



**Ministerio Medio Ambiente**

Secretaría de Estado de Aguas y Costas

Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas

**CONFEDERACION HIDROGRAFICA  
DEL NORTE**

## **PLAN HIDROLOGICO NORTE III**

**ESTUDIOS DE PLANIFICACION POR  
SISTEMAS DE EXPLOTACION DE RECURSOS**

**SISTEMA 6. ARTIBAY-LEA-OKA**

Diciembre, 1997

## INDICE

### 1.- TERRITORIO

### 2.- RECURSOS Y DEMANDAS

#### 2.1.- Situación actual

##### 2.1.1.- Síntesis de la situación actual

##### 2.1.2.- Recursos

2.1.2.1.- Recursos superficiales

2.1.2.2.- Recursos subterráneos

2.1.2.3.- Resumen ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )

##### 2.1.3.- Demandas

2.1.3.1.- Demanda urbana

2.1.3.2.- Demanda industrial

2.1.3.3.- Demanda agraria

2.1.3.4.- Demanda energética

2.1.3.5.- Otras demandas

2.1.3.6.- Demanda Medioambiental

##### 2.1.4.- Retornos

##### 2.1.5.- Balance en la situación actual

2.1.5.1.- Balance sin considerar caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )

2.1.5.2.- Balance considerando caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )

#### 2.2.- Situación a los horizontes del Plan

##### 2.2.1.- Recursos superficiales regulables

##### 2.2.2.- Recursos subterráneos explotables

##### 2.2.3.- Demandas

2.2.3.1.- Demanda urbana

2.2.3.2.- Demanda industrial

2.2.3.3.- Demanda agraria

2.2.3.4.- Demanda energética

2.3.- Alternativas futuras

2.3.1.- Abastecimiento a núcleos de más de 500 habitantes

2.3.2.- Simulación de la explotación

2.4.- Balance con las alternativas consideradas

2.5.- Valoración de alternativas

2.6.- Propuesta de actuaciones

2.7.- Balance en los horizontes del plan

2.7.1.- Retornos

2.7.2.- Balance sin considerar caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )

2.7.3.- Balance considerando caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )

2.7.4.- Excedentes

2.7.5.- Perspectivas futuras

2.8.- De las aguas subterráneas

2.9.- Lugares idóneos para nuevos aprovechamientos

2.10.- Estudios relacionados con los usos y demandas

2.11.- Ordenación del recursos

2.11.1.-Inventario de recursos

2.11.2.-Asignación de recursos

2.11.3.-Exclusividad de usos

2.11.4.-Otorgamiento de nuevas concesiones

2.11.5.-Excepciones al caudal medioambiental

2.11.6.-Propuesta para reducir los caudales medioambientales

2.11.7.-Reserva de aguas y terrenos

2.11.8.-Medidas transitorias

3.- CALIDAD DEL RECURSO

3.1.- Panorámica actual

3.1.1.- Aguas superficiales fluyentes

3.1.2.- Situación de los puntos de control actuales

3.1.3.- Descripción de la calidad actual

- 3.1.3.1.- Calificación según las campañas de análisis de muestras
- 3.1.3.2.- Calidad previsible en el estiaje pésimo

### 3.2.- Vertidos

- 3.2.1.- Vertidos urbanos
- 3.2.2.- Vertidos industriales
- 3.2.3.- Resumen general

- 3.3.- Objetivos de calidad
- 3.4.- Alternativas y propuesta de actuación
- 3.5.- Propuesta de infraestructuras
- 3.6.- Valoración económica
- 3.7.- Coste de la unidad de contaminación
- 3.8.- Ordenación de vertidos

## 4.- AVENIDAS E INUNDACIONES

- 4.1.- Descripción morfológica de la cuenca
- 4.2.- Las inundaciones y las zonas de mayor riesgo
- 4.3.- Puntos negros
- 4.4.- Propuestas para una ordenación territorial
- 4.5.- Programa de deslindes
- 4.6.- Extracción de áridos

## 5.- PROTECCION MEDIOAMBIENTAL

- 5.1.- Caudal mínimo medioambiental
- 5.2.- Protección del DPH
  - 5.2.1.- Relación de embalses de uso urbano
  - 5.2.2.- Relación de humedales
  - 5.2.3.- Relación de espacios protegidos
  - 5.2.4.- Propuestas
- 5.3.- Degradación medioambiental
- 5.4.- Utilización del DPH

5.4.1.- Extracción de áridos

5.5.- Erosión, desertización

5.6.- Recuperación de márgenes

6.- EROSION, DESERTIZACION Y PLANES DE CORRECCION HIDROLOGICO-FORESTAL

6.1.- Zonas con problemas de erosión por socavación de cauces y/o inestabilidad de laderas

6.2.- Zonas con problemas de erosión por arrastre de suelos

6.3.- Planes de corrección hidrológico-forestal

7.- ACTUACIONES DEL PLAN

7.1.- Infraestructuras básicas

7.2.- Mejora de los sistemas de información hidrológica

7.3.- Mejora del conocimiento del dominio público hidráulico

7.4.- Otros estudios para seguimiento y actualización del plan

7.5.- Agentes del plan

7.6.- Gestión del plan

7.7.- Programa de inversiones

7.7.1.- Obras de regulación

7.7.2.- Obras de abastecimiento a núcleos > 500 habitantes

7.7.3.- Obras de abastecimiento a núcleos < 500 habitantes

7.7.4.- Obras de saneamiento a núcleos > 500 habitantes

7.7.5.- Obras de saneamiento a núcleos < 500 habitantes

7.7.6.- Costo de la unidad de contaminación

7.7.7.- Obras de defensa contra avenidas

7.7.8.- Obras de recuperación de márgenes

7.7.9.- Trabajos y estudios de deslinde del D.P.H. y de la zona inundable y de definición de la ordenación hidráulica

7.7.10.Otros estudios

- 8.- PROGRAMAS Y ESTUDIOS
- 9.- EVALUACION Y FINANCIACION
- 10.- SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE EXPLOTACION DE RECURSOS

## **SISTEMA 6.- ARTIBAY-LEA-OKA**

### **1.- TERRITORIO**

El sistema 6 (plano 1.1) comprende las cuencas completas de los ríos Artibay, Lea y Oka hasta su desembocadura en el mar Cantábrico. Dicho ámbito territorial está incluido en la Comunidad Autónoma del País Vasco, provincias de Vizcaya y Guipúzcoa, comprendiendo, íntegramente, los Términos Municipales (plano nº 1.3) de Busturia, Elanchove, Gauteguiz de Arteaga, Guernica-Lumo, Lequeitio, Marquina-Jemein, Mundaca, Ondarroa, Arbacegui y Guerricaiz, Mendata, Ereño, Ibarranguelua, Ea, Aulesti, Guizaburuaga, Ispaster, Mendeja, Sukarrieta, Forua, Kortezubi, Nabarniz, Arratzu, Ajanguiz, Morueta, Amoroto, Berriatua y Echavarría (Vizcaya) y, parcialmente, Bermeo, Múgica, Arrieta, Rigoitia y Mallabia (Vizcaya) y Eibar (Guipúzcoa).

La superficie total del sistema es de 463,08 Km<sup>2</sup>, de los cuales 103,72 Km<sup>2</sup>, corresponden al Artibay, 84,67 Km<sup>2</sup> al Lea, 173,63 Km<sup>2</sup> al Oka y 101,06 Km<sup>2</sup> a la franja costera (plano 1.3).

La red hidrográfica del sistema, constituida básicamente por los tres ríos principales, se representa en el plano 1.2.

## 2.- **RECURSOS Y DEMANDAS**

### 2.1.- **SITUACION ACTUAL**

#### 2.1.1.- **Síntesis de la situación actual**

En la cuenca del río Oka, la zona de Guernica está bien abastecida y con agua depurada. Bermeo tiene restricciones no muy severas. Mundaca y Busturia tienen restricciones también. Cabe decir que los recursos fluyentes en el Oka, están agotados.

Celayetas y Elanchove no tienen problemas de agua.

Lekeitio tiene restricciones, agota las aguas del río Lea en la desembocadura.

En la cuenca del Artibay, Marquina tiene restricciones, y la zona de Ondarroa no, pero toma aguas del Artibay aguas abajo de Marquina de dudosa calidad, incluso depurada.

#### 2.1.2.- **Recursos**

##### 2.1.2.1.- **Recursos superficiales**

Los recursos superficiales, evaluados en el "Estudio Básico de Recursos Hidráulicos de las Cuencas del Norte de España" (1986) y en su "Revisión y Ajuste..." de 1990, son los que, para cada una de las unidades establecidas en dichos estudios, se resumen en el cuadro 1, en el que puede observarse que los recursos superficiales disponibles totales, en régimen natural, de todo el sistema ascienden a unos 403 Hm<sup>3</sup>/año, distribuidos de la siguiente manera:

Artibay .....	86,88 Hm <sup>3</sup> /año
Lea .....	75,61 Hm <sup>3</sup> /año
Oka .....	163,88 Hm <sup>3</sup> /año
Costa .....	76,43 Hm <sup>3</sup> /año

Siendo el caudal específico mínimo en el río Oka de 0,96 l/s.km<sup>2</sup>, en el Lea de 0,96 l/s.km<sup>2</sup>, en el Artibay de 0,98 l/s.km<sup>2</sup> y en la zona costera de 0,66 l/s.km<sup>2</sup>, los caudales mínimos disponibles serán los siguientes: 167 l/s en el Oka, 81 l/s en el Lea, 102 l/s en el Artibay y 67 l/s en la zona costera, con lo que el total del sistema asciende a 417 l/s, que equivalen a 13,14 Hm<sup>3</sup>/año.



En cuanto a recursos superficiales regulados, actualmente no hay embalses en explotación.

En consecuencia, por lo que se refiere a recursos superficiales se puede resumir lo siguiente:

Recursos totales del sistema .....	403	Hm <sup>3</sup> /año
Recursos disponibles actualmente:		
Recursos regulados .....	0	Hm <sup>3</sup> /año
Recursos fluyentes .....	6,56	Hm <sup>3</sup> /año
Retornos .....	0,24	Hm <sup>3</sup> /año
SUMAN .....	6,80	Hm <sup>3</sup> /año

CUADRO 1. Recursos superficiales Sistema 6. Artibay-Lea-Oka

Unidad	Situación	Aportación (Hm <sup>3</sup> /año)	Aport. mínima estiaje (Hm <sup>3</sup> /mes)
(106100)	Costa de Vizcaya	76,43	0,18
(107-01)	Artibay en E.A. 141	79,43	0,24
(107-02)	Artibay (completo)	86,88	0,27
(108-01)	Lea y Oíz (completo)	75,61	0,21
(109-01)	Oca aguas arriba Golaco	68,81	0,21
(109-02)	Golaco (completo)	35,52	0,12
(109-03)	Oca (completo)	163,88	0,44
	TOTAL SISTEMA	402,80	

#### 2.1.2.2.- Recursos subterráneos

A partir de los datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España" se ha valorado que los recursos subterráneos explotados actualmente, alcanza los 2,99 Hm<sup>3</sup>/año, con lo que el uso actual de aguas subterráneas para abastecimiento a poblaciones se estima que no debe sobrepasar la citada cifra.

#### 2.1.2.3.- Resumen

Los recursos medios anuales del sistema ascienden a 403 Hm<sup>3</sup>/año, y los disponibles garantizados a:

Cuenca río Oka .....	5,31
Superficiales .....	3,00
Subterráneos .....	2,31
Cuenca río Lea .....	1,25
Superficiales .....	1,25
Cuenca río Artibay .....	2,27
Superficiales .....	2,03
Retornos .....	0,24
Celayetas y Elanchove .....	0,14
Subterráneos .....	0,14
Núcleos < 500 h .....	0,82
Superficiales .....	0,28
Subterráneos .....	0,54
SUMAN .....	9,79

### 2.1.3.- Demandas

#### 2.1.3.1.- Demanda urbana

La demanda urbana se calcula de acuerdo con los criterios establecidos en el Plan como producto de la población a abastecer y la dotación unitaria correspondiente.

En el sistema, los núcleos de población considerados ordenados según grupos de abastecimiento, todos ellos mayores de 500 habitantes según el Censo Oficial de 1981 (véase plano nº 2.2.1 ), son los que se reflejan en la Tabla I.

Las dotaciones asignadas a cada uno de ellos en litros/habitante.día y la demanda total expresada en Hm<sup>3</sup>/año figuran en la misma tabla. Como puede observarse la demanda urbana fija total del sistema es de 7,50 Hm<sup>3</sup>/año actualmente.

En cuanto a la demanda urbana estacional, solamente los municipios de Ondarroa, Lequeitio y Mundaca se consideran con la siguiente población estacional repartida.

Tabla II. Demanda urbana estacional. Sistema 6. Artibay-Lea-Oka

Municipio	Núcleo	Tipo establec.	Poblac. estacional	Dotación		Demanda Hm³/año
				l/h.día	Hm³/año 1.000 hab	
Ondarroa	Ondarroa	Chalet	1.000	350	0,13	0,13
		Hotel	46	240	0,09	0,01
Lekeitio	Lekeitio	Chalet	10.000	350	0,13	1,30
		Hotel	100	240	0,09	0,01
		Camping	800	120	0,04	0,03
Mundaca	Mundaca	Chalet	3.000	350	0,13	0,39
		Hotel	40	240	0,09	0,01
		Camping	500	120	0,04	0,02
TOTAL SISTEMA						1,90

#### 2.1.3.2.- Demanda industrial

La demanda industrial (plano 2.2.2) en el ámbito del sistema es de 2,34 Hm<sup>3</sup>/año, dato obtenido del estudio de demandas de 1983, revisado en 1984, y la situación de las industrias más significativas de la encuesta realizada en 1981, actualizada con informaciones complementarias.

Esta demanda global se distribuye de la siguiente manera:

Tabla III. Demanda industrial. Sistema 6. Artibay-Lea-Oka

Situación	Demanda (Hm <sup>3</sup> /año)
<u>Cuenca Artibay</u>	
Ondarroa	0,31
Markina-Jemein	0,13
<u>Cuenca Lea</u>	
Lekeitio	0,32
<u>Cuenca Oka</u>	
Guernika, Rentería y Elejalde	0,95
Altamira, Axpe y Mundaca	0,13
Bermeo	0,50
TOTAL SISTEMA	2,34

**2.1.3.3.- Demanda ganadera**

Los datos sobre el censo ganadero han sido facilitados por la Consejería de Agricultura de cada Comunidad Autónoma, siendo los de ganado bovino los únicos separados por municipios y por tanto los únicos utilizados para calcular la demanda ganadera.

<b>Municipio</b>	<b>Nº cabezas vacuno</b>
Bermeo	1.695
Busturia	501
Gaiteguiz de Arteaga	232
Guernica y Lumo	993
Lekeitio	29
Markina-Jemein	2.153
Mundaca	105
Ondarroa	178
Mugica	1.637
Arbacegui y Gerrickaiz	680
Mendata	386
Ereño	229
Ibarranguelua	340
Ea	562
Guizaburuaga	181
Ispaster	774
Mendeja	419
Amoroto	426
Berriatua	1.102
Echevarria	924
Aulesti	541
Nabarniz	565
Kortezubi	487
Forua	319
Morqueta	170

Se considera de manera general que la ganadería de cada municipio se reparte entre los núcleos de menos de 2.000 habitantes, así pues se considerará la relación:

$$n = \frac{\text{nº vacas} \cdot \alpha}{\text{hab. núcleos} < 2.000} = \frac{1562}{1525} = 1,02$$

con lo que el reparto será para los distintos grupos de abastecimiento;

Tabla IV. Demanda ganadera. Sistema 6. Artibay-Lea-Oka

Grupo	hab. núcleos < 2.000	$z = \alpha \cdot \text{dot.vaca} / \text{dot.hab}$	$\text{hab} \cdot dt \text{ (Hm}^3/\text{año} \cdot 1.000 \text{ hab)} \cdot z$	Demanda (Hm <sup>3</sup> /año)
1.1	1.048	$1,02 \cdot 120 / 330 = 0,37$	$1,048 \cdot 0,12 \cdot 0,37$	0,05
1.2.	3.269	$1,02 \cdot 120 / 330 = 0,37$	$3,269 \cdot 0,12 \cdot 0,37$	0,15
1.3.	0	0	0	0
2.	555	$1,02 \cdot 120 / 170 = 0,72$	$0,555 \cdot 0,062 \cdot 0,72$	0,02
3.	550	$1,02 \cdot 120 / 170 = 0,72$	$0,550 \cdot 0,062 \cdot 0,72$	0,02
4.	0	0	0	0
5.	0	0	0	0
6.	695	$1,02 \cdot 120 / 330 = 0,37$	$0,695 \cdot 0,12 \cdot 0,37$	0,03
7.	9.134	$1,02 \cdot 120 / 155 = 0,79$	$9,134 \cdot 0,056 \cdot 0,79$	0,40
TOTAL SISTEMA				0,67

#### 2.1.3.4.- Demanda agraria

La superficie regada actualmente en el sistema es de muy poca entidad y se cifra, de acuerdo con los datos del INE, a nivel municipal, en un total de unas 10 Ha.

Tabla V. Superficie regada. Sistema 6. Artibay-Lea-Oka

Municipios	Superficie de riego total (Ha)	Superficie de riego en el sistema (Ha)
Completos		

Municipios	Superficie de riego total (Ha)	Superficie de riego en el sistema (Ha)
Busturia	0,29	0,29
Elanchove	0,00	0,00
Gauteguiz de Arteaga	1,81	1,81
Guernika-Lumo	0,95	0,95
Lequeitio	0,00	0,00
Marquina-Jemein	0,01	0,01
Mundaca	0,00	0,00
Ondarroa	5,33	5,33
Arbacegui y Gerraiz	0,22	0,22
Mendata	0,00	0,00
Ereño	0,00	0,00
Ibarranguelua	0,00	0,00
Ea	1,00	1,00
Aulesti	0,00	0,00
Guizaburuaga	0,00	0,00
Ispaster	0,35	0,35
Mendeja	0,20	0,20
Amoroto	0,09	0,09
Berriatua	0,00	0,00
Echevarria	0,02	0,02
Sukarrieta	0,00	0,00
Forua	0,00	0,00
Kortezubi	0,00	0,00
Nabarniz	0,00	0,00
Arratzu	0,00	0,00
Ajanguiz	0,00	0,00
Morueta	0,00	0,00
Total municipios completos	10,27	10,27
Compartidos		
Bermeo	0,04	0,04
Múgica	0,02	0,02
Arrieta	0,00	0,00
Rigoitia	0,00	0,00
Mallabia	0,68	0,07
Eibar	0,00	0,00
Total municipios compartidos	0,74	0,13
TOTAL SUPERFICIE DE RIEGO EN EL SISTEMA		10,40

#### 2.1.3.5.- Demanda Energética

En este sistema, no existen centrales hidroeléctricas de media o alta potencia. Este hecho, unido a que no hay ningún aprovechamiento hidroeléctrico ni entre los considerados prioritarios,

o de próxima ejecución, por el Ministerio de Industria y Energía, ni en el Inventario de proyectos de la Dirección General de Obras Hidráulicas, indica que esta demanda no es significativa en el ámbito de este sistema.

Tampoco existe demanda a tener en cuenta para refrigeración de centrales termoeléctricas.

#### 2.1.3.6.- **Demanda Medioambiental**

Se ha fijado en 1/10 de la aportación media anual en los embalses, o dicha cantidad o la que lleve el río si es menor para los aprovechamientos fluyentes. Para este sistema se estima en total en unos 31,23 Hm<sup>3</sup>/año.

#### 2.1.3.7.- **Otras demandas**

En el plano 2.2.5 se incluyen la situación de piscifactorías, cotos trucheros, zonas de salmónidos y de veda absoluta.

#### 2.1.4.- **Retornos**

Los únicos aprovechables se consideran en la cuenca del río Artibay, las aguas usadas en Marquina son reutilizadas en Ondarroa, se producen 0,24 Hm<sup>3</sup>/año entre vertidos urbanos e industriales, que son consumidos en su totalidad para satisfacer parte de la demanda industrial de Ondarroa.

#### 2.1.5.- **Balance en la situación actual, considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm<sup>3</sup>/año)**

Se hace teniendo en cuenta dos situaciones, considerando los caudales medioambientales y sin considerarlos. En el primer caso, visto que en estiaje los caudales fluyentes son menores que los ecológicos, no se podrá contar con ellos, y por otra parte habrá que descontar de los regulados las servidumbres correspondientes a este concepto.

#### 2.1.5.1.- **Cuenca del río Artibay**

##### Recursos disponibles

Superficiales, abastecimiento doméstico Ondarroa y Ribera <sup>1</sup>	(0,69+0,69)
Superficiales, abastecimiento estacional Ondarroa <sup>2</sup>	(0,00+0,05)
Superficiales, abastecimiento industrial Ondarroa <sup>3</sup>	(0,04+0,04)
Superficiales, abastecimiento urbano Markina-Jemein	(0,19+0,19)
Superficiales, abastecimiento industrial Markina-Jemein	(0,07+0,07)

#### Demandas

Demanda urbana Ondarroa y Ribera	1,35
Demanda urbana Markina-Jemein	0,39
Demanda urbana estacional Ondarroa <sup>4</sup>	0,14
Demanda ganadera Ribera	0,03
Demanda industrial Ondarroa	0,31
Demanda industrial Markina-Jemein	0,13

#### Retornos

Producidos en Markina-Jemein, consumidos en Ondarroa para abastecimiento industrial <sup>5</sup>	(0,12+0,12)
--	-------------

El único núcleo que presenta algún problema de restricciones es Markina-Jemein, que está situado en la zona alta. En el caso de respetar los caudales ambientales el problema se agravaría, también en los demás núcleos, ya que los recursos son superficiales y en aguas bajas se toma del caudal mínimo.

#### 2.1.5.2.- Cuenca del río Lea

#### Recursos disponibles

- 
- <sup>1</sup> Se considera repartido entre aguas altas (Dbre-Mayo) sin afección y aguas bajas (Juni-Novm) con afección al caudal ambiental.
  - <sup>2</sup> En los cuatro meses de verano.
  - <sup>3</sup> Al utilizarse los retornos de Markina-Jemein; tanto en aguas altas como en aguas bajas;  $(0,31/2)-0,12 = 0,04$ .
  - <sup>4</sup> Demanda anual continua.
  - <sup>5</sup> Tanto en aguas altas como en aguas bajas  $(0,38*0,4+0,13*0,6)/2 = 0,12$ .



Superficiales, abastecimiento urbano Lequeitio	(0,38+0,38)
Superficiales, abastecimiento industrial Lequeitio	(0,16+0,16)
Superficiales, abastecimiento estacional Lequeitio <sup>1</sup>	(0,00+0,17)

Demandas

Demanda urbana Lequeitio	0,76
Demanda urbana estacional Lequeitio <sup>2</sup>	1,34
Demana industrial Lequeitio	0,32

Retornos

No se consideran retornos.

En aguas altas no existen problemas de abastecimiento, sin embargo en aguas bajas el recursos disponible se muestra insuficiente para atender el incremento de necesidades provocado por la demanda estacional, con un déficit de  $(1,34/3)-0,17 = 0,28 \text{ Hm}^3$ . Como en el caso anterior en aguas bajas existe afección al caudal medioambiental.

2.1.5.3.- **Cuenca del río Oka**Recursos disponibles

Subterráneos, subálveo río Oka (40 l/s), abastecimiento Guernika, Rentería y Elejalde	(1,13+0,13)
Subterráneos, manantiales Arteaga (30 l/s), abastecimiento Guernika, Rentería y Elejalde	(0,85+0,10)
Superficiales, río Campatxu (30 l/s), abastecimiento Guernika, Rentería y Elejalde	(0,47+0,47)
Subterráneos, manantiales (3 l/s), abastecimiento Altamira, Axpe y Mundaka	(0,09+0,01)
Superficiales, río Artigas (15 l/s), abastecimiento Bermeo	(0,24+0,24)
Superficiales, río Golako (50 l/s), abastecimiento Bermeo	(0,79+0,79)

---

<sup>1</sup> En los cuatro meses de verano; agota junto con los recursos tomados para las demandas fijas los 50 l/s disponibles garantizados.

<sup>2</sup> Demanda anual continua.

Demandas

Demanda urbana Guernika, Rentería y Elejalde	1,96
Demanda urbana Altamira, Axpe y Mundaka	0,40
Demanda urbana Bermeo	2,06
Demanda urbana estacional Mundaka <sup>1</sup>	0,42
Demanda ganadera Elejalde	0,05
Demanda ganadera Altamira, Axpe y Mundaka	0,15
Demanda industrial Guernika, Rentería y Elejalde	0,95
Demanda industrial Altamira, Axpe y Mundaka	0,13
Demanda industrial Bermeo	0,50

Retornos

No se consideran retornos.

En la zona de Guernika, Rentería y Elejalde los recursos existentes son suficientes para cubrir sin problemas las demandas. No ocurre lo mismo en el grupo formado por Altamira, Axpe y Mundaka, que sufren una grave falta de recursos, estimada en unos  $0,72 \text{ Hm}^3/\text{año}^2$ . En cuanto a Bermeo, tampoco cuenta con los recursos necesarios para satisfacer la totalidad de sus demandas, con un déficit de unos  $0,50 \text{ Hm}^3/\text{año}^3$ , que se vería bastante incrementado caso de respetar los caudales ambientales.

---

<sup>1</sup> Demanda anual continua.

<sup>2</sup>  $0,40+0,42/3+0,15+0,13-0,10 = 0,72$ .

<sup>3</sup>  $2,06+0,50-(0,24+0,79)*2 = 0,50$ .

**2.1.5.4.- Otros núcleos de > 500 habitantes****a) Celayetas**Recursos

Subterráneos	(0,06+0,01)
--------------	-------------

Demandas

Urbana	0,03
Ganadera	0,02

**b) Elanchove**Recursos

Subterráneos	(0,06+0,01)
--------------	-------------

Demandas

Urbana	0,03
Ganadera	0,02

No existen problemas de abastecimiento en ninguno de los dos núcleos considerados; los recursos subterráneos que aprovechan son suficientes para cubrir sus demandas.

**2.1.5.5.- Núcleos < 500 habitantes**Recursos

Subterráneos abastecimiento urbano	(0,38+0,04)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,11+0,01)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,14+0,14)

Demandas

Urbana	0,52
Ganadera	0,40

**2.1.5.a) Balance sin tener en cuenta caudales medioambientales**

<u>Demandas</u>	<u>Total</u>
Urbana fija	7,50
Urbana estacional (1,90/3) <sup>1</sup>	0,63
Ganadera	0,67
Industrial	<u>2,34</u>
SUMAN	11,14

Recursos

Subterráneos	(2,68+0,31)
Superficiales	<u>(3,17+3,39)</u>
SUMAN = 9,55 =	(5,85+3,70)

<u>Retornos</u>	<u>(0,12+0,12)</u>
SUMAN = 0,24 =	(0,12+0,12)

El balance sin tener en cuenta caudales medioambientales es deficitario en  $9,55 + 0,24 - 11,14 = - 1,35 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

**2.1.5.b) Balance teniendo en cuenta caudales medioambientales**

El balance en este caso es también deficitario en  $5,85 + 0,12 - 11,14 = - 5,17 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

---

<sup>1</sup> En los cuatro meses de verano.

## 2.2.- SITUACION A LOS HORIZONTES DEL PLAN

### 2.2.1.- Recursos

#### 2.2.1.1.- Recursos superficiales fluyentes

En las desembocaduras del río Oka en Gernika y del río Golako pueden reducirse los caudales medioambientales al 0,25 de su valor.

Caudal en río Oka  $0,75 \times 65 \text{ km}^2 \times 1,22 \text{ l/s.km}^2 = 60 \text{ l/s}$

Caudal en río Golako  $0,75 \times 35 \text{ km}^2 \times 1,34 \text{ l/s.km}^2 = 35 \text{ l/s}$

Procediendo de igual manera en los ríos Lea y Artibay.

Caudal en río Lea  $0,75 \times 85 \text{ km}^2 \times 0,96 \text{ l/s.km}^2 = 61 \text{ l/s}$

Caudal en río Artibay

(Marquina)  $0,75 \times 50 \text{ km}^2 \times 0,98 \text{ l/s.km}^2 = 37 \text{ l/s}$

Caudal en río Artibay

(Ondarroa)  $0,75 \times 105 \text{ km}^2 \times 0,98 \text{ l/s.km}^2 = 77 \text{ l/s}$

#### 2.2.1.2.- Recursos superficiales regulados

Unicamente en la cuenca del río Oka se plantea el incrementar los recursos mediante obras de regulación. Las características principales de cada una de éstas desde el punto de vista del recurso son las siguientes:

Embalse de Campantxu

Volumen útil ..... 5,25 Hm<sup>3</sup>

Superficie

Cuenca propia .... 8 Km<sup>2</sup>

Cuenca trasvasada 20 Km<sup>2</sup>

Aportación anual media

Cuenca propia .... 6,1 Hm<sup>3</sup>/año

Cuenca trasvasada 15,7 Hm<sup>3</sup>/año

Volumen regulado ..... 10,90 Hm<sup>3</sup>/año

Caudal continuo garantizado: 346 l/s

Caudal ecológico .....	48	l/s
Caudal disponible .....	298	l/s
Volumen anual equivalente	9,41	Hm <sup>3</sup> /año

#### Embalse del Golako

Volumen útil .....	1	Hm <sup>3</sup>
Superficie de la cuenca ...	20	Km <sup>2</sup>
Aportación anual media ..	15,7	Hm <sup>3</sup> /año
Volumen regulado .....	3,39	Hm <sup>3</sup> /año
Caudal continuo garantizado:	108	l/s
Caudal ecológico .....	50	l/s
Caudal disponible .....	58	l/s
Volumen anual equivalente .	1,82	Hm <sup>3</sup> /año

#### Embalse de Mape

Volumen útil .....	4	Hm <sup>3</sup>
Superficie		
Cuenca propia .....	7,4	Km <sup>2</sup>
Cuenca trasvasada .	7,0	Km <sup>2</sup>
Aportación anual media		
Cuenca propia .....	5,6	Hm <sup>3</sup> /año
Cuenca trasvasada .	4,3	Hm <sup>3</sup> /año
Volumen regulado .....	5,90	Hm <sup>3</sup> /año
Caudal continuo garantizado	187	l/s
Caudal ecológico .....	28	l/s
Caudal disponible .....	159	l/s
Volumen anual equivalente .	5,00	Hm <sup>3</sup> /año

Los resultados de los volúmenes regulados por cada embalse son los obtenidos con la ayuda del modelo de simulación descrito en el apartado 2.4 de este anejo.

#### 2.2.1.3.- Recursos subterráneos explotables

En el sistema existen tres unidades hidrogeológicas, la de Navarniz, incluida totalmente dentro de él y que abarca a los tres ríos, y parte de las de Munguía-Malzaga, que lo atraviesa

y la de Oiz, en la zona de cabecera. En total se estiman unos recursos regulables del orden de 15 Hm<sup>3</sup>/año, dato obtenido de la Síntesis Hidrogeológica de la C.A.P.V. realizada por el EVE en 1987.

#### 2.2.2.- Demandas

##### 2.2.2.1.- Demanda urbana

Como ya se ha indicado, la demanda urbana se calcula como producto de la población estimada para cada horizonte y la dotación unitaria correspondiente, definida en el Plan.

En la tabla I figuran las dotaciones asignadas a cada núcleo mayor de 500 habitantes en litros/habitante.día y la demanda total expresada en Hm<sup>3</sup>/año, para los distintos horizontes del Plan. Como puede observarse la demanda urbana fija total del sistema se cifra en 7,07 Hm<sup>3</sup>/año para el primer horizonte y 7,39 Hm<sup>3</sup>/año para el segundo horizonte.

La demanda urbana estacional equivalente se mantiene constante e igual a la actual; 1,90 Hm<sup>3</sup>/año (Tabla II).

##### 2.2.2.2.- Demanda industrial

La demanda industrial en este sistema es poco significativa y de cara al futuro se valora en la misma cifra que la actual, es decir, en 2,34 Hm<sup>3</sup>/año para los dos horizontes del Plan (Tabla III).

##### 2.2.2.3.- Demanda ganadera

La demanda ganadera en los horizontes del Plan se mantiene constante e igual a la actual, esto es; 0,67 Hm<sup>3</sup>/año (Tabla IV).

##### 2.2.2.4.- Demanda agraria

No se prevé demanda futura significativa en el ámbito del sistema.

##### 2.2.2.5.- Demanda Energética

Como ya se ha indicado, no se prevé demanda hidroeléctrica de entidad en el ámbito del sistema. El posible desarrollo hidroeléctrico de este río, se realizará mediante minicentrales, cuyas concesiones deberán ser reguladas mediante criterios particulares, en función de las características

concretas del aprovechamiento.

**2.2.2.6.- Demanda medioambiental**

Se estima igual que la definida para la situación actual.

**2.2.2.7.- Otras demandas**

Se considera que serán las mismas que se han definido en el apartado 2.1.3.7.

**2.3.- ALTERNATIVAS CONSIDERADAS**

**2.3.1.- Descripción de las alternativas consideradas**

**2.3.1.1.- Abastecimiento a núcleos mayores de 500 habitantes**

El balance del sistema, como ya se ha indicado, apunta déficit de recurso para atender las demandas, más concretamente el abastecimiento urbano, que no está garantizado hasta los dos horizontes del plan.

Para dar solución al problema se plantean las alternativas que se describen a continuación:

**CUENCA DEL ARTIBAY**

Los núcleos mayores de 500 habitantes son Ondarroa, Ribera y Marquina.

Para Ondarroa y Ribera, que no tienen problemas de restricciones, se propone cambiar el punto de toma en el río Artibay, para que no se vea afectado por los vertidos de Marquina, y así mejorar la calidad de las aguas. Esta actuación requeriría un presupuesto de 120 Mpta. Como posible alternativa a más largo plazo para incrementar recursos si fuera necesario, se podría contemplar la unión al sistema Deba prolongando la conducción desde Motrico.

En el caso de Marquina, que está mucho mas alto y alejado, es preferible darle una solución particular. Su demanda al segundo horizonte es de 17 l/s (urbana más industrial). Para satisfacerla, sin afectar a caudales mínimos medioambientales, las alternativas son las siguientes:



- i) Toma superficial en el río Artibay, donde se dispone de un caudal garantizado de 37 l/s (se tomarían 17) y conducción hasta la ETAP actual. Presupuesto estimado: 144 Mpta.
- ii) Captación en el acuífero de Ereñózar, mediante un pozo de 175 m. de profundidad y conducción hasta la citada ETAP actual, que en cualquiera de las dos alternativas será ampliada. Presupuesto estimado: 19 Mpta. Para la ampliación de la ETAP el presupuesto sería de unos 150 Mpta.

### **CUENCA DEL LEA**

El único núcleo mayor de 500 habitantes en esta cuenca es Lequeitio, con una demanda al segundo horizonte de 26 l/s, a los que habrá que agregarle otros 42 en verano y 10 l/s de demanda industrial, en total 78 l/s.

Como del río Lea se puede tomar un máximo de hasta unos 61 l/s, la solución propuesta se basa en la perforación de un pozo en el acuífero de Ereñózar, junto al río a la altura del km 50 de la carretera de Huseluga a Lequeitio. Se estima un presupuesto total de 32 Mpta. También se hace conveniente la ampliación de la ETAP actual; inversión, 150 Mpta.

### **CUENCA DEL OKA**

Los núcleos a abastecer son Bermeo (Bermeo), Altamira y Axpe (Busturia), Guernika, y Rentería (Guernika), Mundaka (Mundaka) y Elejalde (Forua). La demanda conjunta es de como máximo 210 l/s, incluyendo la industrial, la ganadera y la estacional.

Se proponen las siguientes alternativas para garantizar el abastecimiento, intentando minimizar las afecciones a los caudales medioambientales, para lo que de la situación actual sólo se conservarán recursos subterráneos.

A continuación se describen los elementos principales de cada una. Se incluye una valoración de las obras que las componen, en cuanto a los recursos que proporcionan, se evalúan mediante modelo, y se detallan en el apartado 2.4.2. de resultados de la simulación.

#### **Alternativa 1**

- i) Toma en el río Oka, en aguas bajas e incorporación a la ETAP de Guernika (70 l/s).

- ii) Embalse de Golako para abastecer el resto de los núcleos.

El presupuesto estimado es de 663 Mpta; de los que 158 Mpta corresponden al bombeo del Oka y 505 Mpta al embalse de Golako.

### **Alternativa 2**

- i) Embalse de Campatxu
- ii) Azud en el río Golako y trasvase al embalse de Campatxu

El presupuesto estimado alcanza la cifra de 2.419 Mpta, de los que 1.468 Mpta corresponden al embalse de Campatxu, 362 Mpta a conducciones desde éste a ETAP Guernika y de ella hasta Altamira, y 589 al trasvase del río Golako.

### **Alternativa 3**

- i) Embalse de Mape, con su trasvase.

El presupuesto total es de 3.200 Mpta.

### **Alternativa 4**

- i) Embalse de Mape con su trasvase
- ii) Embalse de Campatxu
- iii) Azud en el río Golako y trasvase al embalse de Campatxu

Como se ve es la suma de las alternativas 2 y 3, por lo que el presupuesto será el conjunto: 5.619 Mpta.

## **CELAYETAS Y ELANCHOVE**

Ninguno de los dos núcleos tiene problemas de restricciones, pero se proponen actuaciones para la mejora del abastecimiento de la Mancomunidad de Oxina (100 Mpta), así como la construcción de una ETAP (120 Mpta).

### 2.3.1.2.- **Ampliaciones futuras**

Independientemente de la solución que se adopte a corto plazo, en todo caso se reservarán recursos y terrenos para la posible construcción de los embalses de Campantxu y del Mape.

### 2.3.2.- **Soluciones adoptadas**

En la cuenca del Artibay usando los retornos de Marquina no hay problema, pero se recomienda situar el vertido aguas abajo de la toma de Ondarroa, tal como se propone. Para Marquina-Jemein en concreto se proponen las dos alternativas expuestas; tomar del río, y aguas subterráneas en verano para no afectar a los caudales ambientales.

En la cuenca del Lea, es necesario buscar aguas subterráneas, ya que aún reduciendo el caudal ecológico en desembocadura, en años muy secos podría no quedar satisfecha la demanda.

En la cuenca del río Oka, visto los recursos que son capaces de suministrar las alternativas presentadas (véase apartado 2.4.2. resultados de la simulación y 2.7.2.3. de balance del sistema en los horizontes) se estima como más conveniente la alternativa 2, es decir, la del embalse de Campatxu, que cubriría sin problemas y sin ninguna afección a los caudales ambientales todas las demandas, y con bastantes excedentes. En cuanto a la 1 y a la 3, cubren de manera mucho más ajustada la demanda, pero en ambos casos afectando los caudales mínimos medioambientales; la primera, la más barata, de manera inaceptable (en río Oka); en cuanto a la 3, la del embalse de Mape, más cara que la 2, podría ser válida afectando al caudal ambiental del embalse, o a otros recursos. La alternativa 4, suma de la 2 y la 3, supone como información adicional la consideración de ese conjunto.

Para Celayetas y Elanchove se recomiendan las obras propuestas.

## 2.4.- **CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LA SOLUCION ADOPTADA**

### 2.4.1.- **Modelo**

Se trata de evaluar las distintas alternativas del futuro abastecimiento en la cuenca del río Oka, teniendo en cuenta los elementos que las constituyen; embalse en el río Golako, toma de aguas superficiales en el río Oka, embalse de Kampatxu con trasvase desde el Golako y embalse de Mape con trasvase.

Para el estudio del funcionamiento del sistema se ha realizado la simulación de la

explotación con el modelo SIM12. Las aportaciones utilizadas corresponden a las de la "Revisión y Ajuste del Estudio Básico de Recursos Hidráulicos de las cuencas del Norte de España", ampliadas hasta el año 1991-92.

Los esquemas correspondientes a las distintas alternativas son los representados en las figuras adjuntas, en las que se considera:

- r1: aportaciones al azud o embalse del Golako; se considerará como embalse cuando se utilice un volumen útil de  $1,0 \text{ Hm}^3$  para servir recursos regulados a la demanda (d1), y se considerará como azud, con volumen útil nulo, cuando se utilice para trasvasar aportaciones (t12) al embalse de Campatxu.
- d1: cantidad de demanda satisfecha mediante los recursos regulados por el embalse del Golako, en su caso.
- dec1: caudal ecológico del embalse o azud del Golako, para el embalse se define como el décimo de su aportación media, que equivale a  $1,57 \text{ Hm}^3/\text{año}$ , con distribución uniforme e igual en los dos horizontes futuros. Para el azud será ese mismo, o lo que lleve el río en caso de ser menos.
- t12: representa el trasvase de aportaciones desde el azud del río Golako al embalse de Campatxu, con una capacidad máxima de  $12 \text{ m}^3/\text{seg}$ .
- r2: aportaciones naturales al embalse de Campatxu, que se ven incrementadas por las trasvasadas desde el azud del Golako (t12).
- d2: demanda servida mediante los recursos regulados por el embalse de Campatxu.
- dec2: caudal ecológico a garantizar por el embalse de Campatxu, décimo de su aportación media natural, de valor  $0,61 \text{ Hm}^3/\text{año}$ , con distribución uniforme e igual para los dos horizontes futuros.
- r3: aportaciones naturales al embalse de Mape, que se ven incrementadas por las trasvasadas (t43).
- d3: demanda servida mediante los recursos regulados por el embalse de Mape.

- dec3: caudal ecológico del embalse de Mape, décimo de su aportación media natural, de valor 0,56 Hm<sup>3</sup>/año, con distribución uniforme e igual para los dos horizontes futuros.
- r4: aportaciones al punto de trasvase al embalse de Mape.
- t43: aportaciones trasvasadas al embalse de Mape, con una capacidad máxima de 1,5 m<sup>3</sup>/seg.
- dec4: caudal ecológico a respetar en el punto de trasvase al Mape, de valor el décimo de la aportación media; 0,43 Hm<sup>3</sup>/año, uniforme e igual en los horizontes o lo que lleve el río si es menos.
- r5: aportaciones del río Oka en la toma de aguas fluyentes.
- d5: cantidad de demanda satisfecha mediante los recursos superficiales de la toma del río Oka.
- dec5: caudal ecológico a dejar en el río Oka a la altura de la toma, de valor el décimo de la aportación media del río en ese punto, que son 5,31 Hm<sup>3</sup>/año, uniforme e igual en los horizontes, o lo que haya en el río si es menos.

#### 2.4.2.- Resultados de la simulación para los casos estudiados

Se estudiará la capacidad de suministro de los conjuntos de obras considerados en cada una de las cuatro hipótesis de abastecimiento, reflejándose para los diferentes casos la cantidad de demanda continua que son capaces de suministrar con el 100 % de garantía, respetando los caudales ecológicos o sin respetarlos.

- a) Capacidad de suministro del embalse del Golako (d1) y la toma de aguas superficiales en el Oka (d5)

HIPOTESIS	Regulado		Fluyente	
	(Hm <sup>3</sup> /año)	(l/s)	(Hm <sup>3</sup> /año)	(l/s)
Respetando caudales ecológicos	1,82	58	0	0
Sin respetar caudales ecológicos	3,39	108	2,52	80

- b) Capacidad de suministro del embalse de Campatxu (d2), con trasvase desde el azud del Golako (t12)

HIPOTESIS	Demanda atendible	
	(Hm <sup>3</sup> /año)	(l/s)
Respetando caudales ecológicos	9,41	298
Sin respetar caudal ecológico del embalse	10,02	318
Sin respetar caudal ecológico del trasvase	10,31	327
Sin respetar ninguno de los caudales ecológicos	10,90	346

- c) Capacidad de suministro del embalse de Mape (d3), con trasvase (t43)

HIPOTESIS	Demanda atendible	
	(Hm <sup>3</sup> /año)	(l/s)
Respetando caudales ecológicos	5,00	159
Sin respetar caudal ecológico del embalse	5,56	176
Sin respetar caudal ecológico del trasvase	5,34	169
Sin respetar ninguno de los caudales ecológicos	5,90	187

- d) Capacidad de suministro de los embalses de Campatxu y Mape (d2+d3), con sus trasvases (t12 y t43)

HIPOTESIS	Demanda atendible	
	(Hm <sup>3</sup> /año)	(l/s)
Respetando caudales ecológicos	14,41	457
Sin respetar caudal ecológico del embalse	15,58	494
Sin respetar caudal ecológico del trasvase	15,65	496
Sin respetar ninguno de los caudales ecológicos	16,80	533

- e) Recursos disponibles; a continuación se hace un resumen de los recursos para cada una de las cuatro hipótesis consideradas, con indicación de las que afectan y las que no a los caudales medioambientales, y teniendo en cuenta que en todas ellas se conservan los subterráneos de la situación actual correspondientes a los manantiales de Arteaga (30 l/s) y los de Altamira (3 l/s),

que se añaden a los del modelo

e.1.) Embalse del Golako y toma de aguas superficiales en el Oka

Subterráneos		Regulados		Superficiales	
s.a.	c.a.	s.a.	c.a.	s.a.	c.a.
0,94	0,11	1,82	1,57	0	2,52

e.2.) Embalse de Campatxu, con trasvase desde el azud del Golako

Subterráneos		Regulados		Superficiales	
s.a.	c.a.	s.a.	c.a.	s.a.	c.a.
0,94	0,11	9,41	1,49	0	2,52

e.3.) Embalse de Mape, con trasvase

Subterráneos		Regulados		Superficiales	
s.a.	c.a.	s.a.	c.a.	s.a.	c.a.
0,94	0,11	5,00	0,90	-	-

e.4.) Embalses de Campatxu y Mape con sus trasvases

Subterráneos		Regulados		Superficiales	
s.a.	c.a.	s.a.	c.a.	s.a.	c.a.
0,94	0,11	14,41	2,39	-	-

#### 2.4.3.- Volúmenes embalsados mensuales mínimos necesarios para garantizar la demanda

- a) Volúmenes mínimos almacenados al principio de cada mes en el embalse del Golako ( $V = 1,00 \text{ Hm}^3$ ) para garantizar la demanda continua máxima que es capaz de suministrar sin afectar a los caudales medioambientales;  $1,82 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Octubre	0,15	15,41	1984	10-84	11-84
Noviembre	0,07	6,96	1984	10-84	11-84
Diciembre	0,09	9,45	1990	12-90	12-90
Enero	0,00	0,00			
Febrero	0,00	0,00			
Marzo	0,02	2,45	1962	3-62	3-62
Abril	0,00	0,00			
Mayo	0,19	18,86	1945	5-45	7-45
Junio	0,34	34,28	1990	6-90	10-90
Julio	0,28	28,32	1990	6-90	10-90
Agosto	0,21	20,86	1990	6-90	10-90
Septiembre	0,15	15,41	1986	7-86	10-86

Nota: Volúmenes mínimos referidos al último día de cada mes.

- b) Volúmenes mínimos almacenados al principio de cada mes en el embalse del Golako ( $V = 1,00 \text{ Hm}^3$ ) para garantizar la demanda continua máxima que es capaz de suministrar sin respetar los caudales medioambientales;  $3,39 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Octubre	0,42	41,65	1984	10-84	11-84
Noviembre	0,20	19,87	1984	10-84	11-84
Diciembre	0,23	22,78	1990	12-90	12-90
Enero	0,00	0,00			
Febrero	0,00	0,00			
Marzo	0,16	15,78	1962	3-62	3-62
Abril	0,49	49,29	1983	5-83	7-83
Mayo	0,96	95,86	1990	6-90	10-90



Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Junio	1,00	100,07	1990	6-90	10-90
Julio	0,81	81,21	1990	6-90	10-90
Agosto	0,60	60,43	1990	6-90	10-90
Septiembre	0,42	41,65	1986	7-86	10-86

Nota: Volúmenes mínimos referidos al último día de cada mes.

- c) Volúmenes mínimos almacenados al principio de cada mes en el embalse de Campatxu ( $V = 5,25 \text{ Hm}^3$ ), con su trasvase, para garantizar la demanda continua máxima que es capaz de suministrar sin afectar a los caudales medioambientales;  $9,41 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Octubre	0,68	12,93	1995	5-5	10-5
Noviembre	0,21	4,07	1982	5-82	11-82
Diciembre	0,00	0,00			
Enero	0,57	10,80	1994	5-84	10-84
Febrero	0,83	15,75	1995	5-85	10-85
Marzo	1,95	37,07	1984	5-84	9-84
Abril	2,79	53,09	1984	5-84	9-84
Mayo	3,23	61,45	1982	5-82	11-82
Junio	2,89	54,99	1992	5-92	11-92
Julio	2,58	49,21	1992	5-92	11-92
Agosto	1,91	36,47	1992	5-92	11-92
Septiembre	1,34	25,57	1995	5-95	10-95

Nota: Volúmenes mínimos referidos al último día de cada mes.

- d) Volúmenes mínimos almacenados al principio de cada mes en el embalse de Campatxu ( $V = 5,25 \text{ Hm}^3$ ), con su trasvase, para garantizar la demanda continua máxima que es capaz de suministrar sin respetar los caudales medioambientales:  $10,90 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Octubre	0,98	18,61	1992	5-92	12-92
Noviembre	0,40	7,65	1992	5-92	12-92
Diciembre	0,07	1,25	1992	5-92	12-92
Enero	1,68	32,02	1994	5-94	9-94
Febrero	2,03	38,61	1995	5-85	11-85
Marzo	2,82	53,71	1984	5-84	9-84
Abril	3,53	67,32	1984	5-84	9-84
Mayo	4,16	79,33	1982	5-82	12-82
Junio	3,70	70,47	1992	5-92	12-92
Julio	3,27	62,35	1992	5-92	12-92
Agosto	2,48	47,20	1992	5-92	12-92
Septiembre	1,68	31,95	1995	5-95	11-95

Nota: Volúmenes mínimos referidos al último día de cada mes.

- e) Volúmenes mínimos almacenados al principio de cada mes en el embalse de Mape ( $V = 4,00 \text{ Hm}^3$ ), con su trasvase, para garantizar la demanda continua máxima que es capaz de suministrar sin afectar a los caudales medioambientales;  $5,00 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Octubre	0,45	11,25	1991	5-91	12-91
Noviembre	0,19	4,64	1991	5-91	12-91
Diciembre	0,03	0,86	1991	5-91	12-91
Enero	0,77	19,22	1993	5-93	9-93
Febrero	0,64	16,11	1993	5-93	9-93
Marzo	1,29	32,27	1993	5-93	9-93
Abril	1,62	40,41	1993	5-93	9-93
Mayo	1,92	47,89	1991	5-91	9-91

Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Junio	1,70	42,52	1991	5-91	12-91
Julio	1,50	37,50	1991	5-91	12-91
Agosto	1,14	28,39	1991	5-91	12-91
Septiembre	0,76	19,02	1991	5-91	12-91

Nota: Volúmenes mínimos referidos al último día de cada mes.

- f) Volúmenes mínimos almacenados al principio de cada mes en el embalse de Mape ( $V = 4,00 \text{ Hm}^3$ ), con su trasvase, para garantizar la demanda continua máxima que es capaz de suministrar sin respetar los caudales medioambientales;  $5,90 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

Mes	Volmin (Hm <sup>3</sup> )	% Volum total	Año crítico	Período crítico	
				Mes pésimo	Ultimo mes
Octubre	0,68	16,92	1991	5-91	12-91
Noviembre	0,34	8,40	1991	5-91	12-91
Diciembre	0,77	19,32	1992	4-93	9-93
Enero	1,44	36,05	1993	5-93	9-93
Febrero	1,26	31,45	1991	5-91	12-91
Marzo	1,94	48,38	1991	5-91	12-91
Abril	2,07	51,69	1993	4-93	9-93
Mayo	2,52	62,99	1991	5-91	12-91
Junio	2,23	55,71	1991	5-91	12-91
Julio	1,95	48,84	1991	5-91	12-91
Agosto	1,51	37,82	1991	5-91	12-91
Septiembre	1,06	26,54	1991	5-91	12-91

Nota: Volúmenes mínimos referidos al último día de cada mes.

## 2.5.- VALORACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

### 2.5.1.- Núcleos > 500 habitantes

La valoración de las obras planteadas se realiza de acuerdo con los criterios de diseño y valoración establecidos. Los embalses o cualquier otro tipo de infraestructura, construidos o en fase de construcción, no se incluyen en el presupuesto. Se resumen a continuación los presupuestos generales.

Obras de regulación:

Presa de Mape*	3.200 Mpta
Presa de Campatxu*	1.468 Mpta
Travase del río Golako	589 Mpta

Obras de abastecimiento:

Conducción a ETAP de Guernika desde Campatxu y a Altamira desde ETAP	362 Mpta
Toma y conducción desde pozos en acuíferos para Marquina y Lekeitio (195), abastecimiento Oxina II Fase (100). Toma y conducción Ondarroa (120)	415 Mpta
ETAP Mancomunidad Oxina (120), Lekeitio ampliación (150). Markina ampliación (150)	420 Mpta

\* Los embalses de Campatxu y Mape son incompatibles.

### 2.5.2.- Núcleos < 500 habitantes

Se estima un presupuesto de 2.026 Mpta para obras de infraestructura de abastecimiento.

## 2.6.- CONCLUSIONES

Con las obras señaladas y presupuestadas, queda resuelto hasta el segundo horizonte el abastecimiento de aguas en cantidad y calidad a los núcleos de más de 500 habitantes.

## 2.7.- BALANCE DEL SISTEMA A LOS HORIZONTES DEL PLAN

**2.7.1.- Retornos**

Las mismas consideraciones que para la situación actual; Markina-Jemein, en la cuenca del río Artibay, produce un volumen de 0,24 Hm<sup>3</sup>/año, que son consumidos totalmente en Ondarroa para abastecimiento industrial.

**2.7.2.- Balance considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm<sup>3</sup>/año)****2.7.2.1.- Cuenca del río Artibay**Recursos disponibles<sup>1</sup>

Superficiales, abastecimiento doméstico Ondarroa y Ribera	(0,69+0,69)
Superficiales, abastecimiento estacional Ondarroa <sup>2</sup>	(0,00+0,05)
Superficiales, abastecimiento industrial Ondarroa <sup>3</sup>	(0,04+0,04)
Superficiales, abastecimiento urbano Markina-Jemein	(0,20+0,20)
Superficiales, abastecimiento industrial Markina-Jemein	(0,07+0,07)

<u>Demandas</u>	<u>1º H</u>	<u>2º H</u>
Demanda urbana Ondarroa y Ribera	1,24	1,28
Demanda urbana Markina-Jemein	0,37	0,39
Demanda urbana estacional Ondarroa <sup>4</sup>	0,14	0,14
Demanda ganadera Ribera	0,03	0,03
Demanda industrial Ondarroa	0,31	0,31
Demanda industrial Markina-Jemein	0,13	0,13

---

<sup>1</sup> Se calculan para la demanda mayor de los tres horizontes.

<sup>2</sup> En los cuatro meses de verano.

<sup>3</sup> Se utilizan los retornos de Markina-Jemein como en la situación actual, tanto en aguas altas como en aguas bajas;  $(0,31/2)-0,12 = 0,04$ .

<sup>4</sup> Demanda anual continua.

Retornos

Producidos en Markina-Jemein, consumidos en Ondarroa  
para abastecimiento industrial<sup>1</sup> (0,12+0,12)

2.7.2.2.- **Cuenca del río Lea**Recursos disponibles

Superficiales, abastecimiento urbano Lequeitio (0,41+0,41)  
Superficiales, abastecimiento industrial Lequeitio (0,16+0,16)  
Superficiales, abastecimiento estacional Lequeitio<sup>2</sup> (0,00+0,15)  
Subterráneos, ampliación de recursos, abastecimiento estacional Lequeitio<sup>3</sup> (0,30+0,03)

Demandas1º H2º H

Demanda urbana Lequeitio	0,76	0,81
Demanda urbana estacional Lequeitio <sup>4</sup>	1,34	1,34
Demanda industrial Lequeitio	0,32	0,32

Retornos

No se consideran retornos.

2.7.2.3.- **Cuenca del río Oka**Recursos disponibles<sup>5</sup>

Subterráneos, manantiales Arteaga (30 l/s), abastecimiento Guernika,

---

<sup>1</sup> Tanto en aguas altas como aguas bajas;  $(0,39*0,4+0,13*0,6)/2 = 0,12$ .

<sup>2</sup> En los cuatro meses de verano; agota el recurso superficial de 50 l/s disponible junto con lo tomado para las demandas fijas.

<sup>3</sup> Completa la demanda estacional en los cuatro meses de verano.

<sup>4</sup> Demanda anual continua.

<sup>5</sup> Véase apartado 2.4.2. Resultados de la simulación.

Rentería y Elejalde	(0,85+0,10)
Subterráneos, manantiales (3 l/s), abastecimiento Altamira, Axpe y Mundaka	(0,09+0,01)
Regulados embalse Campatxu <sup>1</sup>	(9,41+1,49)
Regulados embalse Mape <sup>2</sup>	(5,00+0,90)

<u>Demandas</u>	<u>1º H</u>	<u>2º H</u>
Demanda urbana Guernika, Rentería y Elejalde	1,83	1,95
Demanda urbana Altamira, Axpe y Mundaka	0,36	0,37
Demanda urbana Bermeo	1,88	1,94
Demanda urbana estacional Mundaka <sup>2</sup>	0,42	0,42
Demanda ganadera Elejalde	0,05	0,05
Demanda ganadera Altamira, Axpe y Mundaka	0,15	0,15
Demanda industrial Guernika, Rentería y Elejalde	0,95	0,95
Demanda industrial Altamira, Axpe y Mundaka	0,13	0,13
Demanda industrial Bermeo	0,50	0,50

### Retornos

No se consideran retornos.

Si tenemos en cuenta la totalidad de la demanda máxima que se da en conjunto para este grupo de abastecimiento en los tres horizontes, que es de 6,34 Hm<sup>3</sup>/año (correspondientes a la situación actual; 4,42 de urbana fija, 0,42/3 de estacional en verano, 0,20 ganadera y 1,58 industrial), se comprueba que tomando solo del embalse de Campatxu se cubre sin afección de ningún tipo a los caudales ambientales (habría un excedente solo de regulado sin afección de 9,41-6,34 = 3,07 Hm<sup>3</sup>/año, disponible para otros usos, aparte los subterráneos).

Considerando el embalse de Mape, añadiendo las diversas aguas subterráneas disponibles, hay que utilizar recursos con cargo a los caudales ambientales para poder satisfacer la totalidad de la demanda (la parte cubierta sin afección alcanzaría la cifra de 0,85+0,09+5,00 = 5,94 Hm<sup>3</sup>/año).

---

<sup>1</sup> Los embalses de Campatxu y Mape son incompatibles.

<sup>2</sup> Demanda anual continua.

2.7.2.4.- **Otros núcleos de > 500 habitantes**a) **Celayetas**Recursos

Subterráneos			(0,06+0,01)
--------------	--	--	-------------

Demandas1° H2° H

Urbana	0,04	0,04
Ganadera	0,02	0,02

b) **Elanchove**Recursos

Subterráneos			(0,06+0,01)
--------------	--	--	-------------

Demandas1° H2° H

Urbana	0,04	0,04
Ganadera	0,02	0,02

2.7.2.5.- **Núcleos < 500 habitantes**Recursos

Subterráneos abastecimiento urbano			(0,46+0,05)
Subterráneos abastecimiento ganadero			(0,11+0,01)
Superficiales abastecimiento ganadero			(0,14+0,14)

Demandas1° H2° H

Urbana	0,55	0,57
Ganadera	0,40	0,40



**2.7.2.a) Balance sin tener en cuenta caudales medioambientales**

<u>Demandas</u>	<u>1º H</u>	<u>2º H</u>
Urbana fija	7,07	7,39
Urbana estacional (1,90/3) <sup>1</sup>	0,63	0,63
Ganadera	0,67	0,67
Industrial	<u>2,34</u>	<u>2,34</u>
SUMAN	10,71	11,03

  

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(1,93+0,22)
Superficiales	(1,71+1,91)
Regulados embalse Campatxu <sup>2</sup>	(9,41+1,49)
Regulados embalse Mape <sup>2</sup>	<u>(5,00+0,90)</u>
SUMAN (con e. Campatxu) = 16,67 =	(13,05+3,62)
SUMAN (con e. Mape) = 11,67 =	(8,64+3,03)

  

<u>Retornos</u>	<u>(0,12+0,12)</u>
SUMAN = 0,24 =	(0,12+0,12)

El balance sin tener en cuenta caudales medioambientales es excedentario en:

1º H (con e. Campatxu) :	$16,67 + 0,24 - 10,71 = + 6,20 \text{ Hm}^3/\text{año}$
1º H (con e. Mape) :	$11,67 + 0,24 - 10,71 = + 1,20 \text{ Hm}^3/\text{año}$
2º H (con e. Campatxu) :	$16,67 + 0,24 - 11,03 = + 5,88 \text{ Hm}^3/\text{año}$
2º H (con e. Mape) :	$11,67 + 0,24 - 11,03 = + 0,88 \text{ Hm}^3/\text{año}$

**2.7.2.b) Balance teniendo en cuenta caudales medioambientales**

El balance en tal caso es excedentario con el embalse de Campatxu y deficitario con el embalse de Mape:

---

<sup>1</sup> En los cuatro meses de verano.

<sup>2</sup> Los embalses de Campatxu y Mape son incompatibles.

1º H (con e. Campatxu) :	$13,05 + 0,12 - 10,71 = + 2,46 \text{ Hm}^3/\text{año}$
1º H (con e. Mape) :	$8,64 + 0,12 - 10,71 = - 1,95 \text{ Hm}^3/\text{año}$
2º H (con e. Campatxu) :	$13,05 + 0,12 - 11,03 = + 2,14 \text{ Hm}^3/\text{año}$
2º H (con e. Mape) :	$8,64 + 0,12 - 11,03 = - 2,27 \text{ Hm}^3/\text{año}$

### 2.7.3.- Excedentes

En cuanto a los caudales disponibles garantizados, sin respetar los caudales medioambientales los excedentes para el primer y segundo horizonte son de +6,20 y +5,88  $\text{Hm}^3/\text{año}$  considerando el embalse de Campatxu y de +1,20 y +0,88  $\text{Hm}^3/\text{año}$  con el embalse de Mape; respetando los caudales medioambientales, y para cada horizonte, con el embalse de Campatxu se producen unos excedentes de +2,46 y +2,14  $\text{Hm}^3/\text{año}$ , y con el embalse de Mape unos déficits de -1,95 y -2,27  $\text{Hm}^3/\text{año}$ . En cuanto a las aportaciones medias anuales los superávits, siempre respetando los caudales medioambientales, son de 360,86 y 360,54  $\text{Hm}^3/\text{año}$  para el primer y segundo horizonte.

### 2.7.4.- Perspectivas futuras

Para el Guernikesado no presenta mayor problema. En el caso de construirse el embalse de Campatxu se puede reservar para verano y tomando en invierno de los ríos Mape, Golako y Oka, puede aumentar el excedente. Pero si se quiere más agua bastará recrecerlo; cada metro son 0,5  $\text{Hm}^3$ . Se recomienda construir el embalse con esa idea, y que intervenga algún equipo técnico-naturalista en el diseño final. Desde luego el cuerpo de hormigón y la cara pueden ser de piedra natural.

La cuenca de Artibay tiene la magnífica solución de tomar el agua del plan Deba. Ondarroa debería hacerlo para no tener que consumir aguas usadas.

Lekeitio lo tiene más difícil, deben investigarse las aguas subterráneas.

## 2.8.- DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

### 2.8.1.- Acuíferos en el sistema

- 04. NAVARNIZ
- 05. OIZ
- 06. MUNGUIA-MALZAGA

### 2.8.2.- Acuíferos a investigar

## 04. NAVARNIZ

## 2.9.- LUGARES IDONEOS PARA INSTALAR NUEVOS APROVECHAMIENTOS

Con la perspectiva del embalse de Campantxu, que puede hacerse tan voluminoso como se quiera, simplemente con aumentar un poco la cota de cierre, la vega de Guernica una vez encauzado el río es un magnífico lugar para crecer.

## 2.10.- ESTUDIOS RELACIONADOS CON USOS Y DEMANDAS

Ninguno.

## 2.11.- ORDENACION DEL RECURSO

## 2.11.1.- Inventario de recursos

Los recursos medios anuales ascienden a 403 Hm<sup>3</sup>, los garantizados disponibles actualmente y en los horizontes del plan, calculados con el embalse de Campatxu, son en Hm<sup>3</sup>/año:

Horizonte	Recursos	Regulados	Subterráneos	S.Fluyentes	Retornos
Actual	(5,97+3,82)	-	(2,68+0,31)	(3,17+3,39)	(0,12+0,12)
Primero	(13,17+3,74)	(9,41+1,49)	(1,93+0,22)	(1,71+1,91)	(0,12+0,12)
Segundo	(13,17+3,74)	(9,41+1,49)	(1,93+0,22)	(1,71+1,91)	(0,12+0,12)

2.11.2.- Asignación de recursos en Hm<sup>3</sup>/año

En la cuenca del río Artibay se asignan para Ondarroa y Ribera los recursos fluyentes necesarios del río para cubrir sus demandas urbanas fijas, estacionales, ganaderas e industriales, estimados en total en 1,51 Hm<sup>3</sup>/año completados con 0,24 Hm<sup>3</sup>/año de retornos, en los tres horizontes. Para Marquina-Jemein se asignan los recursos superficiales que actualmente explota, ampliados en los horizontes futuros con los necesarios para cubrir sus demandas urbanas e industriales, estimadas como máximo en 0,52 Hm<sup>3</sup>/año. Siempre se dejará en el río como mínimo el 25 % del caudal mínimo medioambiental. En contrapartida deberá iniciarse cuanto antes la búsqueda de aguas subterráneas que permitan aumentar el caudal medioambiental mínimo.

En la cuenca del río Lea se asignan a Lequeitio para sus demandas urbanas fijas, estacionales e industriales los recursos superficiales del río Lea próximos a la desembocadura que

actualmente aprovecha; para los horizontes primero y segundo se asignan además los subterráneos necesarios para cubrir las demandas, con una distribución estimada de 1,29 Hm<sup>3</sup>/año superficiales y 0,33 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos.

En la cuenca del río Oka se asignan; para la situación actual los recursos subterráneos estimados en 2,31 Hm<sup>3</sup>/año y los superficiales captados evaluados en 3,00 Hm<sup>3</sup>/año para abastecimiento urbano fijo, estacional, ganadero e industrial de acuerdo a las concesiones vigentes. En los horizontes primero y segundo se asignan los recursos regulados por cualquiera de los dos embalses considerados (Campatxu o Mape) y las aguas subterráneas de los manantiales que actualmente explotan y las superficiales necesarias para atender la demanda total, que como máximo alcanza la cifra de 6,34 Hm<sup>3</sup>/año.

A los núcleos de Celayetas y Elanchove se asignan 0,07 Hm<sup>3</sup>/año de subterráneos a cada uno para atender sus demandas urbanas y ganaderas en los tres horizontes.

Para el resto de los núcleos del sistema, los menores de 500 habitantes, se asignan en conjunto en la actualidad unos recursos estimados en 0,54 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos y 0,28 Hm<sup>3</sup>/año superficiales, y en los horizontes futuros 0,63 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos y 0,28 Hm<sup>3</sup>/año superficiales, para su abastecimiento urbano y ganadero.

#### 2.11.3.- **Exclusividad de usos**

Ninguna.

#### 2.11.4.- **Otorgamiento de nuevas concesiones**

En el sistema como regla general no se otorgarán concesiones salvo para usos no consuntivos o para riego en invernadero o cultivo forzado. En el Gernikésado pueden otorgarse concesiones nuevas a partir de los excedentes del embalse de Campantxu, supuesto que se opte por construirlo.

Podrán otorgarse concesiones de las aguas de salida de las E.D.A.R. de Marquina, Ondarroa, Lekeitio, Guernica y Bermeo.

**2.11.5.- Excepciones al caudal medioambiental**

En la cuenca del río Oka, se podrá autorizar a dejar en desembocadura el 0,25 del caudal medioambiental. Igual autorización se otorga respecto a los ríos Lea y Artibay.

Igualmente se podrá autorizar que para abastecimiento a poblaciones se pueda tomar en cualquier punto el 0,75 del caudal medioambiental, con tal que la restitución se haga en lugar próximo y se acondicione el cauce entre la toma y la restitución para el paso de los peces.

**2.11.6.- Propuestas para la reducción temporal los caudales medioambientales**

Las señaladas en el Plan.

**2.11.7.- Reservas de agua y terrenos**

Se reservan las aguas y terrenos para el embalse de Mape o para el de Campantxu, dependiendo de cual de ellos se decida a construir.

**2.11.8.- Medidas transitorias**

Hasta que no esté construido el embalse de Campantxu, si se opta por construirlo, podrá no respetarse el caudal medioambiental.

Hasta que no se encuentren aguas subterráneas en la cuenca del río Lea podrá no respetarse tampoco el caudal medioambiental.

**2.11.9.- Propuesta de estudios para definir perímetros de protección**

Se propone la definición del perímetro de protección para:

Embalses de uso urbano a construir:

- Embalse de Campatxu o embalse de Mape

Tomas superficiales para el abastecimiento urbano construidas:

- En el río Artibay para Ondarroa
- En el río Lea para Lequeitio

- En el río Oka para Guernika
- En el río Golako para Bermeo
- En el río Campatxu para Guernika
- En el río Artigas para Bermeo
- En el río Mape para Mancomunidad Buspemún

Acuíferos de uso urbano:

- 04. NAVARNIZ: manantiales de abastecimiento urbano a las poblaciones de Guernika, Bermeo y Lequeitio.

2.11.10.- **Trasvases interiores**

Ninguno.

2.11.11.- **Trasvases exteriores**

Ninguno.

### 3.- **CALIDAD DEL RECURSO**

#### 3.1.- **PANORAMICA ACTUAL**

##### 3.1.1- **Aguas superficiales fluyentes**

La información más reciente sobre el estado actual del Sistema en relación con la calidad de las aguas procede de la campaña de análisis llevada a cabo por la CHN en 1.990, que ha incluido los siguientes puntos:

- Punto 04-V: Río Urko, aguas arriba de Markina.
- Punto 05-V: Río Amayoa, aguas arriba de la confluencia con el río Artibai.
- Punto 06-V: Río Artibai, en Berriatua.
- Punto 08-V: Río Lea, aguas abajo de Murelaga.
- Punto 10-V: Río Ea, en Ea.
- Punto 11-V: Río Oka, en Mundaka.
- Punto 12-V: Río Oka, aguas arriba de Guernika.

##### 3.1.2.- **Situación de los puntos de control actuales**

En el plano de situación actual de calidad en los cauces referida al estiaje decenal se representa la ubicación de las estaciones de control de calidad.

##### 3.1.3.- **Descripción de la calidad actual**

La calidad actual de los cauces del Sistema se ha calificado bajo dos aspectos diferentes:

- a) Por una parte se han estudiado los resultados de ensayos químicos de muestras de agua extraídas en diferentes cauces y, en función de ellos, se ha deducido la calidad de las aguas fluyentes por su aptitud para la producción de agua potable, por su aptitud para el baño y por su aptitud como soporte de vida piscícola.

De acuerdo con las Directivas de la C.E.E. sobre Objetivos de Calidad de Aguas Superficiales, la calidad del agua en los cauces se ha establecido de acuerdo con las siguientes restricciones de los parámetros analizados:

APTITUD PARA ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES			
LIMITE DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS			
PARAMETRO	CALIDAD		
	A1	A2	A3
TEMPERATURA, ° C	<25	<25	<25
pH	>6.5-<8.5	>5.5-<9.	
CONDUCTIVIDAD, ms/cm	<1000	<1000	<1000
CLORUROS, mg/l	<200	<200	<200
NITRATOS, mg/l	<50	<50	<50
SULFATOS, mg/l	<250	<250	<250
FOSFATOS, mg/l	<0.4	<0.7	<0.7
DETERGENTE, mg/l	<0.2	<0.2	<0.5
FENOLES, mg/l	<0.001	<0.005	<0.1
COLIFORMES TOTALES, n°/100 ml	<50	<5000	<50000
COLIFORMES FECALIS, n°/100 ml	<20	<2000	<20000
ESTREPTOCOCOS FECALIS, n°/100 ml	<20	<1000	<10000
SALMONELLA, n°/ l	0	0	0
ARSENICO, mg/l	<0.05	<0.05	<0.1
SELENIO, mg/l	<0.01	<0.01	<0.01
MERCURIO, mg/l	<0.001	<0.001	<0.001
COBRE, mg/l	<0.05	<0.05	<1
PLOMO, mg/l	<0.05	<0.05	<0.05
ZINC, mg/l	<3	<5	<5
HIERRO, mg/l	<0.3	<2	
MANGANESO, mg/l	<0.05	<0.1	<1
BARIO, mg/l	<0.01	<1	<1
CADMIO, mg/l	<0.005	<0.005	<0.005
CROMO, mg/l	<0.05	<0.05	<0.05
OXIGENO DISUELTO, mg/l	>6.3	>4.5	>2.7
BORO, mg/l	<1	<1	<1
PLAGICIDAS, mg/l	<0.001	<0.0025	<0.005
HIDROCARBUROS, mg/l	<0.05	<0.2	<1
CARBUROS, mg/l	<0.0002	<0.0002	<0.01
AMONIO, mg/l	<0.5	<1	<2
CIANURO, mg/l	<0.05	<0.05	<0.05
FLUOR, mg/l	<1.5	<1.7	<1.7



APTITUD PARA ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES			
LIMITES DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS			
PARAMETRO	CALIDAD		
	A1	A2	A3
MATERIALES TOTALES EN SUSPENSION, mg/l	<25		
SUSTANCIAS EXTRAIBLES CON CLOROFORMO, mg/l	<0.1	<0.2	<0.5
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, mg/l	<30	<30	<30
DBO <sub>5</sub> , mg/l	<3	<5	<7
NITROGENO, mg/l	<1	<2	<3

APTITUD PARA VIDA PISCICOLA		
LIMITES DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS		
PARAMETRO	SALMONIDOS	CIPRINIDOS
TEMPERATURA, ° C	<21.5	<28
pH	>6. - <9.	>6. - <9.
ZINC, mg/l	=<0.3	=<1
OXIGENO DISUELTO, mg/l	=>9	=>6
AMONIO, mg/l	=<1	=<1

APTITUD PARA BAÑO	
LIMITES DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS	
PARAMETRO	APTA
pH	>6. - <9.
FENOLES, mg/l	=< 0.05
COLIFORMES TOTALES, n°/100 ml	< 10.000
COLIFORMES FECALES, n°/100 ml	< 2.000
SALMONELLA, n°/ l	0

- b) Por otra parte, considerando que los objetivos de calidad que más adelante se proponen se refieren a las condiciones previsibles en el año horizonte en la situación de estiaje pésimo - caudal medio mensual mínimo con período de retorno 10 años -, se ha estudiado la calidad de las aguas en los cauces simulando las condiciones resultantes como consecuencia de la recepción de los vertidos puntuales más contaminantes de origen urbano e industrial. Bajo este segundo aspecto la calidad de las aguas se ha establecido en función de su aptitud para la vida piscícola por medio de la evolución de los parámetros oxígeno disuelto - **OD** -, demanda bioquímica de oxígeno a 5 días - **DBO<sub>5</sub>** -, sólidos suspendidos - **S.S.** - y nitrógeno amoniacal - **NH<sub>3</sub> N**.

Bajo este aspecto de calificación de la calidad de las aguas, para aquellos cauces en los que se superan las restricciones impuestas por la vida de ciprínidos, se han utilizado unos límites de los parámetros asociados a una calidad mínima admisible de las aguas en los cauces; cuando estos límites son superados las aguas se califican como no admisibles.

El cuadro siguiente resume los criterios simplificados de calificación de las aguas en la situación del estiaje pésimo simulado.

**CONCENTRACIONES EXIGIBLES EN LAS AGUAS DE LOS CAUCES**  
**SEGUN DIFERENTES OBJETIVOS DE CALIDAD**  
**(Criterios simplificados para simulación del estiaje pésimo)**

OBJETIVO DE CALIDAD	CONCENTRACIONES			
	O. DIS. mg/l	DBO <sub>5</sub> mg/l	S.S. mg/l	NH <sub>3</sub> - N mg/l
APTITUD PARA SALMONIDOS	>= 6	=< 3	=< 25	=< 1
APTITUD PARA CIPRINIDOS	>= 4	=< 6	=< 25	=< 1
CALIDAD MINIMA	>= 2	=< 20	=< 50	=< 15

### 3.1.3.1.- Calificación según las campañas de análisis de muestras

De los resultados de los análisis realizados en los puntos relacionados en el apartado 3.1.1. se deducen las siguientes conclusiones:

#### Aptitud de las aguas para la producción de agua potable

Sin tener en cuenta las determinaciones analíticas sobre contenido de mercurio, cadmio y materias extraíbles con cloroformo, que presentan valores excepcionalmente altos en todos los puntos de muestreo (probablemente debidos al nivel de precisión de los métodos de laboratorio empleados, que no permiten descender en los resultados a las cifras que impone la norma), se relacionan en el cuadro siguiente aquellos parámetro que en alguno de los puntos de observación alcanzan valores que superan los límites de la calidad A1 y en función de ellos la calidad resultante en respecto a la aptitud del agua de los cauces para la producción de agua potable.

Como puede observarse en el cuadro, en los siete puntos de muestreo el agua resulta de calidad inferior a A3 (indicada como A4\*), debido a una alta concentración de  $\text{DBO}_5$  que indica la existencia de contaminación de origen predominantemente orgánico.

SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA													
CALIDAD DE LAS AGUAS SEGUN SU APTITUD PARA PRODUCCION DE AGUA POTABLE													
RIO	SITIO	CALIDAD	FOSFATOS	FENOLES	COLI_TOTAL	COLI_FECAL	SALMONELLA	HIERRO	MANGANESO	MES	DQO	DBO5	NITRO-GENO
URKO	AGUAS ARRIBA DE MARKINA	A4*	A2	A1	A2	A3	A4*	A2	A1	A1	A4*	A4*	A2
AMAYOA	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON RIO ARTIBAI	A4*	A2	A3	A2	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A4*	A3
ARTIBAI	EN BERRIATUA	A4*	A2	A3	A2	A2	A1	A2	A1	A2	A4*	A4*	A2
LEA	AGUAS ABAJO DE MURELAGA	A4*	A2	A1	A2	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A4*	A2
EA	EN EA	A4*	A2	A1	A2	A2	A1	A2	A1	A1	A1	A4*	A2
OKA	EN MUNDAKA	A4*	A2	A1	A2	A2	A1	A2	A1	A2	A4*	A4*	A2
OKA	AGUAS ARRIBA DE GUERNIKA	A4*	A2	A4*	A2	A2	A1	A2	A1	A2	A4*	A4*	A2

Aptitud de las aguas como soporte de la vida piscícola

Todos los análisis realizados demuestran que las aguas son aptas para soportar la vida de salmónidos.

Aptitud de las aguas para el baño

Los análisis realizados indican que las aguas resultan no aptas para el baño en dos de los siete puntos de muestreo, como puede apreciarse en el cuadro siguiente.

SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA					
CALIDAD DE LAS AGUAS SEGUN SU APTITUD PARA BAÑO					
RIO	SITIO	CALIDAD	FENOLES	COLI_FECAL	SALMONELLA
URKO	AGUAS ARRIBA DE MARKINA	No apta	Apta	No apta	No apta
AMAYOA	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON RIO ARTIBAI	Apta	Apta	Apta	Apta
ARTIBAI	EN BERRIATUA	Apta	Apta	Apta	Apta
LEA	AGUAS ABAJO DE MURELAGA	Apta	Apta	Apta	Apta
EA	EN EA	Apta	Apta	Apta	Apta
OKA	EN MUNDAKA	Apta	Apta	Apta	Apta
OKA	AGUAS ARRIBA DE GUERNIKA	No apta	No apta	Apta	Apta

### 3.1.3.2.- Calidad previsible en el estiaje pésimo

La calidad de las aguas de los cauces que reciben los vertidos contaminantes más significativos en condiciones de estiaje pésimo decenal estudiada mediante la aplicación de un modelo informatizado que permite determinar la evolución de cinco parámetros asociados a la eventual contaminación - oxígeno disuelto, DBO<sub>5</sub>, sólidos en suspensión, nitrógeno amoniacal y fósforo - a lo largo de la red de cauces en función de las aportaciones naturales que transportan y los vertidos de aguas residuales que se incorporan puntualmente.

Lógicamente, para comparar la necesidad y eficacia de las medidas correctoras que es necesario incorporar al Sistema para alcanzar los objetivos de calidad que más adelante se proponen, el primer paso ha consistido en analizar cuál sería la calidad en la red de cauces en el estiaje pésimo sin infraestructuras de depuración.

En el plano 3.1 se representan los resultados obtenidos, que se resumen en la relación de los cuadros siguientes, que recogen la calidad asociada a puntos significativos de los cauces del Sistema.

SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA					
CALIDAD EN LOS CAUCES DE LA CUENCA DEL ARTIBAI					
SITUACION DE ESTIAJE DECENAL, SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION					
RIO	LOCALIZACION	P.K.	CAUDAL	CALIDAD	
				V. PISCIC.	ABASTEC.
ARTIBAI	CABECERA	14,00	52,67	Salmónidos	A1
ARTIBAI	CONFLUENCIA DEL URKO	12,00	111,86	C.mínima	< A3
ARTIBAI	VERTIDO MARKINA-JEMEIN	11,00	174,72	No Apta	< A3
ARTIBAI	DESEMBOCADURA	1,00	211,44	No Apta	< A3
URKO	CABECERA	3,00	43,00	Salmónidos	A1
URKO	VERTIDO LA RIBERA	2,00	49,35	No Apta	< A3
URKO	CONFLUENCIA EN EL ARTIBAI	1,00	51,85	No Apta	< A3

SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA					
CALIDAD EN LOS CAUCES DE LA CUENCA DEL OKA					
SITUACION DE ESTIAJE DECENAL, SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION					
RIO	LOCALIZACION	P.K.	CAUDAL	CALIDAD	
				V.PISCIC.	ABASTEC.
OKA	CABECERA	7,00	227,26	Salmónidos	A1
OKA	VERTIDO GUERNIKA	6,00	476,17	No Apta	< A3
OKA	VERTIDO CELAYETAS	3,00	531,44	No Apta	< A3
OKA	DESEMBOCADURA	1,00	565,96	No Apta	< A3

En lo que se refiere a los cauces de la cuenca del Río Lea, la escasa entidad de focos contaminantes en sus márgenes permiten calificar sus aguas como de calidad A1, desde el punto de vista de producción de agua para abastecimiento, y aptas para vida de salmónidos.

### 3.2.- VERTIDOS

En el Sistema Artibai - Lea - Oka el desarrollo industrial sobre las márgenes de ríos de cuencas poco importantes ha dado lugar a una acusada contaminación de las aguas superficiales en los lugares de vertido. No obstante, el hecho de que una gran parte de la población se localiza sobre la costa y sus alrededores determina que los principales problemas se sitúen en torno a los núcleos de Guernika, sobre el Río Oka, y Markina, sobre el Río Artibai.

#### 3.2.1.- Vertidos urbanos

Los focos de contaminación de naturaleza urbana en el Sistema se incluyen en el cuadro siguiente:

NUCLEOS DE 500 O MAS HABITANTES EN SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA				
MUNICIPIO	NUCLEO	POBLACION		
		1992	2002	2012
Bermeo	Bermeo	18.808	19.997	20.712
Busturia	Altamira - San Cristobal	1.155	1.155	1.155
	Axpe de Busturia	748	748	748
Elanchove	Elanchove	580	580	580
Gauteguz de Arteaga	Celayetas	581	581	581
Guernika y Luno	Elejalde-Forua	790	790	790
	Guernika y Luno	13.402	14.249	14.759
	Rentería	2.908	3.176	3.337
Lekeitio	Lekeitio	7.736	8.225	8.519
Markina-Jemein	Markina-Jemein	4.057	4.431	4.656
Mundaka	Mundaka	1.529	1.529	1.529
Mutriku	Mutriku	4.970	5.428	5.703
Ondarroa	Ondarroa	12.249	13.023	13.489
	Ribera	642	642	642
SUMA NUCLEOS >= 500 habitantes		70.154	74.554	77.200
Resto de núcleos del Sistema		41.087	41.087	41.087
TOTAL SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA		111.241	115.641	118.287
POBLACION ESTACIONAL DE LEKEITIO		4.000	4.000	4.000
POBLACION ESTACIONAL DE MUNDAKA - BUSTURIA		5.000	5.000	5.000



Es evidente un significativo índice de dispersión de la población del Sistema y se prevé que en el horizonte del Plan Hidrológico casi un 35 % de la población residirá en núcleos menores de 500 habitantes.

En el plano 3.2 se presenta la situación de los núcleos urbanos relacionados.

### 3.2.2.- Vertidos industriales

Los vertidos industriales de mayor entidad identificados en el Sistema se relacionan en el cuadro siguiente:

VERTIDOS INDUSTRIALES EN EL AMBITO DEL SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA			
INDUSTRIA	RIO	MUNICIPIO	VOLUMEN ANUAL m3/año
ESPERANZA Y CIA	URKO	MARKINA-JEMEIN	2.000
SAN MIGUEL	URKO	MARKINA-JEMEIN	100.000
TERRAZOS IRIONDO	ARTIBAI	MARKINA-JEMEIN	3.500
CONSERVAS GUENAGA	ARTIBAI	ONDARROA	2.500
FRIGORIFICOS ONDARRESES	ARTIBAI	ONDARROA	6.000
CIKAUTO S. COOP.	ARTIBAI	ONDARROA	7.000
KIDE	ARTIBAI	ONDARROA	6.000
TINTORERIA Y LAVANDERIA GUERNI-KA	OKA	MUGICA	10.000
INAMA	OKA	MUGICA	4.500
HIERROS AMONA	OKA	MUGICA	9.000
IND. DE MADERAS AGLOMERADAS	ELIZALDE-OKA	MUGICA	6.000
ORMAECHEA Y MUGICA	OKA	GUERNIKA Y LUNO	120.000
JOYERIA Y PLATERIA DE GUERNIKA	OKA	GUERNIKA Y LUNO	3.200
TINTORERIA LAVANDERIA GUERNIKA	OKA	GUERNIKA Y LUNO	10.000
MAIER, S.C.I.	OKA	GUERNIKA Y LUNO	50.000
MAIER, S.C.I.	OKA	GUERNIKA Y LUNO	50.000
IND.METALURGICAS DE GUERNIKA	OKA	GUERNIKA Y LUNO	8.000
LASQUIBAR	REGATA MIJOA (ARTZAIN)	MUTRIKU	12.000

En el plano 3.2 figura la situación de los vertidos industriales.

### 3.2.3.- **Resumen general**

El resumen de los focos de contaminación de las aguas del Sistema se presenta en el cuadro siguiente:

VERTIDOS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA									
RIO	NOMBRE	VERTIDO ANUAL m³/a				CARGA CONTAMINANTE tn/a			
		POBLACION	URBANO	INDUSTRIAL	TOTAL	DBO5	S. SUSP.	N AMONIACAL	FOSFORO
URKO	VERTIDO LA RIBERA	642	40.492	0	40.492	12,15	12,15	2,02	0,81
ARTIBAI	VERTIDO MARKINA-JEMEIN	4.656	477.203	105.500	582.703	174,81	174,81	29,14	11,65
OKA	VERTIDO GUERNIKA	18.886	2.253.602	270.700	2.524.302	757,29	757,29	126,22	50,49
OKA	VERTIDO CELAYETAS	581	36.645	0	36.645	10,99	10,99	1,83	0,73
	VERTIDO BERMEO	20.712	2.612.695	0	2.612.695	783,81	783,81	130,63	52,25
	VERTIDO ALTAMIRA-SAN CRISTOBAL	1.155	72.848	0	72.848	21,85	21,85	3,64	1,46
	VERTIDO AXPE DE BUSTURIA	748	47.178	0	47.178	14,15	14,15	2,36	0,94
	VERTIDO ELANCHOVE	580	36.582	0	36.582	10,97	10,97	1,83	0,73
	VERTIDO LEKEITIO	12.519	1.579.197	0	1.579.197	473,76	473,76	78,96	31,58
	VERTIDO MUNDAKA	1.529	96.437	0	96.437	28,93	28,93	4,82	1,93
	VERTIDO MUTRIKU	6.703	687.004	12.000	699.004	209,70	209,70	34,95	13,98
	VERTIDO ONDARROA	14.489	1.827.700	21.500	1.849.200	554,76	554,76	92,46	36,98
	NUCLEOS < 500 HAB.	41.087	2.591.439	0	2.591.439	777,43	777,43	129,57	51,83
	<b>TOTAL</b>	<b>124.287</b>	<b>12.359.021</b>	<b>409.700</b>	<b>12.768.721</b>	<b>3.830,62</b>	<b>3.830,62</b>	<b>638,44</b>	<b>255,37</b>

### 3.3.- OBJETIVOS DE CALIDAD

Los datos existentes demuestran que la calidad de las aguas en el Sistema se ve afectada sobre todo por los núcleos de población de mayor entidad, con contaminación de naturaleza predominantemente orgánica que es necesario depurar si se quiere calidad máxima en todo el Sistema.

Teniendo en cuenta el estado actual de calidad, se ha adoptado como objetivo general para todo el Sistema, para el horizonte de planificación asociado con el año 2005, el de que las aguas tengan nivel A1 desde el punto de vista de la aptitud para la producción de agua potable, y permitan la vida de los salmónidos y el baño. Estos objetivos cumplen los requisitos establecidos en las Directrices Generales de Planificación Hidrológica.

En función de los datos disponibles, puede afirmarse que la intervención esencial para alcanzar este objetivo es la implantación y/o acondicionamiento de las redes de alcantarillado público de todos los núcleos con población superior a 100 habitantes, el desbaste, como mínimo de los efluentes de las redes de núcleos de población inferior a 500 habitantes y la depuración de los vertidos de los núcleos urbanos de población mayor o igual a 500 habitantes, incluidos específicamente como focos de contaminación.

Por otra parte, considerando el carácter de zona protegida de la Ría de Mundaka se considera consideran zonas sensibles los cauces que afluyen a la misma, así como las cuencas de los Ríos Lea, Golako y Artibai por existir tomas de agua para abastecimiento en sus desembocaduras.

### 3.4.- ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE ACTUACION

De acuerdo con las conclusiones del apartado anterior se establece como actuaciones necesarias en el Sistema la instalación y/o puesta a punto de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales en todos los núcleos del Sistema de población mayor o igual a 500 habitantes.

De un modo general se proponen las siguientes actuaciones:

#### a) Actuaciones sobre los vertidos sólidos

- ◆ Realización de un inventario de los vertederos de residuos sólidos, tanto urbanos como industriales existentes que incluya un diagnóstico de su posible actuación como focos de contaminación de las aguas.

- ◆ Exigencia a los organismos o empresas propietarias o explotadoras de los vertederos anteriores de la debida autorización de vertido.

b) Actuaciones sobre los vertidos líquidos

- ◆ Revisión del estado de las redes de saneamiento de todos los núcleos de población existentes, independientemente de sus tamaños respectivos, redacción de las correspondientes propuestas de ampliación o reparación, de modo que se asegure el cumplimiento de las Directrices Generales.

A estos efectos, en todas las poblaciones se recomienda la construcción de sistemas de tratamiento primarios dotados como mínimo de unas rejillas gruesas que aseguren la eliminación de los sólidos de más de 10 mm de tamaño.

c) Actuaciones sobre las instalaciones industriales

- ◆ Los vertidos procedentes de las instalaciones industriales que no presenten indicios específicos de contaminación tóxica podrán, normalmente, conectarse a las redes de saneamiento generales, siempre que se cumplan las recomendaciones que a estos efectos se incluyen en el apartado de ordenación de vertidos de estas Directrices.

En particular las infraestructuras propuestas por la Oficina de planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Norte se deducen de un estudio de alternativas para alcanzar los Objetivos de Calidad planteados.

El análisis de diferentes alternativas de depuración de los vertidos de los focos contaminantes se ha realizado de manera simplificada con la ayuda de un programa informático que permite determinar la evolución de la calidad en los cauces en función de las aportaciones que llegan a ellos, tanto naturales como de los sucesivos vertidos, y valorar el coste de las obras de depuración asociadas a cada alternativa estudiada.

En el plano 3.3 se representan los objetivos de calidad propuestos.

### 3.5.- PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURAS

Las actuaciones descritas de un modo general en el apartado anterior se concretan en la propuesta de obras de infraestructura que se expone en el cuadro siguiente:

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA	
MUNICIPIO	ACTUACION
Bermeo-Busturia-Mundaka	Mejora de la red de saneamiento de Bermeo
	Colector General de Bermeo
	Estación de bombeo en colector de Bermeo
	E.D.A.R. de Bermeo, tratamiento primario
	Emisario Submarino Bermeo
	Mejora de la red de saneamiento de Altamira-San Cristóbal
	Colector General de Altamira-San Cristóbal
	Estación de bombeo en colector de Altamira-San Cristóbal
	Mejora de la red de saneamiento de Axpe de Busturia
	Colector General de Axpe de Busturia
	Estación de bombeo en colector de Axpe de Busturia
	Mejora de la red de saneamiento de Mundaka
	Colector General de Mundaka
	Estación de bombeo en colector de Mundaka
Echevarría	Mejora de la red de saneamiento de La Ribera
	Colector General de La Ribera
	E.D.A.R. de La Ribera, tratamiento alternativo
Elanchove	Mejora de la red de saneamiento de Elanchove
	Colector General de Elanchove
	Estación de bombeo en colector de Elanchove
	E.D.A.R. de Elanchove, tratamiento primario
	Emisario Submarino de Elanchove
Gauteguiz de Arteaga	Mejora de la red de saneamiento de Celayetas
	Colector General de Celayetas

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA	
MUNICIPIO	ACTUACION
Gauteguiz de Arteaga	Estación de bombeo en colector de Celayetas
	E.D.A.R. de Celayetas, tratamiento alternativo
Guernika y Luno	Mejora de la red de saneamiento de Elejalde-Forua
	Mejora de la red de saneamiento de Guernika y Luno
	Mejora de la red de saneamiento de Rentería
	Colector General de Guernika
	Estación de bombeo en colector de Guernika
	E.D.A.R. de Guernika, tratamiento terciario con nitrificación
Lekeitio	Mejora de la red de saneamiento de Lekeitio
	Colector General de Lekeitio
	Estación de bombeo en colector de Lekeitio
	E.D.A.R. de Lekeitio, tratamiento primario
	Emisario Submarino de Lekeitio
Markina-Jemein	Mejora de la red de saneamiento de Markina-Jemein
	Colector General de Markina-Jemein
	E.D.A.R. de Markina-Jemein, tratamiento terciario con nitrificación
Mutriku	Mejora de la red de saneamiento de Mutriku
	Colector General de Mutriku
	Estación de bombeo en colector de Mutriku
	E.D.A.R. de Mutriku, tratamiento primario
	Emisario Submarino de Mutriku
Ondarroa	Mejora de la red de saneamiento de Ondarroa
	Colector General de Ondarroa
	Estación de bombeo en colector de Ondarroa
	E.D.A.R. de Ondarroa, tratamiento primario
	Emisario Submarino de Ondarroa
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 habit.
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 habitantes

En el plano 3.4 se representan las infraestructuras propuestas.

### 3.6.- VALORACION ECONOMICA

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA. ALTERNATIVA 1					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLE-CTORES	DEPURACION
Bermeo-Busturia-Mundaka	Mejora de la red de saneamiento de Bermeo	497,088	497,088		
	Colector General de Bermeo	111,000		111,000	
	Estación de bombeo en colector de Bermeo	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Bermeo, tratamiento primario	72,432			72,432
	Emisario Submarino Bermeo	500,000			500,000
	Mejora de la red de saneamiento de Altamira-San Cristóbal	43,890	43,890		
	Colector General de Altamira-San Cristóbal	30,000		30,000	
	Estación de bombeo en colector de Altamira-San Cristóbal	15,000		15,000	
	Mejora de la red de saneamiento de Axpe de Busturia	28,424	28,424		
	Colector General de Axpe de Busturia	51,000		51,000	
	Estación de bombeo en colector de Axpe de Busturia	15,000		15,000	
	Mejora de la red de saneamiento de Mundaka	58,102	58,102		
	Colector General de Mundaka	20,000		20,000	
	Estación de bombeo en colector de Mundaka	15,000		15,000	
	SUMA PARCIAL BERMEO-BUSTURIA-MUNDAKA	1.471,936			
Echevarría	Mejora de la red de saneamiento de La Ribera	14,766	14,766		
	Colector General de La Ribera	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de La Ribera, tratamiento alternativo	18,570			18,570
	SUMA PARCIAL ECHEVARRIA	48,336			
Elanchove	Mejora de la red de saneamiento de Elanchove	13,340	13,340		
	Colector General de Elanchove	7,500		7,500	
	Estación de bombeo en colector de Elanchove	15,000		15,000	
Elanchove	E.D.A.R. de Elanchove, tratamiento primario	1,740			1,740
	Emisario Submarino de Elanchove	500,000			500,000
	SUMA PARCIAL ELANCHOVE	537,580			
Gauteguiz de Arteaga	Mejora de la red de saneamiento de Celayetas	22,078	22,078		
	Colector General de Celayetas	15,000		15,000	



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA. ALTERNATIVA 1					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLE-CTORES	DEPURACION
	Estación de bombeo en colector de Celayetas	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Celayetas, tratamiento alternativo	16,810			16,810
	SUMA PARCIAL GAUTEGUIZ DE ARTEAGA	68,888			
Guernika y Luno	Mejora de la red de saneamiento de Elejalde-Forua	18,170	18,170		
	Mejora de la red de saneamiento de Guernika y Luno	221,385	221,385		
	Mejora de la red de saneamiento de Rentería	63,403	63,403		
	Colector General de Guernika	476,000		476,000	
	Estación de bombeo en colector de Guernika	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Guernika, tratamiento terciario con nitrificación	639,410			639,410
	SUMA PARCIAL GUERNIKA Y LUNO	1.433,368			
Lekeitio	Mejora de la red de saneamiento de Lekeitio	272,608	272,608		
	Colector General de Lekeitio	23,000		23,000	
	Estación de bombeo en colector de Lekeitio	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Lekeitio, tratamiento primario	37,557			37,557
	Emisario Submarino de Lekeitio	500,000			500,000
	SUMA PARCIAL LEKEITIO	848,165			
Markina-Jemein	Mejora de la red de saneamiento de Markina-Jemein	88,464	88,464		
	Colector General de Markina-Jemein	24,000		24,000	
	E.D.A.R. de Markina-Jemein, tratamiento terciario con nitrificación	228,500			228,500
	SUMA PARCIAL MARKINA-JEMEIN	340,964			
Mutriku	Mejora de la red de saneamiento de Mutriku	162,336	162,336		
	Colector General de Mutriku	14,500		14,500	
	Estación de bombeo en colector de Mutriku	15,000		15,000	
Mutriku	E.D.A.R. de Mutriku, tratamiento primario	25,234			25,234
	Emisario Submarino de Mutriku	500,000			500,000
	SUMA PARCIAL MUTRIKU	717,070			
Ondarroa	Mejora de la red de saneamiento de Ondarroa	323,736	323,736		
	Colector General de Ondarroa	27,000		27,000	

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA. ALTERNATIVA 1					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLE-CTORES	DEPURACION
	Estación de bombeo en colector de Ondarroa	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Ondarroa, tratamiento primario	43,976			43,976
	Emisario Submarino de Ondarroa	500,000			500,000
	SUMA PARCIAL ONDARROA	909,712			
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	945,001	945,001		
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	493,044			493,044
	SUMA PARCIAL NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABTS.	1.438,045			
<b>TOTAL SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA</b>		<b>7.814,064</b>	<b>2.772,791</b>	<b>964,000</b>	<b>4.077,273</b>

La previsión de los costes de inversión anuales se ha realizado de acuerdo con los criterios que se deducen de la directiva de la CEE de 21 de Mayo de 1991 sobre el establecimiento de la obligatoriedad de que las aguas residuales urbanas o industriales reciban un tratamiento suficiente y con la calificación de zonas sensibles y menos sensibles en los cauces del Sistema, con el resultado que se expone en el cuadro siguiente:

[illegible]

[illegible]

PREVISION DE COSTES DE INVERSION EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA														
ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.													
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
E.D.A.R. de Guernika, tratamiento terciario con nitrificación			159,853	159,853	159,853	159,853								639,410
Mejora de la red de saneamiento de Lekeitio	45,435	45,435	45,435	45,435	45,435	45,435								272,608
Colector General de Lekeitio	3,833	3,833	3,833	3,833	3,833	3,833								23,000
Estación de bombeo en colector de Lekeitio	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500								15,000
E.D.A.R. de Lekeitio, tratamiento primario			9,389	9,389	9,389	9,389								37,557
Emisario Submarino de Lekeitio			125,000	125,000	125,000	125,000								500,000
Mejora de la red de saneamiento de Markina-Jemein	14,744	14,744	14,744	14,744	14,744	14,744								88,464
Colector General de Markina-Jemein	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000								24,000
E.D.A.R. de Markina-Jemein, tratamiento terciario con nitrificación			57,125	57,125	57,125	57,125								228,500
Mejora de la red de saneamiento de Mutriku	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	12,487	162,336
Colector General de Mutriku	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	1,115	14,500
Estación de bombeo en colector de Mutriku	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	1,154	15,000
E.D.A.R. de Mutriku, tratamiento primario										6,308	6,308	6,308	6,308	25,234
Emisario Submarino de Mutriku										125,000	125,000	125,000	125,000	500,000
Mejora de la red de saneamiento de Ondarroa	40,467	40,467	40,467	40,467	40,467	40,467	40,467	40,467						323,736
Colector General de Ondarroa	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375						27,000

PREVISION DE COSTES DE INVERSION EN EL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA														
ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.													
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Estación de bombeo en colector de Ondarroa	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875						15,000
E.D.A.R. de Ondarroa, tratamiento primario					10,994	10,994	10,994	10,994						43,976
Emisario Submarino de Ondarroa					125,000	125,000	125,000	125,000						500,000
Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	72,692	945,001
Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 habitantes										123,261	123,261	123,261	123,261	493,044
<b>TOTAL SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA</b>	<b>457,495</b>	<b>457,495</b>	<b>808,862</b>	<b>808,862</b>	<b>1.087,964</b>	<b>1.087,964</b>	<b>533,759</b>	<b>533,759</b>	<b>96,502</b>	<b>485,351</b>	<b>485,351</b>	<b>485,351</b>	<b>485,351</b>	<b>7.814,064</b>

Como complemento del análisis económico se incluye a continuación una valoración detallada de los costes anuales de explotación de las instalaciones de depuración previstas en el Sistema.

SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA					
COSTES DE EXPLOTACION DE ESTACIONES DEPURADORAS					
RIO	NOMBRE	TRATAMIENTO TIPO	PRECIO UNITARIO EXPLOTACION Ptas./m <sup>3</sup>	VERTIDO ANUAL m <sup>3</sup> /año	COSTE EXPLOTACION MPtas./año
URKO	E.D.A.R. DE LA RIBERA	AL	10,00	40.492	0,405
ARTIBAI	E.D.A.R. DE MARKINA-JEMEIN	TN	25,00	582.703	14,568
OKA	E.D.A.R. DE GUERNIKA	TN	25,00	2.524.302	63,108
OKA	E.D.A.R. DE CELAYETAS	AL	10,00	36.645	0,366
	E.D.A.R. DE BERMEO	PR	2,50	2.829.157	7,073
	E.D.A.R. DE ELANCHOVE	PR	2,50	36.582	0,091
	E.D.A.R. DE LEKEITIO	PR	2,50	1.579.197	3,948
	E.D.A.R. DE MUTRIKU	PR	2,50	699.004	1,748
	E.D.A.R. DE ONDARROA	PR	2,50	1.849.200	4,623
	NUCLEOS < 500 habitantes	DESBASTE	5,00	2.591.439	12,957
	TOTAL SISTEMA ARTIBAI - LEA - OKA			12.768.721	108,887

### 3.7.- COSTE DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION

A partir del cuadro que refleja la previsión de los costes de inversión en el apartado precedente, que detalla las inversiones previstas a lo largo del período 1993 a 2005 en el Sistema Artibai - Lea - Oka, se ha realizado un análisis de flujo de fondos a lo largo del período 1992 a 2012 que permite deducir el valor de la unidad de contaminación en este intervalo.

En el análisis de flujo de fondos se han considerado como costes los de las inversiones anuales previstas y los gastos financieros supuesta una tasa de interés del 6%. Como ingresos se han supuesto los que corresponden al precio de la unidad de contaminación aplicada a la población prevista en cada año en el Sistema, entre 1992 y 2012.

El precio de la unidad de contaminación en el Sistema Artibai - Lea - Oka resulta ser, para el período 1992 a 2012 de **TRES MILLONES OCHOCIENTAS CUARENTA MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y CINCO PESETAS (3.840.985 Ptas.)**.

En el cuadro siguiente se recoge el análisis realizado.

<b>SISTEMA ARTIBAI-LEA-OKA</b>					
CALCULO DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION					
<b>UNIDAD DE CONTAMINACION, Ptas: 3.840.985</b>					
<b>AÑO</b>	<b>POBLACION hab.</b>	<b>INGRESOS MPtas</b>	<b>GASTOS MPtas</b>	<b>SALDO MPtas</b>	<b>INGRESOS FINANC. MPtas</b>
1992	111.241	427,277	0,000	427,277	25,637
1993	111.681	428,967	457,495	424,385	25,463
1994	112.121	430,657	457,495	423,010	25,381
1995	112.561	432,346	808,862	71,875	4,313
1996	113.001	434,036	808,862	(298,638)	(17,918)
1997	113.441	435,726	1.087,964	(968,794)	(58,128)
1998	113.881	437,416	1.087,964	(1.677,469)	(100,648)
1999	114.321	439,106	533,759	(1.872,770)	(112,366)
2000	114.761	440,796	533,759	(2.078,100)	(124,686)
2001	115.201	442,485	96,502	(1.856,802)	(111,408)
2002	115.641	444,175	485,351	(2.009,386)	(120,563)
2003	115.906	445,192	485,351	(2.170,108)	(130,206)
2004	116.170	446,208	485,351	(2.339,458)	(140,367)
2005	116.435	447,224	485,351	(2.517,952)	(151,077)
2006	116.699	448,241	0,000	(2.220,789)	(133,247)
2007	116.964	449,257	0,000	(1.904,779)	(114,287)
2008	117.229	450,273	0,000	(1.568,792)	(94,128)
2009	117.493	451,290	0,000	(1.211,630)	(72,698)
2010	117.758	452,306	0,000	(832,022)	(49,921)
2011	118.022	453,322	0,000	(428,621)	(25,717)
2012	118.287	454,339	0,000	0,000	0,000
<b>TOTAL</b>			<b>7.814,064</b>		

Los números entre paréntesis corresponden a valores negativos.



### 3.8.- ORDENACION DE VERTIDOS

La consecución de los objetivos de calidad, su control y el mantenimiento permanente de los mismos deberá sustentarse en una adecuada ordenación de los vertidos potencialmente contaminantes del Sistema. Para conseguir una ordenación racional de los vertidos se consideran imprescindibles dos medidas escalonadas: 1) la creación de Organismos de Gestión que engloben ámbitos locales interrelacionados y 2) la redacción de reglamentos específicos de regulación de vertidos y depuración de las aguas residuales de los ámbitos de cada Organismo de Gestión.

Respecto a la reglamentación sobre vertidos y depuración de aguas residuales, el Organismo de Gestión será responsable de su redacción y aplicación, aunque la unidad de acción que deberá conseguirse en el conjunto del Plan del Norte obligará a que todos los reglamentos impongan las Directrices Generales sobre Calidad del Recurso y Ordenación de vertidos del Plan Hidrológico Norte III y respondan a los siguientes principios básicos:

- Obligatoriedad de uso del alcantarillado público de todos los vertidos compatibles con las instalaciones de depuración, y recogida y depuración de vertidos industriales contaminantes no compatibles con depuradoras de uso conjunto (urbano e industrial) en Plantas centralizadas de tratamiento especial.
- Supresión de fosas sépticas de recepción de vertidos domésticos en todos los núcleos urbanos de población superior a 1000 habitantes a medida que las Redes de Saneamiento estén implantadas.
- Establecimiento de criterios de evaluación de la carga contaminante de los vertidos y de la población equivalente como referencias de clasificación de los usuarios.
- Clasificación de los usuarios de las infraestructuras de Saneamiento y Depuración según la importancia de los caudales vertidos y su carga contaminante.
- Definición de las condiciones de uso de la red de alcantarillado público, medidas de conservación, relación de vertidos permitidos y/o prohibidos y definición de elementos de control.
- Definición de las competencias y mecanismos de inspección y vigilancia de los usuarios a cargo de Ayuntamientos y Organismos de Gestión.

- Coordinación de las competencias respectivas de Ayuntamientos y Organismos de Gestión en la concepción y explotación de las redes municipales, redes generales y estaciones depuradoras.
- Regulación de las autorizaciones de acometida y vertido de las aguas residuales a las redes de saneamiento públicas por parte de Ayuntamiento u Organismo de Gestión, en función de sus competencias respectivas.
- Regulación de infracciones, sanciones y recursos en relación con los vertidos contaminantes.
- Definición de situaciones de emergencia - accidentes, averías, falsas maniobras, etc. - y protocolos de actuación aplicables.
- Establecimiento de un canon de vertido que distribuya en justicia las cargas económicas de la implantación y explotación de los sistemas de saneamiento y depuración.

#### 4.- **AVENIDAS E INUNDACIONES**

##### 4.1.- **DESCRIPCION MORFOLOGICA DE LA CUENCA**

Como son cursos muy cortos, con nacimientos altos, las pendientes de los ríos son altas, de ahí que salvo en la desembocadura y únicamente en el río Oka, en el resto no hay llanura de sedimentación. Por otra parte salvo Guernica el desarrollo en el interior es escaso. Por todo ello sólo en Guernica hay problemas.

##### 4.2.- **LAS INUNDACIONES Y LAS ZONAS DE MAYOR RIESGO**

Sin duda Guernica donde en las inundaciones de 1983 hubo más de un metro de agua corriendo por las calles con grave peligro de daños a personas.

##### 4.3.- **PUNTOS NEGROS**

###### 4.3.1.- **Guernica**

La población está construida sobre una llanura aluvial, se inunda frecuentemente, con grave peligro de daños a personas. A principios de siglo se aumenta la capacidad de la ría pero es insuficiente. Se trata de hacer un encauzamiento de 7 km, de ellos 3,5 desde el puente de Rentería hacia aguas arriba que es urgente por condicionar la ordenación urbana del núcleo y el paso de vías de comunicación; los 3,5 km aguas abajo deberán merecer una atención especial para ocasionar el mínimo impacto medioambiental. Presupuesto 7 km x 200 M.km = 1.400 Mpta.

###### 4.3.2.- **Bermeo**

Tres arroyos en casco urbano; San Miguel, Arcotxa y Landabaso; se trata de la reconstrucción de estos encauzamientos cubiertos (1500 m). Total 450 Mpta.

##### 4.4.- **PROPUESTAS PARA UNA ORDENACION TERRITORIAL**

Las gargantas deberán reservarse para vías de comunicación y transporte. Marquina debe condicionar su ordenación urbana al plan de encauzamiento del río. No deben autorizarse edificios en la zona de policía de aguas sin un estudio serio del problema.

#### 4.5.- **PROGRAMA DE DESLINDES**

Se deben hacer en los siguientes tramos: río Mape en Busturia 2 km; río Oka desde final río a Ugarte 10 km y río Golako hasta Arrazua 4 km. Río Artibay de Ondarroa a Marquina 11 km; río Urco aguas arriba de Marquina 3 km. En Bermeo tres arroyos 6 km. En los núcleos de Motrico, Lequeitio, Mundaca, Pedernales, Axpe, Altamira y Bermeo. Presupuesto total: 54 Mpta.

#### 4.6.- **EXTRACCION DE ARIDOS**

La ría de Mundaka ha de dragarse a menudo, pueden extraerse áridos en cualquier lugar aguas arriba de Mundaka, no aguas abajo, porque alimenta la playa de Laida. No se pueden extraer áridos ni en el río Lea ni en el río Artibay aguas abajo de la confluencia con los arroyos Zulueta y Amalloa, ya que ambos alimentan sendas playas.

## 5.- **PROTECCION MEDIOAMBIENTAL**

### 5.1.- **CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL**

En el cuadro 2 se detallan los caudales mínimos en aquellos puntos con aportación conocida, calculados como el 10 % del caudal medio anual, tal como se establece en el Plan.

Cuadro 2: Caudal mínimo medioambiental. Sistema 6. Artibay-Lea-Oka

UNIDAD	SITUACION	CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL	
		(Hm <sup>3</sup> /año)	(m <sup>3</sup> /seg)
(106100)	Costa de Vizcaya (mitad del sistema)	7,64	0,24
(107-01)	Artibay en E.A.141	7,94	0,25
(107-02)	Artibay (completo)	8,69	0,28
(108-01)	Lea u Oíz (completo)	7,56	0,24
(109-01)	Oca aguas arriba Golaco	6,88	0,22
(109-02)	Golaco (completo)	3,55	0,11
(109-03)	Oca (completo)	16,39	0,52
TOTAL SISTEMA		40,28	1,28

### 5.2.- **PROTECCION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO**

#### 5.2.1.- **De los acuíferos**

##### 5.2.1.1.- **Relación de acuíferos**

- 04. NAVARNIZ
- 05. OIZ
- 06. MUNGUIA-MALZAGA

##### 5.2.1.2.- **Acuíferos con riesgos de sobreexplotación**

Ninguno.

**5.2.1.3.- Acuíferos con riesgo de salinización**

Ninguno.

**5.2.1.4.- Acuíferos que requieren perímetros de protección**

04. NAVARNIZ: manantiales de abastecimiento urbano a las poblaciones de Gernika, Bermeo y Lequeitio.

**5.2.2.- Relación de embalses de uso urbano**

Previsto a construir en el Plan; embalse de Kampatxu o embalse de Mape.

**5.2.3.- Relación de puntos de toma de agua para uso urbano****5.2.3.1.- Tomas construidas**

Toma en el río Artibay para Ondarroa

Toma en el río Lea para Lequeitio

Toma en el río Oka para Guernika

Toma en el río Mape para Mancomunidad Buspemún

Toma en el río Golako para Bermeo

Toma en el río Campatxu para Guernika

Toma en el río Artigas para Bermeo

**5.2.3.2.- Tomas a construir**

Ninguna.

**5.2.4.- Relación de humedales**

La única zona húmeda inventariada en el sistema es la Ría de Gernika (Reserva biológica de la Biosfera) con aprovechamiento educativo y los siguientes impactos: rellenado, regulación hídrica, actividades agrarias, urbanización, presión recreativa, vertidos y residuos, dragado y extracción de áridos y otros.

**5.2.5.- Relación de espacios protegidos**

En el sistema Artibay-Lea-Oka existe un único espacio protegido declarado en base a las figuras de la Ley de Conservación de Espacios Naturales, que es la Ría de Gernika (Reserva biológica de la Biosfera). En base a las figuras de protección de la Ley de Caza se encuentran los Refugios de Caza de la Desembocadura del río Lea y de la Ría de Guernika-Urdaibai.

#### **5.2.6.- Tramos de río de interés medioambiental**

Ninguno.

#### **5.2.7.- Tramos de río de interés natural**

Río Lea.

#### **5.2.8.- Recuperación de márgenes y riberas**

Se proponen los siguientes tramos: En Bermeo 6 km de arroyos, en Busturialdea 9 km, en Guernica 8 km, en Ugarte 2 km, en Arrazua 2 km, en Lekeitio 2 km y en Marquina 3 km. Presupuesto total = 40 Mpta.

#### **5.2.9.- Propuestas**

Se propone la protección especial de las cuencas de los dos embalses, así como de las cuencas de los ríos Oka, Lea y Artibay, y de la ría de Guernica.

### **5.3.- DEGRADACION MEDIOAMBIENTAL**

En lo referente a acuíferos lo ya mencionado dentro del apartado 5.2.1.; no hay nada más reseñable.

**5.4.- UTILIZACION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO****5.4.1.- De los acuíferos****5.4.1.1.- Acuíferos a investigar y a utilizar**

O4. NAVARNIZ

**5.4.1.2.- Acuíferos a recargar**

Ninguno.

**5.4.2.- Extracción de áridos**

Es de aplicación 4.6.



6.- **EROSION, DESERTIZACION Y PLANES DE CORRECCION HIDROLOGICO-FORESTAL**

En el ámbito del sistema no hay problemas de desertización, debido a la alta pluviometría. No obstante si se encuentran problemas de erosión en la zona alta del río Oka, localizados en la garganta de Zugastieta, situada a unos 7 km aguas arriba de Guernika. Se deben de realizar las pertinentes actuaciones para fijarla.

La Diputación Foral de Vizcaya tiene también la intención de realizar un plan de corrección hidrológico-forestal en la cuenca del río Mape.

6.1.- **ZONAS CON PROBLEMAS DE EROSION POR SOCAVACION DE CAUCES Y/O INESTABILIDAD DE LADERAS**

Garganta de Zugastieta en el río Oka.

6.2.- **ZONAS CON PROBLEMAS DE EROSION POR ARRASTRE DE SUELOS**

Ninguna.

6.3.- **PLANES DE CORRECCION HIDROLOGICO-FORESTAL**

Se propone la realización de los trabajos de corrección hidrológico-forestal del río Oka en la garganta de Zugastieta.

Previsto por la Diputación Foral de Vizcaya se encuentra el plan de corrección hidrológico-forestal y de conservación de suelos de la cuenca del río Mape.

## 7.- **ACTUACIONES DEL PLAN**

### 7.1.- **INFRAESTRUCTURAS BASICAS**

EMBALSES.-	E. de Campatxu o E. de Mape (1º H)
TOMAS.-	Artibay, Oka, Golako, Campatxu, Artigas, Lea y Mape (existentes)
ETAP.-	Ondarroa, Marquina (ampliación 1º H), Lequeitio (ampliación 1º H), Guernika, Bermeo y Buspemún (existentes) y Mancomunidad Oxina (1º H)
CONDUCCION.-	de toma en río Golako a Bermeo (existente) y de e. Kampatxu hasta ETAP de Guernika y hasta conducción Golako-Bermeo y desde ETAP Guernika hasta red de suministro a Busturrialdea (1º H)
ENCAUZAMIENTOS.-	Río Artigas en Bermeo, Mape en Altamira y Oka a la entrada de Gernika (existentes) y reconstrucción de los encauzamientos de los arroyos San Miguel, Arcotxa y Landabaso en Bermeo y del Oka en Gernika (1º H).
EDAR.-	Lequeitio (con emisario submarino), Guernika, Marquina y Elanchove (existentes) y ampliación de Marquina, Bermeo, Ondarroa y Motrico (1º H, las tres últimas con emisario submarino)

### 7.2.- **MEJORA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION HIDROLOGICA**

Está en redacción el proyecto del S.A.I.H.

### 7.3.- **MEJORA DEL CONOCIMIENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO**

Informe previo para investigar el acuífero

de Navarniz (1º H). ..... 5 Mpta

Deslinde de ríos en 36 km (1º H) ..... 54 Mpta

#### 7.4.- OTROS ESTUDIOS PARA SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACION DEL PLAN

Estudio de definición del perímetro de protección del acuífero de Navarniz  
y condiciones de uso en dicho perímetro, en los de los embalses de Campatxu  
o Mape y Golako, y en los de las tomas de agua para Ondarroa, Lequeitio,  
Gernika y Busturia ..... 10 Mpta

Estudio de definición de trabajos de corrección hidrológica en el río Oka en Zugastietia . . 3 Mpta

#### 7.5.- AGENTES DEL PLAN

Los citados en el Plan.

#### 7.6.- GESTION DEL PLAN

Poner en conocimiento de las CCAA las sugerencias de Ordenación Territorial contenidas  
en este Estudio.

Por petición u oficio planificar en los núcleos de más de 500 hts la reserva de terrenos para  
encauzamiento de los ríos.

#### 7.7.- PROGRAMA DE INVERSIONES

##### 7.7.1.- Obras de regulación

Presa de Mape**	3.200 Mpta
Presa de Campatxu	1.468 Mpta
Trasvase del río Golako	589 Mpta

\*\* En los cuadros resumen de inversiones se ha contado con la presa de Campatxu y no con la de Mape.

**7.7.2.- Obras de abastecimiento en núcleos de > 500 h**

Conducción a ETAP de Guernika desde Campatxu y a Altamira desde ETAP	362 Mpta
Toma y conducción desde pozos en acuíferos para Marquina y Lequeitio (195), Abastecimiento Oxina II Fase (100), Toma y conducción Ondarroa (120)	415 Mpta
ETAP Mancomunidad Oxina (120), Lequeitio ampliación (150), Markina ampliación (150)	420 Mpta

**7.7.3.- Obras de abastecimiento en núcleos de < de 500 h**

41.087 h x 3.254 M : 65.974 h	2.026 Mpta
-------------------------------	------------

**7.7.4.- Obras de saneamiento en núcleos de 500 h**

Redes interiores	2.850 Mpta
Colectores generales, Gernika, Busturia, Bermeo (5.500), Ugarte (75)* Celayeta (125)*, Arrazua (150)*	5.850 Mpta
EDAR Marquina, acondicionamiento (50), Ondarroa (1.100), Motrico (60), Ea (120)*, Ibarranguelua (130)*, Bermeo (2.000)	3.460 Mpta
Emisarios submarinos Bermeo (1.000), Ondarroa (500), Motrico (500)	2.000 Mpta

**7.7.5.- Saneamiento en núcleos de < de 500 h**

Red de saneamiento y desbaste de efluentes	1.800 Mpta
--	------------

**7.7.6.- Precio de la Unidad de Contaminación**

\* Obras a realizar en el 2º horizonte. Cuando no hay asterisco en el primer horizonte.

**7.7.7.- Obras de defensa contra avenidas**

Encauzamiento del río Oka en Guernika en 7 km 1.400 Mpta

Reconstrucción de los encauzamientos cubiertos de los arroyos S. Miguel, Arcotxa, y Landabaso en Bermeo 450 Mpta

**7.7.8.- Obras de recuperación de márgenes**

En los núcleos de Bermeo, Gernika, Ugarte, Lequeitio y Marquina y en los municipios de Busturia y Arrazua 40 Mpta

**7.7.9.- Trabajos y Estudios de deslinde del D.P.H. y de las zonas inundables, y de definición del ordenamiento hidráulico**

Deslindes de río Oka desde final de la ría hasta Ugarte 10 km. Río Golako hasta Arrazua 4 km. Río Artibay de Ondarroa a Marquina 11 Km. Río Urco en 3 km. Río Mape en 2 Km. Tres arroyos en Bermeo 6 km y en los núcleos de Motrico, Lequeitio, Mundaka, Pedernales, Axpe, Altamira y Bermeo 54 Mpta

Informe previo para investigar el acuífero de Navarniz 5 Mpta

**7.7.10.- Otros estudios**

Estudio de definición del perímetro de protección del acuífero de Navarniz y condiciones de uso en dicho perímetro, en los de los embalses de Campatxu o Mape y Golaco, y en los de las tomas de agua para Ondarroa, Lequeitio, Gernika y Busturia 10 Mpta

Estudio de definición de los trabajos de corrección hidrológica del río Oka en Zugasteta 3 Mpta

Estudio para definición de los planes de encauzamiento en Bermeo, Mundaca, Pedernales, Axpe, Altamira, Guernica, Ugarte, Lekeitio, Marquina 10 Mpta

Estudio previo para definición de los trabajos de recuperación de márgenes 2 Mpta

## 8.- **PROGRAMAS Y ESTUDIOS**

Son los figurados en los apartados 7.2., 7.3. y 7.7. del presente documento, y los propios de este S.E.R. que figuran en el Anejo n° 2.- Programas y Estudios del Plan Hidrológico.

## 9.- **EVALUACION Y FINANCIACION**

La evaluación y financiación de las Obras, Estudios, Programas y Reposición y Conservación del Patrimonio Hidráulico figura individualizado por S.E.R. en el Anejo nº 3.- Evaluación Económica y Financiación del Plan.

**10.- SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE EXPLOTACION DE RECURSOS**

Las normas de seguimiento del S.E.R., figuran conjuntamente con las de los restantes Sistemas de Explotación de Recursos en el documento de Seguimiento de los Planes Hidrológicos.