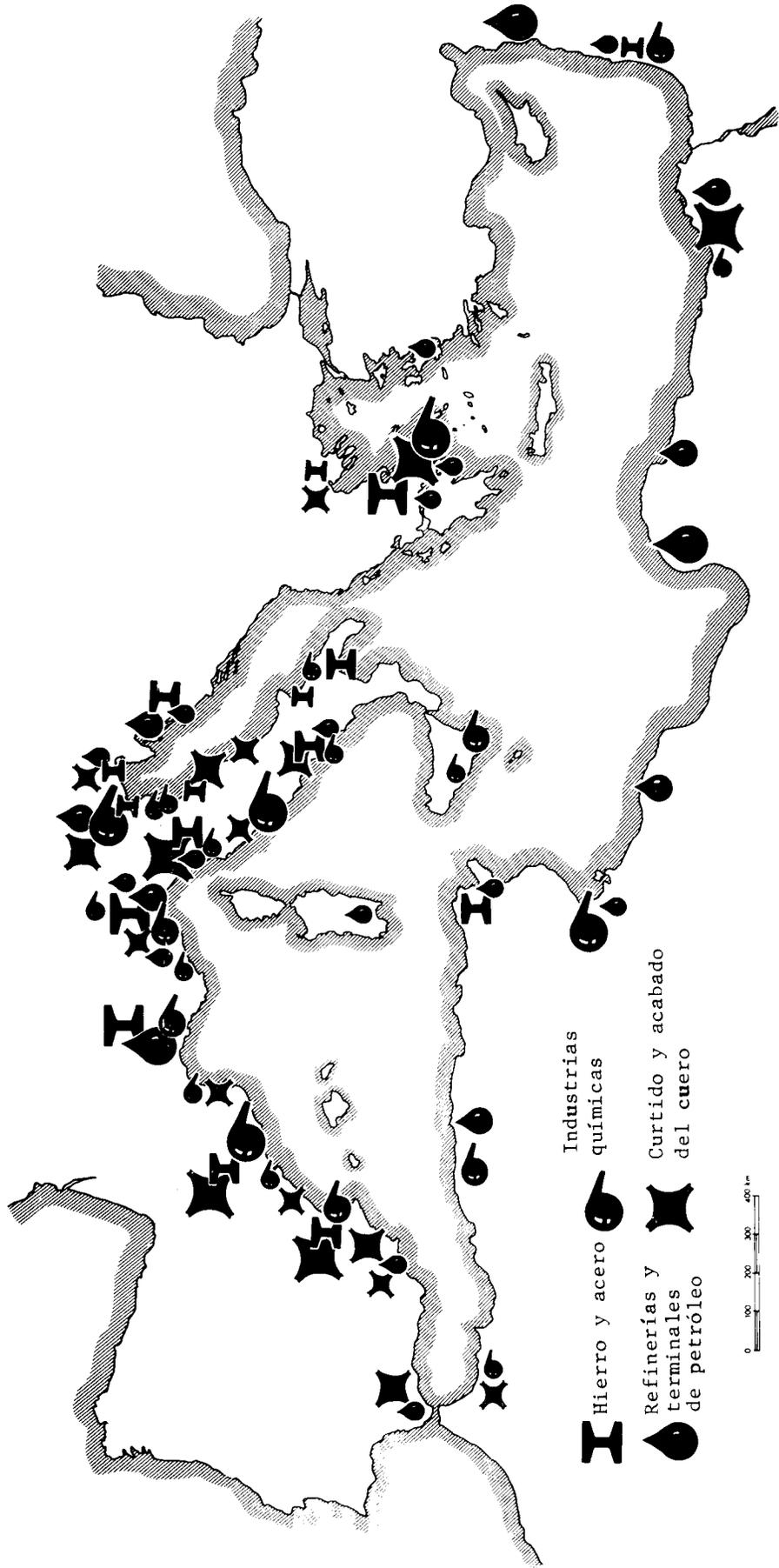
¹ Millares de habitantes.

<u>Zona</u>	<u>País</u>	<u>Ciudades</u> ¹			
X	Egipto	Esbat Elborg, El Burg	27	Ballim	18
		Alejandro	2 397	Ras El Bar (localidad	
		Abu Qir	25	turística)	5
		Rosetta, Rashid	37	Damietta, Dumyat	103
		Gamassa (localidad		Port Saïd, Bur Saïd	310
		turística)		Port Fouad	25
		Total:	2 947		
<hr/>					
X	Israel	Rafah (adm)	50	Jaffa, Yaffa	
		Khan Yunis (adm)	53	Ramat Gan	116
		Deir el-Balah (adm)	18	Herzliya	39
		Gaza (adm)	118	Netanya	80
		Ashkelon	40	Hadera	31
		Ashdod	38	Haifa	225
		Bat Yam	84	Akko, Acre	34
		Tel-Aviv	384	Nahariya	22
		Total:	1 332		
<hr/>					
X	Líbano	Sour, Tiro	20	Beirut	939
		Saida, Sidón	25		
		Total:	984		
<hr/>					
X	Jamahiriya Arabe Libia	Derna, Darnah, Darna	55	Tobruk, Tubruq	70
		Total:	125		
<hr/>					
X		TOTAL ZONA:	5 388		
<hr/>					
		TOTAL MEDITERRANEO:	43 834		
<hr/>					

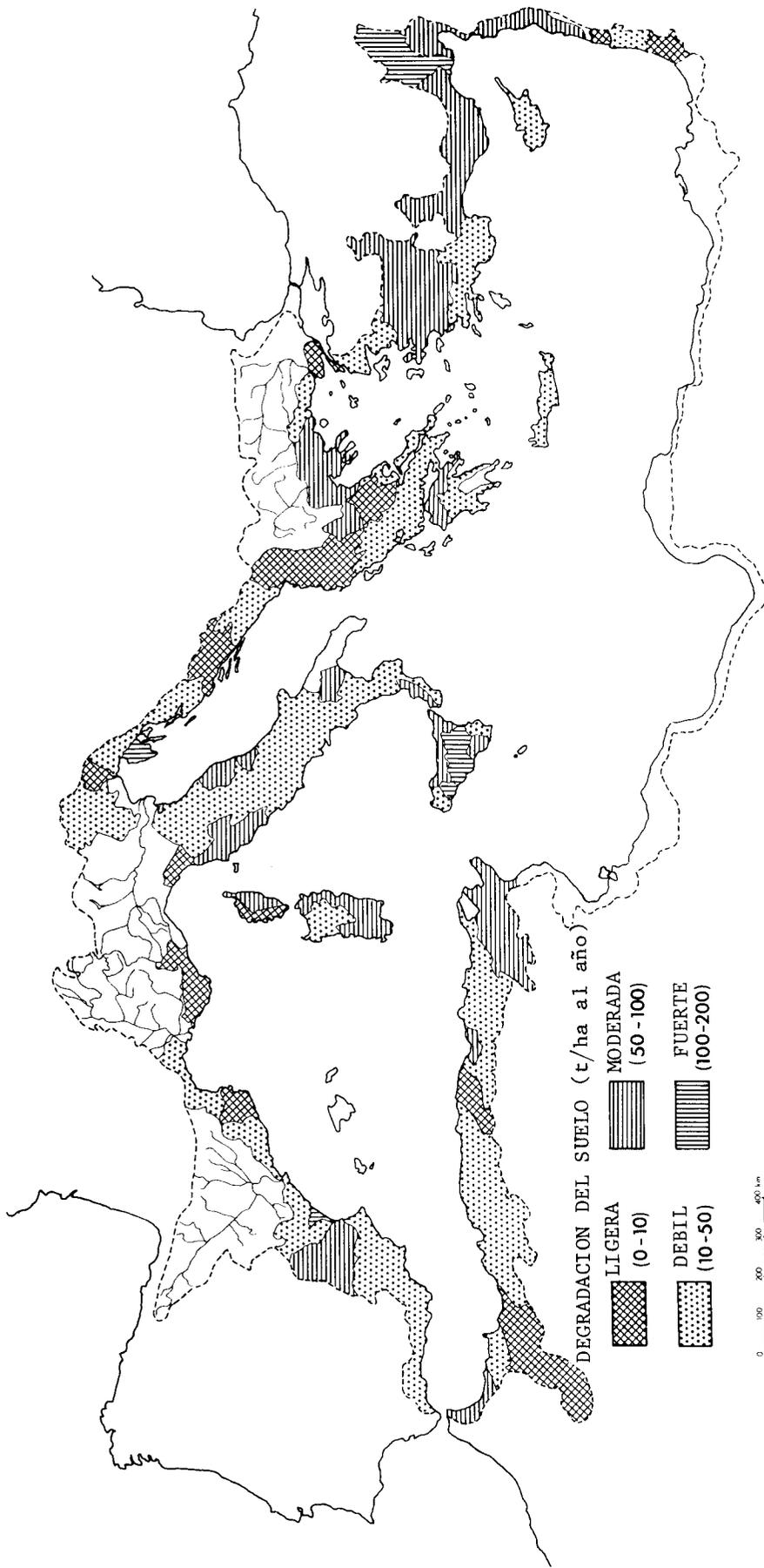
¹ Millares de habitantes.



DISTRIBUCION DE LA POBLACION RESIDENTE EN LA COSTA DEL MEDITERRANEO



SITUACION DE LAS PRINCIPALES ZONAS INDUSTRIALES EN LA COSTA DEL MEDITERRANEO



POSIBILIDADES DE EROSION EN LOS DIVERSOS SECTORES DE LA CUENCA DEL MEDITERRANEO

Uso de plaguicidas en la agricultura - Cuenca del Mediterráneo
(con exclusión de Albania, Argelia, Francia, Malta, Marruecos, Mónaco, Yugoslavia y 5 regiones de Italia)

Tipo de plaguicida	Consumo (t. de ingrediente activo por año)												Estimación de la zona tratada (Millares de km ²)
	Chipre (1976)	Egipto (1975/1976)	Grecia (1973)	Israel (1974)	Italia ³ (1975)	Líbano (1973)	Libia (1974)	España ⁴ (1976)	Siria ⁴ (1976)	Túnez (1973/1974)	Turquía ⁴ (1975)	Total	
A. INSECTICIDAS	91,0	4 824,6	1 335,0	816,3	21 205,0	709,1	257,0	6 607,4	81,6	379,2	3 377,5	39 683,7	647,1
1. <u>Compuestos organoclorados</u>	14,9	743,3	85,5	132,3	2 972,4	35,3	5,8	323,2	65,8	39,0	1 266,8	5 684,3	216,8
1.1 DDT y compuestos conexos	11,2	169,3	-	10,3	866,4	-	-	12,7	36,7	-	864,1	1 970,7	29,1
1.2 Exaclorobenceno y lindano	0,6	21,9	-	25,0	1 563,7	-	1,7	122,3	9,1	36,0	163,0	1 943,3	126,6
1.3 Ciclodienos (aldrina, diel-drina, endrina, etc.)	0,1	98,7	-	0,8	-	-	2,0	99,2	6,3	3,0	81,2	291,3	15,4
1.4 Otros compuestos organoclorados	3,0	453,4	85,5	96,5	542,3	-	2,1	89,0	13,7	-	158,5	1 444,0	44,4
1.5 Compuestos organoclorados no especificados	-	-	-	-	-	35,3	-	-	-	-	-	35,3	1,3
2. <u>Carbamatos</u>	10,0	303,8	493,0	-	2 301,3	67,0	0,4	542,8	-	85,0	258,1	4 061,4	87,6
2.1 Carbarilo	4,0	273,2	410,0	-	2 110,3	-	-	495,6	-	85,0	247,5	3 625,6	54,0
2.2 Otros carbamatos	6,0	30,6	83,0	-	191,0	-	0,4	47,2	-	-	10,6	368,8	32,2
2.3 Carbamatos no especificados	-	-	-	-	-	67,0	-	-	-	-	-	67,0	1,4
3. <u>Compuestos organofosforados</u>	66,1	1 982,1	496,0	473,0	8 733,1	480,0	221,8	1 227,8	15,8	99,2	1 638,0	15 432,9	325,6
3.1 Paratión	30,0	75,8	106,0	80,0	2 594,6	-	3,1	59,2	2,3	26,0	7,8	2 984,8	165,3
3.2 Malatión	25,0	181,2	109,0	60,0	997,0	-	40,3	237,6	1,6	47,5	65,3	1 764,5	23,8
3.3 Diacínón	2,1	-	-	150,0	1 119,4	-	-	39,5	-	-	50,9	1 361,9	49,7
3.4 Otros compuestos organofosforados	9,0	1 725,1	281,0	183,0	4 022,1	-	178,4	891,5	11,9	25,7	1 514,0	8 841,7	76,7
3.5 Compuestos organofosforados no especificados	-	-	-	-	-	480,0	-	-	-	-	-	480,0	10,1
4. <u>Otros insecticidas</u>	-	1 795,4	260,5	211,0	7 198,2	126,8	29,0	4 513,6	-	156,0	214,6	14 505,1	17,1
B. FUNGICIDAS	958,0	7 508,4	25 323,5	2 265,6	114 593,0	1 279,1	207,9	19 567,1	215,1	629,3	15 441,3	187 988,3	457,5
1. <u>Compuestos del cobre</u>	8,0	95,5	2 886,9	828,0	26 109,4	34,0	25,1	2 149,2	-	56,2	2 186,9	34 379,2	135,3
2. <u>Compuestos mercuriales</u>	-	-	-	0,1	-	-	0,1	5,0	-	-	4,7	9,9	27,1
3. <u>Ditiocarbamatos</u>	100,0	469,2	1 066,7	292,5	16 698,4	-	38,4	1 485,9	59,2	137,0	614,8	20 962,1	195,0
4. <u>Otros fungicidas</u> ¹	850,0	6 943,7	21 369,9	1 145,0	71 785,2	1 245,1	144,3	15 927,0	155,9	436,1	12 634,9	132 637,1	97,1
5. <u>Fungicidas no especificados</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
C. HERBICIDAS	43,5	146,8	489,2	1 970,3	5 846,9	36,6	40,9	834,1	7,2	133,6	581,2	10 130,3	133,6
1. <u>Compuestos arsenicales</u>	-	-	-	140,0	-	-	-	14,9	-	-	-	154,9	0,02
2. <u>Compuestos fenoxilados</u>	10,0	23,3	169,8	72,0	862,6	-	37,5	373,6	7,2	120,0	314,2	1 990,2	37,9
2.1 2,4 - D	10,0	23,3	131,4	38,8	673,2	-	37,5	373,6	7,2	120,0	314,2	1 682,7	32,0
2.2 MCPA	-	-	38,4	29,2	189,4	-	-	26,5	-	-	-	283,5	5,5
2.3 2,4,5 - T ²	-	-	-	4,0	-	-	-	1,7	-	-	-	5,7	-
2.4 Otros compuestos fenoxilados	-	-	-	-	-	-	-	18,3	-	-	-	18,3	0,4
3. <u>Otros herbicidas</u>	33,5	123,5	319,4	1 758,3	4 984,3	-	3,4	445,6	-	13,6	267,0	7 948,6	95,2
4. <u>Herbicidas no especificados</u>	-	-	-	-	-	36,6	-	-	-	-	-	36,6	0,5
D. TODOS LOS DEMAS PLAGUICIDAS	-	801,2	-	873,0	6 920,4	71,4	37,2	3 367,3	2,4	-	2 397,7	14 470,6	5,4
TOTAL	1 092,5	13 281,0	27 147,7	5 925,2	148 565,3	2 096,2	543,0	30 375,9	306,3	1 142,1	21 797,7	252 272,9	1 243,6

¹ Principalmente azufre

² Aplicado en zonas no cultivadas (autopistas, vías férreas, etc.)

³ Con excepción del Piamonte, el Valle de Aosta, Lombardía, Trentino Alto Adigio y Umbría

⁴ Cuenca del Mediterráneo únicamente

Lista de ríos incluidos en el inventario de fuentes de contaminación

Zona marítima		País	Río	Caudal m ³ /s	Zona tri- butaria 10 ³ Km ²	Observa- ciones v = vigilado	
N ^o	Nombre						
I	Alborano	España	Guadalhorce	8,5	2,85	v.	
		Marruecos	Laou Riss Nekor Moulouya Martel y otros	28 7,5 2,2 50 ~ 24	0,94 0,63 52		
		Total		~120			
II	Noroccidental	España	Júcar	40	21,5	v.	
			Turia	14,6	6,3	v.	
			Mijares	11,3	2,5	v.	
			Ebro	550	84	v.	
			Llobregat	22	4,9	v.	
			Besos	1,3	1,0	v.	
			Todera	3,8	0,8	v.	
			Ter	14,5	1,8	v.	
			Fluviá	6,8	1,0	v.	
		Francia	Tedr				
			Têt	13,7		v.	
			Aude	66	1,79	v.	
			Orb	31,9	1,15	v.	
			Hérault	53,4	2,55	v.	
			Ródano	1712	95,6	v.	
Italia	Argens	16	2,53	v.			
	Var	65,4	1,83				
	Arno	103					
		Total		~ 2730			
III	Sudoccidental	España	Segura	7,3	14,9	v.	
			Argelia	Macta	2,7		4,0
		Cheliff		40	43,7		
		Mazafran		13,8	1,9		
		Soummam		24,9	8,4		
		Italia	Seybouse	13,4	5,9		
Tirso	4,4		0,6				
		Total		~ 107			

Zona marítima		País	Río	Caudal m ³ /s	Zona tri- butaria 10 ³ Km ²	Observa- ciones v = vigilado
N ^o	Nombre					
IV	Tirreno	Italia	Ombrone	25	2,7	v.
			Tiber	234	16,5	
		Volturmo	98	5,6		
		Túnez	Medjerdah	31	22,1	
		Total		388		
V	Adriático	Italia	Ofanto	11,6	2,7	v. v.
			Biferuo	21	1,29	
			Pescara	54	3,12	
			Trento	17	0,91	
			Metauro	13,6	1,04	
			Reno	45	3,41	
			Po	1550	70	
			Adigio	231	11,95	
			Brenta	73	1,56	
			Piave	88	3,33	
		Tagliamento	89	1,88		
		Yugoslavia	Zrmanja	40	0,78	
			Krka	51	2,25	
			Cetina	89	5,8	
		Albania	Neretva	355	12,75	
Drini	342		12,48			
Semani	113		5,3			
		Vjöse	182	5,2		
		Total		3365		
VI	Jónico	Grecia	Akhelos	167		
			Italia	Basento	13	1,4
			Total		180	
VII	Central		no hay ríos			
VIII	Egeo	Grecia	Pinios	102		
			Aliakmon	133	9,46	
			Axios	163	24,66	
			Strimon	111	16,55	
			Nestos	100	6,18	
			Evros	311		
		Turquía	Buyuk Menderes	100	23,8	
	Total		1020			

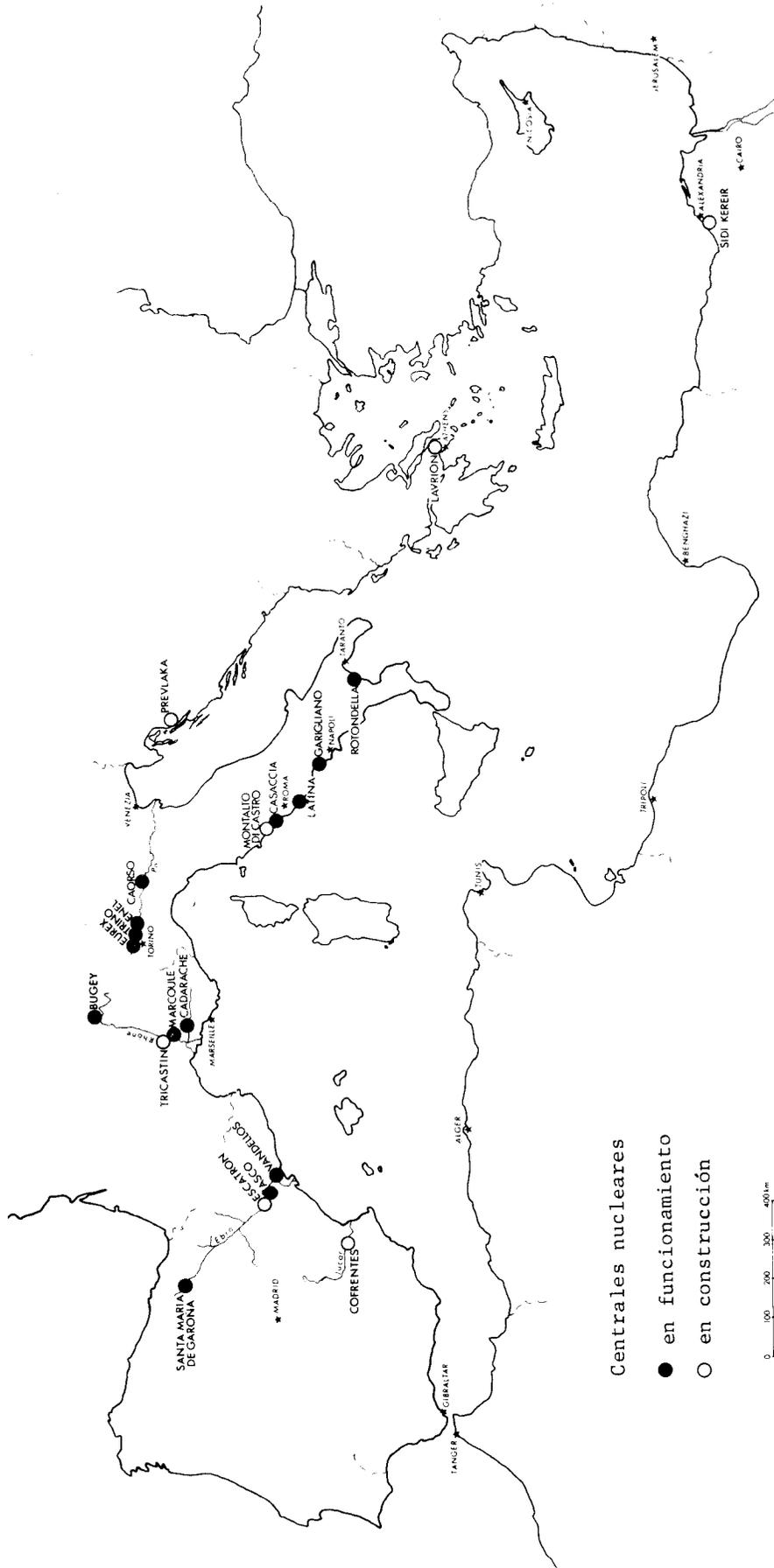
Zona marítima		País	Río	Caudal m ³ /s	Zona tri- butaria 10 ³ Km ²	Observa- ciones v = vigilado
N ^o	Nombre					
IX	Nororiental	Turquía	Manavgat	129	0,93	
			Seyhan	188	20,45	
			Ceyhan	230	19,8	
		Chipre	Vassilikos	0,12	0,15	
		Total		547		
X	Sudoriental	Israel	Kishon	0,46	0,68	v.
			Hadera	0,56	0,52	v.
		Egipto	Nilo	~ 500	2960	
			Total		~ 500	

Lista de instalaciones nucleares en funcionamiento o en construcción,
por países y año de inauguración

<u>País</u>	<u>Nombre</u>	<u>Situación</u>	<u>Distancia del mar, km</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensiones nominales MVe</u>	<u>Fecha de inauguración</u>
FRANCIA	Marcoule	Ródano	90	Centro de investigación	-	1958
	G 2-3	Ródano	90	Reactor enfriado por gases	80	1960
	UP-1	Ródano	90	Regeneración		1966
	Cadarache	Durance/Ródano	100	Centro de investigación	-	1966
	Raposo die	Durance/Ródano	100	Reactor rápido regenerable	15	1967
	Bugey 1	Ródano	350	Reactor enfriado por gases	560	1972
	Phenix	Ródano	90	Reactor rápido regenerable	250	1974
	Bugey 2	Ródano	350	Reactor moderado con agua ordinaria a presión	925	1977
	Bugey 3	Ródano	350	id.	925	1977
	Bugey 4	Ródano	350	id.	905	1978
	Bugey 5	Ródano	350	id.	905	1978
	Tricastin 1	Ródano	150	id.	905	1979
	Tricastin 2	Ródano	150	id.	905	1979
	Tricastin 3	Ródano	150	id.	905	1980
	Tricastin 4	Ródano	150	id.	905	1980
	Eurodif	Ródano	150	Instalac. de enriquecimiento		

<u>País</u>	<u>Nombre</u>	<u>Situación</u>	<u>Distancia del mar, km</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensiones nominales MWe</u>	<u>Fecha de inauguración</u>
ITALIA	Casaccia	Arrone	20	Centro de investigación	-	1961
	Latina	costa	0	Reactor enfriado con gases	210	1964
	Garigliano	Garigliano	4	Reactor de agua hirviente	160	1964
	Trino	Po	400	Reactor moderado con agua ordinaria a presión	250	1965
	Trisaia	costa	0	Inst. piloto de regeneración	(0.1 tu/a)	1970
	Saluggia	(Dora Baltea) Po	400	Inst. piloto de regeneración y centro de investigación	(0.1 tu/a)	1971
	Caorso	Po	300	Reactor de agua hirviente	900	1977
	Cirene	Latina (costa)	0	Reactor con moderador de agua ordinaria	1000	1982
	Montalto di Castro I	costa	0	Reactor de agua hirviente	1000	1982
	Montalto di Castro II	costa	0	id.	1000	1983
	ENEL VII	Piamonte	400	Reactor con moderador de agua ordinaria	1000	1983
	ENEL VIII	Piamonte	400	id.	1000	1984
	Santa María de Garona	Ebro	700	Reactor de agua hirviente	460	1970
	Vandellós I	costa	0	Reactor enfriado con gases	480	1972
	Asco I	Ebro	70	Reactor moderado con agua ordinaria a presión	930	1977
Asco II	Ebro	70	id.	930	1978	
Cofrentes	Júcar	30	Reactor de agua hirviente	975	1978	
Vandellós II	costa	0	Reactor moderado con agua ordinaria a presión	1000	1982	
ESPAÑA						

<u>País</u>	<u>Nombre</u>	<u>Situación</u>	<u>Distancia del mar, km</u>	<u>Tipo</u>	<u>Dimensiones nominales MVe</u>	<u>Fecha de inauguración</u>
ESPAÑA (cont.)	Escatrón I	Ebro	150	Reactor con moderador de agua ordinaria	1000	1982
	Vandellós III	costa	0	Reactor moderado con agua ordinaria a presión	1000	1983
GRECIA	Lavrion	costa	0	Reactor con moderador de agua ordinaria	600	1982
EGIPTO	Sidi Kereir	costa	0	Reactor moderado con agua ordinaria a presión	600	1982
YUGOSLAVIA	Prevlaka	costa	0	Reactor con moderador de agua ordinaria	600	1983



EMPLAZAMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN LA CUENCA DEL MEDITERRANEO

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo

Estimaciones correspondientes a la región I

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL t/a
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volumen:</u> Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	110	2	140	2	-*		6 000	96	6 250
2. <u>Materia orgánica:</u>									
DBO $\times 10^3$	20	24	29	35	6,2	7	29	35	84
DQO $\times 10^3$	47	18	72	28	100	39	40	15	259
3. <u>Nutrientes:</u>									
Fósforo $\times 10^3$	1,1	17	0,2	3	1,9	29	3,4	51	6,6
Nitrógeno $\times 10^3$	5,7	23	1,3	5	4,0	16	14	56	25
4. <u>Sustancias orgánicas específicas:</u>									
Detergentes	860	58	-	-	-	-	620	42	1 480
Fenoles	-	-	1 200	99	-	-	16	1	1 220
Aceite mineral	(-)		1 700	100	-	-	(-)		1 700
5. <u>Metales:</u>									
Mercurio	0,04	2	0,60	24	-	-	1,8	74	2,5
Plomo	8,4	9	43	46	-	-	42	45	93
Cromo	10,6	10	60	58	-	-	33	32	104
Zinc	85	32	150	57	-	-	27	10	262
6. <u>Materias en suspensión:</u>									
TSS $\times 10^3$	27		18		3,1		(-)		(-)
7. <u>Plaguicidas:</u>									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		6,4	100	6,4
8. <u>Radiactividad:</u>									
Tritio Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Otros radio- núclidos Ci/a	-	-	-	-	(-)		(-)		-

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante

"(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación

"-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región II

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			t/a
1. Volumen:									
Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	780	1	2 500	3	-*		95 000	96	98 300
2. Materia orgánica:									
DBO $\times 10^3$	150	16	340	36	7,5	1	450	47	948
DQO $\times 10^3$	340	14	850	35	120	5	1 100	46	2 410
3. Nutrientes:									
Fósforo $\times 10^3$	7,9	6	1,4	1	2,2	2	115	91	126
Nitrógeno $\times 10^3$	34	9	8,0	2	4,8	1	340	88	387
4. Sustancias orgánicas específicas:									
Detergentes	6 800	46	-	-	-	-	8 000	54	14 800
Fenoles	-	-	3 700	94	-	-	240	6	3 940
Aceite mineral	(-)		10 000	100	-	-	(-)		10 000
5. Metales:									
Mercurio	0,28	1	2,7	8	-	-	30	91	33
Plomo	66	5	490	36	-	-	800	59	1 360
Cromo	95	9	370	37	-	-	540	54	1 000
Zinc	670	13	2 100	41	-	-	2 400	46	5 170
6. Materias en suspensión:									
TSS $\times 10^3$	200		570		3,8		(-)		(-)
7. Plaguicidas:									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		14,9	100	14,9
8. Radiactividad:									
Tritio Ci/a	-	-	200	22	-	-	720	78	920
Otros radio- núclidos Ci/a	-	-	8	57	(-)		6	43	14

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante

"(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación

"-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región III

Fuente de contaminación	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
Contaminante	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a
1. <u>Volumen:</u>									
Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	110	1	240	3	-*		8 500	96	8 850
2. <u>Materia orgánica:</u>									
DBO $\times 10^3$	26	23	45	39	7,5	7	35	31	114
DQO $\times 10^3$	58	17	110	32	120	34	61	17	349
3. <u>Nutrientes:</u>									
Fósforo $\times 10^3$	1,1	13	0,2	2	2,2	27	4,8	58	8,3
Nitrógeno $\times 10^3$	7,2	26	1,7	6	4,8	17	14	51	27,7
4. <u>Sustancias orgánicas específicas:</u>									
Detergentes	960	53	-	-	-	-	860	47	1 820
Fenoles	-	-	580	97	-	-	20	3	600
Aceite mineral	(-)		600	100	-	-	(-)		600
5. <u>Metales:</u>									
Mercurio	0,04	1	0,2	7	-	-	2,5	92	2,7
Plomo	10	8	52	43	-	-	59	49	121
Cromo	12	10	63	52	-	-	47	39	122
Zinc	100	15	210	30	-	-	380	55	690
6. <u>Materias en suspensión:</u>									
TSS $\times 10^3$	37		45		3,8		(-)		(-)
7. <u>Plaguicidas:</u>									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		10,4	100	10,4
8. <u>Radiactividad:</u>									
Tritio Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Otros radionúclidos Ci/a	-	-	-	-	(-)		(-)		-

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante
 "(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación
 "-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región IV

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL t/a
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volumen: Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	340	1	570	2	-*		32 000	97	32 900
2. Materia orgánica: DBO $\times 10^3$ DQO $\times 10^3$	79 180	21 16	100 260	27 24	11 180	3 16	180 480	49 44	370 1 100
3. Nutrientes: Fósforo $\times 10^3$ Nitrógeno $\times 10^3$	3,6 17	12 27	1,2 3,0	4 5	3,3 7,3	11 12	21 35	72 56	29,1 62,3
4. Sustancias orgánicas específicas: Detergentes Fenoles Aceite mineral	3 140 - (-)	38 - -	- 940 3 000	- 91 100	- - -	- - -	5 100 95 (-)	62 9	8 240 1 040 3 000
5. Metales: Mercurio Plomo Cromo Zinc	0,12 29 39 350	1 5 10 12	1,10 370 160 1 200	10 59 42 40	- - - -	- - - -	9,5 230 180 1 400	89 36 48 47	10,7 629 379 3 000
6. Materias en suspensión: TSS $\times 10^3$	86		150		5,6		(-)		(-)
7. Plaguicidas: Organoclorados	-	-	-	-	-*		12,1	100	12,1
8. Radiactividad: Tritio Ci/a Otros radionúclidos Ci/a	- -	- -	100 12	100 100	- (-)	- -	(-) (-)		100 12

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante
"(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación
"-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región V

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	t/a
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volumen:</u> Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	280	~0	1 100	1	-*		150 000	99	151 000
2. <u>Materia orgánica:</u>									
DBO $\times 10^3$	55	7	170	21	10	1	560	71	795
DQO $\times 10^3$	130	8	410	25	160	10	940	57	1 640
3. <u>Nutrientes:</u>									
Fósforo $\times 10^3$	2,5	3	0,5	1	3,0	3	79	93	85
Nitrógeno $\times 10^3$	12	4	4,2	2	6,5	3	250	91	273
4. <u>Sustancias orgánicas específicas:</u>									
Detergentes	2 200	14	-	-	-	-	14 000	86	16 200
Fenoles	-	-	1 200	77	-	-	350	23	1 550
Aceite mineral	(-)		3 900	100	-	-	(-)		3 900
5. <u>Metales:</u>									
Mercurio	0,084	~0	0,50	1	-	-	40	99	41
Plomo	21	1	120	8	-	-	1 300	91	1 440
Cromo	28	14	87	44	-	-	82	42	197
Zinc	210	2	500	6	-	-	7 900	92	8 600
6. <u>Materias en suspensión:</u>									
TSS $\times 10^3$	63		170		5,0		(-)		(-)
7. <u>Plaguicidas:</u>									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		14,0	100	14,0
8. <u>Radiactividad:</u>									
Tritio Ci/a	-	-	-	-	-	-	1 060	100	1 060
Otros radio-núclidos Ci/a	-	-	-	-	(-)		6	100	6

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante
 "(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación
 "-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región VI

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. <u>Volumen:</u> Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	77	~0	240	1	-*		32 000	99	32 300
2. <u>Materia orgánica:</u>									
DBO $\times 10^3$	16	7	66	30	11	5	130	58	223
DQO $\times 10^3$	36	6	170	28	180	30	220	36	606
3. <u>Nutrientes:</u>									
Fósforo $\times 10^3$	0,71	3	0,3	1	3,3	15	18	81	22,3
Nitrógeno $\times 10^3$	3,5	6	2,8	5	7,5	12	48	78	61
4. <u>Sustancias orgánicas específicas:</u>									
Detergentes	640	17	-	-	-	-	3 200	83	3 840
Fenoles	-	-	1 400	94	-	-	90	6	1 490
Aceite mineral	(-)		10 000	100	-	-	(-)		10 000
5. <u>Metales:</u>									
Mercurio	0,026	~0	0,16	2	-	-	9,6	98	9,8
Plomo	6,5	3	4,9	2	-	-	220	95	232
Cromo	8,5	4	18,0	9	-	-	180	87	207
Zinc	63,0	4	180	11	-	-	1 400	85	1 640
6. <u>Materias en suspensión:</u>									
TSS $\times 10^3$	20,0		320		5,6		(-)		(-)
7. <u>Plaguicidas:</u>									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		6,1	100	6,1
8. <u>Radiactividad:</u>									
Tritio Ci/a	-	-	1	100	-	-	(-)		1
Otros radio- núclidos Ci/a	-	-	1	100	(-)		(-)		1

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante
 "(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación
 "-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región VII

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	t/a
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volumen:									
Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	120	2	170	3	-*		5 000	95	5 300
2. Materia orgánica:									
DBO $\times 10^3$	20	30	18	27	9,4	14	20	30	67,4
DQO $\times 10^3$	45	16	45	16	150	55	35	13	275
3. Nutrientes:									
Fósforo $\times 10^3$	0,85	13	0,2	3	2,8	42	2,8	42	6,7
Nitrógeno $\times 10^3$	5,4	27	0,8	4	6,0	30	7,5	38	19,7
4. Sustancias orgánicas específicas:									
Detergentes	710	59	-	-	-	-	500	41	1 210
Fenoles	-	-	1 100	98	-	-	15	2	1 120
Aceite mineral	(-)		41 000	100	-	-	(-)		41 000
5. Metales:									
Mercurio	0,032	2	0,16	9	-	-	1,5	88	1,7
Plomo	7,6	8	55	56	-	-	35	36	98
Cromo	9,0	17	18	33	-	-	27	50	54
Zinc	77	16	160	34	-	-	230	50	467
6. Materias en suspensión:									
TSS $\times 10^3$	27		1 200		4,7		(-)		(-)
7. Plaguicidas:									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		2,9	100	2,9
8. Radiactividad:									
Tritio Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Otros radio- núclidos Ci/a	-	-	-	-	(-)		(-)		-

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante
 "(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación
 "-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región VIII

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL t/a
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volumen:									
Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	160	~ 0	400	1	-*		46 000	99	46 600
2. Materia orgánica:									
DBO $\times 10^3$	30	9	100	31	17	5	180	55	327
DQO $\times 10^3$	66	7	260	28	270	30	320	35	916
3. Nutrientes:									
Fósforo $\times 10^3$	1,5	5	0,8	2	5,1	16	25	77	32,4
Nitrógeno $\times 10^3$	7,9	9	1,8	2	11	12	69	77	90
4. Sustancias orgánicas específicas:									
Detergentes	1 400	23	-	-	-	-	4 600	77	6 000
Fenoles	-	-	780	86	-	-	130	14	910
Aceite mineral	(-)		4 100	100	-	-	(-)		4 100
5. Metales:									
Mercurio	0,054	~0	0,22	2	-	-	14	98	14,3
Plomo	14	3	110	25	-	-	320	72	444
Cromo	18	6	25	9	-	-	250	85	293
Zinc	140	6	250	10	-	-	2 100	84	2 490
6. Materias en suspensión:									
TSS $\times 10^3$	47		210		8,5		(-)		(-)
7. Plaguicidas:									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		7,4	100	7,4
8. Radiactividad:									
Tritio Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Otros radio- núclidos Ci/a	-	-	-	-	(-)		(-)		-

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante
 "(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación
 "-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

Estimaciones correspondientes a la región IX

Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL t/a
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volumen:									
Descarga total 10 ⁶ m ³ /a	19	~ 0	25	~ 0	-*		25 000	100	25 000
2. Materia orgánica:									
DBO x 10 ³	6,2	5	7,8	6	19	14	100	75	133
DQO x 10 ³	13	3	20	4	300	58	180	35	513
3. Nutrientes:									
Fósforo x 10 ³	0,24	1	0,05	~ 0	5,6	29	13	69	19
Nitrógeno x 10 ³	1,9	4	0,5	1	12,2	24	36	71	51
4. Sustancias orgánicas específicas:									
Detergentes	190	7	-	-	-	-	2 500	93	2 700
Fenoles	-	-	150	68	-	-	70	32	220
Aceite mineral	(-)		27 000	100	-	-	(-)		27 000
5. Metales:									
Mercurio	0,01	~ 0	0,05	1	-	-	7	99	7,1
Plomo	2,2	1	8,0	4	-	-	170	95	180
Cromo	2,2	2	3,0	2	-	-	140	96	145
Zinc	23	2	24	2	-	-	1 100	96	1 150
6. Materias en suspensión:									
TSS x 10 ³	9,3		2,7		9,4		(-)		(-)
7. Plaguicidas:									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		6,7	100	6,7
8. Radiactividad:									
Tritio Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Otros radionúclidos Ci/a	-	-	-	-	(-)	-	(-)		-

"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante

"(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación

"-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

Estimación del volumen anual de contaminantes de los sectores
marítimos regionales del Mediterráneo:

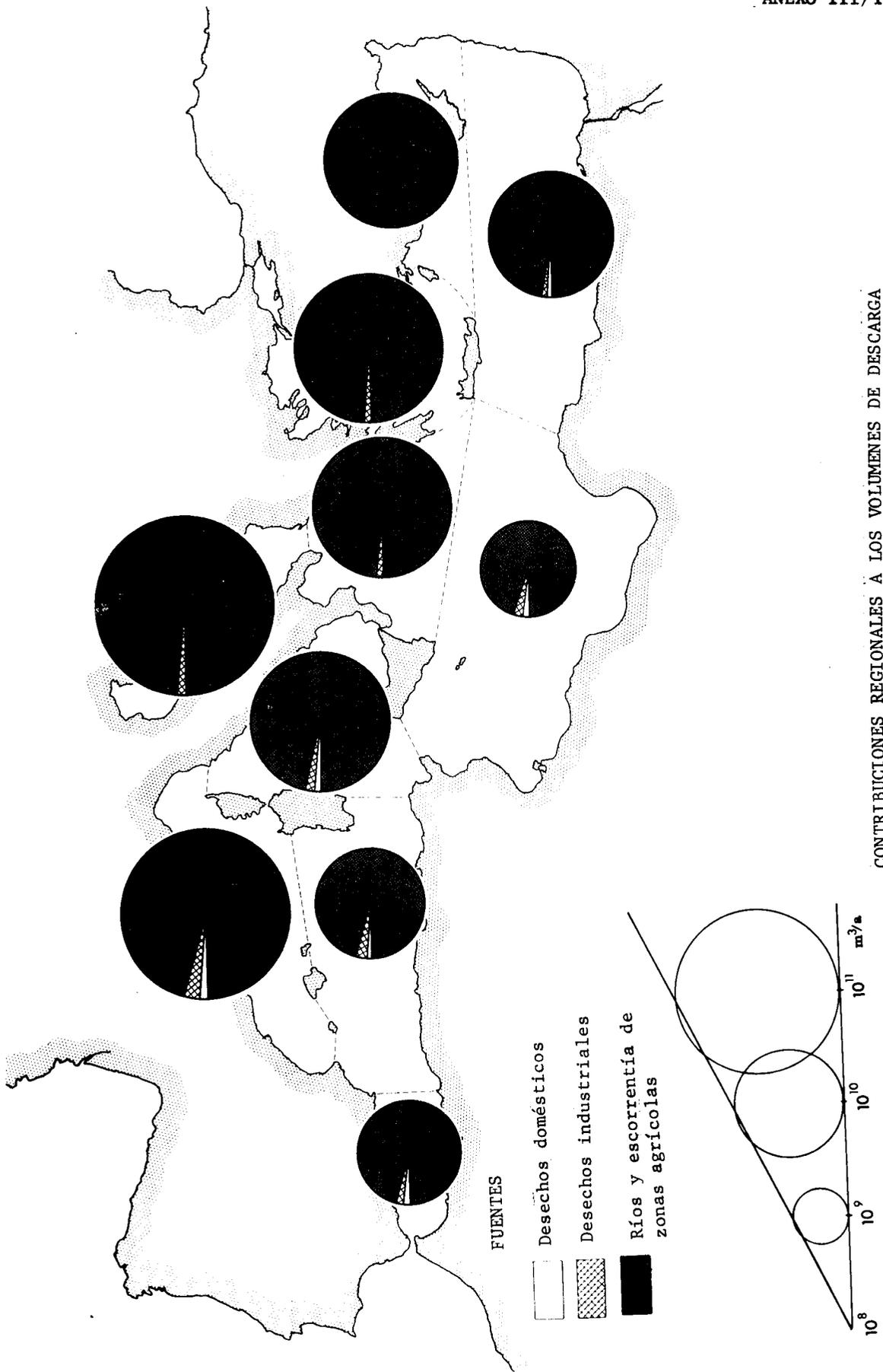
Estimaciones correspondientes a la región X

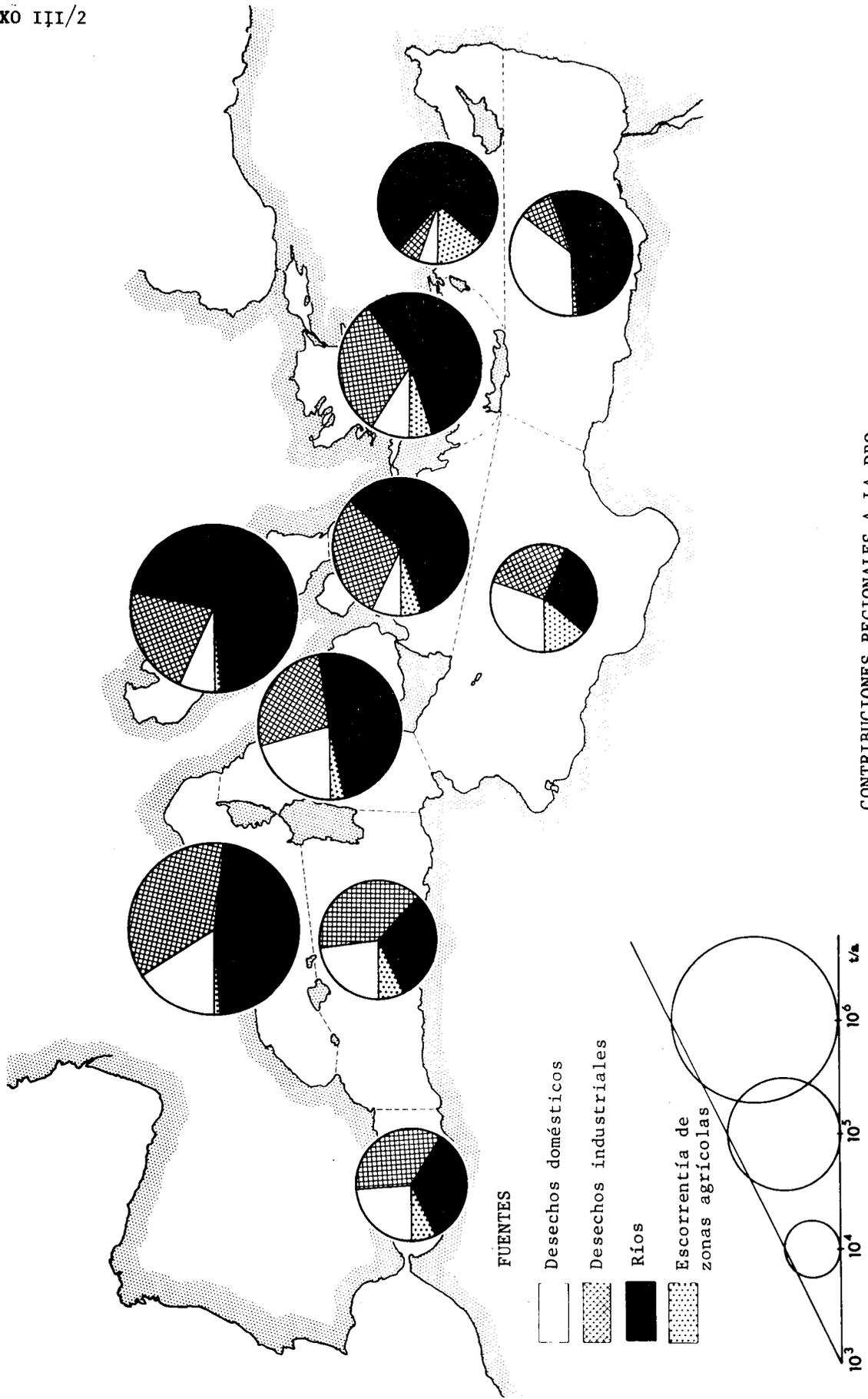
Fuente de contaminación Contaminante	Procedente de zona costera						Arrastrados por ríos		TOTAL t/a
	Doméstico		Industrial		Agrícola		t/a	%	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%			
1. Volumen:									
Descarga total $10^6 \text{ m}^3/\text{a}$	190	1	130	1	-*		17 000	98	17 300
2. Materia orgánica:									
DBO $\times 10^3$	51	36	13	9	0,6	1	77	54	142
DQO $\times 10^3$	110	38	32	11	10	3	140	48	292
3. Nutrientes:									
Fósforo $\times 10^3$	2,2	11	0,1	1	0,2	1	17	88	19,3
Nitrógeno $\times 10^3$	15	33	0,6	1	0,4	1	30	65	46
4. Sustancias orgánicas específicas:									
Detergentes	1 600	46	-	-	-	-	1 900	54	3 500
Fenoles	-	-	320	84	-	-	58	16	380
Aceite mineral	(-)		13 000	100	-	-	(-)		13 000
5. Metales:									
Mercurio	0,074	1	1,2	17	-	-	5,6	82	6,9
Plomo	16	7	96	41	-	-	120	52	232
Cromo	18	7	150	58	-	-	93	35	261
Zinc	170	14	240	20	-	-	790	66	1 200
6. Materias en suspensión:									
TSS $\times 10^3$	78		98		0,3		(-)		(-)
7. Plaguicidas:									
Organoclorados	-	-	-	-	-*		9,1	100	9,1
8. Radiactividad:									
Tritio Ci/a	-	-	-	-	-	-	(-)		-
Otros radionúclidos Ci/a	-	-	-	-	(-)		(-)		-

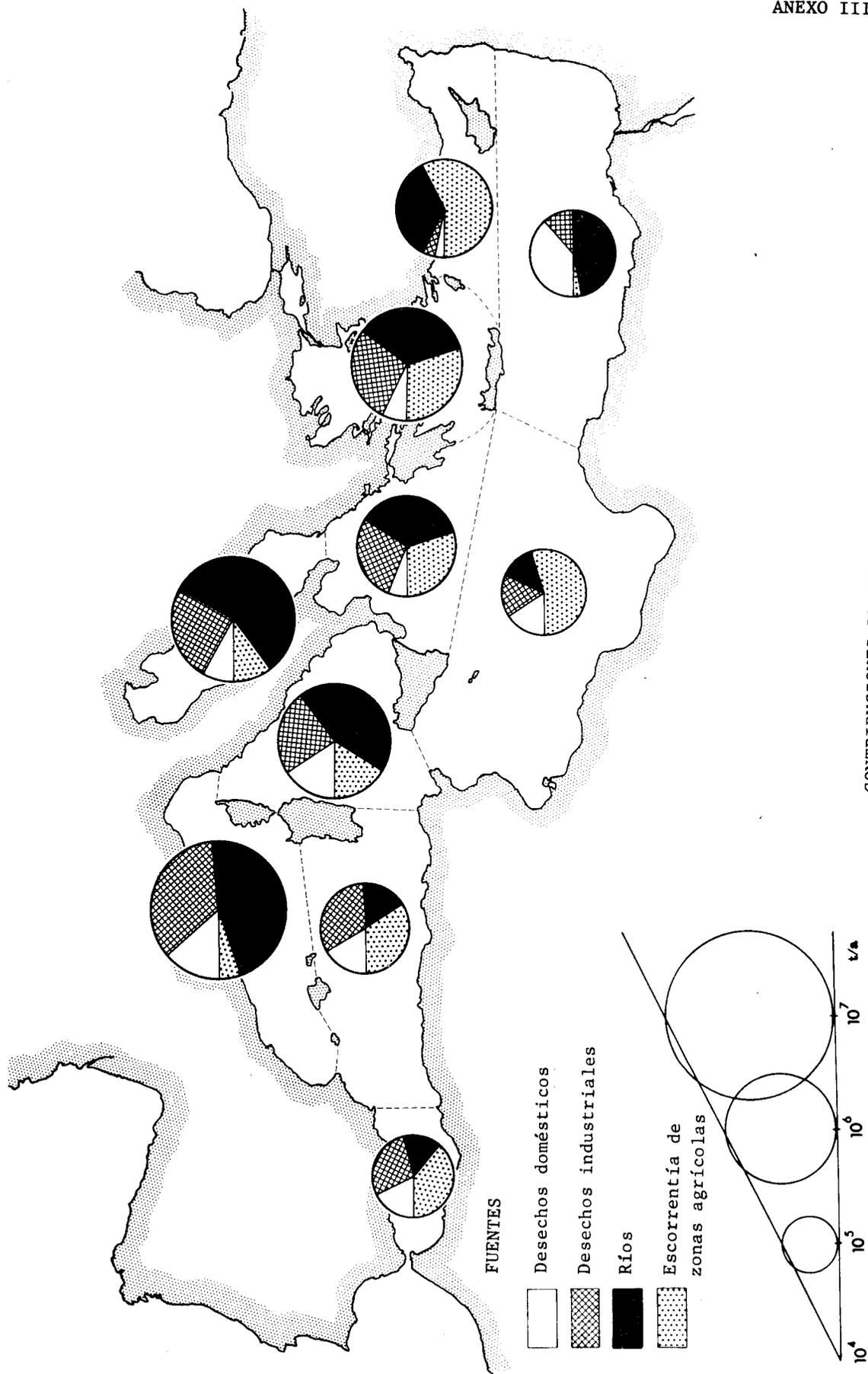
"-": La contaminación de esta procedencia es insignificante

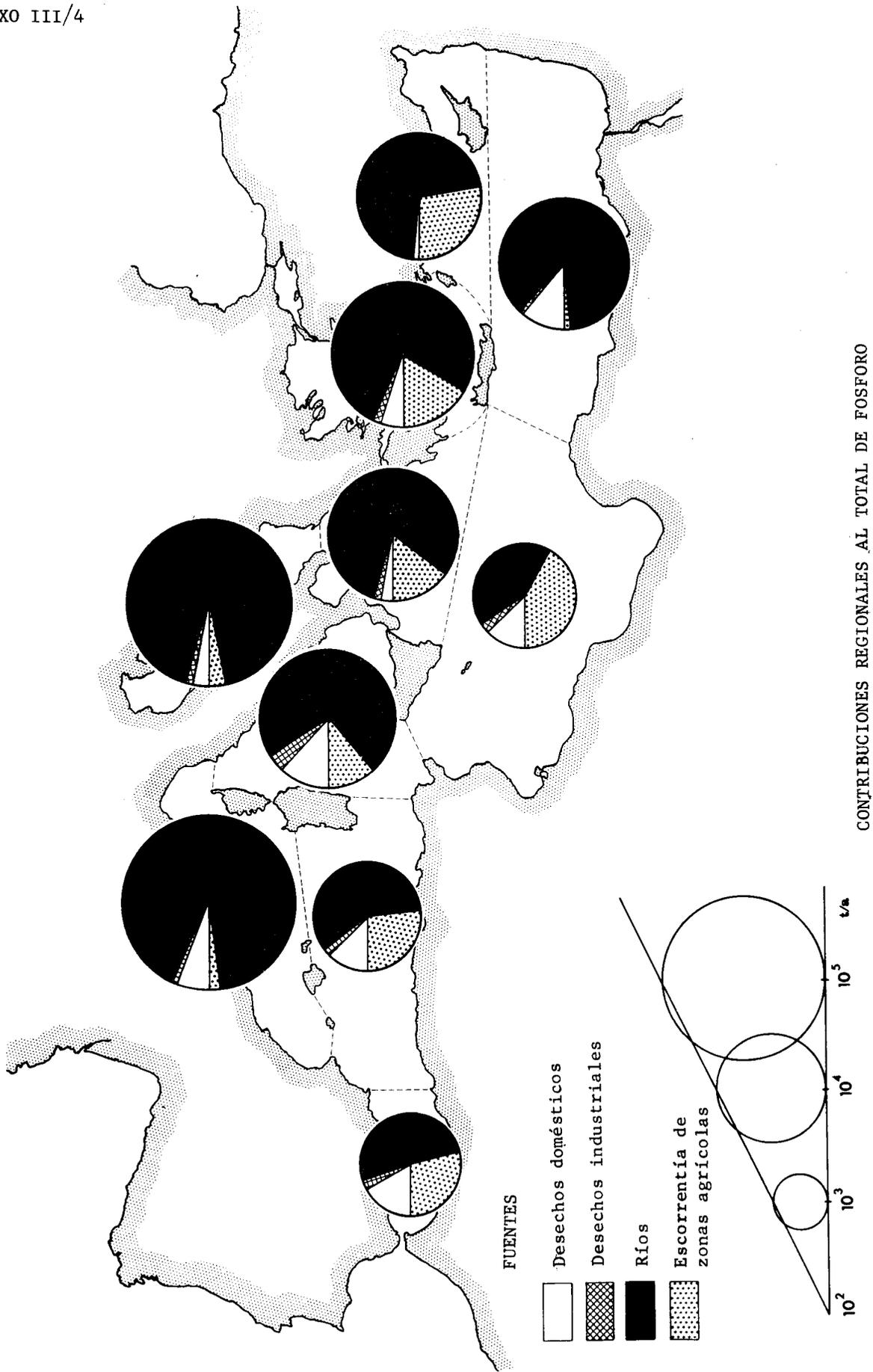
"(-)": Datos insuficientes para efectuar una estimación

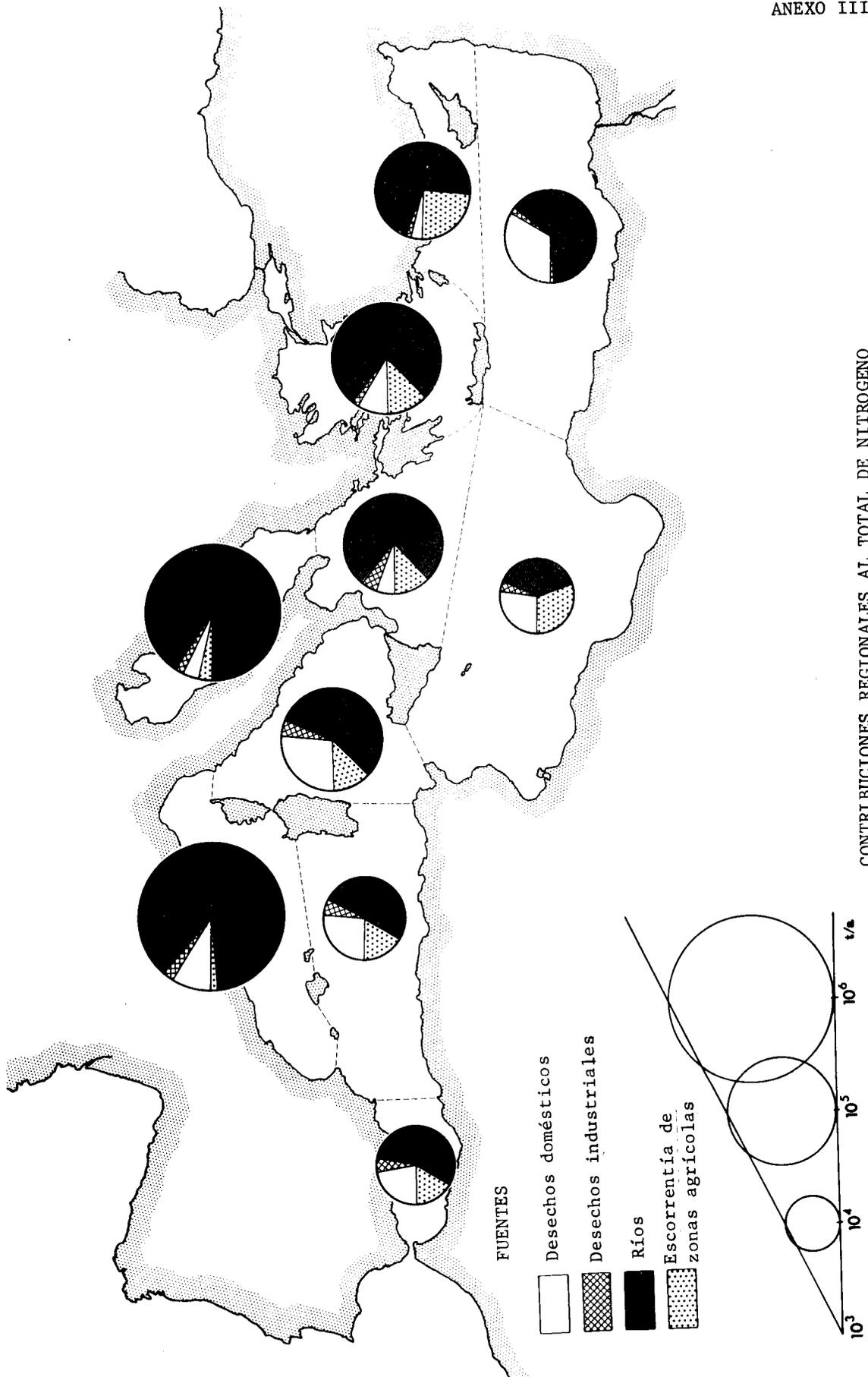
"-*": Comprendido en la evaluación de las descargas fluviales

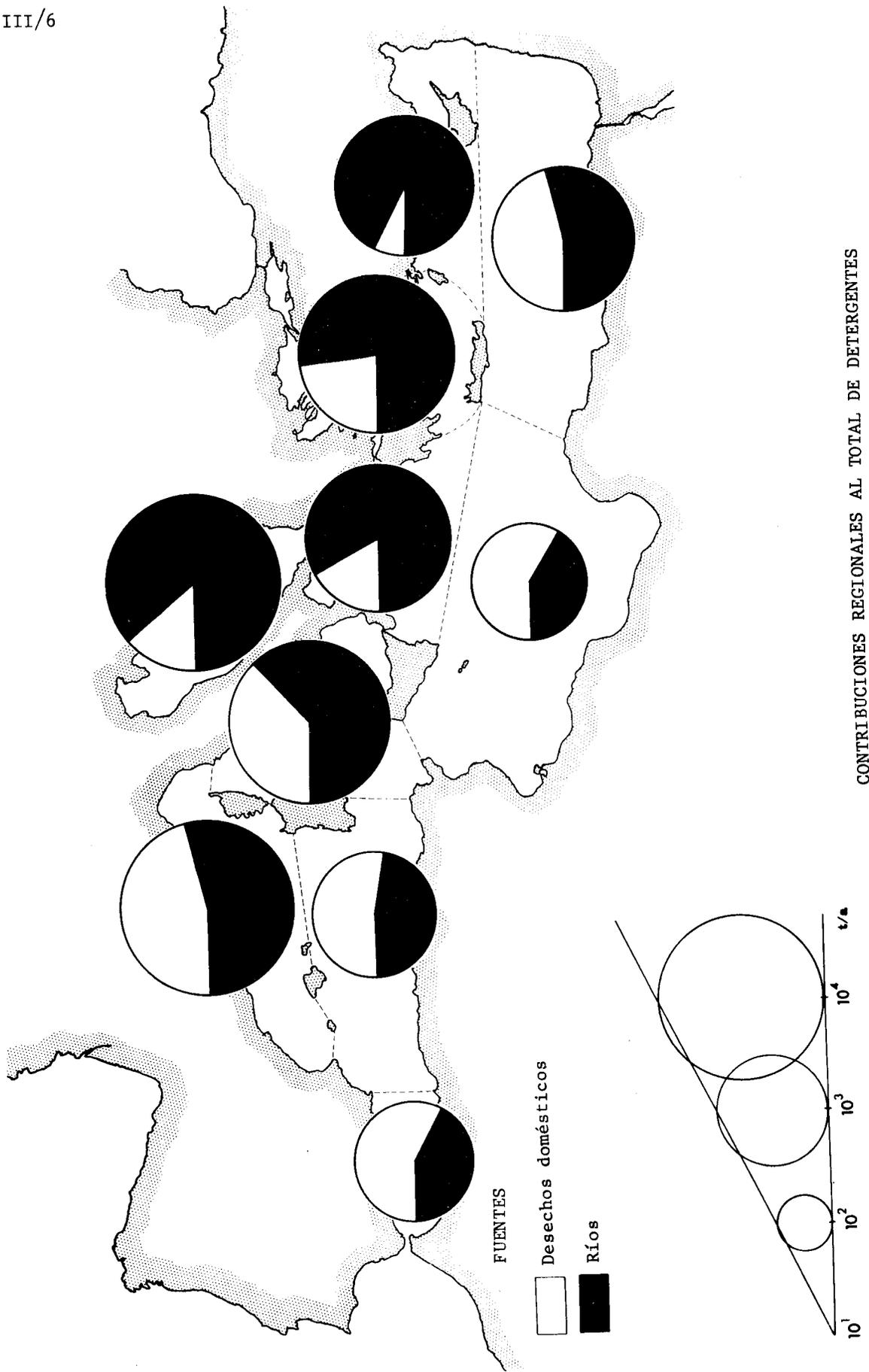


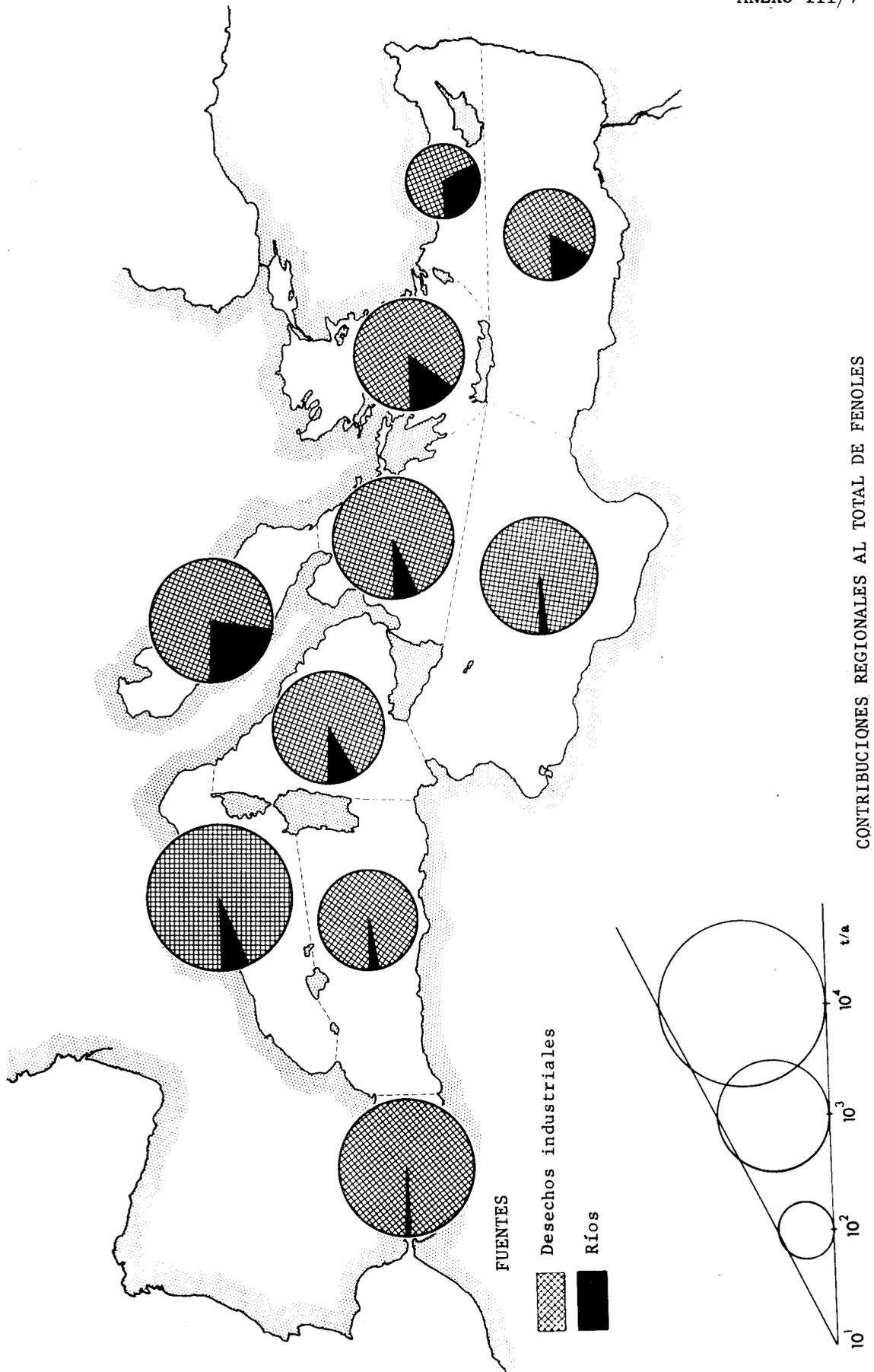


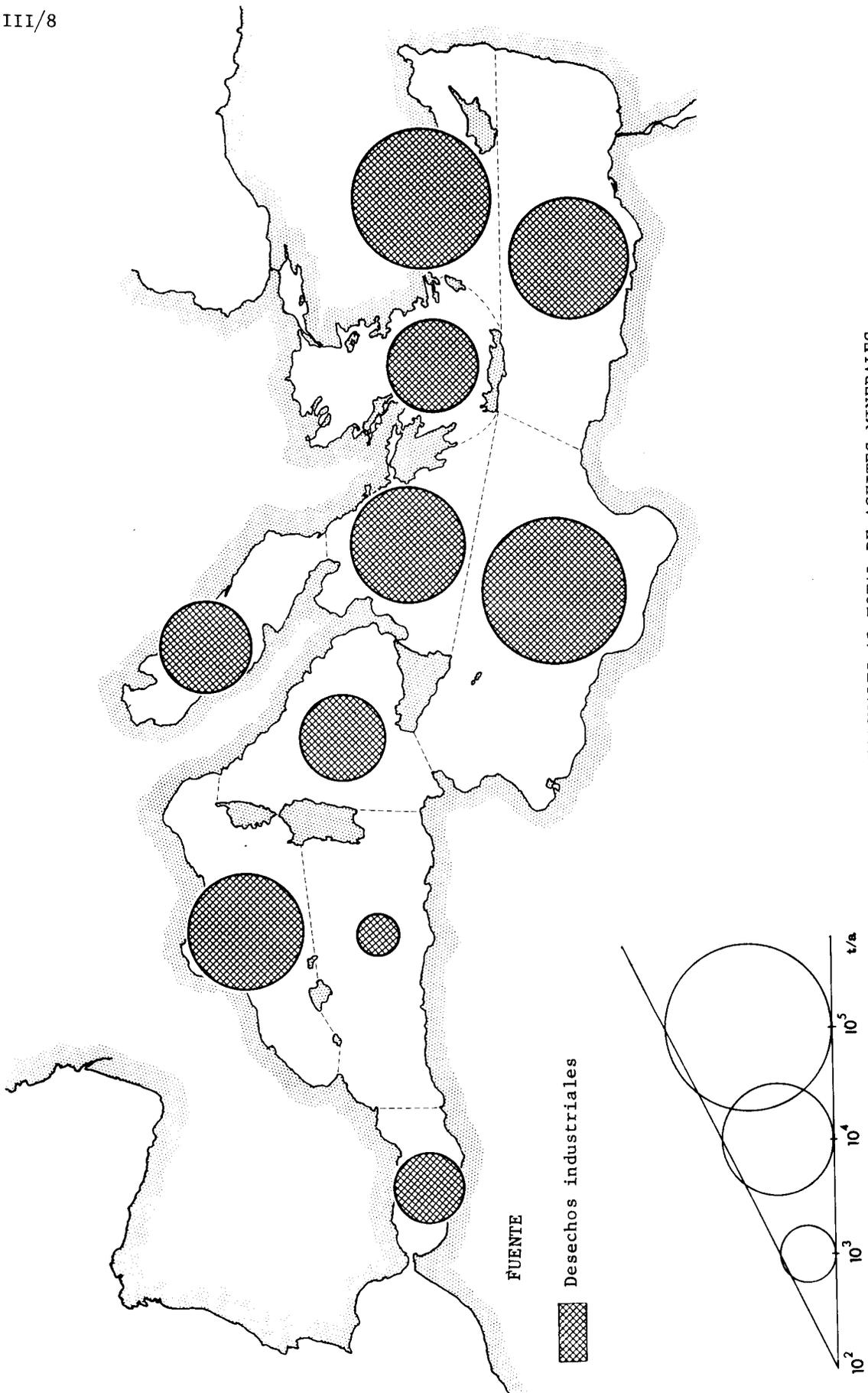


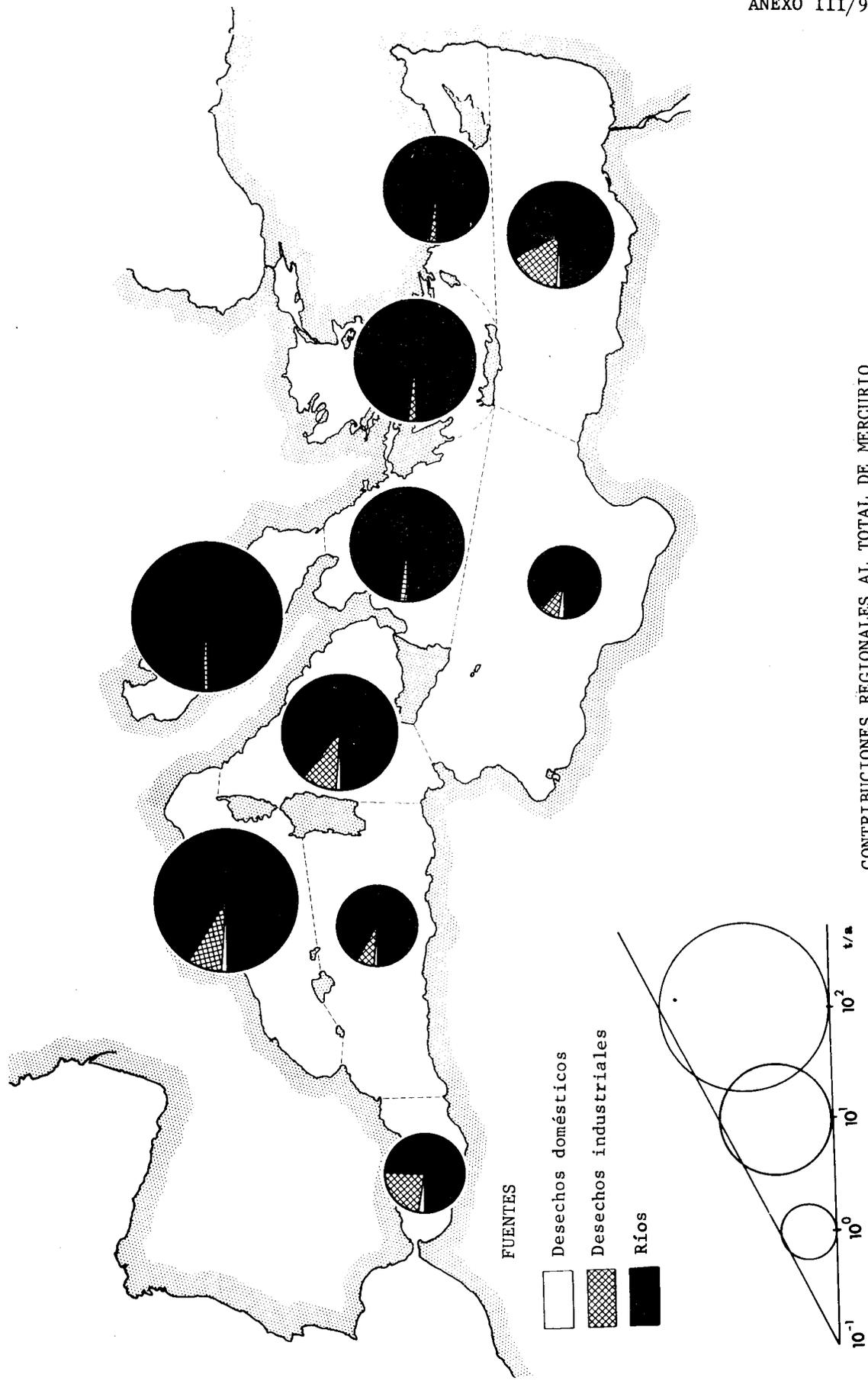


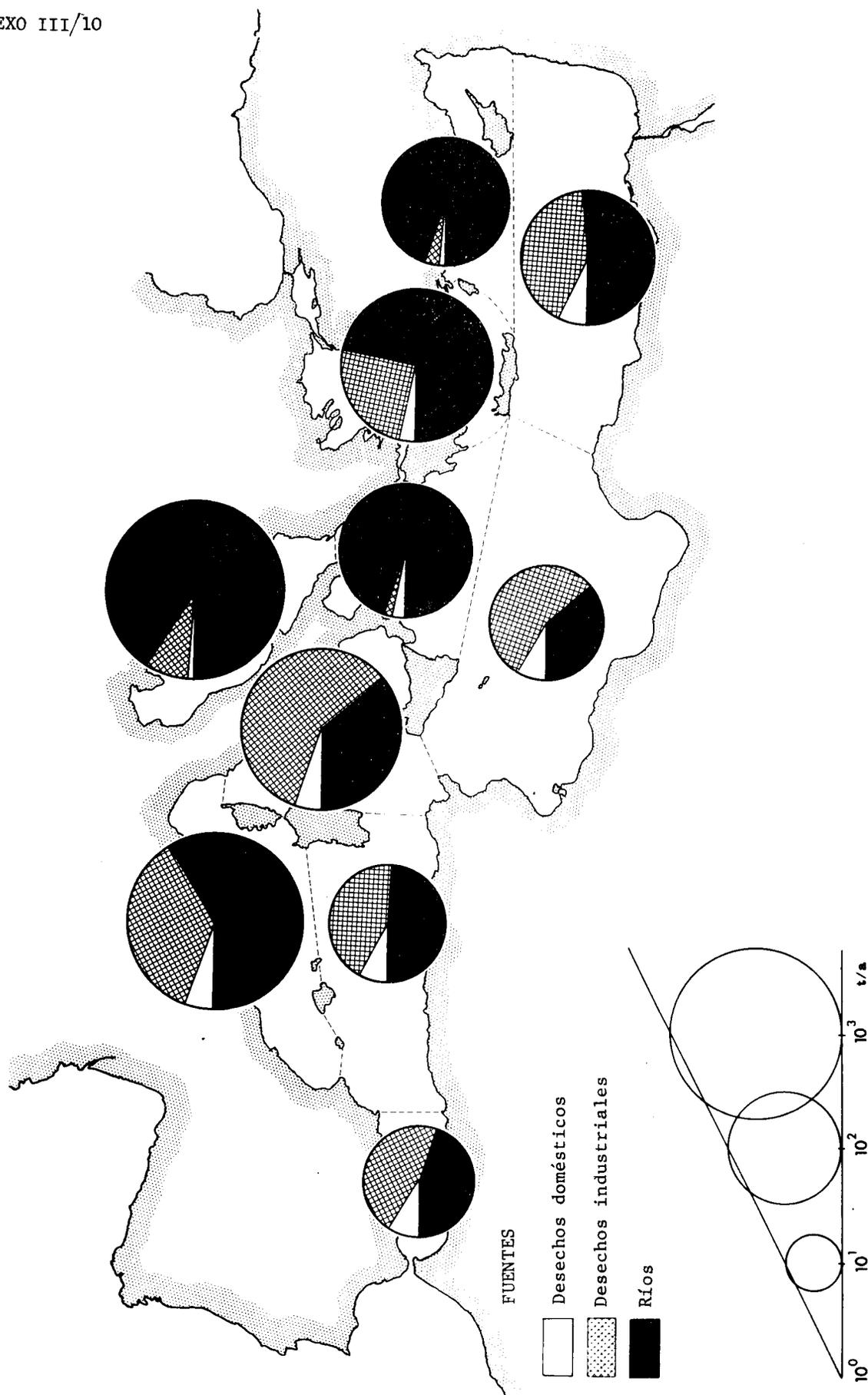


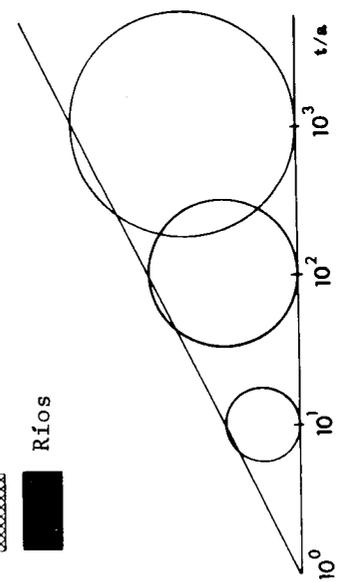
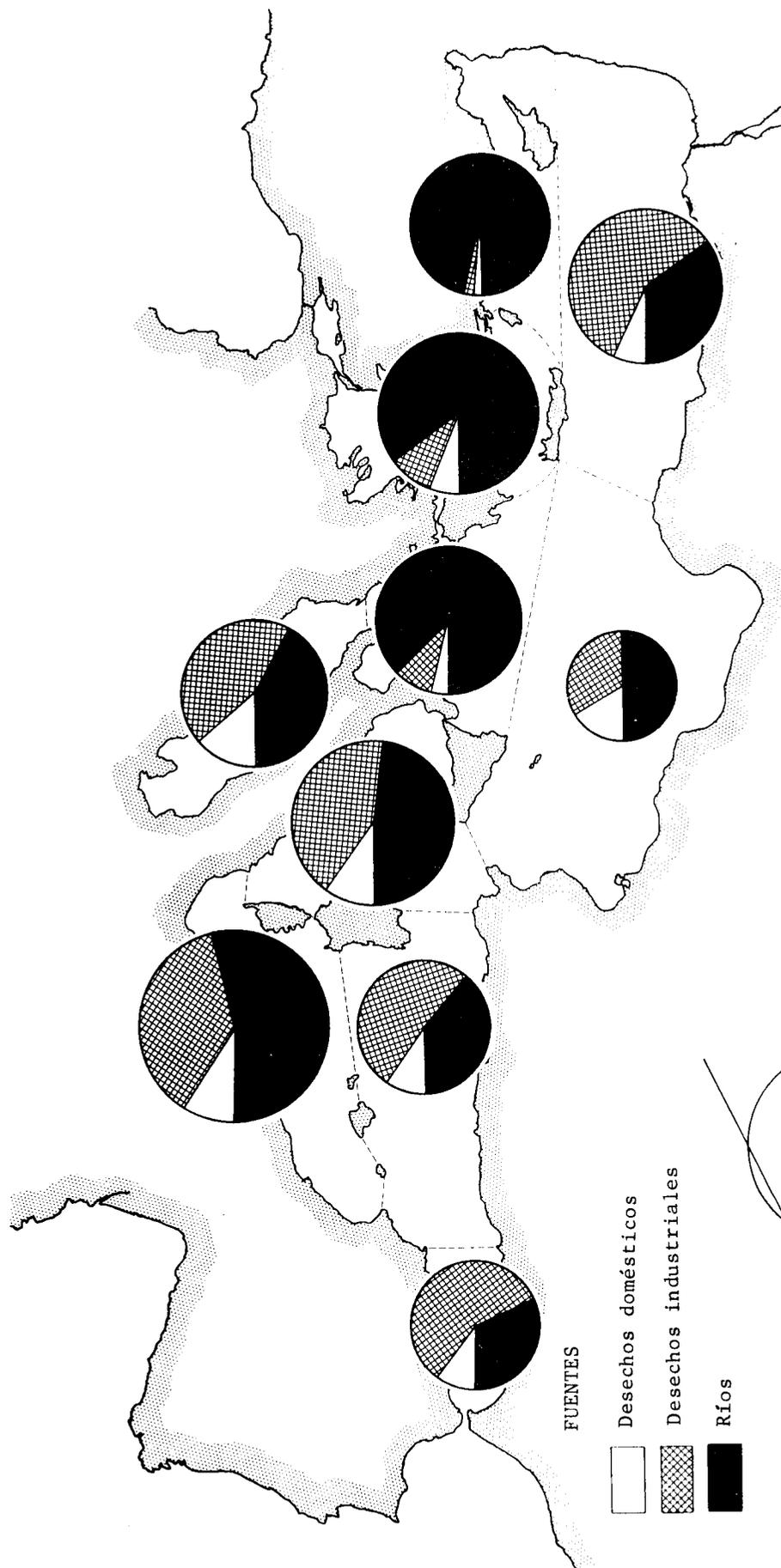




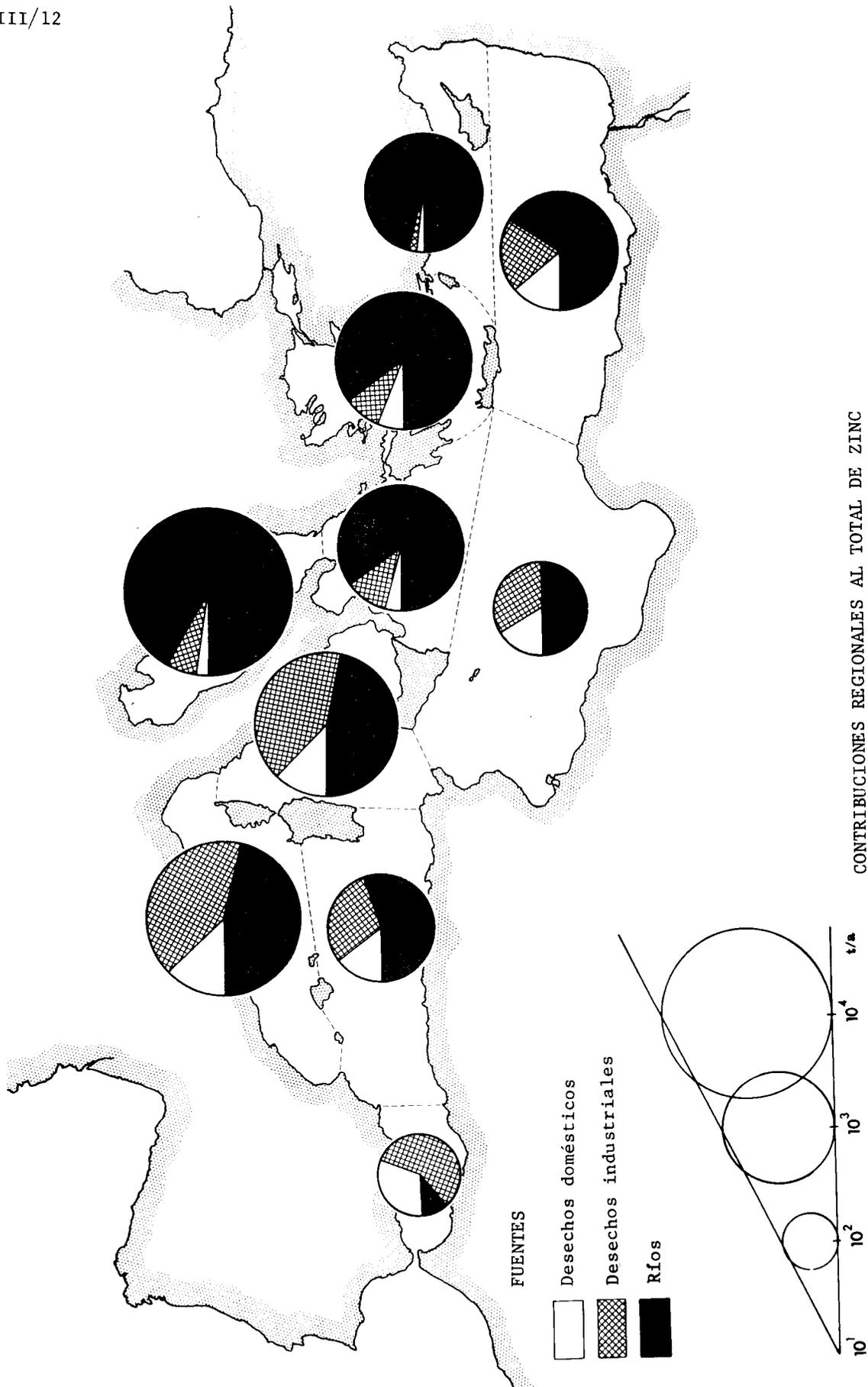


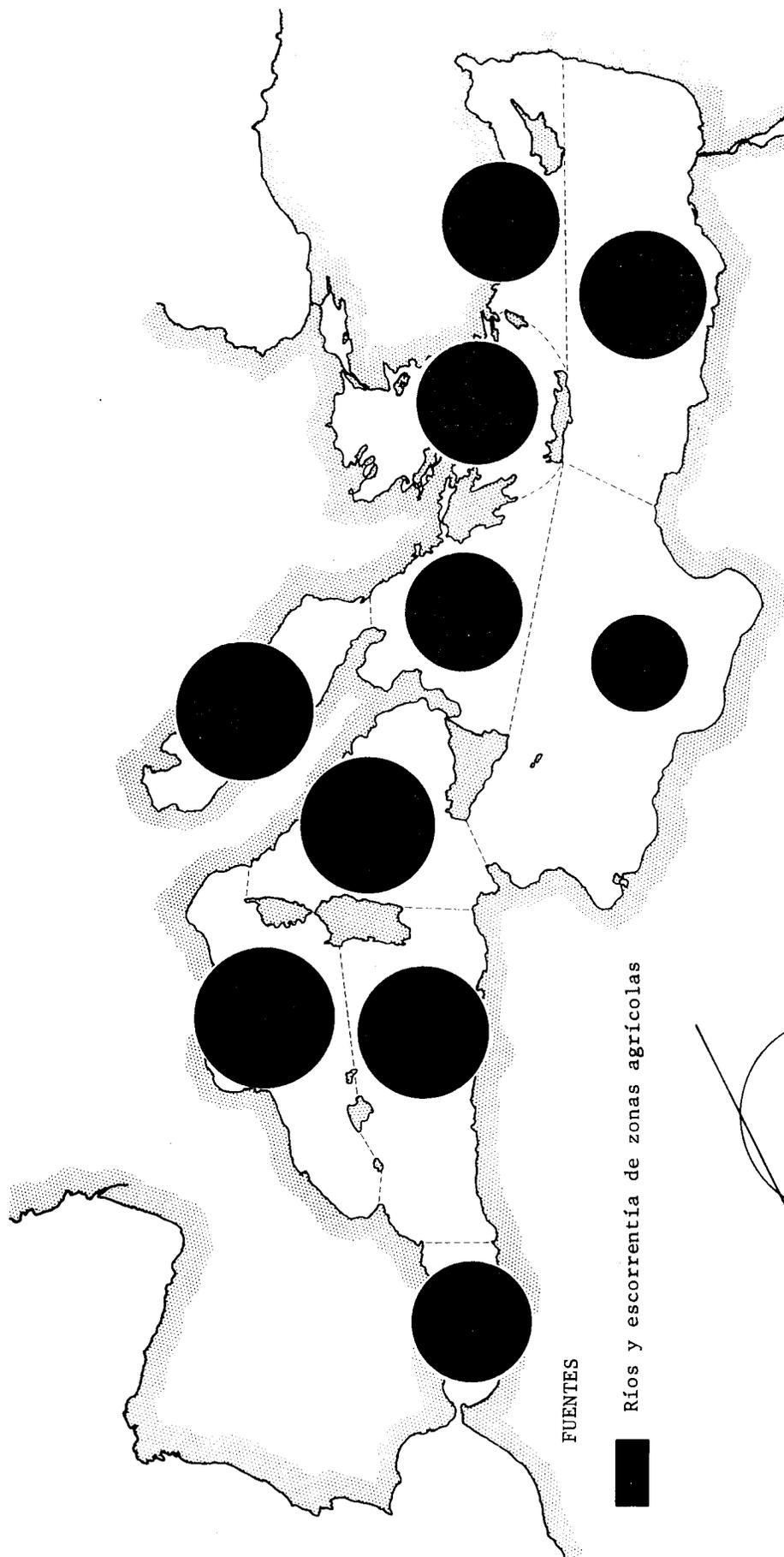






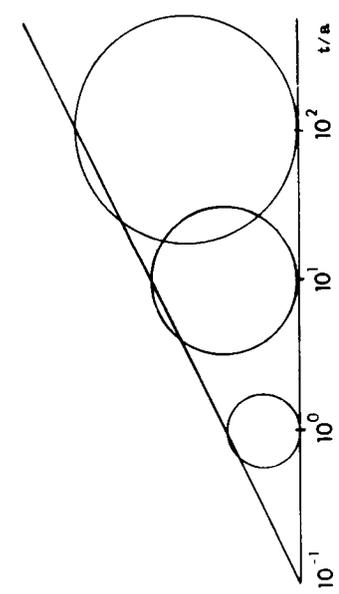
CONTRIBUCIONES REGIONALES AL TOTAL DE CROMO



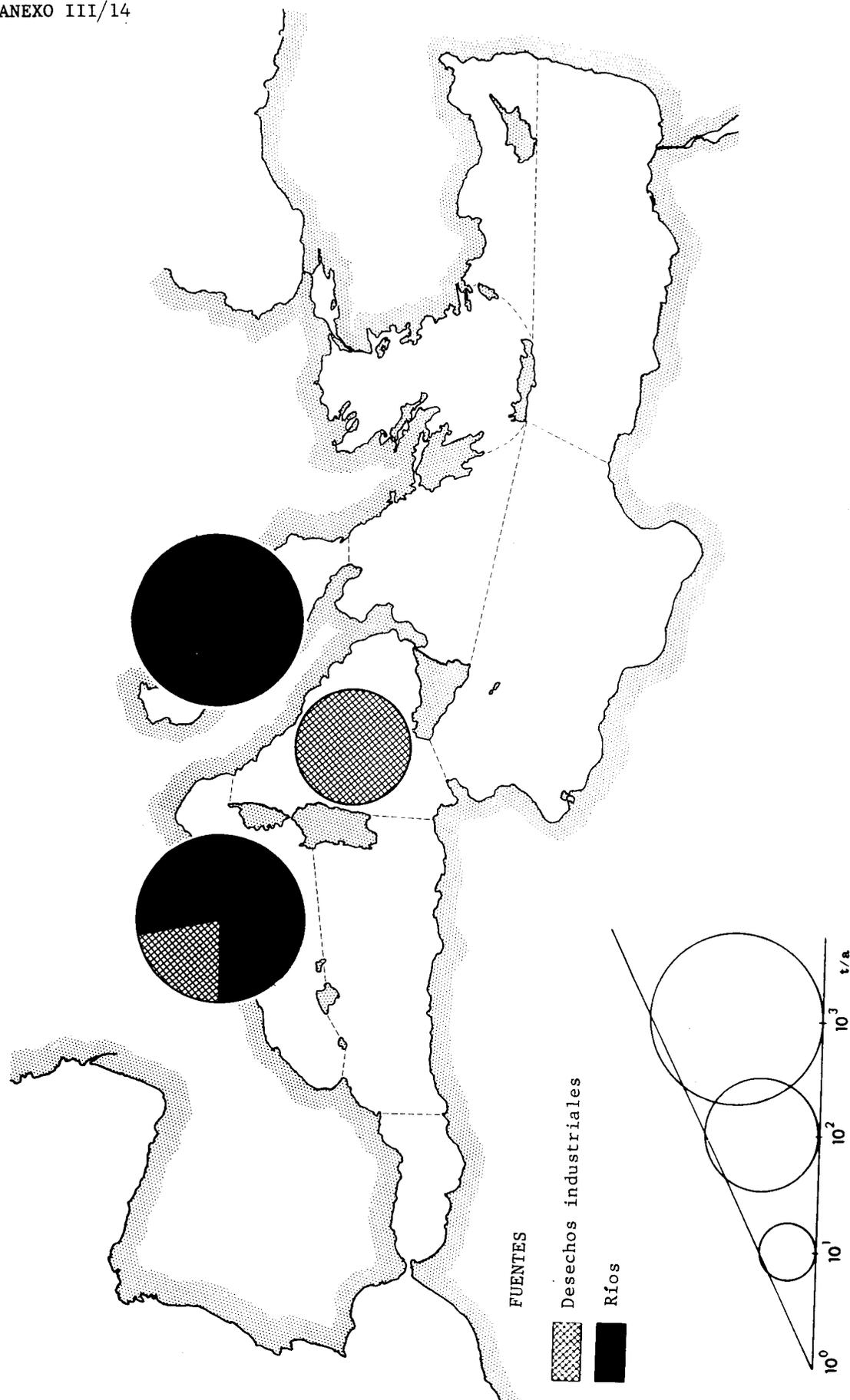


FUENTES

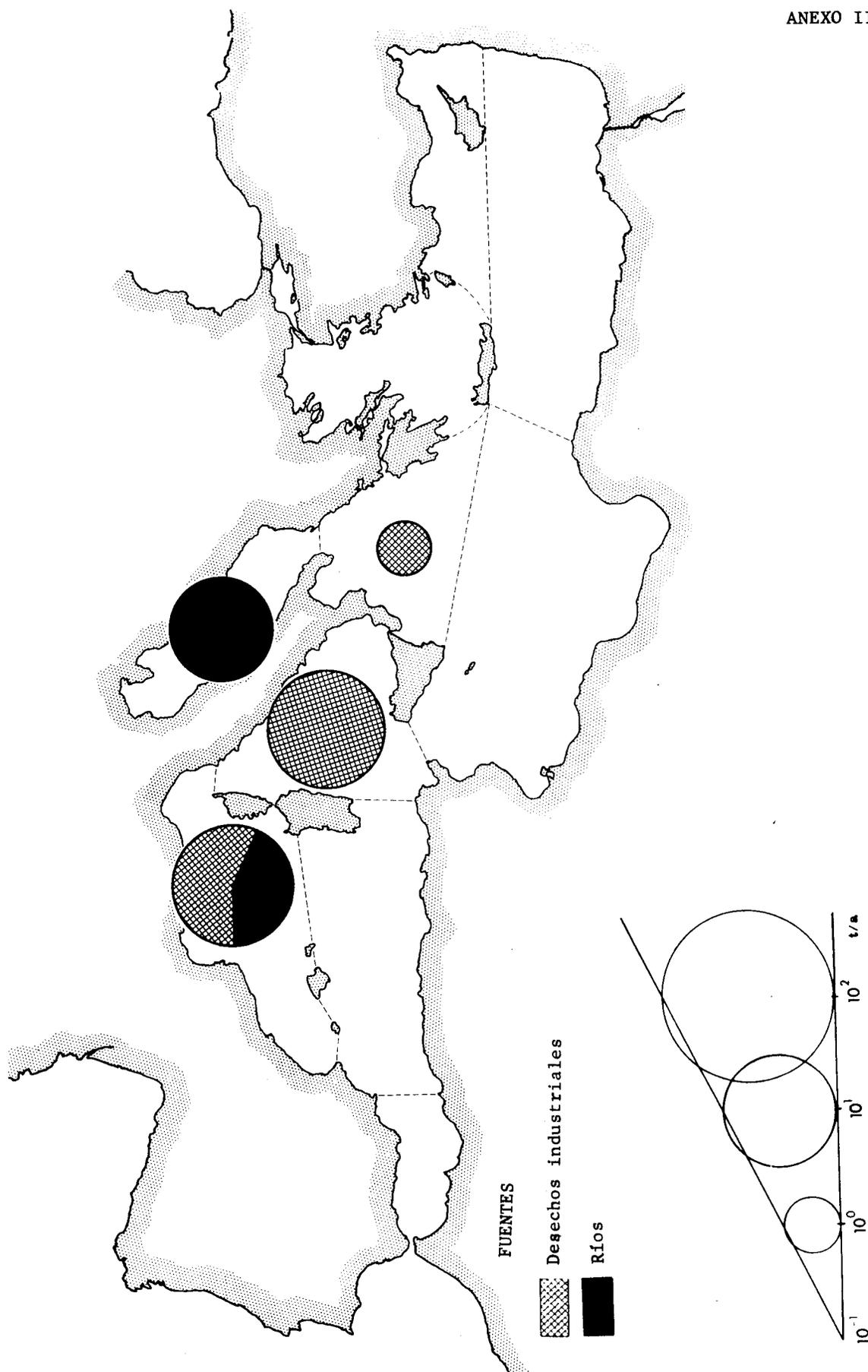
■ Ríos y escorrentía de zonas agrícolas



CONTRIBUCIONES REGIONALES AL TOTAL DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS



CONTRIBUCIONES REGIONALES A LA RADIATIVIDAD POR TRITIO



CONTRIBUCIONES REGIONALES A LA RADIATIVIDAD POR OTROS RADIONUCLEIDOS

ANEXO IV: PRACTICAS DE REGLAMENTACION Y EVACUACION DE DESECHOS

Examen de la situación en los diversos países

Albania

No se dispone de información acerca de las prácticas seguidas en este país.

Argelia

Ha estado en estudio un proyecto de reglamento para la gestión de los recursos hidráulicos, incluida su protección contra la contaminación. Al parecer, acaba de establecerse un nuevo Ministerio de la Conservación del Medio, el Agua y el Suelo. Existen disposiciones legales para la vigilancia de los plaguicidas.

Chipre

No existe una legislación especial sobre vigilancia de la contaminación del agua. Hay disposiciones legales para la protección de las playas y costas, las pesquerías y el abastecimiento de aguas interiores. También hay disposiciones sobre los desechos mineros. En algunas de las ciudades más grandes se han establecido juntas especiales para ocuparse del problema del alcantarillado y se ha planeado la construcción de alcantarillas, que se ha iniciado ya en una o dos localidades.

Egipto

Hay una ley general de 1962 sobre descarga de desechos líquidos, completada con reglamentos adoptados en 1967.

Las aguas receptoras se clasifican, con sujeción a criterios específicos, en tres grupos; el mar se incluye en la clase C. Los desechos se dividen en dos categorías. Se fijan normas detalladas para la autorización de descargas en cada una de las diversas clases de aguas. Los requisitos para las descargas en la clase C son de carácter más general, estableciéndose la condición de que no tengan efectos adversos sobre las playas, las instalaciones navales, los criaderos de mariscos, los peces u otros organismos acuáticos.

La aplicación de la ley corre a cargo de las autoridades locales, por ejemplo, las autoridades sanitarias y de saneamiento de las provincias. En el Ministerio de Salud hay una Comisión Superior de Recursos Hidráulicos.

Gracias a una aplicación rigurosa de los reglamentos, la zona del Delta del Nilo ha permanecido relativamente exenta de contaminación.

España

La diversidad de disposiciones legales sobre aguas fluviales y marinas se refleja en el gran número de organismos encargados de su aplicación.

Para toda descarga de contaminantes se requiere un permiso especial. Las concentraciones admisibles se han limitado desde 1960, según tres categorías diferentes, en función del uso a que estén destinadas las aguas río abajo. Un decreto reciente establece los requisitos técnicos para la descarga de efluentes procedentes de desembocaduras submarinas y para el tratamiento previo indispensable para que pueda autorizarse esa forma de descarga.

Francia

Hace ya muchos años que Francia cuenta con disposiciones legales contra la contaminación del agua. La legislación vigente es muy completa y en ella se tiene en cuenta la unidad del ciclo del agua. Está basada en la Ley de 16 de diciembre de 1964 que instaura una política de objetivos de calidad para los diversos cursos de agua y reglamenta la composición de todos los desechos que se descargan en medios acuáticos. En virtud de esa Ley, esas descargas están sujetas a un sistema de autorizaciones en relación con los objetivos de calidad asignados a los medios receptores. El Ministerio encargado del medio aplica esa legislación y coordina las actividades de los principales ministerios técnicos que se ocupan de la ordenación y el aprovechamiento de los recursos hidráulicos. El mismo ministerio supervisa además los seis organismos de financiación de las cuencas fluviales establecidos en Francia en 1968. Esos organismos imponen a las comunidades y la industria local el pago de unas tarifas por descarga en las fuentes de agua dulce o en el mar y por el aprovechamiento de esas aguas. Los propios organismos distribuyen el producto de esas tarifas en forma de subsidios, anticipos y préstamos a las comunidades y las industrias que cuentan con instalaciones para preservar la calidad o la cantidad de los recursos hidráulicos.

Grecia

Hay una serie de decretos de sanidad sobre contaminación del agua, en los que la calidad del agua del mar se clasifica según su empleo y se reglamenta la descarga de los alcantarillados. El Ministerio de Asuntos Sociales se encarga de la aplicación de esos decretos, pero otros varios ministerios tienen intereses directos en los diversos aprovechamientos del agua. Recientemente se han establecido comités mixtos ministeriales e interdepartamentales para coordinar todas las actividades de protección del medio, con una secretaría propia, responsable ante el Ministerio de Coordinación y Planificación. Se ha promulgado una nueva ley para la protección del medio marino, en la que se autoriza al Ministerio de la Marina Mercante para controlar las descargas de toda clase de desechos procedentes de las instalaciones del litoral. La ley prevé y hace obligatoria la construcción de instalaciones receptoras adecuadas en los puertos y las refinerías. En caso de contaminación provocada por los barcos o por las instalaciones del litoral, pueden imponerse multas. Está en marcha un nuevo plan de alcantarillado para Atenas, y se encuentran muy avanzados los proyectos de alcantarillado y tratamiento de Tesalónica y Volos.

Israel

Las disposiciones sobre contaminación del mar se encuentran dispersas entre varias leyes diferentes y su aplicación incumbe igualmente a diversos ministerios. La Ley del Agua asigna al Comisario de Aguas del Departamento de Agricultura un gran número de responsabilidades en materia de ordenación de descargas y efluentes. Hay otras leyes de importancia para la contaminación marina. La Ordenanza sobre el Petróleo en las aguas navegables prohíbe a los barcos y las instalaciones de tierra las descargas de petróleo en las aguas territoriales del país. La Ley de Parques Nacionales y Reservas Naturales establece el mecanismo legal para la designación de parques y reservas naturales, incluidas las reservas marinas. Una vez designadas, se les aplican los reglamentos correspondientes, que comprenden la prevención de la contaminación. La Ley de Planificación y Construcción regula la ordenación del territorio y las autorizaciones para construir. Con este fin se ha establecido un Comité de Aguas Territoriales, encargado de extender o denegar el permiso para todas las instalaciones que descargan efluentes en las aguas del litoral. Hay además varios organismos consultivos pertinentes, como el Cuadro de Representantes Ministeriales sobre Calidad del Medio, el Comité Nacional para la Prevención de la Contaminación del Mar, y el Alto Comité para el Alcantarillado. Las proyecciones actuales prevén el aprovechamiento casi total de los efluentes para riego, con lo que se eliminan por completo las descargas al mar.

Italia

La legislación contra la contaminación del agua ha sido fragmentaria, y en los últimos años se han estudiado activamente varias propuestas legislativas y orgánicas que culminaron en la Ley 319 de 1976 para un sistema general de vigilancia de la calidad del agua. Según la política de descentralización adoptada, incumben al gobierno central funciones de orientación general y de coordinación nacional, por conducto de un comité ministerial. Los gobiernos regionales se encargan de aplicar la legislación nacional y promulgar la legislación local necesaria. En un plano inferior, las provincias y los municipios desempeñarán algunas de las actividades previstas por la ley, según sus recursos y posibilidades.

Jamahiriya Arabe Libia

Si bien hay disposiciones legales para la protección del agua dulce, no existe, al parecer, ningún tipo de vigilancia de las descargas en el mar de desechos de origen terrestre. Según los informes recibidos, la contaminación del mar y la costa con petróleo es un problema grave que va en aumento.

Líbano

No se dispone de información actualizada sobre la situación en ese país.

Malta

La legislación vigente abarca varios aspectos de la contaminación marina, incluida la vigilancia sanitaria de las playas, del pescado y los mariscos, así como la descarga y evacuación de materiales en los puertos, y reglamentaciones sobre la importación, la venta y el empleo de plaguicidas. Antes de fin de año entrará en vigor la legislación promulgada recientemente sobre prevención y lucha contra la contaminación marina, que abarca todos los aspectos de ésta, incluida la vigilancia de las descargas de origen terrestre.

Marruecos

Actualmente no existe una legislación puesta al día ni disposiciones prácticas para vigilar la contaminación del agua. Una comisión nacional está examinando la cuestión de la vigilancia de la contaminación del medio y redactará un informe al respecto.

Mónaco

La legislación para la protección de la calidad del agua es de origen reciente y muy completa.

Siria

Hay dos leyes sobre la materia, una de 1964 para la protección de los organismos acuáticos, y otra de 1972 sobre prevención de la contaminación de las aguas marinas por el petróleo. Según los informes recibidos, parece que hasta el momento no se han tomado medidas eficaces para su aplicación.

Túnez

En 1975 se promulgó un código general sobre cuestiones hidráulicas, que contiene referencias a la contaminación marina. Además de conferir la autoridad necesaria para el ejercicio de la vigilancia, el código dispone la imposición de una tarifa sobre toda clase de descargas, en proporción a la cantidad de agua consumida y según la composición de las descargas industriales. El usuario doméstico, en cambio, está exento del pago de ese impuesto si su consumo de agua no rebasa la cantidad de 40 m³ por trimestre. La aplicación del código incumbe a varios ministerios.

Turquía

La ley actualmente vigente es la de 1971 sobre recursos derivados del agua, en la que se hace referencia a las aguas marinas. Se está preparando una nueva ley para abarcar toda clase de aguas, incluidas las del mar, en la que se prevé su clasificación según su utilización, y la vigilancia estricta de todas las descargas contaminantes. La responsabilidad de la aplicación de la ley incumbirá principalmente al Ministerio de Agricultura, mientras que el Ministerio de Salud se ocupará de los asuntos de salud pública.

Yugoslavia

Hay una Ley Básica del Agua, de 1965, de aplicación federal. Abarca las aguas costeras que, entre otras cosas, se clasifican según su empleo y su calidad. En la ley se establecen requisitos para la vigilancia de todas las aguas nacionales a cargo del Instituto Hidrometeorológico. Velan por el cumplimiento de la ley las autoridades encargadas de la gestión de los recursos hidráulicos de las tres repúblicas, las cuales gozan de cierto grado de autonomía y presentan algunas diferencias en sus respectivas prácticas legales y de gestión.