



**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 II**

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

SISTEMA 12. ESVA

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 12. ESVA-NEGRO**

### **1.- TERRITORIO**

El sistema Esva-Negro (plano 1.1) incluye la cuenca completa de los ríos Esva, Negro y Llantero desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Cantábrico. Dicho ámbito territorial está incluido en la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, comprendiendo parcialmente los Términos Municipales (plano nº 1.3) de Cudillero, Valdés, Tineo, Salas, Pravia y Villayón.

La superficie total de la cuenca es de 757 Km<sup>2</sup>, donde 466,77 Km<sup>2</sup> son de la cuenca del Esva y 89,04 Km<sup>2</sup> de la cuenca del Negro y el resto 201,36 Km<sup>2</sup> de la cuenca del Llantero y la zona costera. Los principales afluentes del Esva son, por la derecha, el Orio, y por la izquierda, el Navelgas.

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

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

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

La población en núcleos de más de 500 h está situada en la costa, los recursos superficiales son abundantes y de buena calidad, aunque a veces están lejos de los puntos de demanda. De momento apenas hay restricciones, pero sí se producirán en el segundo horizonte del plan. La solución será aprovechar los recursos de agua hoy no considerados por la distancia.

##### **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 544 Hm<sup>3</sup>/año.

Teniendo en cuenta los caudales específicos mínimos, Esva 0,88 l/s.km<sup>2</sup>, Negro 0,64 l/s.km<sup>2</sup> y zona costera 0,78 l/s.km<sup>2</sup> se tienen los mínimos siguientes Esva 411 l/s, Negro 57 l/s, zona costera 157 l/s, conjunto 625 l/s equivalente a 19,71 Hm<sup>3</sup>/año.

En cuanto a recursos superficiales regulados, no existe en el sistema ninguna obra de regulación y la práctica totalidad del consumo procede de aprovechamientos superficiales de aguas fluyentes, cuya cuantía se estima en unos 2,91 Hm<sup>3</sup>/año.

CUADRO 1. Recursos superficiales Sistema 12. Esva-Negro

<b>Unidad</b>	<b>Situación</b>	<b>Aportación (Hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Aport. mínima estiaje (Hm<sup>3</sup>/mes)</b>
(129100)	Parte Occidental Costa Astur	125,81	0,41
(130-01)	Bárcena aguas arriba Navelgas	68,03	0,18
(130-02)	Esva en La Vega	207,66	0,43
(130-03)	Esva en E.A. 395	300,16	0,79
(130-04)	Esva (completo)	354,69	1,08
(131-01)	Negro en E.A. 398	63,19	0,15
(131-02)	Negro (completo)	63,62	0,15
	<b>TOTAL SISTEMA</b>	<b>544,12</b>	

#### 2.1.2.2.- Recursos subterráneos

Actualmente se explotan, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", con destino a satisfacer parte de la demanda urbana y ganadera del sistema, aproximadamente 1,22 Hm<sup>3</sup>/año.



2.1.2.3.- **Resumen**

<u>Recursos medios anuales</u>	544 Hm <sup>3</sup> /año
<u>Recursos disponibles garantizados</u>	4,13 Hm <sup>3</sup> /año
Subterráneos	1,22 Hm <sup>3</sup> /año
Superficiales	2,91 Hm <sup>3</sup> /año

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 n° 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 1,99 Hm<sup>3</sup>/año actualmente.

En cuanto a la demanda urbana estacional, solamente los municipios de Cudillero y Valdés se consideran con la siguiente población estacional repartida;

Tabla II. Demanda urbana estacional. Sistema 12. Esva-Negro

Municipio	Núcleo	Tipo establec.	Poblac. estacional	Dotación		Demanda Hm <sup>3</sup> /año
				l/h.día	Hm <sup>3</sup> /año 1.000 hab	
Cudillero	Cudillero	Chalet	2.500	350	0,13	0,33

Municipio	Núcleo	Tipo establec.	Poblac. estacional	Dotación		Demanda Hm³/año
				l/h.día	Hm³/año 1.000 hab	
Valdés	Luarca	Chalet	7.000	350	0,13	0,91
		Camping	700	120	0,04	0,03
		Hotel	750	240	0,09	0,07
Valdés	Barcia	Chalet	300	350	0,13	0,04
		Camping	800	120	0,04	0,03
Valdés	Cadavedo	Chalet	900	350	0,13	0,12
			400	120	0,04	0,02
TOTAL SISTEMA						1,55

#### 2.1.3.2.- Demanda industrial

La demanda industrial en el ámbito del sistema es de unos 0,80 Hm³/año. Este consumo, el único significativo en el sistema, corresponde a la factoría de Nestle, situada en el río Esva, que toma del río un caudal de 25 l/s, sin problemas en la actualidad.

#### 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.

Municipio	Nº cabezas vacuno
Cudillero	4.217
Valdés	20.015
Tineo	5.000

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:

$$n = \frac{n^{\circ} \text{ vacuno a l e s } 2 \text{ 92 } 3}{t \text{ o t a l h ú c l o s } 02 \text{ 11 } 1} = \frac{2 \text{ 92 } 3}{7} = 417,38$$

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

Tabla IV. Demanda ganadera. Sistema 12. Esva-Negro

Grupo	hab. núcleos < 2.000	$z = \alpha \cdot \text{dot.vaca} / \text{dot.hab}$	hab*dt (Hm <sup>3</sup> /año * 1.000 hab) * z	Demanda (Hm <sup>3</sup> /año)
1	625	$1,38 \cdot 120 / 280 = 0,59$	$0,625 \cdot 0,10 \cdot 0,59$	0,04
2	0	0	0	0
3	525	$1,38 \cdot 120 / 170 = 0,97$	$0,525 \cdot 0,062 \cdot 0,97$	0,03
4	400	$1,38 \cdot 120 / 170 = 0,97$	$0,400 \cdot 0,062 \cdot 0,97$	0,02
5	19.567	$1,38 \cdot 120 / 155 = 1,07$	$19,567 \cdot 0,056 \cdot 1,07$	1,17
TOTAL SISTEMA				1,26

#### 2.1.3.4.- Demanda agraria

La superficie regada actualmente en el sistema se reduce a pequeños regadíos dispersos de poca entidad que, según datos del INE, totalizan unas 635 Ha.

Tabla V. Superficie regada. Sistema 12. Esva-Negro

Municipios	Superficie de riego total (Ha)	Superficie de riego en el sistema (Ha)
Total municipios completos	0,00	0,00
Compartidos		
Cudillero	42,03	42,03
Valdés	252,13	252,13
Tineo	615,88	307,94
Salas	341,66	31,17
Pravia	46,41	0,00
Villayon	30,02	0,00
Total municipios compartidos	1.328,13	633,27
TOTAL SUPERFICIE DE RIEGO EN EL SISTEMA		633,27

#### 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

Esta demanda se evalúa en el 10 % de la aportación media anual o en el caudal que lleve el río si es menor. Para este sistema, y en conjunto resulta ser de 42,84 Hm<sup>3</sup>/año. En los ríos Esva y Negro es de 411 y 57 l/s, respectivamente, en estiaje y de 1125 y 202 l/s fuera de estiaje.

#### 2.1.3.7.- Otras demandas

En el plano 2.2.5. se refleja la situación de los puntos de aprovechamiento relativos a acuicultura, cotos de pesca y otros usos recreativos.

La relación de las explotaciones referentes a acuicultura que se sitúan en el sistema es la siguiente:

Municipio	Río	Caudal (l/s)	Tipo explotación	Propietario
Valdés	Esva	1000	Salmónidos	Astilleros Armón, S.L.

#### 2.1.4.- Retornos

Los vertidos urbanos no son reutilizables por cuanto los puntos de consumo están todos en la costa. El único volumen de retorno industrial lo aporta la factoría Nestle, que toma 25 l/s en el río Esva, lo que en la desembocadura y con una utilización del 60 % significarían 15 l/s, equivalentes a 0,47 Hm<sup>3</sup>/año, pero que no son aprovechados por no existir ninguna demanda industrial a cubrir, por lo que en definitiva no se tienen en cuenta.

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

El balance se realiza para dos hipótesis: i) sin tener en cuenta los caudales medioambientales y ii) teniéndolos en cuenta. En el segundo 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. Las servidumbres concesionales se considerarán en ambos casos.

#### 2.1.5.1.- Zona costera

##### a) Barcia y Luarca

#### Recursos

Subterráneos, abastecimiento doméstico Barcia (2 l/s)	(0,05+0,01)
Superficiales a.a. <sup>1</sup> , abastecimiento urbano Luarca, río Negro	(0,28+0,00)
Superficiales a.b. <sup>2</sup> , abastecimiento urbano Luarca, río Negro	(0,00+0,28)
Superficiales a.b., abastecimiento estacional Luarca <sup>3</sup> , río Negro	(0,00+0,33)

#### Demandas

Demanda urbana Barcia	0,06
Demanda urbana estacional Barcia <sup>4</sup>	0,07
Demanda ganadera Barcia	0,04
Demanda urbana Luarca	0,55
Demanda urbana estacional Luarca <sup>4</sup>	1,01

---

<sup>1</sup> a.a.; aguas altas (Diciembre-Mayo)

<sup>2</sup> a.b.; aguas bajas (Junio-Noviembre)

<sup>3</sup> En los cuatro meses de verano

<sup>4</sup> Demanda anual continua

b) **Cudillero**Recursos

Superficiales a.a., abastecimiento urbano, río Sangreña	(0,11+0,00)
Superficiales a.b., abastecimiento urbano, río Sangreña	(0,00+0,11)
Superficiales a.b., abastecimiento estacional, río Sangreña <sup>3</sup>	(0,00+0,11)

Demandas

Demanda urbana	0,22
Demanda urbana estacional	0,33

c) **Cadavedo**Recursos

Subterráneos, abastecimiento doméstico (2 l/s)	(0,05+0,01)
Superficiales, abastecimiento doméstico	(0,01+0,01)
Superficiales, abastecimiento estacional <sup>1</sup>	(0,00+0,05)

Demandas

Demanda urbana	0,03
Demanda urbana estacional <sup>2</sup>	0,14
Demanda ganadera	0,03

2.1.5.1.1.- **Resumen**Recursos disponibles

Subterráneos	(0,10+0,02)
Superficiales	(0,40+0,89)

---

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

<sup>2</sup> Demanda anual continua

Demandas

Demanda urbana	0,86
Demanda urbana estacional (1,55/3) <sup>1</sup>	0,52
Demanda ganadera	0,07

En la actualidad, únicamente Barcia tiene restricciones, las demás demandas son cubiertas aunque parte en aguas bajas afectan a caudales ambientales.

2.1.5.2.- **Cuenca río Esva**Recursos disponibles

Subterráneos, abastecimiento doméstico Navelgas	(0,03+0,01)
Superficiales río Esva, abastecimiento industrial	(0,40+0,40)

Demandas

Demanda urbana Navelgas	0,02
Demanda ganadera Navelgas	0,02
Demanda industrial (factoría Nestlé)	0,80

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

Subterráneos abastecimiento urbano	(0,64+0,07)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,31+0,04)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,41+0,41)

Demandas

Demanda urbana	1,11
Demanda ganadera	1,17

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

<u>Demanda</u>	<u>Total</u>
Urbana fija	1,99
Urbana estacional	0,52
Ganadera	1,26
Industrial	<u>0,80</u>
SUMAN	4,57

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(1,08+0,14)
Superficiales	<u>(1,21+1,70)</u>
SUMAN = 4,13 =	(2,29+1,84)

El balance sin tener en cuenta caudales medioambientales es deficitario en  $4,13 - 4,57 = - 0,44 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

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

El balance en este caso es también deficitario en  $2,29 - 4,57 = - 2,28 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

**2.2.- SITUACION A LOS HORIZONTES DEL PLAN****2.2.1.- Recursos****2.2.1.1.- Recursos superficiales fluyentes**

De acuerdo con el estudio de recursos resumido anteriormente, se deduce que, inicialmente, los caudales fluyentes garantizados en los posibles puntos de consumo superan con creces la demanda previsible.



### 2.2.1.2.- Recursos superficiales regulados

Se propone la realización del embalse del río Negro, unos tres kilómetros aguas arriba de la toma actual de abastecimiento a Luarca. Con él se aseguraría el abastecimiento a Barcia y a Luarca durante todo el año. Sus características principales desde el punto de vista del recurso son las siguientes:

Volumen total	2,62 Hm <sup>3</sup>
Volumen útil	2,50 Hm <sup>3</sup>
Superficie cuenca vertiente	21,10 Km <sup>2</sup>
Caudal continuo garantizado	170 l/s
Caudal ecológico	51 l/s
Caudal disponible	119 l/s
Volumen anual	5,35 Hm <sup>3</sup> /año

Otros dos posibles emplazamientos de embalses como alternativas a considerar y como reserva para el posible desarrollo futuro son el río Esqueiro en la zona de cabecera y en el río Sangreña.

### 2.2.1.3.- Recursos subterráneos explotables

No existe en el sistema ninguna unidad hidrogeológica por lo que la utilización de aguas subterráneas (procedentes del freático o pequeños acuíferos) queda reducida a pequeños aprovechamientos o a viviendas aisladas.

### 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 1,91 Hm<sup>3</sup>/año para el 1er. horizonte y 1,75 Hm<sup>3</sup>/año para el año 2º horizonte.

La demanda urbana estacional equivalente se mantiene constante e igual a la actual;

1,55 Hm<sup>3</sup>/año (tabla II).

**2.2.2.2.- Demanda industrial**

No se prevén incrementos en la demanda industrial con respecto a la situación actual, por lo que se estima que continuará siendo de poca entidad en el ámbito del sistema. Por consiguiente se limita a los 0,80 Hm<sup>3</sup>/año en el río Esva.

**2.2.2.3.- Demanda ganadera**

La demanda ganadera para los horizontes 1º y 2º, se estima constante e igual a la actual; 1,26 Hm<sup>3</sup>/año (tabla IV).

**2.2.2.4.- Demanda agraria**

Tampoco se esperan promociones de regadíos en el ámbito del sistema, por lo que la demanda agrícola se estima que continuará invariable, no obstante no se tiene en cuenta en este estudio por la poca fiabilidad de los datos de partida y ser como regadío de poca importancia.

**2.2.2.5.- Demanda energética**

No se contemplan variaciones respecto a lo indicado en la situación actual.

**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

Salvo Barcia, ningún núcleo mayor de 500 habitantes del sistema tiene actualmente problemas de escasez de recurso. No obstante, hay que prever ampliaciones para los horizontes del Plan.

Por otra parte también presentan problemas de calidad, situación que será necesario corregir, mediante la construcción de las correspondientes ETAP, excepto para Cudillero, que la tiene actualmente construida.

Las alternativas planteadas son las siguientes: (en cada alternativa que se propone se añade entre paréntesis el presupuesto estimado en el Proyecto de Directrices del Plan Hidrológico Norte II (1992) para cada una de ellas).

## LUARCA, BARCIA Y CADAVEDO

### Alternativa 1

Abastecimiento conjunto de los tres núcleos mediante una toma de aguas superficiales fluyentes en el río Esva. El disponible, admitiendo que se puede captar el 75 % del existente, asciende a 300 l/s y se captan 100 l/s. Las obras necesarias serían las siguientes:

- i) Toma en el Esva
- ii) ETAP
- iii) Impulsión
- iv) Conducciones a Barcia y Luarca y a Cadavedo

Las conducciones se dimensionan para la demanda del año horizonte, incrementada en un 25 % (Presupuesto 698 Mpta).

## **Alternativa 2**

En esta alternativa se prevé el refuerzo de los abastecimientos de Luarca y Barcia por separado de Cadavedo. Para este último núcleo no se plantean actuaciones porque su balance, aunque estricto, resulta positivo al segundo horizonte. Las actuaciones serían las siguientes:

- i) Refuerzo del abastecimiento de Luarca y Barcia, mediante la construcción del embalse del río Negro y conservando la infraestructura actual, que incluye un pozo de 2 l/s construido recientemente en Barcia. Será necesaria una ETAP y la conexión de Barcia a la red.
- ii) Construcción de la ETAP de Cadavedo (Presupuesto: 640 Mpta).

## **CUDILLERO**

Este núcleo no tiene problemas en la actualidad, pero su balance se presenta muy justo al segundo horizonte. Se plantean tres alternativas de refuerzo a medio o largo plazo:

Alternativa 1.- Toma en el río Uncín, del que se podrían derivar unos 7 l/s (Presupuesto: 75 Mpta). Cuando sea necesario, toma en el río Esqueiro, que, aunque está más alejado, podría aportar un caudal algo mayor, es decir, unos 10 l/s (Presupuesto: 69 Mpta).

Alternativa 2.- Refuerzo del abastecimiento mediante la construcción de un embalse en el río Sangreña que podría regular unos 26 l/s para los cuatro meses del verano (Presupuesto: 223 Mpta).

## **NAVELGAS**

Este núcleo, perteneciente al municipio de Tineo no presenta restricciones en la actualidad pero necesitará ampliación a corto plazo. La solución será una captación en el río Navelgas, que cuenta con un caudal disponible de unos 20 l/s de los que solo será necesario captar 3. Las obras necesarias serán la toma, una impulsión y una ETAP, con sus correspondientes conducciones (Presupuesto: 27 Mpta).

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

Del estudio de alternativas se estima como la más idónea la construcción del embalse del río Negro para garantizar el abastecimiento de Barcia y Luarca durante todo el año y con recursos

sin afección a los caudales ambientales, así como la construcción de la ETAP de Cadavedo, lo que en definitiva constituye la alternativa 2 de las planteadas. Para Navelgas se opta por la realización de la alternativa propuesta. En lo que respecta a Cudillero no se plantea llevar a cabo ninguna actuación por el momento, al no presentar problemas de restricciones en los horizontes del plan. Lo que si se propone es la reserva de aguas y terrenos necesaria para el establecimiento del embalse de Sangreña, por si a más largo plazo es necesario reforzar el abastecimiento, así como contar con la posibilidad de recurrir a los ríos Uncín y Llantero.

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

Las ya comentadas en los apartados anteriores.

#### 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. Se resume a continuación los presupuestos generales:

Embalse del Negro	750 Mpta
Abastecimiento a Luarca y Barcia desde el E. del Negro (301) y a Navelgas desde el río Navelgas (9)	310 Mpta
ETAP Luarca y Barcia (321), Navelgas (21) y Cadavedo 21)	<u>363 Mpta</u>
TOTAL	1.423 Mpta

##### 2.5.2.- Núcleos < 500 habitantes

Se estima un presupuesto para obras de infraestructura de abastecimiento de 624 Mpta.

#### 2.6.- CONCLUSIONES

Con las obras señaladas y presupuestadas, queda resuelto hasta el 2º horizonte el abastecimiento de aguas en cantidad y calidad a los núcleos de más de 500 habitantes.

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

### 2.7.1.- Retornos

No se tienen en cuenta por las mismas consideraciones que para la situación actual.

### 2.7.2.- Balance considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm<sup>3</sup>/año)

#### 2.7.2.1.- Zona costera<sup>1</sup>

##### a) Barcia y Luarca

#### Recursos

Subterráneos, abastecimiento doméstico Barcia (2 l/s)	(0,05+0,01)
Regulados, abastecimiento doméstico Barcia (e. del río Negro)	(0,05+0,00)
Regulados, abastecimiento estacional Barcia <sup>2</sup> (e. del río Negro)	(0,02+0,00)
Regulados, abastecimiento urbano Luarca (e. del río Negro)	(0,61+0,00)
Regulados, abastecimiento estacional Luarca <sup>2</sup> (e. del río Negro)	(0,33+0,00)
Regulados, demanda medioambiental del e. del río Negro	(0,00+1,60)
Regulados e. del río Negro, excedentes	(2,74+0,00)

#### Demandas

	<u>1º H</u>	<u>2º H</u>
Demanda urbana Barcia	0,06	0,06
Demanda urbana estacional Barcia <sup>3</sup>	0,07	0,07
Demanda ganadera Barcia	0,04	0,04
Demanda urbana Luarca	0,56	0,61
Demanda urbana estacional Luarca <sup>3</sup>	1,01	1,01

<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> Demanda anual continua

b) **Cudillero**Recursos

Superficiales a.a., abastecimiento urbano, río Sangreña	(0,11+0,00)
Superficiales a.b., abastecimiento urbano, río Sangreña	(0,00+0,11)
Superficiales a.b., abastecimiento estacional <sup>2</sup> , río Sangreña	(0,00+0,11)

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana	0,21	0,22
Demanda urbana estacional <sup>1</sup>	0,33	0,33

c) **Cadavedo**Recursos

Subterráneos, abastecimiento doméstico (2 l/s)	(0,05+0,01)
Superficiales, abastecimiento doméstico	(0,01+0,01)
Superficiales, abastecimiento estacional <sup>2</sup>	(0,00+0,05)

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana	0,04	0,04
Demanda urbana estacional <sup>1</sup>	0,14	0,14
Demanda ganadera	0,03	0,03

2.7.2.1.1.- **Resumen**Recursos disponibles

Subterráneos	(0,10+0,02)
Superficiales	(0,12+0,28)

---

<sup>1</sup> Demanda anual continua

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

Regulados e. Negro	(3,75+1,60)
--------------------	-------------

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana	0,87	0,93
Demanda urbana estacional $(1,55/3)^2$	0,52	0,52
Demanda ganadera	0,07	0,07

#### 2.7.2.2.- Cuenca río Esva

##### Recursos

Subterráneos, abastecimiento doméstico Navelgas	(0,03+0,01)
Superficiales, abastecimiento doméstico Navelgas	(0,01+0,01)
Superficiales, abastecimiento industrial	(0,40+0,40)

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana Navelgas	0,03	0,03
Demanda ganadera Navelgas	0,02	0,02
Demanda industrial (factoría Nestlé)	0,80	0,80

#### 2.7.2.3.- Núcleos < 500 habitantes

##### Recursos

Subterráneos abastecimiento urbano	(0,64+0,07)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,31+0,04)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,41+0,41)

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana	1,01	0,79
Demanda ganadera	1,17	1,17



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

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Urbana fija	1,91	1,75
Urbana estacional	0,52	0,52
Ganadera	1,26	1,26
Industrial	<u>0,80</u>	<u>0,80</u>
SUMAN	4,49	4,33

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(1,08+0,14)
Superficiales	(0,94+1,10)
Regulados e. río Negro	<u>(3,75+1,60)</u>
SUMAN = 8,61 =	(5,77+2,84)

El balance sin tener en cuenta los caudales ambientales es excedentario en ambos horizontes:

$$1^{\circ} \text{ H: } 8,61 - 4,49 = + 4,12 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 8,61 - 4,33 = + 4,28 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

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

El balance en tal caso es también excedentario en:

$$1^{\circ} \text{ H: } 5,77 - 4,49 = + 1,28 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 5,77 - 4,33 = + 1,44 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

**2.7.3.- Excedentes**

Respecto a los caudales disponibles garantizados, sin respetar los caudales medioambientales, el balance presenta unos excedentes de +4,12 y +4,28 Hm<sup>3</sup>/año en el primer y segundo horizonte respectivamente; si se respetan los caudales medioambientales los excedentes son de +1,28 y +1,44 Hm<sup>3</sup>/año para el primer y segundo horizonte. En cuanto a las aportaciones medias anuales los excedentes, respetando los caudales ambientales, son de 496,79 y 496,95 Hm<sup>3</sup>/año en el

primer y segundo horizonte respectivamente.

#### 2.7.4.- **Perspectivas futuras**

Tratándose de una zona sin terrenos permeables, sólo queda recurrir a un mayor aprovechamiento de los caudales del río Esva en la desembocadura y a la realización de embalses, para lo cual se prestan los citados terrenos. De ahí que se proponga la reserva de aguas y terrenos para la realización del embalse del Sangreña, además de la construcción del embalse del río Negro.

#### 2.8.- **DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS**

No hay acuíferos.

#### 2.9.- **LUGARES IDONEOS PARA LA INSTALACION DE NUEVOS APROVECHAMIENTOS**

El lugar idóneo es la desembocadura del río Esva, y en general del eje Cadavedo-Luarca, sobre todo si se construye el nuevo abastecimiento que se propone. Para industrias de poco consumo puede valer todo el curso del Esva, aguas abajo de Brieves.

#### 2.10.- **ESTUDIOS RELACIONADOS CON LOS USOS Y DEMANDAS**

Ninguno en especial, pero habrá que estar pendiente de la evolución de la población estacional, especialmente cuando se abra la comunicación por la costa.

#### 2.11.- **ORDENACION DEL RECURSO**

##### 2.11.1.- **Inventario de recursos**

Los recursos medios anuales ascienden a 544 Hm<sup>3</sup>. Los disponibles garantizados en Hm<sup>3</sup>/año y teniendo en cuenta los caudales medioambientales ascienden a:

<u>Horizonte</u>	<u>Recursos</u>	<u>Subterráneos</u>	<u>S. Fluyentes</u>	<u>Regulados</u>
Actual	(2,29+1,84)	(1,08+0,14)	(1,21+1,70)	-
Primero	(5,77+2,84)	(1,08+0,14)	(0,94+1,10)	(3,75+1,60)
Segundo	(5,77+2,84)	(1,08+0,14)	(0,94+1,10)	(3,75+1,60)

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

En la actualidad, para atender la demanda urbana y estacional de Luarca, se le asignan los recursos que actualmente aprovecha del río Negro estimados en 0,89 Hm<sup>3</sup>/año. Para atender las demandas urbanas, ganaderas y estacionales de Barcia y Cadavedo, se les asignan los recursos que actualmente aprovechan; 0,06 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos para Barcia y otros 0,06 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos completados con 0,07 Hm<sup>3</sup>/año superficiales para Cadavedo. Para atender la de Cudillero se le asignan los recursos que aprovecha del río Sangreña estimados en 0,33 Hm<sup>3</sup>/año. Para atender la demanda de Navelgas se le asignan los recursos que toma de unos manantiales hasta cubrir su demanda, estimada en 0,04 Hm<sup>3</sup>/año. En cuanto a la demanda industrial en la cuenca del río Esva, se asignan los recursos superficiales necesarios del mismo para cubrirla en su totalidad; 0,80 Hm<sup>3</sup>/año. Para el resto de los núcleos del sistema (< 500 habitantes) se asignan 1,06 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos y 0,82 Hm<sup>3</sup>/año superficiales para sus demandas urbanas y ganaderas.

Para los horizontes primero y segundo, se asignan a Barcia sus recursos subterráneos actuales; 0,06 Hm<sup>3</sup>/año, más los necesarios a tomar del embalse del Negro hasta satisfacer sus demandas; 0,07 Hm<sup>3</sup>/año. A Luarca, para cubrir la totalidad de sus demandas, también se le asignan los recursos regulados del embalse del Negro que precise, estimados en 0,94 Hm<sup>3</sup>/año. Se asignan además 1,60 Hm<sup>3</sup>/año del mismo embalse para demanda medioambiental y 2,74 Hm<sup>3</sup>/año excedentes se reservan para el Organismo de cuenca. A Cadavedo se le asignan los recursos que aprovecha en la actualidad; 0,06 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos y 0,07 Hm<sup>3</sup>/año superficiales, al igual que a Cudillero; 0,33 Hm<sup>3</sup>/año superficiales. Para Navelgas se asignan los 0,04 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos actuales completados con 0,02 Hm<sup>3</sup>/año superficiales de nueva captación. En cuanto a la demanda industrial de la cuenca del río Esva se asignan los recursos actuales; 0,80 Hm<sup>3</sup>/año superficiales, al igual que para atender las demandas del resto de los núcleos del sistema (< 500 habitantes); 1,06 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos y 0,82 Hm<sup>3</sup>/año superficiales.

**2.11.3.- Exclusividad de usos**

Ninguna.

**2.11.4.- Otorgamiento de nuevas concesiones**

En tanto no se hagan obras de regulación, como regla general, no se otorgarán más concesiones para riego salvo en invernadero o cultivo forzado o por goteo o localizado de alta frecuencia. Se llevará un riguroso control de las nuevas concesiones.

**2.11.5.- Excepciones al caudal medioambiental**

Se podrá autorizar la toma de hasta el 75 % del caudal medioambiental en la desembocadura del río Esva, es decir 300 l/s, siempre que en el río queden como mínimo 100 l/s. Se podrá autorizar a Cudillero a tomar hasta 25 l/s del río Sangreña en cualquier época del año, y a Cadavedo, Cudillero y Navelgas para que aprovechan los recursos necesarios para atender sus demandas.

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

Las señaladas en el Plan.

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

Se establece la reserva de las aguas y terrenos para la realización del embalse de Sangreña en el río Sangreña (Término Municipal de Cudillero).

**2.11.8.- Medidas transitorias**

En tanto no estén materializadas las nuevas obras, podrán no respetarse los caudales medioambientales.

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

Se propone la definición de perímetros de protección para:

Embalses de uso urbano a construir

- Embalse del río Negro

Tomas superficiales para abastecimiento urbano construidas

- En el río Sangreña para Cudillero
- En el río Negro para Luarca

**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 un punto - 122-A - en el Río Negro en Luarca.

##### 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 a bajo dos aspectos diferentes:

- a) Por una parte se han estudiado los resultados de ensayos químicos sobre la muestra del Río Negro y, en función de ellos, se ha deducido la calidad de las aguas en ese punto 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			
LIMITES 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
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

APTITUD PARA ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES			
LIMITES DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS			
PARAMETRO	CALIDAD		
	A1	A2	A3
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 FECALIS, 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 sobre la muestra del Río Negro 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 parámetros 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 el agua resulta de calidad inferior a A3 (indicada como A4\*), debido a la excesiva concentración de DBO<sub>5</sub>.

SISTEMA ESVA - NEGRO						
CALIDAD DE LAS AGUAS SEGUN SU APTITUD PARA PRODUCCION DE AGUA POTABLE						
RIO	SITIO	CALIDAD	FOSFA-TOS	COLI_-TOTAL	COLI-_FECAL	DBO <sub>5</sub>
NEGRO	EN LUARCA	A4*	A2	A2	A2	A4*

#### Aptitud de las aguas como soporte de la vida piscícola

Los análisis realizados demuestran que las aguas son aptas para soportar la vida de salmónidos en el Río Negro en Luarca.

#### Aptitud de las aguas para el baño

Los análisis realizados indican que las aguas son aptas para el baño en el punto de control citado.

### 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 ha sido 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 del cuadro siguiente, que recoge la calidad asociada a puntos significativos de los cauces del Sistema.

SISTEMA ESVA - NEGRO					
CALIDAD EN LOS CAUCES SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION					
SITUACION DE ESTIAJE DECENAL					
RIO	LOCALIZACION	P.K.	CAUDAL	CALIDAD	
				V. PISCIC.	ABASTE.
ESVA	CABECERA	23,00	41,00	Salmónidos	A1
ESVA	CONFLUENCIA DEL NAVEL-GAS	21,00	381,26	Ciprínidos	A2
ESVA	RIO ORIO	9,00	727,98	Salmónidos	A2
ESVA	VERTIDO TREVIAS	8,00	745,83	Salmónidos	A2
ESVA	DESEMBOCADURA AL MAR	1,00	861,14	Salmónidos	A2
NAVELGAS	CABECERA	6,00	100,80	Salmónidos	A1
NAVELGAS	VERTIDO NAVELGAS	5,00	116,48	C.mínima	< A3
NAVELGAS	RIO BARCENA	2,00	322,08	Ciprínidos	A2
NAVELGAS	CONFLUENCIA EN EL ESVA	1,00	332,48	Ciprínidos	A2

### 3.2.- VERTIDOS

#### 3.2.1.- Vertidos urbanos

En el Sistema Esva - Negro los focos de contaminación que afectan significativamente a la calidad del recurso son los núcleos urbanos. En general se trata de núcleos poco industrializados y por tanto, en general, los vertidos contaminantes de origen industrial podrán ser recogidos en las redes de alcantarillado de uso público y tratados en instalaciones de depuración convencional.

Por otra parte la población del Sistema está distribuida en forma muy dispersa, pues de los 36.743 habitantes previstos en el año 1992 en el mismo solamente 10.719 corresponden a núcleos de población mayor o igual a 500 habitantes, cuya relación es la siguiente:

NUCLEOS DE 500 O MAS HABITANTES EN EL SISTEMA ESVA - NEGRO				
MUNICIPIO	NUCLEO	POBLACION		
		1992	2002	2012
Cudillero	Cudillero	2.671	2.865	3.215
Luarca	Barcia	697	697	697
	Cadavedo	621	621	621
	Luarca	5.850	6.432	7.484
Tineo	Navelgas	880	880	880
SUMA NUCLEOS >= 500 hab.		10.719	11.495	12.897
Resto de núcleos del Sistema		26.024	26.024	26.024
TOTAL SISTEMA ESVA - NEGRO		36.743	37.519	38.921
Población estacional del núcleo de Cudillero		1.600	1.600	1.600
Población estacional del núcleo de Barcia		200	200	200
Población estacional del núcleo de Cadavedo		600	600	600
Población estacional del núcleo de Luarca		12.600	12.600	12.600

Se constata la importancia de los focos de contaminación potencial de las poblaciones estacionales de los núcleos costeros, en especial la que corresponde a Luarca.

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 ESVA-NEGRO			
INDUSTRIA	MUNICIPIO	RIO	VERTIDO ANUAL m <sup>3</sup> /año
ELSA ALBUERNE	CUDILLERO	UNCIN	1.900
BEL ASTURIAS	BRIEVES	ESVA	825.000
CONSERVAS MARTINEZ Y ROVENAS	CUDILLERO	COSTA	2.036
PISCIFACTORIA AGUEDA			?
TOTAL SISTEMA ESVA - NEGRO			828.936

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 ESVA-NEGRO						
NOMBRE	POBLACION habitantes	VERTIDO ANUAL, m³/año				
		URBANO	INDUSTRIAL	TOTAL	DBO <sub>5</sub>	
MUNICIPIO DE CUDILLERO	3.615	354.741	3.936	358.677	107,60	
MUNICIPIO DE LUARCA	12.152	1.260.147	825.000	2.085.147	625,54	
MUNICIPIO DE TINEO	880	55.503	0	55.503	16,65	
NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABITANTES	26.024	1.641.386		1.641.386	492,42	
TOTAL SISTEMA ESVA	42.671	3.311.777	828.936	4.140.713	1.242,21	

### 3.3.- OBJETIVOS DE CALIDAD

Los datos existentes demuestran que la calidad de las aguas en el Sistema es, en general, alta y por ello se ha adoptado como objetivo general para todo él, 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.

En este Sistema se consideran zonas sensibles todos los cauces de la cuenca del Río Esva por existir una toma de agua para abastecimiento cerca de su desembocadura.

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

### 3.5.- **PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURAS**

Teniendo en cuenta la localización de los focos de contaminación de mayor entidad las infraestructuras esenciales para proteger la calidad de los cauces se refieren a la captación y tratamiento de los núcleos menores de 500 habitantes. Las infraestructuras más importantes, que corresponden a los núcleos de la zona costera, preservarán, sobre todo, las zonas del litoral. Para estas últimas se proponen dos variantes alternativas que afectan a los núcleos de Cudillero y Luarca, y sus respectivos alrededores: en la variante A las aguas residuales de los citados entornos se depuran en sendas instalaciones primarias y se vierten al mar a través de sus respectivos emisarios submarinos; en la variante B se suponen, tanto para Cudillero como para Luarca, estaciones depuradoras de nivel secundario mediante fangos activos cuyos efluentes se vierten directamente en la costa.

En los cuadros siguientes se incluyen la totalidad de las infraestructuras de cada variante.



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ESVA - NEGRO	
VARIANTE A	
MUNICIPIO	ACTUACION
Cudillero	Mejora de la red de saneamiento de Cudillero
	Colector General de Cudillero
	Estación de bombeo en colector de Cudillero
	E.D.A.R. de Cudillero, tratamiento primario
	Emisario Submarino de Cudillero
Luarca	Mejora de la red de saneamiento de Barcia
	Colector General de Barcia
	Estación de bombeo en colector de Barcia
	E.D.A.R. de Barcia, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Cadavedo
	Colector General de Cadavedo
	Estación de bombeo en colector de Cadavedo
	E.D.A.R. de Cadavedo, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Luarca
	Colector General de Luarca
	Estación de bombeo en colector de Luarca
	E.D.A.R. de Luarca, tratamiento primario
	Emisario Submarino de Luarca
	Mejora de la red de saneamiento de Trevias
	Colector General de Trevias
	Estación de bombeo en colector de Trevias
	E.D.A.R. de Trevias, tratamiento primario
Tineo	Mejora de la red de saneamiento de Navelgas
	Colector General de Navelgas
	Estación de bombeo en colector de Navelgas
	E.D.A.R. de Navelgas, tratamiento alternativo
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 habitantes
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 habitantes

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ESVA-NEGRO	
VARIANTE B	
MUNICIPIO	ACTUACION
Cudillero	Mejora de la red de saneamiento de Cudillero
	Colector General de Cudillero
	Estación de bombeo en colector de Cudillero
	E.D.A.R. de Cudillero, tratamiento secundario
Luarca	Mejora de la red de saneamiento de Barcia
	Colector General de Barcia
	Estación de bombeo en colector de Barcia
	E.D.A.R. de Barcia, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Cadavedo
	Colector General de Cadavedo
	Estación de bombeo en colector de Cadavedo
	E.D.A.R. de Cadavedo, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Luarca
	Colector General de Luarca
	Estación de bombeo en colector de Luarca
	E.D.A.R. de Luarca, tratamiento secundario
	Mejora de la red de saneamiento de Trevias
	Colector General de Trevias
	Estación de bombeo en colector de Trevias
	E.D.A.R. de Trevias, tratamiento primario
Tineo	Mejora de la red de saneamiento de Navelgas
	Colector General de Navelgas
	Estación de bombeo en colector de Navelgas
	E.D.A.R. de Navelgas, tratamiento alternativo
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 habitantes
	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 ESVA - NEGRO					
VARIANTE A					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTORES	DEPURACION
Cudillero	Mejora de la red de saneamiento de Cudillero	61,085	61,085		
	Colector General de Cudillero	24,000		24,000	
	Estación de bombeo en colector de Cudillero	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Cudillero, tratamiento primario	40,570			40,570
	Emisario Submarino de Cudillero	1.000,000			1.000,000
	SUMA PARCIAL CUDILLERO	1.140,655			
Luarca	Mejora de la red de saneamiento de Barcia	16,031	16,031		
	Colector General de Barcia	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Barcia	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Barcia, tratamiento alternativo	25,948			25,948
	Mejora de la red de saneamiento de Cadavedo	14,283	14,283		
	Colector General de Cadavedo	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Cadavedo	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Cadavedo, tratamiento alternativo	35,321			35,321
	Mejora de la red de saneamiento de Luarca	142,196	142,196		
	Colector General de Luarca	102,000		102,000	
	Estación de bombeo en colector de Luarca	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Luarca, tratamiento primario	150,540			150,540
	Emisario Submarino de Luarca	1.500,000			1.500,000
	Mejora de la red de saneamiento de Trevias	4,669	4,669		
	Colector General de Trevias	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Trevias	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Trevias, tratamiento primario	2,050			2,050
	SUMA PARCIAL LUARCA	2.098,039			
Tineo	Mejora de la red de saneamiento de Navelgas	20,240	20,240		
	Colector General de Navelgas	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Navelgas	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Navelgas, tratamiento alternativo	25,460			25,460

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ESVA - NEGRO					
VARIANTE A					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTORES	DEPURACION
	SUMA PARCIAL TINEO	75,700			
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	593,883	593,883		
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	309,852			309,852
	SUMA PARCIAL NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABTS.	903,735			
TOTAL SISTEMA ESVA-NEGRO. VARIANTE A.		4 218,129	852,387	276,000	3 089,742

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ESVA-NEGRO					
VARIANTE B					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTORES	DEPURACION
Cudillero	Mejora de la red de saneamiento de Cudillero	61,085	61,085		
	Colector General de Cudillero	24,000		24,000	
	Estación de bombeo en colector de Cudillero	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Cudillero, tratamiento secundario	114,840			114,840
	SUMA PARCIAL CUDILLERO	214,925			
Luarca	Mejora de la red de saneamiento de Barcia	16,031	16,031		
	Colector General de Barcia	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Barcia	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Barcia, tratamiento alternativo	25,948			25,948
	Mejora de la red de saneamiento de Cadavedo	14,283	14,283		
	Colector General de Cadavedo	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Cadavedo	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Cadavedo, tratamiento alternativo	35,321			35,321
	Mejora de la red de saneamiento de Luarca	142,196	142,196		
	Colector General de Luarca	102,000		102,000	
	Estación de bombeo en colector de Luarca	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Luarca, tratamiento secundario	391,490			391,490
	Mejora de la red de saneamiento de Trevias	4,669	4,669		
	Colector General de Trevias	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Trevias	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Trevias, tratamiento primario	2,050			2,050
	SUMA PARCIAL LUARCA	838,989			
Tineo	Mejora de la red de saneamiento de Navelgas	20,240	20,240		

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA ESVA-NEGRO					
VARIANTE B					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTORES	DEPURACION
Tineo	Colector General de Navelgas	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Navelgas	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Navelgas, tratamiento alternativo	25,460			25,460
	SUMA PARCIAL TINEO	75,700			
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	593,883	593,883		
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	309,852			309,852
	SUMA PARCIAL NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABTS.	903,735			
TOTAL SISTEMA ESVA-NEGRO. VARIANTE B.		2.033,349	852,387	276,000	904,962

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:

PREVISION DE COSTES DE INVERSION EN EL SISTEMA ESVA-NEGRO. VARIANTE A.														
ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.													
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Mejora de la red de saneamiento de Cudillero	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	4,699	61,085
Colector General de Cudillero	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	1,846	24,000
Estación de bombeo en colector de Cudillero	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 Cudillero, tratamiento primario										10,143	10,143	10,143	10,143	40,570
Emisario Submarino de Cudillero										250,000	250,000	250,000	250,000	1.000,000
Mejora de la red de saneamiento de Barcia	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	1,233	16,031
Colector General de Barcia	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
Estación de bombeo en colector de Barcia	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 Barcia, tratamiento alternativo										6,487	6,487	6,487	6,487	25,948
Mejora de la red de saneamiento de Cadavedo	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	1,099	14,283
Colector General de Cadavedo	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
Estación de bombeo en colector de Cadavedo	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 Cadavedo, tratamiento alternativo										8,830	8,830	8,830	8,830	35,321
Mejora de la red de saneamiento de Luarca	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	10,938	142,196
Colector General de Luarca	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	7,846	102,000
Estación de bombeo en colector de Luarca	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 Luarca, tratamiento primario										37,635	37,635	37,635	37,635	150,540
Emisario Submarino de Luarca										375,000	375,000	375,000	375,000	1.500,000
Mejora de la red de saneamiento de Trevias	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	0,359	4,669
Colector General de Trevias	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
Estación de bombeo en colector de Trevias	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 Trevias, tratamiento primario										0,513	0,513	0,513	0,513	2,050

PREVISION DE COSTES DE INVERSION EN EL SISTEMA ESVA-NEGRO. VARIANTE A.														
ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.													
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Mejora de la red de saneamiento de Navelgas	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	1,557	20,240
Colector General de Navelgas	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
Estación de bombeo en colector de Navelgas	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 Navelgas, tratamiento alternativo										6,365	6,365	6,365	6,365	25,460
Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 habitantes	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	593,883
Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 habitantes										77,463	77,463	77,463	77,463	309,852
TOTAL SISTEMA ESVA - NEGRO. VARIANTE A.	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	859,234	859,234	859,234	859,234	4.218,129



[illegible]

PREVISION DE COSTES DE INVERSION EN EL SISTEMA ESVA - NEGRO. VARIANTE B.														
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 Navelgas	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 Navelgas, tratamiento										6,365	6,365	6,365	6,365	25,460
Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	45,683	593,883
Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.										77,463	77,463	77,463	77,463	309,852
TOTAL SISTEMA ESVA - NEGRO. VARIANTE B.	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	86,799	313,039	313,039	313,039	313,039	2.033,349

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 ESVA-NEGRO					
COSTES DE EXPLOTACION DE ESTACIONES DEPURADORAS. VARIANTE A.					
RIO	NOMBRE	TRATAMIENTO TIPO	PRECIO UNITARIO EXPLOTACION Ptas./m <sup>3</sup>	VERTIDO ANUAL m <sup>3</sup> /año	COSTE EXPLOTACION MPtas./año
	E.D.A.R. DE CUDILLERO	PR	2,50	495.535	1,239
	E.D.A.R. DE BARCIA	AL	10,00	56.576	0,566
	E.D.A.R. DE CADAVEDO	AL	10,00	77.011	0,770
	E.D.A.R. DE LUARCA	PR	2,50	2.533.476	6,334
NAVELGAS	E.D.A.R. DE NAVELGAS	AL	10,00	55.503	0,555
ESVA	E.D.A.R. DE TREVIAS	PR	2,50	12.804	0,032
	NUCLEOS < 500 habitantes	DESBASTE	5,00	1.628.582	8,143
TOTAL SISTEMA ESVA - NEGRO. VARIANTE A.				4.859.487	15,834

SISTEMA ESVA - NEGRO					
COSTES DE EXPLOTACION DE ESTACIONES DEPURADORAS. VARIANTE B.					
RIO	NOMBRE	TRATAMIENTO TIPO	PRECIO UNITARIO EXPLOTACION Ptas./m <sup>3</sup>	VERTIDO ANUAL m <sup>3</sup> /año	COSTE EXPLOTACION MPtas./año
	E.D.A.R. DE CUDILLERO	SB	17,00	495.535	8,424
	E.D.A.R. DE BARCIA	AL	10,00	56.576	0,566
	E.D.A.R. DE CADAVEDO	AL	10,00	77.011	0,770
	E.D.A.R. DE LUARCA	SB	17,00	2.533.476	43,069
NAVELGAS	E.D.A.R. DE NAVELGAS	AL	10,00	55.503	0,555
ESVA	E.D.A.R. DE TREVIAS	PR	2,50	12.804	0,032
	NUCLEOS < 500 habitantes	DESBASTE	5,00	1.628.582	8,143
TOTAL				4.859.487	52,569

### 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 Esva - Negro, 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 Esva - Negro resulta ser, para el período 1992 a 2012 de **CUATRO MILLONES QUINIENTAS SETENTA Y OCHO MIL NOVENTA Y DOS PESETAS (4.578.092 Ptas) para la Variante A.**

El precio de la unidad de contaminación en el sistema Esva - Negro resulta ser, para el período 1992 a 2012 de **DOS MILLONES TRESCIENTAS NOVENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y TRES PESETAS (2.398.193 Ptas) para la Variante B.**

En los cuadros siguientes se recoge el análisis realizado.

<b>SISTEMA ESVA-NEGRO. VARIANTE A</b>					
CALCULO DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION					
<b>UNIDAD DE CONTAMINACION, Ptas: 4.578.092</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	40.493	185,381	0,000	185,381	11,123
1993	40.571	185,736	86,799	295,440	17,726
1994	40.648	186,091	86,799	412,459	24,748
1995	40.726	186,446	86,799	536,854	32,211
1996	40.803	186,802	86,799	669,068	40,144
1997	40.881	187,157	86,799	809,570	48,574
1998	40.959	187,512	86,799	958,858	57,531
1999	41.036	187,867	86,799	1.117,457	67,047
2000	41.114	188,223	86,799	1.285,929	77,156
2001	41.191	188,578	86,799	1.464,863	87,892
2002	41.269	188,933	859,234	882,454	52,947
2003	41.409	189,575	859,234	265,742	15,945
2004	41.549	190,217	859,234	(387,331)	(23,240)
2005	41.690	190,859	859,234	(1.078,946)	(64,737)
2006	41.830	191,501	0,000	(952,182)	(57,131)
2007	41.970	192,143	0,000	(817,171)	(49,030)
2008	42.110	192,784	0,000	(673,417)	(40,405)
2009	42.250	193,426	0,000	(520,395)	(31,224)
2010	42.391	194,068	0,000	(357,551)	(21,453)
2011	42.531	194,710	0,000	(184,294)	(11,058)
2012	42.671	195,352	0,000	0,000	0,000
<b>TOTAL</b>			<b>4.218,129</b>		

Los números entre paréntesis corresponden a valores negativos.

<b>SISTEMA ESVA-NEGRO. VARIANTE B</b>					
CALCULO DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION:					
<b>UNIDAD DE CONTAMINACION, Ptas: 2.398.193</b>					
AÑO	POBLACION hab.	INGRESOS MPtas	GASTOS MPtas	SALDO MPtas	INGRESOS FINANC. MPtas
1992	40.493	97,110	0,000	97,110	5,827
1993	40.571	97,296	86,799	113,434	6,806
1994	40.648	97,482	86,799	130,923	7,855
1995	40.726	97,668	86,799	149,648	8,979
1996	40.803	97,854	86,799	169,682	10,181
1997	40.881	98,041	86,799	191,104	11,466
1998	40.959	98,227	86,799	213,998	12,840
1999	41.036	98,413	86,799	238,452	14,307
2000	41.114	98,599	86,799	264,559	15,874
2001	41.191	98,785	86,799	292,418	17,545
2002	41.269	98,971	313,039	95,895	5,754
2003	41.409	99,307	313,039	(112,083)	(6,725)
2004	41.549	99,643	313,039	(332,204)	(19,932)
2005	41.690	99,980	313,039	(565,196)	(33,912)
2006	41.830	100,316	0,000	(498,792)	(29,928)
2007	41.970	100,652	0,000	(428,068)	(25,684)
2008	42.110	100,988	0,000	(352,763)	(21,166)
2009	42.250	101,325	0,000	(272,604)	(16,356)
2010	42.391	101,661	0,000	(187,300)	(11,238)
2011	42.531	101,997	0,000	(96,541)	(5,792)
2012	42.671	102,333	0,000	0,000	0,000
TOTAL			2.033,349		

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 II 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**

Los terrenos son primarios, por consiguiente duros, de ahí que los detritus sean pocos, escaseando los valles anchos. Unicamente el tramo final del río Esva tiene una cierta anchura, formándose una pequeña llanura de inundación. Otra llanura de inundación, por terrenos blandos, existe en la desembocadura del río Esqueiro.

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

Las inundaciones son bruscas, frecuentes y breves. Las zonas de mayor riesgo se sitúan en las llanuras de inundación o en las desembocaduras, cuando la población se ha asentado sobre ellas. En este sistema el único caso grave se plantea en Luarca en la desembocadura del río Negro.

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

###### 4.3.1.- **Luarca**

El río Negro, antes de su desembocadura, ha formado una llanura de inundación, en la que hay varios asentamientos por falta de espacio, en avenidas resultan afectadas viviendas habitadas. La solución es el encauzamiento del río Negro en 2,5 km. Análogas circunstancias se dan con el arroyo Zurraco, con el agravante que incide en una zona comercial y afecta longitudinalmente a la carretera nacional 634. La solución es el encauzamiento del mismo en 2 km. Precio estimado 140 Mpta.

Fuera del núcleo de Luarca, pero en su mismo municipio, se propone el encauzamiento del río Esva en Trevías, aunque no esté definido como punto negro en el Plan, con un Presupuesto estimado de 100 Mpta.

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

Todo plan de ordenación urbana debe contemplar la reserva de los terrenos necesarios para los ríos que discurren por la zona a urbanizar. En este sistema habrá que cuidar el entorno de Luarca, el río Esva desde Brieves y el tramo final de los ríos Esqueiro y Uncín.

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

Río Esva desde la desembocadura hasta Brieves, 8 km. Río Llantero 6 km aguas arriba de la desembocadura, y río Uncín en 3 km a partir de la desembocadura. Resumen 17 km, importe 26 Mpta.

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

La extracción de áridos en los ríos Negro, Esqueiro y Uncín debe limitarse al consumo propio normal de la zona, por los posibles efectos negativos en las playas. En los demás valles pueden extraerse áridos libremente.

## 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 12. Esva-Negro

UNIDAD	SITUACION	CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL	
		(Hm <sup>3</sup> /año)	(m <sup>3</sup> /seg)
(129100)	Parte Occidental Costa Astur	12,58	0,40
(130-01)	Bárcena aguas arriba Navelgas	6,80	0,22
(130-02)	Esva en La Vega	20,77	0,66
(130-03)	Esva en E.A. 395	30,02	0,95
(130-04)	Esva (completo)	35,47	1,12
(131-01)	Negro en E.A. 398	6,32	0,20
(130-02)	Negro (completo)	6,36	0,20
TOTAL SISTEMA		54,41	1,72

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

#### 5.2.1.- **De los acuíferos**

No existen acuíferos de interés en el sistema.

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

Previsto en el Plan; embalse del río Negro.

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

Toma en el río Sangreña para Cudillero

Toma en el río Negro para Luarca

**5.2.3.2.- Tomas a construir**

Ninguna.

**5.2.4.- Relación de humedales**

No existen zonas húmedas inventariadas en el ámbito territorial del sistema.

**5.2.5.- Relación de espacios protegidos**

Previstos en el Plan de Ordenación de Recursos Naturales de Asturias tenemos:

- Paisajes Protegidos

Costa Occidental

Cuenca del Esva

- Monumentos Naturales

Turbera de las Dueñas

Hoces del Esva

Declarado en base a las figuras de protección de la Ley de Caza se encuentra el Refugio de Caza de Cabo Busto.

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

Río Esva y sus afluentes.

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

Ninguno.

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

En la desembocadura del río Llantero 3 km, en la del río Uncín 2 km. Total 2 (3 + 2) = 10 km. Presupuesto 6 Mpta.

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

Ninguna.

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

Ninguna relacionada con acuíferos, porque no hay, ni con ningún otro aspecto.

#### 5.4.- **UTILIZACION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO**

##### 5.4.1.- **De los acuíferos**

Es de aplicación el apartado 5.2.1.

##### 5.4.2.- **Extracción de áridos**

Para la extracción de áridos es de aplicación 4.6.

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

A juicio de este Organismo de Cuenca, en el ámbito del sistema no hay problemas significativos relacionados con este tema; en consecuencia no considera necesario ningún Plan de Corrección Hidrológico-Forestal y de Conservación de Suelos.

Tampoco existen en la actualidad ni están previstas actuaciones de este tipo en el sistema dentro del Plan Nacional de Restauración Hidrológico-Forestal y Control de la Erosión, ni por parte de ninguna otra Administración Pública.

**7.- ACTUACIONES DEL PLAN****7.1.- INFRAESTRUCTURAS BASICAS**

EMBALSES.- E. del Negro (1º H)

CONDUCCIONES.- del e. del Negro a Luarca y Barcia (1º H)

TOMAS.- río Negro para Luarca y río Sangreña para Cudillero (existentes)

ETAP.- Cudillero (existente), Cadavedo, Navelgas y Luarca (1º H)

ENCAUZAMIENTOS.- Río Negro y Arroyo Zurraco en Luarca, río Esva en Trevías (1º H)

EDAR.- Cadavedo (existente), Luarca (y emisario submarino; 1º H), Cudillero (y emisario submarino; 2.005)

**7.2.- MEJORAS 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**

Deslindes en los ríos Esva, Llantero y Uncín; total 17 km

26 Mpta

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

Ninguno.

**7.5.- AGENTES DEL PLAN**

Los citados en el Plan.

**7.6.- GESTION DEL PLAN**

Poner en conocimiento de las CCAA de las sugerencias de ordenación territorial contenidas en este estudio.

Por petición o de oficio planificar los municipios la reserva de terrenos para encauzamiento en núcleos con más de 500 ha.

#### 7.7.- PROGRAMA DE INVERSIONES

##### 7.7.1.- Obras de regulación

Embalse del Negro	750 Mpta
-------------------	----------

##### 7.7.2.- Obras de abastecimiento a núcleos > 500 h

Abastecimiento a Luarca y Barcia desde el E. del Negro (301) y a Navelgas desde el río Navelgas (9)	310 Mpta
--	----------

ETAP Luarca y Barcia (321), Navelgas (21), Cadavedo (21)	363 Mpta
--	----------

##### 7.7.3.- Obras de abastecimiento a núcleos < 500 h

26.024 x (784 : 32.713) Mpta/h	624 Mpta
--------------------------------	----------

##### 7.7.4.- Obras de saneamiento a núcleos > 500 h

Red interior Luarca (142), Cudillero (60), Otros (58)	260 Mpta
---	----------

Colectores generales. Luarca (117), Cudillero (40), Otros (90*)	247 Mpta
---	----------

EDAR Luarca	150 Mpta
-------------	----------

E.S. Luarca	1.500 Mpta
-------------	------------

EDAR Cudillero (50*), Otras (53*)	103 Mpta
-----------------------------------	----------

E.S. Cudillero (500*)	500 Mpta
-----------------------	----------

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

##### 7.7.5.- Obras de saneamiento a núcleos < 500 h



Mejora de la red y desbaste de efluentes	904 Mpta
--	----------

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

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

Encauzamiento del río Negro y arroyo Zurraco en Luarca	140 Mpta
--	----------

Encauzamiento del río Esva en Trevías	100 Mpta
---------------------------------------	----------

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

Río Llantero (3 km) y río Uncín (2 km) aguas arriba de las respectivas desembocaduras	6 Mpta
---	--------

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

Deslindes del río Esva hasta Brieves (8 km), río Llantero y río Uncín 6 y 3 km aguas arriba de las desembocaduras respectivas	26 Mpta
---	---------

Plan de ordenación fluvial en las desembocaduras de los ríos Esva, Llantero y Uncín 8,5 y 2 km respectivamente	6 Mpta
--	--------

**7.7.10.- Otros estudios**

Ninguno.

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

**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.