



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 I

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

SISTEMA 3. SIL INFERIOR

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
 - 2.1.3.- Demandas
 - 2.1.3.1.- Demanda urbana
 - 2.1.3.2.- Demanda industrial
 - 2.1.3.3.- Demanda ganadera
 - 2.1.3.4.- Demanda agraria
 - 2.1.3.5.- Demanda energética
 - 2.1.3.6.- Demanda medioambiental
 - 2.1.3.7.- Otras demandas
 - 2.1.4.- Retornos
 - 2.1.5.- Balance en la situación actual, considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm³/año)
 - 2.1.5.a)- Balance sin tener en cuenta caudales medioambientales
 - 2.1.5.b)- Balance teniendo en cuenta caudales medioambientales
 - 2.2.- Situación a los horizontes del Plan
 - 2.2.1.- Recursos
 - 2.2.1.1.- Recursos superficiales fluyentes
 - 2.2.1.2.- Recursos superficiales regulados
 - 2.2.1.3.- Recursos subterráneos explotables
 - 2.2.2.- Demandas

- 2.2.2.1.- Demanda urbana
- 2.2.2.2.- Demanda industrial
- 2.2.2.3.- Demanda ganadera
- 2.2.2.4.- Demanda agraria
- 2.2.2.5.- Demanda energética
- 2.2.2.6.- Demanda medioambiental
- 2.2.2.7.- Otras demandas

2.3.- Alternativas consideradas

2.3.1.- Descripción de las alternativas consideradas

2.3.2.- Soluciones adoptadas

2.4.- Características funcionales de la solución adoptada

2.4.1.- Modelo

2.4.2.- Resultados de la simulación para los casos estudiados

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

2.5.- Valoración de la solución adoptada

2.6.- Conclusiones

2.7.- Balance del sistema en los horizontes del plan

2.7.1.- Retornos

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

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

2.7.2.b)- Balance teniendo en cuenta caudales medioambientales

2.7.3.- Excedentes

2.7.4.- Perspectivas futuras

2.8.- De las aguas subterráneas

2.9.- Lugares idóneos para instalar nuevos aprovechamientos

2.10.- Estudios relacionados con los usos y demandas

2.11.- Ordenación del recurso

2.11.1.-Inventario de recursos

2.11.2.-Asignación de recursos en $\text{Hm}^3/\text{año}$

- 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 la reducción temporal de los caudales medioambientales
- 2.11.7.-Reserva de aguas y terrenos
- 2.11.8.-Medidas transitorias
- 2.11.9.-Propuesta de estudios para definir perímetros de protección
- 2.11.10.-Trasvases interiores
- 2.11.11.-Trasvases exteriores

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 Dominio Público Hidráulico

5.2.1.-De los acuíferos

5.2.2.- Relación de embalses de uso urbano

5.2.3.-Relación de puntos de toma de agua para uso urbano

5.2.3.1.- Tomas construidas

5.2.3.2.- Tomas a construir

5.2.4.- Relación de humedales

5.2.5.- Relación de espacios protegidos

5.2.6.- Tramos de río de interés medioambiental

5.2.7.- Tramos de río de interés natural

5.2.8.- Recuperación de márgenes y riberas

5.2.9.- Propuestas

5.3.- Degradación medioambiental

5.4.- Utilización del Dominio Público Hidráulico

5.4.1.- De los acuíferos

5.4.2.- Extracción de áridos

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

8.- PROGRAMAS Y ESTUDIOS

9.- EVALUACION Y FINANCIACION

10.- SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE EXPLOTACION DE RECURSOS

SISTEMA 3. SIL INFERIOR

1.- **TERRITORIO**

El sistema Sil Inferior (plano 1.1) incluye la cuenca del río Sil, desde la desembocadura del río Cabrera hasta su confluencia con el Miño, excepto la cuenca del Cabe. Dicho ámbito territorial está incluido en su mayor parte, en la Comunidad Autónoma de Galicia (provincias de Orense y Lugo) y en menor medida en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (provincias de León y Zamora) comprendiendo íntegramente los Términos Municipales (plano nº 1.3) de Quiroga y Ribas del Sil (Lugo) y O Barco, Petín, Puebla de Trives, A Rúa, Viana del Bollo, Villamartin de Valdeorras, Castro Caldelas, Larouco, A Veiga, Vilariño de Conso, Chandrexa de Queixa, Manzaneda, O Bolo, Río, A Teixeira y Parada do Sil (Orense). Además, comprende parcialmente los Términos Municipales de Sober, Pantón, Puebla del Brollón, Samos, Inicio, Folgoso do Caurel, Piedrafita do Cebreiro y Monforte de Lemos (Lugo) y Carballeda, Rubiá, Montederramo, Nogueira de Ramuin, Maceda, La Gudiña, Laza y Castrelo del Valle (Orense), Puente de Domingo Flórez (León) y Pías y Porto (Zamora).

La cuenca del Sil inferior, con una superficie de 3287,69 Km², en su mayor parte, está constituida por las de los ríos Lor (373,01 Km²) y Bibey (1564,31 Km²), afluentes más importantes del Sil por la derecha y por la izquierda, respectivamente.

2.- **RECURSOS Y DEMANDAS**

2.1.- **SITUACION ACTUAL**

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

Es una zona rica en aguas, si bien la explotación hidroeléctrica, llevada a extremos increíbles, da lugar a que a veces los ríos queden secos.

Restricciones para abastecimiento urbano sólo hay en núcleos altos. La solución es bajar al río.

En cuanto a regadíos, los mejores datos disponibles no son de confianza.

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 2742 Hm³/año. El caudal mínimo es de 2679 l/s equivalente a 84,50 Hm³/año.

En cuanto a recursos superficiales regulados, en el sistema no existen embalses de regulación con destino a abastecimiento urbano o industrial, pero sí un importante volumen embalsado con destino hidroeléctrico. En la tabla siguiente se da la relación y capacidades de los mismos:

EMBALSE	CAPACIDAD
	(Hm ³)
Pumares	3,88
Casoyo	0,40
Santiago	1,73
San Martín	9,60
Valdesirgas	1,80
San Sebastián	45,60
Las Portas	535,70

EMBALSE	CAPACIDAD (Hm ³)
Prada	122,0
Pías	9,80
Chandreja	60,62
Conso	0,20
Guístolas	4,70
Montefurado	10,50
Mao-Leboreiro	3,67
Edrada-Mao	10,50
San Esteban	213,80
San Pedro	5,70
Sequeiros	10,60
Bao	238,30
Santa Eulalia	10,50
Cenza	43,35

CUADRO 1. Recursos superficiales Sistema 3. Sil Inferior

Unidad	Situación	Aportación (Hm ³ /año)	Aport. mínima estiaje (Hm ³ /mes)
(161-38)	Casoyo en presa de Casoyo	63,61	0,15
(161-39)	Entoma (completo)	29,55	0,03
(161-40)	Arroyo de Candís (completo)	19,99	0,03
(161-41)	Leira (completo)	37,38	0,03
(161-42)	Sil en la Rúa	221,37	8,18
(161-43)	Sil aguas arriba Bibey	278,56	8,36
(161-44)	Bibey en presa de Pías	134,47	0,21
(161-45)	Camba en presa de las Portas	183,58	0,21
(161-46)	Bibey en presa de Bao	668,86	1,31
(161-47)	Jares en presa de Sta. Eulalia	188,01	0,37
(161-48)	Navea en presa de Chandreja	177,14	0,12
(161-49)	Navea en presa de Guístolas	246,63	0,33
(161-50)	Bibey en presa de Montefurado	1287,13	2,68
(161-51)	Soldón (completo)	81,62	0,21

Unidad	Situación	Aportación (Hm³/año)	Aport. mínima estiaje (Hm³/mes)
(161-52)	Sil en presa de Sequeiros	1692,97	12,05
(161-53)	Quiroga (completo)	77,08	0,18
(161-54)	Lor en presa de Villamor	283,24	0,52
(161-55)	Lor en E.A.AS6	341,86	0,64
(161-56)	Lor (completo)	374,33	0,70
(161-57)	Edo (completo)	94,75	0,15
(161-58)	Mau en presa de Edrada-Mao	101,96	0,21
(161-59)	Mau (completo)	125,81	0,18
(161-60)	Sil en presa de San Esteban	2549,67	14,24
(161-65)	Sil entre aguas arriba Cabrera Cabe y Miño Alto	2742,34	15,03
	TOTAL SISTEMA	2742,34	

2.1.2.2.- Recursos subterráneos

Como en la práctica totalidad del ámbito del Plan I, en el sistema que nos ocupa, no existe ningún acuífero de entidad con el que se pueda contar como fuente de recurso explotable para demandas de cuantía apreciable. Sin embargo las aguas subterráneas del freático o pequeños acuíferos localizados en zonas de alteración de rocas ígneas o metamórficas, son especialmente importantes para el abastecimiento de viviendas aisladas, núcleos de menos de 500 habitantes e, incluso de algún núcleo con población mayor.

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 para este uso en núcleos de poblaciones ascienden a 2,36 Hm³/año.

2.1.2.3.- Resumen

Recursos totales medios del sistema	2.742 Hm ³ /año
Recursos disponibles garantizados	
Subterráneos	2,36 Hm ³ /año
Superficiales	30,08 Hm ³ /año
Retornos	<u>77,93 Hm³/año</u>
SUMAN	110,37 Hm ³ /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 l/hab.día y la demanda total expresada en Hm³/año figuran en la misma Tabla. Como puede observarse, la demanda urbana fija total del sistema es de 3,98 Hm³/año actualmente.

No se ha considerado demanda urbana estacional en este sistema.

2.1.3.2.- Demanda industrial

La demanda industrial (plano 2.2.2) en el ámbito del sistema, según datos 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, se cifra en 4,66 Hm³/año. En este apartado cabe destacar la demanda de industria química del Barco cifrada en 1,54 Hm³/año.

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
Folgoso do Courel	1.361
Samos	1.317
Pedrafita do Cebrero	1.628
Quiroga	573
Ribas de Sil	182
Nogueira de Ramuín	182
Parada do Sil	611
Montederramo	2.479
A Teixeira	397
Castro Cadelas	1.309
Río	1.493
Puebla de Trives	1.066
Chandreja de Queixa	1.946
Manzaneda	716
Viana do Bolo	3.156
Vilariño de Conso	946
Castrelo do Val	166
Laza	38
A Gudiña	35
A Veiga	1.376
O Bolo	655
Petín	75
Carballeda	108
Villamartín de Valdeorras	193
Rubiana	328
Barco de Valdeorras	297
La Rúa	44
Pías	123
Porto	278

Municipio	Nº cabezas vacuno
Larouco	33

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:

$$n = \frac{\text{nº vacunos} \leq 2.000}{\text{total} \leq 2.000} = \frac{311}{838} = 0,37$$

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

Tabla IV. Demanda ganadera. Sistema 3. Sil Inferior

Grupo	hab. núcleos < 2.000	$z = \alpha \cdot \text{dot.vaca} / \text{dot.hab}$	hab*dt (Hm ³ /año * 1.000 hab) * z	Demanda (Hm ³ /año)
Q	1.407	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$1,407 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,03
SC	999	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,999 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,02
B	0	0	0	0
CS	643	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,643 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,01
SB	788	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,788 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,02
CC	670	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,670 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,01
L	424	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,424 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,01
P	794	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,794 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,02
PBT	1.593	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$1,593 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,03
LR	0	0	0	0
RB	974	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,974 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,02
VB	1.573	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$1,573 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,03
VLL	635	$0,48 \cdot 120 / 170 = 0,34$	$0,635 \cdot 0,062 \cdot 0,34$	0,01
< 500	37.888	$0,48 \cdot 120 / 155 = 0,37$	$37,888 \cdot 0,056 \cdot 0,37$	0,79
TOTAL SISTEMA				1,00

2.1.3.4.- Demanda agraria

La superficie regada actualmente en el sistema, según datos del INE, totaliza unas 6.950 Ha. (Tabla V), todas ellas correspondientes a promociones de iniciativa privada. Aplicando una dotación de 5800 m³/Ha.año, tal como se ha establecido en el Plan, se obtiene una **demanda total** para regadíos en el sistema de 40,31 Hm³/año.

Tabla V. Superficie regada. Sistema 3. Sil Inferior

Municipios	Superficie de riego total (Ha)	Superficie de riego en el sistema (Ha)
Completos		
O Barco	138,69	138,69
Petín	17,32	17,32
Puebla de Trives	2,91	2,91
A Rua	25,50	25,50
Viana del Bollo	996,17	996,17
Villamartín de Valdeorras	297,67	297,67
Castro Caldelas	967,78	967,78
Quiroga	98,69	98,69
Ribas de Sil	85,01	85,01
Larouco	0,40	0,40
A Veiga	643,66	643,66
Vilariño de Conso	554,81	554,81
Chandrea de Queixa	11,30	11,30
Manzaneda	597,49	597,49
O Bolo	54,97	54,97
Río	728,35	728,35
A Teixeira	33,61	33,61
Parada do Sil	15,39	15,39
Total municipios completos	5.269,72	5.269,72
Compartidos		

Municipios	Superficie de riego total (Ha)	Superficie de riego en el sistema (Ha)
Carballeda	1,89	1,80
Rubiana	182,08	154,77
Nogueira de Ramuín	170,21	68,08
Sober	106,65	53,33
Pantón	536,52	134,13
Puebla del Brollón	298,57	119,43
Samos	495,18	173,31
Folgosos do Caurel	154,84	123,87
Piedrafita do Febreiro	227,94	205,15
Monforte de Lemos	339,56	101,87
Maceda	579,12	115,82
La Gudiña	200,34	40,07
Puente de Domingo Florez	95,49	66,84
Laza	533,52	213,41
Castrelo do Valle	171,55	85,88
Montederramo	14,51	14,51
Incio	397,24	0,00
Pías	0,00	0,00
Porto	0,00	0,00
Total municipios compartidos	4.505,21	1.672,27
TOTAL SUPERFICIE DE RIEGO EN EL SISTEMA		6.941,99

2.1.3.5.- Demanda Energética

El sistema Sil Inferior es el de mayor importancia hidroeléctrica desde el punto de vista de la explotación, no sólo del Plan I, sino de toda la cuenca del Norte. Sus diecinueve centrales hidroeléctricas de más de 5.000 KW cuentan con una potencia total instalada de 1.404 MW y una producción media de unos 3.440 GWh, más del 10 % del total hidroeléctrico nacional. Con estos datos se puede afirmar que la importancia del sistema Sil Inferior y de su correcta explotación, es clave para todo el parque eléctrico nacional. Las principales centrales son (planos 2.2.4.1 y 2.2.4.2):

CENTRAL	POTENCIA (MW)	PRODUCCION (GWh)
Porto	18	25
Prada	66	128
San Agustín	65	148
San Sebastián	18	48
CENTRAL	POTENCIA (MW)	PRODUCCION (GWh)

Chandreja	15	75
Conso	228	260
Guístolas	2	4
Puente-Bibey	285	635
Santiago-Jares	51	111
Santiago-Sil	14	55
Sobradelo	38	151
Montefurado	38	205
San Clodio	18	85
San Esteban	265	1015
San Pedro	32	165
Sequeiros	18	73
Regueiro	27	94
San Martín	10	s/d
Pontenovo	38	167
Leboreiro	2	1
Soutelo (en construc.)	160	s/d

No existe demanda alguna para refrigeración de centrales térmicas.

2.1.3.6.- **Demanda Medioambiental**

Esta demanda se evalúa como el décimo de la aportación media interanual, o el caudal que lleve el río, si es menor. Para este caso se ha evaluado el caudal mínimo en aguas bajas, en 2.679 l/s equivalentes a 84,50 Hm³/año y, el décimo de la aportación media anual en 8.695 l/s equivalentes a 274,23 Hm³/año, con lo que en definitiva la demanda medioambiental se cifra en conjunto y para todo el sistema en 179,37 Hm³/año.

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 relativas a acuicultura pertenecientes al sistema es la siguiente:

Municipio	Río	Caudal (l/s)	Tipo explotación	Propietario
Quiroga	Lor	900	Salmónidos	PISCILOR, S.A.
Samos	Louzara	260	Salmónidos	Corporación Interalimentaria, S.A.

2.1.4.- Retornos

Los retornos considerados corresponden a los de aguas arriba, sistema Sil Superior, producidos en el embalse de Bárcena, que se aprovechan en su práctica totalidad por cuanto todos los vertidos se realizan aguas arriba de los embalses existentes.

2.1.5.- Balance en la situación actual, considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm³/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.- Núcleos > 500 habitantes

Recursos disponibles

Superficiales, abastecimiento doméstico Quiroga	(0,06+0,06)
Superficiales, abastecimiento doméstico San Clodio	(0,05+0,05)
Superficiales, abastecimiento urbano El Barco	(0,52+0,52)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Casoyo	(0,06+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Sobradelo	(0,08+0,01)
Superficiales, abastecimiento doméstico Castro Caldelas	(0,03+0,03)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Larouco	(0,02+0,00)
Superficiales, abastecimiento doméstico Petín	(0,02+0,02)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Puebla de Trives	(0,07+0,01)
Superficiales, abastecimiento urbano La Rúa	(0,22+0,22)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Rubiana	(0,06+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Viana del Bollo	(0,08+0,01)
Superficiales, abastecimiento doméstico Villamartín	(0,03+0,03)

Superficiales, abastecimiento industrial	(2,33+2,33)
Superficiales, a.b. ¹ , abastecimiento riegos privados, que toman de río que no se seca ²	(0,00+20,40)
Superficiales, a.b., abastecimiento riegos privados, que toman de río que se seca ³	(0,00+2,60)

Demandas

Demanda urbana Quiroga	0,09
Demanda ganadera Quiroga	0,03
Demanda urbana San Clodio	0,06
Demanda ganadera San Clodio	0,02
Demanda urbana O Barco	0,74
Demanda ganadera O Barco	0,00
Demanda urbana Casoyo	0,04
Demanda ganadera Casoyo	0,01
Demanda urbana Sobradelo	0,05
Demanda ganadera Sobradelo	0,02
Demanda urbana Castro Caldelas	0,04
Demanda ganadera Castro Caldelas	0,01
Demanda urbana Larouco	0,03
Demanda ganadera Larouco	0,01
Demanda urbana Petín	0,05
Demanda ganadera Petín	0,02
Demanda urbana Puebla de Trives	0,10
Demanda ganadera Puebla de Trives	0,03
Demanda urbana La Rua	0,44
Demanda ganadera La Rua	0,00
Demanda urbana Rubiana	0,06
Demanda ganadera Rubiana	0,02

¹ a.b.; aguas bajas

² Se considera que un total de 3.518 Ha tienen totalmente garantizado el abastecimiento; 3.147 en la zona de Orense y el resto en la de Lugo.

³ Mínimos circulantes por zonas para abastecer regadíos, se considera una aportación específica mínima de 0,6 l/s.Km² y el 80 % de garantía; con ello se tiene para la zona del Lor = 1,60, y la de Monforte = 0,14 en Lugo, y de Rubiana = 0,10, de La Gudiña = 0,01, del alto Camba = 0,14, de Manzaneda = 0,18, del río Edo = 0,32, y del río Mao = 0,11 en Orense.

Demanda urbana Viana del Bollo	0,10
Demanda ganadera Viana del Bollo	0,03
Demanda urbana Villamartín	0,04
Demanda ganadera Villamartín	0,01
Demanda industrial	4,66
Demanda riegos privados (6.950 Ha)	40,31

Retornos

Se consideran los retornos producidos por el embalse de Bárcena, del sistema Sil Superior, definidos en éste. Admitiendo una reutilización del 80 % para los usos urbanos e industriales, del 70 % para los regadíos del Estado (aunque luego parte de ellos se gasten en la misma zona para abastecer los regadíos privados), del 5 % para los regadíos privados y nulos de las centrales térmicas, se tiene;

Retornos de usos urbanos e industriales (0,8x21,19)	(16,95+0,00)
Retornos de riegos del Estado, a.b. (0,7x10,30-11,7)	(60,40+0,00)
Retornos de riegos privados, a.b. (0,05x11,7)	(0,58+0,00)

En cuanto a demandas urbanas únicamente hay restricciones en los núcleos de Larouco, Petín, Rubiana, Puebla de Trives y Viana del Bollo, motivadas por contar sólo con manantiales o arroyos pequeños como en el caso de Petín. Se propone buscar agua en ríos más caudalosos. Las industrias no presentan problemas de abastecimiento con sus tomas actuales. El gran déficit lo sufre la demanda agraria, y es en realidad mucho mayor ya que la mayoría de los riegos están más altos que los recursos. De todas formas el dato de las hectáreas de riego es muy poco de fiar.

2.1.5.2.- Núcleos < 500 habitantes

Recursos

Subterráneos abastecimiento urbano	(1,54+0,17)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,21+0,02)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,28+0,28)

Demandas

Demanda urbana	2,14
Demanda ganadera	0,79

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

<u>Demandas</u>	<u>Total</u>
Urbana fija	3,98
Ganadera	1,00
Industrial	4,66
Riegos	<u>40,31</u>
SUMAN	49,95

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(2,12+0,24)
Superficiales	(3,54+3,54)
Superficiales, regadíos privados	<u>(0,00+23,00)</u>
SUMAN = 32,44 =	(5,66+26,78)
<u>Retornos</u>	<u>(77,93+0,00)</u>
SUMAN = 77,93 =	(77,93+0,00)

El balance sin tener en cuenta caudales medioambientales es excedentario en $32,44 + 77,93 - 49,95 = + 60,42 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

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

El balance en este caso es también excedentario en $5,66 + 77,93 - 49,95 = + 33,64 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

2.2.- SITUACION A LOS HORIZONTES DEL PLAN

2.2.1.- Recursos

2.2.1.1.- Recursos superficiales fluyentes

Los caudales fluyentes garantizados en los posibles puntos de consumo son suficientes para cubrir la demanda previsible, por lo que es recomendable acudir a ellos.

2.2.1.2.- Recursos superficiales regulados

Salvo lo que se apuntará más adelante relativo a aprovechamientos hidroeléctricos, en la Documentación Básica del Plan Hidrológico Norte I se reseñan seis posibles emplazamientos de embalses, cuyo estudio queda en reserva para el posible desarrollo futuro. Por su parte la Xunta de Galicia propuso la construcción del embalse del Quiroga, cuyas características y emplazamiento definitivo están pendientes de definir.

2.2.1.3.- Recursos subterráneos explotables

No existe en el sistema ninguna unidad hidrogeológica de entidad, por lo que la utilización de aguas subterráneas (procedentes del freático o pequeños acuíferos) queda reducida a los usos actuales y, a lo sumo, a núcleos de población inferiores a los 500 habitantes 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 Hm³/año, para los distintos horizontes del Plan. Como puede observarse, la demanda urbana fija total del sistema se cifra en 4,30 Hm³/año para el 1er. horizonte y 4,61 Hm³/año para el 2º horizonte.

La demanda urbana estacional se sigue considerando nula en los horizontes futuros.

2.2.2.2.- Demanda industrial

Se mantiene la demanda industrial de la situación actual, de 4,66 Hm³/año, que se ve incrementada por la intención de la Xunta de Galicia de dedicar terrenos para la creación de futuros polígonos industriales, lo que supondrá las siguientes demandas por polígonos y para cada horizonte.

Parque	Superficie (Ha)		Dotación m ³ /Ha.año	Demanda Hm ³ /año	
	1º H	2º H		1º H	2º H
Puebla de Trives	6,0	6,0	4.000	0,02	0,02
Villamartín	15,0	30,0	4.000	0,06	0,12
Valdeorras	15,0	45,0	4.000	0,06	0,18
Viana do Bolo	8,0	8,0	4.000	0,03	0,03
A Gudiña	6,0	6,0	4.000	0,02	0,02
Quiroga	6,5	10,0	4.000	0,03	0,04
Castro Caldelas	8,0	8,0	4.000	0,03	0,03
TOTAL				0,25	0,44

2.2.2.3.- Demanda ganadera

La demanda ganadera para los horizontes 1º y 2º se estima constante e igual a la actual, es decir, 1,00 Hm³/año (Tabla IV).

2.2.2.4.- Demanda agraria

Para los horizontes del plan, no se propone ninguna promoción de regadío estatal.

Por lo que se refiere a riegos privados, establecidos en las márgenes de los ríos, seguirán abasteciéndose de aguas fluyentes, sin regular, como lo hacen hasta la fecha, ya que, de lo contrario, sería necesario, implantar embalses en las zonas de cabecera, cosa que, a falta de estudios específicos, inicialmente, no resulta económicamente viable.

En cuanto a dotaciones se consideran las establecidas en el Plan, es decir 5000 m³/Ha.año, con lo que la **demanda total** para regadíos en el sistema quedará reducida a 34,75 Hm³/año en los dos horizontes del plan.

2.2.2.5.- Demanda Energética

En este sistema habrá que considerar las siguientes centrales como de próxima ejecución:

CENTRAL	RIO	POTENCIA (MW)	PRODUCIBLE (GWh/año)
Seoane	Jares	14,6	25
Baños	Jares	14,6	20

El previsible desarrollo hidroeléctrico de estos ríos mediante minicentrales, podrá ser regulado utilizando criterios particulares y localizados según la concesión solicitada. Por otra parte, el carácter de estos aprovechamientos: pequeños, sin grandes problemas de afecciones y con poca o nula capacidad de regulación, así como el carácter no consuntivo de sus demandas, aconsejan su exclusión de los planes específicos del sistema. El único punto fundamental a tener en cuenta para la concesión de minicentrales será el de impedir que un tramo de río susceptible de aprovechamiento mediante un salto con capacidad de regulación, pierda esta capacidad por tener algún pequeño tramo concedido para una minicentral.

No existe demanda alguna para refrigeración de centrales térmicas.

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 las definidas 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

De los trece núcleos mayores de 500 habitantes del sistema, **Petín, Pobla de Trives, Rubiana, Viana del Bollo y Larouco** tienen actualmente problemas de escasez de recurso, para los que habrá que prever ampliaciones para los horizontes del Plan.

Por otra parte, **La Rúa, Pobla de Trives, Petín, Villamartín y Quiroga** presentan problemas de calidad. La situación de estos núcleos será necesario corregirla, mediante la construcción de las correspondientes ETAP. También se preverá la construcción de ETAP en aquellos núcleos que no disponen de ella actualmente (por no tener problemas de calidad el recurso utilizado) y se considere necesaria para las nuevas captaciones que aquí se planifican.

Las alternativas planteadas son las siguientes:

VIANA DEL BOLLO

La captación con recursos garantizados más próxima es la cola del embalse de Bao en el río Bibey. Las obras necesarias (plano 2.3.1) con un presupuesto de unos 137 Mpta. serían las siguientes:

- i) Captación con capacidad para 15 l/s.
- ii) Impulsión al depósito actual, o la conducción actual que viene del arroyo Rosario (si está en buen estado).
- iii) ETAP

PUEBLA DE TRIVES

Para este núcleo se plantean dos alternativas:

Alternativa 1

Captación en el embalse de Guistolas, en el río Navea, próxima al núcleo a abastecer, o en el canal de la central de Puentenuevo, que acorta ligeramente la conducción pero no compensa los inconvenientes que la dependencia del canal generaría. Las obras necesarias (plano 2.3.1), con un

presupuesto de unos 136 Mpta., serían las siguientes:

- i) Toma en el embalse para 9,5 l/s.
- ii) Bombeo.
- iii) Impulsión de 550 m.
- iv) Depósito cola bombeo.
- v) Conducción de 4 Km.
- vi) ETAP para 9,5 l/s.

Alternativa 2

Esta alternativa, más barata que la anterior, consiste en captar los recursos del río Fiscamo (con 14 Km² de cuenca), próximo al punto de consumo, que unido a la captación actual del río Calabar (13 Km²), daría unos recursos en estiaje que se cifran en unos 17,55 l/s, de los cuales se podrían captar 8,756 l/s, que serían suficientes para cubrir la demanda hasta el horizonte segundo. Las obras necesarias (plano 2.3.1), con un presupuesto de unos 94 Mpta., serían las siguientes:

- i) Toma en el río Fiscamo, con capacidad para 9,5 l/s.
- ii) Bombeo.
- iii) Impulsión de 2,5 Km al depósito actual
- iv) ETAP para 9,5 l/s.

RUBIANA

Para este núcleo, con una demanda al segundo horizonte de unos 3 l/s, hay dos posibles alternativas:

Alternativa 1

Captación en el arroyo Rubiana, a la entrada del núcleo (con 8 Km² de cuenca), que daría unos recursos en estiaje que se cifran en unos 2 l/s, de los cuales se podría captar 1 l/s, que sería insuficiente para cubrir la demanda hasta el segundo horizonte. También se incluiría una ETAP. El presupuesto alcanzaría los 29 Mpta.

Alternativa 2

Esta alternativa, con recursos garantizados, consiste en captar en el río Sil. Las obras necesarias (plano 2.3.1), con un presupuesto de unos 102 Mpta., serían las siguientes:

- i) Pozo Raney (7,5 l/s).
- ii) Bombeo.
- iii) Impulsión de 800 m y depósito cola del bombeo
- iv) Sifón Valle del Rubiana (3,2 km)
- v) ETAP para 7,5 l/s.

PETIN Y LA RUA

Petín, comparte actualmente con La Rúa una toma del arroyo Pincheira, insuficiente para ambos. La solución más inmediata sería un bombeo desde el Sil. La captación se realizará mediante un pozo en el subalveo si la permeabilidad de éste lo permite. Las obras necesarias, cuya realización está en curso, (plano 2.3.1) serían las siguientes:

- i) Pozo Raney (3 l/s).
- ii) Impulsión, de 800 m, a depósito actual.
- iii) ETAP para Petín de 3 l/s
- iv) ETAP para La Rúa de 25 l/s

LAROUCO

La solución más simple para este núcleo es un bombeo desde el río Jares, con recursos suficientes y muy próximo al punto de consumo pero totalmente encajonado en su cañón, lo que conlleva el problema del gran desnivel (280 m) a remontar con el bombeo y, consecuentemente, un alto costo de explotación. Podría reducirse este bombeo unos 200 m tomando las aguas en el embalse de Santa Eulalia, pero exige una conducción de 10 Km con un difícil trazado por las fuertes pendientes de la ladera. Las obras necesarias (plano 2.3.1), actualmente en curso, serían las siguientes:

- i) Toma en el río Jares, con capacidad para 2,5 l/s.
- ii) Bombeo.
- iii) Impulsión de 1 Km
- iv) ETAP para 2,5 l/s.

QUIROGA

Este núcleo, que cuenta con recursos suficientes aunque algo justos, tiene grandes problemas de calidad a causa de los vertidos de las canteras de pizarra situadas aguas arriba de la toma actual sobre el río Quiroga. Para su solución se plantean dos alternativas, ambas en base a modificar la situación de la toma actual, además de poder contar con la construcción del embalse de Quiroga:

Alternativa 1

Captación en el río Quiroga, aguas arriba de los vertidos polucionantes. Las obras necesarias (plano 2.3.1), con un presupuesto de unos 55 Mpta., serían las siguientes:

- i) Toma en el río Quiroga para 5 l/s
- ii) Conducción de 3 Km.
- iii) ETAP

Alternativa 2

Esta alternativa, con recursos garantizados, consiste en captar en el río Sil. Las obras necesarias (plano 2.3.1) serían las siguientes:

- i) Pozo Raney (5 l/s).
- ii) Bombeo.
- iii) Impulsión
- iv) ETAP para 5 l/s.

VILLAMARTIN DE VALDEORRAS

En este núcleo, sin problemas de recurso, necesita una ETAP con capacidad para 2,5 l/s. Presupuesto estimado; 16 Mpta.

CASTRO CALDELAS

No presenta problemas ni de cantidad ni de calidad de recurso, pero se propone la construcción de una ETAP. El presupuesto sería de unos 16 Mpta.

2.3.2.- Soluciones adoptadas

En Rubiana la Alternativa I de tomar en el arroyo de Rubiana. En Petín ampliar a partir

del Sil. En Viana, Puebla de Trives y Larouco tomar respectivamente de los ríos Bibey, Fiscamo y Jares. Finalmente Quiroga que tome en el río Quiroga aguas arriba de las canteras, Alternativa I, además de contar con el embalse de Quiroga. Deben ponerse ETAP en Rubiana, Villamartín, La Rua, Petín, Larouco, Puebla de Trives, Viana del Bollo, Quiroga y Castro Caldelas.

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

Las reseñadas en el apartado 2.3.1.

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 resumen a continuación los presupuestos generales de ejecución por contrata :

Obras de regulación

E. Quiroga (2º H)	1.000 Mpta
-------------------	------------

Obras y actuaciones en regadíos

Ayudas a la mejora y transformación de las zonas regadas	850 Mpta
--	----------

Obras de abastecimiento a núcleos > 500 habitantes

Abastecimiento a Viana del Bollo	137 Mpta
Abastecimiento a Puebla de Trives	94 Mpta
Abastecimiento a Rubiana	29 Mpta
Abastecimiento a Petín y La Rúa	En ejecución
Abastecimiento a Larouco	En ejecución
Abastecimiento a Quiroga	55 Mpta
Abastecimiento a Villamartín de Valdeorras	16 Mpta
Abastecimiento a Castro Caldelas	16 Mpta
Abastecimiento de Quiroga y su comarca desde E. Quiroga	300 Mpta
TOTAL ABASTECIMIENTO	647 Mpta

2.5.2.- Núcleos < 500 habitantes

Se estima un presupuesto para obras de infraestructura de abastecimiento de 4.070 Mpta.

2.6.- CONCLUSIONES

Con las obras señaladas y presupuestadas queda resuelto hasta el 2° horizonte el abastecimiento de aguas en cantidad y calidad a los núcleos de más de 500 habitantes. La solución a las demandas agrarias se condiciona a un estudio previo de identificación de los terrenos regados.

2.7.- BALANCE DEL SISTEMA EN LOS HORIZONTES DEL PLAN**2.7.1.- Retornos**

Se consideran sobre todo los de aguas arriba, del Sil Superior.

Se incluyen en los propios balances.

2.7.2.- Balance considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm³/año)**2.7.2.1.- Núcleos > 500 habitantes**Recursos disponibles¹

Superficiales, abastecimiento doméstico Quiroga	(0,10+0,10)
Superficiales, abastecimiento doméstico San Clodio	(0,05+0,05)
Superficiales, abastecimiento urbano El Barco	(0,52+0,52)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Casoyo	(0,06+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Sobradelo	(0,08+0,01)
Superficiales, abastecimiento doméstico Castro Caldelas	(0,03+0,03)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Larouco	(0,02+0,00)
Superficiales, río Jares, abastecimiento doméstico Larouco	(0,01+0,01)
Superficiales, río Sil, abastecimiento doméstico Petín	(0,04+0,04)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Puebla de Trives	(0,07+0,01)
Superficiales, río Fiscano, abastecimiento doméstico Puebla de Trives	(0,05+0,05)

¹ Se calculan para la demanda mayor de los tres horizontes.

Superficiales, abastecimiento urbano La Rua	(0,22+0,22)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Rubiana	(0,06+0,01)
Superficiales, río Rubiana, abastecimiento doméstico Rubiana	(0,02+0,02)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Viana del Bollo	(0,08+0,01)
Superficiales, río Bibey, abastecimiento doméstico Viana del Bollo	(0,04+0,04)
Superficiales, abastecimiento doméstico Villamartín	(0,03+0,03)
Superficiales, abastecimiento industrial	(2,33+2,33)
Superficiales, río Sil, polígono industrial Quiroga	(0,02+0,02)
Superficiales, río Sil, polígono industrial Castro Caldelas	(0,02+0,02)
Superficiales, río Bibey, polígono industrial Puebla de Trives	(0,01+0,01)
Superficiales, río Bibey, polígono industrial Viana del Bollo	(0,02+0,02)
Superficiales, río Sil, polígono industrial Villamartín	(0,06+0,06)
Superficiales, río Sil, polígono industrial Valdeorras	(0,09+0,09)
Superficiales, río Camba, polígono industrial A Gudiña	(0,01+0,01)
Regulados, E. Quiroga ¹	(2,00+2,00)
Superficiales, a.b. ² , abastecimiento riegos privados, que toman de río que no se seca ³	(0,00+17,59)
Superficiales, a.b., abastecimiento riegos privados, que toman de río que se seca ⁴	(0,00+2,60)

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana Quiroga	0,12	0,16
Demanda ganadera Quiroga	0,03	0,03
Demanda urbana San Clodio	0,07	0,08
Demanda ganadera San Clodio	0,02	0,02
Demanda urbana O Barco	0,84	1,03
Demanda ganadera O Barco	0,00	0,00
Demanda urbana Casoyo	0,05	0,05

¹ Embalse a definir; recursos estimados para el segundo horizonte.

² a.b.; aguas bajas

³ Se considera que un total de 3.518 Ha tienen totalmente garantizado el abastecimiento; 3.147 en la zona de Orense y el resto en la de Lugo.

⁴ Mínimos circulantes por zonas para abastecer regadíos, se considera una aportación específica mínima de 0,6 l/s.Km², y el 80 % de garantía; con ello se tiene para la zona del Lor = 1,60, y la de Monforte = 0,14 en Lugo, y de Rubiana = 0,10, de La Gudiña = 0,01, del alto Camba = 0,14, de Manzaneda = 0,18, del río Edo = 0,32 y del río Mao = 0,11 en Orense.

Demanda ganadera Casoyo	0,01	0,01
Demanda urbana Sobradelo	0,06	0,06
Demanda ganadera Sobradelo	0,02	0,02
Demanda urbana Castro Caldelas	0,05	0,05
Demanda ganadera Castro Caldelas	0,01	0,01
Demanda urbana Larouco	0,03	0,03
Demanda ganadera Larouco	0,01	0,01
Demanda urbana Petín	0,06	0,06
Demanda ganadera Petín	0,02	0,02
Demanda urbana Puebla de Trives	0,11	0,13
Demanda ganadera Puebla de Trives	0,03	0,03
Demanda urbana La Rua	0,43	0,44
Demanda ganadera La Rua	0,00	0,00
Demanda urbana Rubiana	0,07	0,08
Demanda ganadera Rubiana	0,02	0,02
Demanda urbana Viana del Bollo	0,11	0,13
Demanda ganadera Viana del Bollo	0,03	0,03
Demanda urbana Villamartín	0,05	0,05
Demanda ganadera Villamartín	0,01	0,01
Demanda industrial	4,66	4,66
Demanda industrial polígono Quiroga	0,03	0,04
Demanda industrial polígono Castro Caldelas	0,03	0,03
Demanda industrial polígono Puebla de Trives	0,02	0,02
Demanda industrial polígono Viana del Bollo	0,03	0,03
Demanda industrial polígono Villamartín	0,06	0,12
Demanda industrial polígono Valdeorras	0,06	0,18
Demanda industrial polígono A Gudiña	0,02	0,02
Demanda riegos privados (6.950 Ha)	34,75	34,75

Retornos

Se consideran los retornos producidos por el embalse de Bárcena, del sistema Sil Superior, definidos en éste. Admitiendo una reutilización del 80 % para los usos urbanos e industriales, del 20 % para los regadíos del Estado (aunque luego parte de ellos se gasten en la misma zona para abastecer los regadíos privados), del 5 % para los regadíos privados y nullos de las centrales térmicas, se tiene;

Retornos de usos urbanos e industriales (0,8 x 23,31)	(18,65+0,00)
Retornos de riegos del Estado, a.b. (0,2x62,05-10,5)	(1,91+0,00)
Retornos de riegos privados, a.b. (0,05 x 10,5)	(0,52+0,00)

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

Subterráneos abastecimiento urbano	(1,83+0,20)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,21+0,02)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,28+0,28)

Demandas

	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana	2,25	2,26
Demanda ganadera	0,79	0,79

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

	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Urbana fija	4,30	4,61
Ganadera	1,00	1,00
Industrial	4,91	5,10
Riegos	<u>34,75</u>	<u>34,75</u>
SUMAN	44,96	45,46

Recursos

Subterráneos	(2,41+0,27)
Superficiales	(3,95+3,95)
Superficiales, regadíos privados	(0,00+20,19)
Regulados, E. Quiroga (2° H)	<u>(2,00+2,00)</u>
SUMAN 1° H = 30,77 =	(6,36+24,41)
SUMAN 2° H = 34,77 =	(8,36+26,41)

Retornos

	<u>(21,08+0,00)</u>
SUMAN = 21,08 =	(21,08+0,00)

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

$$1^{\circ} \text{ H: } 30,77 + 21,08 - 44,96 = + 6,89 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 34,77 + 21,08 - 45,46 = + 10,39 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

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

El balance en tal caso es deficitario en:

$$1^{\circ} \text{ H: } 6,36 + 21,08 - 44,96 = - 17,52 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 8,36 + 21,08 - 45,46 = - 16,02 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

2.7.3.- **Excedentes**

En cuanto a los caudales disponibles garantizados, sin respetar los caudales medioambientales los excedentes son de + 6,89 Hm³/año y + 10,39 Hm³/año en el primer y segundo horizonte respectivamente; en caso de no respetar los caudales medioambientales se producen unos déficits de 17,52 Hm³/año y 16,02 Hm³/año en cada horizonte. Con relación a las aportaciones medias anuales los excedentes, respetando los caudales ambientales, son de 2.518,01 Hm³/año y de 2.517,51 Hm³/año en el primer y segundo horizonte.

2.7.4.- **Perspectivas futuras**

Junto al río Sil no hay problemas de agua, fuera de él hay toda el agua que se necesite, recurriendo a la expropiación de los usos hidroeléctricos. Esta última solución no es de aplicación a usos consuntivos como los regadíos, salvo bajo plástico o por goteo.

2.8.- DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS

No hay acuíferos de interés en el sistema.

2.9.- LUGARES IDONEOS PARA INSTALAR NUEVOS APROVECHAMIENTOS

Sin lugar a dudas la ribera del Sil es un lugar idóneo para ubicar industrias.

2.10.- ESTUDIOS RELACIONADOS CON LOS USOS Y DEMANDAS

Es fundamental hacer el inventario de las demandas agrarias.

2.11.- ORDENACION DEL RECURSO**2.11.1.- Inventario de recursos en Hm³/año**

Los recursos medios anuales ascienden a 2.742 Hm³/año en el Sistema. Los disponibles garantizados teniendo en cuenta los retornos de aguas arriba y los caudales medioambientales ascienden a:

Horizonte		Recursos	Regulados	Subterráneos	S.Fluyentes	Retornos
Actual	U.I.	(83,59+3,78)	-	(2,12+0,24)	(3,54+3,54)	(77,93+0,00)
	R.P.	(0,00+23,00)	-	-	(0,00+23,00)	-
	Total	(83,59+26,78)	-	(2,12+0,24)	(3,54+26,54)	(77,93+0,00)
Primero	U.I.	(27,44+4,22)	-	(2,41+0,27)	(3,95+3,95)	(21,08+0,00)
	R.P.	(0,00+20,19)	-	-	(0,00+20,19)	-
	Total	(27,44+24,41)	-	(2,41+0,27)	(3,95+24,14)	(21,08+0,00)
Segundo	U.I.	(29,44+6,22)	(2,00+2,00)	(2,41+0,27)	(3,95+3,95)	(21,08+0,00)
	R.P.	(0,00+20,19)	-	-	(0,00+20,19)	-
	Total	(29,44+26,41)	(2,00+2,00)	(2,41+0,27)	(3,95+24,14)	(21,08+0,00)

2.11.2.- Asignación de recursos en Hm³/año

En la actualidad y los horizontes futuros se asignan a Casoio, Sabradelo, Villamartín, La Rua, Quiroga, S. Clodio, El Barco, Castro Caldelas y a las industrias de la zona los recursos necesarios para sus demandas en el segundo horizonte estimadas en 0,06, 0,08, 0,06, 0,44, 0,19, 0,10, 1,03, 0,06 y 4,66 de los lugares donde toman ahora.

En el segundo horizonte los núcleos de Rubiana, Petín, Viana del Bollo, Larouco y Puebla de Trives tienen unas demandas estimadas en 0,10, 0,08, 0,16, 0,04 y 0,16 y se les asignan los recursos superficiales necesarios a añadir a los que disfrutaban actualmente para cubrir dichas demandas. En la actualidad se les asignan los recursos necesarios para cubrir sus demandas a partir de los puntos que actualmente aprovechan. De los retornos del Sil Superior se reservan 10 Hm³/año para atender demandas en este Sistema, el resto queda libre para usos aguas abajo y nuevas concesiones en el tramo.

Se asignan para riegos los recursos que se puedan tomar de los aprovechamientos actuales.

Tras la construcción del embalse de Quiroga, los recursos de los núcleos incluidos en su comarca se sustituirán por regulados en el embalse.

Para implantación de nuevos polígonos industriales, con unas demandas estimadas de 0,25 y 0,44 en el primer y segundo horizonte, se asignan dichas cantidades a tomar de recursos fluyentes de los cauces del sistema.

En cuanto al resto de los núcleos del sistema (< 500 habitantes) se les asignan en la situación actual los 1,94 subterráneos y 0,56 superficiales que aprovechan, y para los horizontes primero y segundo 2,26 subterráneos y 0,56 superficiales, para sus demandas urbanas y ganaderas.

2.11.3.- Exclusividad de usos

Ninguna.

2.11.4.- Otorgamiento de nuevas concesiones

En el ámbito del Sistema, con toma del río Sil pueden darse concesiones hasta un total con las existentes de 19,34 Hm³/año. Fuera del Sil aguas arriba de embalses aunque sean hidroeléctricos como regla general no se otorgarán nuevas concesiones para riego salvo en invernadero o cultivo forzado o por goteo o localizado de alta frecuencia.

2.11.5.- Excepciones al caudal medioambiental

Fuera del cauce del río Sil, en el cual hay agua regulada suficiente, en los demás cursos de agua para abastecimiento urbano podrá autorizarse a tomar el 75 % del caudal medioambiental si lo hubiese dejando siempre en el río el 25 %, con tal que la toma y el punto de restitución estén lo más próximo posible.

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

Reserva de 9,34 Hm³/año de agua procedente de los volúmenes regulados en Bárcena, para nuevas concesiones en el tramo del río Sil entre las confluencias con los ríos Cabrera y Miño.

2.11.8.- Medidas transitorias

Ninguna.

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 del Quiroga

Tomas superficiales para abastecimiento urbano:

- Existentes: toma en el río Sil para El Barco y toma en el río Sil para La Rua.
- A construir: toma en el río Quiroga para Quiroga

2.11.10.- Traslases 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:

- 01-O Río Sil, aguas arriba de la confluencia de Río Casoyo
- 02-O Río Casoyo, aguas arriba de la confluencia en el Río Sil, en Sobradelos
- 03-O Río Candís, aguas arriba de la confluencia en el Río Sil
- 04-O Río Sil, aguas abajo del Barco de Valdeorras, en Playa de Oro
- 05-O Río Sil, aguas abajo de Petín, en Peñafurada
- 06-O Río Quiroga, aguas arriba de la confluencia en el Río Sil
- 07-O Río Sil, aguas abajo de la confluencia del Río Quiroga, en San Clodio
- 08-O Río Lor, aguas arriba de la confluencia en el Río Sil
- 09-O Río Sil, aguas arriba de la confluencia del Río Cabe
- 12-O Río Sil, en Los Peares, bajo el puente de la carretera

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			
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 FECALES, n°/100 ml	<20	<2000	<20000
ESTREPTOCOCOS FECALES, 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

APTITUD PARA ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES			
LIMITES DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS			
PARAMETRO	CALIDAD		
	A1	A2	A3
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, mg/l	<30	<30	<30
DBO5, 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 - **DBO₅** -, sólidos suspendidos - **S.S.** - y nitrógeno amoniacal - **NH₃ 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 ₅ mg/l	S.S. mg/l	NH ₃ - 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 cinco de los diez puntos de muestreo el agua resulta de calidad inferior a A3 (indicada como A4*), y solamente en el Río Sil, en los dos puntos correspondientes al tramo próximo a la confluencia con el Río Miño, resulta calidad A2.

Aptitud de las aguas como soporte de la vida piscícola

Como puede observarse en la tabla de la página siguiente, los análisis realizados demuestran que las aguas son aptas para soportar la vida de salmónidos con excepción del correspondiente al Río Sil en Peñafurada, aguas abajo de Petín, en donde la temperatura del agua registrada en el punto de muestreo supera la restricción de aptitud para salmónidos (23 °C frente al límite de 21,5 °C).

SISTEMA SIL INFERIOR							
CALIDAD DE LAS AGUAS SEGUN SU APTITUD PARA LA VIDA PISCICOLA							
RIO	SITIO	CALIDAD	TEMPERATUR	PH	ZINC	O_DISUELTO	AMONIO
SIL	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA DE RIO CASOYO	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
CASOYO	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA EN RIO SIL, SOBRADELOS	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
CANDIS	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA EN RIO SIL	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
SIL	AGUAS ABAJO DEL BARCO DE VALDEORRAS, PLAYA DE ORO	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
SIL	AGUAS ABAJO DE PETIN, EN PEÑAFURADA	Ciprínidos	Ciprínidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
QUIROGA	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA EN EL SIL	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
SIL	AGUAS ABAJO DE CONFLUENCIA DE RIO QUIROGA, S.CLOID	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
LOR	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA EN RIO SIL	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
SIL	AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA DE RIO CABE	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos
SIL	EN LOS PEARES, BAJO PUENTE DE CARRETERA	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos	Salmónidos

Aptitud de las aguas para el baño

Los análisis realizados indican que las aguas resultan aptas para el baño en todos los puntos de muestreo.

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, DBO₅, 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.

CALIDAD EN LOS CAUCES DEL SISTEMA SIL INFERIOR			
CON INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR CON INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION EN EL SISTEMA CABE SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION EN EL SISTEMA SIL INFERIOR			
RIO	LOCALIZACION	CALIDAD SEGUN	
		V. PISCICOLA	ABASTECIMIENTO
BIBEY	CABECERA RIO BIBEY	Salmónidos	A1
BIBEY	VERTIDO VIANA DEL BOLLO	C. mínima	< A3
BIBEY	CONFLUENCIA DE LOS RIOS CAUSO Y GENZA	C. mínima	< A3
BIBEY	CONFLUENCIA DEL RIO JARES	Ciprínidos	A2
BIBEY	VERTIDO PUEBLA DE TRIVES	C. mínima	< A3
BIBEY	CONFLUENCIA DEL RIO NAVEA	C. mínima	< A3
BIBEY	CONFLUENCIA EN EL SIL	C. mínima	< A3
CASOYO	CABECERA DEL CASOYO	Salmónidos	A1
CASOYO	VERTIDO CASOYO	No apta	< A3

CALIDAD EN LOS CAUCES DEL SISTEMA SIL INFERIOR			
CON INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR CON INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION EN EL SISTEMA CABE SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION EN EL SISTEMA SIL INFERIOR			
RIO	LOCALIZACION	CALIDAD SEGUN	
		V. PISCICOLA	ABASTECIMIENTO
CASOYO	CONFLUENCIA EN SIL	C. mínima	< A3
EDO	CABECERA RIO EDO	Salmónidos	A1
EDO	VERTIDO CASTRO CALDELAS	No apta	< A3
EDO	CONFLUENCIA EN SIL	C. mínima	< A3
SIL	VERTIDO SIL SUPERIOR	Salmónidos	A1
SIL	SIL AGUAS ARRIBA CASOYO	Salmónidos	A1
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO CASOYO	Salmónidos	A2
SIL	VERTIDO SOBRADELO	Salmónidos	A2
SIL	VERTIDO EL BARCO	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO LEIRA	C. mínima	< A3
SIL	VERTIDO VILLAMARTIN	C. mínima	< A3
SIL	VERTIDO LA RUA	C. mínima	< A3
SIL	VERTIDO PETIN	C. mínima	< A3
SIL	SIL AGUAS ARRIBA DEL BIBEY	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO BIBEY	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO SOLDON	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO QUIROGA	C. mínima	< A3
SIL	VERTIDO QUIROGA	C. mínima	< A3
SIL	SIL AGUAS ARRIBA DEL RIO EDO	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO EDO	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO MALO	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA DEL RIO CABE	C. mínima	< A3
SIL	CONFLUENCIA CON EL RIO MIÑO	C. mínima	< A3

3.2.- VERTIDOS

3.2.1.- Vertidos urbanos

Los focos de contaminación de naturaleza urbana corresponden a 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.

La población del sistema se presenta muy dispersa y de los 98.634 habitantes previstos en 1992 en el ámbito del sistema, solamente 24.314 se concentrarán en núcleos de más de 500 habitantes. Por otra parte, en el periodo de 1992 a 2012 se considera que la población se mantendrá estacionaria.

Los focos de contaminación de naturaleza urbana originados por núcleos de población mayor o igual a 500 habitantes se relacionan en el cuadro siguiente:

NUCLEOS DE 500 O MAS HABITANTES EN EL SISTEMA SIL INFERIOR		
MUNICIPIO	NUCLEO	POBLACION
Quiroga	Quiroga	1.099
Ribas del Sil	San Clodio	1.071
Carballeda	Casayo	677
Carballeda	Sobradelo	865
Castro Caldelas	Castro Caldelas	726
El Barco	El Barco	6.497
La Rua	La Rua	5.692
Larouco	Larouco	728
Petin	Petin	959
Puebla de Trives	Puebla de Trives	1.945
Rubiana	Rubiana	1.147
Viana del Bollo	Viana del Bollo	1.981
Villamartin de Valdeorras	Villamartin	927
SUMA NUCLEOS >= 500 hab.		24.314
Varios	Resto de núcleos del Sistema	74.320
TOTAL SISTEMA SIL INFERIOR		98.634

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 SIL INFERIOR			
INDUSTRIA	RIO	MUNICIPIO	VOLUMEN ANUAL m³/año
PIZARRAS CORRELLO PICORSA	SIL	CARBALLEDA	16.000
IPISA	SIL	CARBALLEDA	14.000

VERTIDOS INDUSTRIALES EN EL AMBITO DEL SISTEMA SIL INFERIOR			
INDUSTRIA	RIO	MUNICIPIO	VOLUMEN ANUAL m ³ /año
COPIRE-PADESA	SIL	CARBALLEDA	12.000
IPIGA	SIL	CARBALLEDA	18.000
CUFICA	SIL	CARBALLEDA	19.200
PIZARRAS LOMBA	SIL	CARBALLEDA	15.000
PIZARRAS TREVINCA	CASAYO	CARBALLEDA	12.500
PIZARRAS ROZADAIS	CASAYO	CARBALLEDA	11.200
DAL, S.A.	CASAYO	CARBALLEDA	12.500
PIZARRAS LA TRANQUILA	CASAYO	CARBALLEDA	12.500
MANADA VIEJA	CASAYO	CARBALLEDA	10.000
PIZARRAS OSVALES PIVASA	CASAYO	CARBALLEDA	38.000
PIZARRAS DEL EJE	CASAYO	CARBALLEDA	28.000
PIZARRAS LAS TRES CUÑADAS	CASAYO	CARBALLEDA	13.000
PIZARRAS EUROPEAS ARIAS	CASAYO	CARBALLEDA	12.500
PIZARRAS PEDRIÑA	CASAYO	CARBALLEDA	60.000
PIZARRAS LOUDOIRO	CASAYO	CARBALLEDA	7.500
CAPIMOR	CASAYO	CARBALLEDA	12.500
VAZFER	CASAYO	CARBALLEDA	7.500
PIZARRAS CARBALLAL	CASAYO	CARBALLEDA	20.000
CANTERAS FERNANDEZ CAFERSA	CASAYO	CARBALLEDA	15.500
PROINOR	CASAYO	CARBALLEDA	30.000
AQUILINO GARCIA IGLESIAS	CASAYO	CARBALLEDA	12.000
INDUSTRIA DE ROCAS ORNAMENTALES	CASAYO	CARBALLEDA	8.000
IPISA	CASAYO	CARBALLEDA	18.000
PIZARRAS COTRELLON	CASAYO	CARBALLEDA	10.000
IPISA	CASAYO	CARBALLEDA	6.400
VALPISA	CANDIS	CARBALLEDA	18.000
CABARCO OSCURO	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	38.000
CANTERAS LUIS FERNANDEZ	SIL	RUBIANA	2.000
ANPEAL	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	18.000
EMERITASA	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	24.000
HORMIGONES POMAR	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	2.000
MATADERO FRIGORIFICO	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	2.000
BODEGA COOP.JESUS NAZARENO	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	12.000
BODEGA COOP. VIRGEN DE LAS VIÑAS	SIL	LA RUA	100.000
LOPEZ SISO	SIL	LA RUA	2.000
MATADERO MUNICIPAL DE LA RUA	SIL	LA RUA	2.000

VERTIDOS INDUSTRIALES EN EL AMBITO DEL SISTEMA SIL INFERIOR			
INDUSTRIA	RIO	MUNICIPIO	VOLUMEN ANUAL m ³ /año
HORMIGONES VALDEORRAS	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	5.000
PIZARRAS GALLEGAS, S.A.	SIL	VILLAMARTIN	12.000
SERAFIN SIERRA	BIBEY	VIANA DEL BOLLO	2.000
MATADERO MUNICIPAL DE VIANA	BIBEY	VIANA DEL BOLLO	2.000
COOP.STA.SRA.DE LOS REMEDIOS	BIBEY	LAROUCO	10.000
MEISA	.	MANZANEDA	36.000
COREN	.	PARADA DO SIL	36.500
ANTONIO CAMPOS CORTES	SIL	NOGUEIRA	7.000
FERLOSA	QUIROGA	QUIROGA	7.000
PIZARRAS DE QUIROGA, S.A.	QUIROGA	QUIROGA	7.500
PEBOSA	QUIROGA	QUIROGA	6.000
PISCIFACTORIA DE QUIROGA	LOR	QUIROGA	28.000.000
EXMINESA	LOR	PIEDRAFITA CEBRERO	5.000
CIA. ESPAÑOLA INDUSTRIAL ELECTROQUIMICA	SIL	BARCO DE VALDEORRAS	1.200.000
IBERDUERO	SIL	QUIROGA	4.370
IBERDUERO	SIL	QUIROGA	3.450
IBERDUERO	SIL	QUIROGA	8.280
JULIA VEGA RODRIGUEZ	SIL	BARCO	5.630
PIZARRAS VALDEORRAS	SIL	VILLAMARTIN	8.560
ENDESA	BIBEY	A VEIGA	3.000
ENDESA	BIBEY	VIANA DEL BOLLO	4.500
IBERDUERO	SIL	VILLAMARTIN	4.830
IBERDUERO	SIL	NOGUEIRA	7.820
IBERDUERO	SIL	MANZANEDA	6.670

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 SIL INFERIOR									
RIO	NOMBRE	POBLACION habits.	VERTIDO ANUAL, m ³ /año			CARGA CONTAMINANTE, tn/año			
			URBANO	INDUSTRIAL	TOTAL	DBO ₅	S. SUSP.	N AMONICAL	FOSFORO
CASOYO	VERTIDO CASOYO	677	42.700	0	42.700	12,81	12,81	2,13	0,85
SIL	VERTIDO SOBRADELO	865	54.557	0	54.557	16,37	16,37	2,73	1,09
SIL	VERTIDO EL BARCO	7644	738.234	21000	759.234	227,77	227,77	37,96	15,18
SIL	VERTIDO VILLAMARTIN	927	58.468	0	58.468	17,54	17,54	2,92	1,17
SIL	VERTIDO LA RUA	5692	583.384	104000	687.384	206,22	206,22	34,37	13,75
SIL	VERTIDO PETIN	959	60.486	4830	65.316	19,59	19,59	3,27	1,31
BIBEY	VERTIDO VIANA DEL BOLLO	1981	124.946	4000	128.946	38,68	38,68	6,45	2,58
BIBEY	VERTIDO PUEBLA DE TRIVES	1945	122.675	0	122.675	36,80	36,80	6,13	2,45
SIL	VERTIDO QUIROGA	2170	136.866	0	136.866	41,06	41,06	6,84	2,74
EDO	VERTIDO CASTRO CALDELAS	726	45.790	0	45.790	13,74	13,74	2,29	0,92
	VERTIDO LAROUCO	728	45.916	10.000	55.916	16,77	16,77	2,80	1,12
	NUCLEOS < 500 habitantes	74.320	4.687.511	0	4.687.511	1.406,25	1.406,25	234,38	93,75
TOTAL		98.634	6.701.534	143.830	6.845.364	2.053,61	2.053,61	342,27	136,91

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 de 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 la situación de los embalses existentes y la ubicación de las obras de toma para abastecimiento de poblaciones, tanto en el propio ámbito del Sil Inferior como en el Sistema Miño Inferior deben considerarse como zonas sensibles todos los cauces en el Sistema Sil Inferior.

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 3.4 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 SIL INFERIOR	
MUNICIPIO	ACTUACION
Quiroga	Mejora de la red de saneamiento de Quiroga
	Colector General de Quiroga
	Estación de bombeo en colector de Quiroga
	E.D.A.R. de Quiroga, tratamiento secundario fangos activos
Ribas del Sil	Mejora de la red de saneamiento de San Clodio
	Colector General de San Clodio
	Estación de bombeo en colector de San Clodio
Carballeda	Mejora de la red de saneamiento de Casoyo
	Colector General de Casoyo
	Estación de bombeo en colector de Casoyo
	E.D.A.R. de Casoyo, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Sobradelo
	Colector General de Sobradelo
	Estación de bombeo en colector de Sobradelo
	E.D.A.R. de Sobradelo, tratamiento primario
Castro Caldelas	Mejora de la red de saneamiento de Castro Caldelas
	Colector General de Castro Caldelas
	Estación de bombeo en colector de Castro Caldelas
	E.D.A.R. de Castro Caldelas, tratamiento alternativo
El Barco	Mejora de la red de saneamiento de El Barco
	Colector General de El Barco
	Estación de bombeo en colector de El Barco
	E.D.A.R. de El Barco, tratamiento secundario fangos activos
La Rúa	Mejora de la red de saneamiento de La Rúa
	Colector General de La Rúa
	Estación de bombeo en colector de La Rúa
	E.D.A.R. de La Rúa, tratamiento secundario fangos activos
Larouco	Mejora de la red de saneamiento de Larouco
	Colector General de Larouco
	Estación de bombeo en colector de Larouco

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL INFERIOR	
MUNICIPIO	ACTUACION
	E.D.A.R. de Larouco, tratamiento alternativo
Petín	Mejora de la red de saneamiento de Petín
	Colector General de Petín
	Estación de bombeo en colector de Petín
	E.D.A.R. de Petín, tratamiento primario
Puebla de Trives	Mejora de la red de saneamiento de Puebla de Trives
	Colector General de Puebla de Trives
	Estación de bombeo en colector de Puebla de Trives
	E.D.A.R. de Puebla de Trives, tratamiento alternativo
Rubiana	Mejora de la red de saneamiento de Rubiana
	Colector General de Rubiana
	Estación de bombeo en colector de Rubiana
Viana del Bollo	Mejora de la red de saneamiento de Viana del Bollo
	Colector General de Viana del Bollo
	Estación de bombeo en colector de Viana del Bollo
	E.D.A.R. de Viana del Bollo, tratamiento alternativo
Villamartín de Valdeorras	Mejora de la red de saneamiento de Villamartín
	Colector General de Villamartín
	Estación de bombeo en colector de Villamartín
	E.D.A.R. de Villamartín, tratamiento primario
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.

En el plano 3.3 se representan las infraestructuras propuestas.

3.6.- VALORACION ECONOMICA

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL INFERIOR					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			DEPURACION
		TOTAL	REDES	COLECTORES	
Quiroga	Mejora de la red de saneamiento de Quiroga	41,762	41,762		
	Colector General de Quiroga	22,500		22,500	
	Estación de bombeo en colector de Quiroga	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Quiroga, tratamiento secundario fangos activos	58,440			58,440
	SUMA PARCIAL QUIROGA	137,702			
Ribas del Sil	Mejora de la red de saneamiento de San Clodio	40,698	40,698		
	Colector General de San Clodio	22,500		22,500	
	Estación de bombeo en colector de San Clodio	15,000		15,000	
	SUMA PARCIAL RIBAS DEL SIL	78,198			
Carballeda	Mejora de la red de saneamiento de Casoyo	25,726	25,726		
	Colector General de Casoyo	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Casoyo	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Casoyo, tratamiento alternativo	19,580			19,580
	Mejora de la red de saneamiento de Sobradelo	32,870	32,870		
	Colector General de Sobradelo	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Sobradelo	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Sobradelo, tratamiento primario	7,720			7,720
	SUMA PARCIAL CARBALLEDA	145,896			
Castro Caldelas	Mejora de la red de saneamiento de Castro Caldelas	27,588	27,588		
	Colector General de Castro Caldelas	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Castro Caldelas	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Castro Caldelas, tratamiento alternativo	21,000			21,000
	SUMA PARCIAL CASTRO CALDELAS	78,588			
El Barco	Mejora de la red de saneamiento de El Barco	207,904	207,904		
	Colector General de El Barco	78,000		78,000	
	Estación de bombeo en colector de El Barco	15,000		15,000	
El Barco	E.D.A.R. de El Barco, tratamiento secundario fangos activos	182,880			182,880
	SUMA PARCIAL EL BARCO	483,784			
La Rúa	Mejora de la red de saneamiento de La Rúa	182,144	182,144		
	Colector General de La Rúa	58,000		58,000	
	Estación de bombeo en colector de La Rúa	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de La Rúa, tratamiento secundario fangos activos	178,280			178,280

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL INFERIOR					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			DEPURACION
		TOTAL	REDES	COLECTORES	
	SUMA PARCIAL LA RUA	433,424			
Larouco	Mejora de la red de saneamiento de Larouco	27,664	27,664		
	Colector General de Larouco	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Larouco	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Larouco, tratamiento alternativo	25,298			25,298
	SUMA PARCIAL LAROUCO	82,962			
Petín	Mejora de la red de saneamiento de Petín	36,442	36,442		
	Colector General de Petín	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Petín	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Petín, tratamiento primario	9,340			9,340
	SUMA PARCIAL PETIN	75,782			
Puebla de Trives	Mejora de la red de saneamiento de Puebla de Trives	73,910	73,910		
	Colector General de Puebla de Trives	34,000		34,000	
	Estación de bombeo en colector de Puebla de Trives	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Puebla de Trives, tratamiento alternativo	56,270			56,270
	SUMA PARCIAL PUEBLA DE TRIVES	179,180			
Rubiana	Mejora de la red de saneamiento de Rubiana	43,586	43,586		
	Colector General de Rubiana	75,000		75,000	
	Estación de bombeo en colector de Rubiana	15,000		15,000	
	SUMA PARCIAL RUBIANA	133,586			
Viana del Bollo	Mejora de la red de saneamiento de Viana del Bollo	75,278	75,28		
	Colector General de Viana del Bollo	17,000		17	
	Estación de bombeo en colector de Viana del Bollo	15,000		15,000	
Viana del Bollo	E.D.A.R. de Viana del Bollo, tratamiento alternativo	60,300			60,30
	SUMA PARCIAL VIANA DEL BOLLO	167,578			
Villamartín de Valdeorras	Mejora de la red de saneamiento de Villamartín	35,226	35,23		
	Colector General de Villamartín	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Villamartín	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Villamartín, tratamiento primario	8,280			8,28
	SUMA PARCIAL VILLAMARTIN DE VALDEORRAS	73,506			
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	1.709,360	1709,36		
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	891,840			891,84
	SUMA PARCIAL NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABTS.	2.601,200			

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL INFERIOR					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			DEPURACION
		TOTAL	REDES	COLECTORES	
TOTAL SISTEMA SIL INFERIOR		4.671,386	2.560,158	592,000	1.519,228

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 SIL INFERIOR														
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 Rubiana	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
Mejora de la red de saneamiento de Viana del Bollo	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	5,791	75,278
Colector General de Viana del Bollo	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	1,308	17,000
Estación de bombeo en colector de Viana del Bollo	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 Viana del Bollo, tratamiento alternativo	0,000									15,075	15,075	15,075	15,075	60,300
Mejora de la red de saneamiento de Villamartín	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	2,710	35,226
Colector General de Villamartín	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 Villamartín	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 Villamartín, tratamiento primario	0,000									2,070	2,070	2,070	2,070	8,280
Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	131,489	1.709,360
Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	0,000									222,960	222,960	222,960	222,960	891,840
TOTAL SISTEMA SIL INFERIOR	242,474	242,474	242,474	242,474	242,474	242,474	242,474	242,474	242,474	622,281	622,281	622,281	622,281	4.671,386

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 SIL INFERIOR					
COSTES DE EXPLOTACION DE ESTACIONES DEPURADORAS					
RIO	NOMBRE	TRATAMIENTO TIPO	PRECIO UNITARIO EXPLOTACION Ptas./m ³	VERTIDO ANUAL m ³ /año	COSTE EXPLOTACION MPtas./año
CASOYO	E.D.A.R. DE CASOYO	AL	10,00	42.700	0,427
SIL	E.D.A.R. DE SOBRADELO	PR	2,50	54.557	0,136
SIL	E.D.A.R. DE EL BARCO	SB	17,00	759.234	12,907
SIL	E.D.A.R. DE VILLAMARTIN	PR	2,50	58.468	0,146
SIL	E.D.A.R. DE LA RUA	SB	17,00	687.384	11,686
SIL	E.D.A.R. DE PETIN	PR	2,50	65.316	0,163
BIBEY	E.D.A.R. DE VIANA DEL BOLLO	AL	10,00	128.946	1,289
BIBEY	E.D.A.R. DE PUEBLA DE TRIVES	AL	10,00	122.675	1,227
SIL	E.D.A.R. DE QUIROGA	SB	17,00	136.866	2,327
EDO	E.D.A.R. DE CASTRO CALDELAS	AL	10,00	45.790	0,458
	E.D.A.R. DE LAROUCO	AL	10,00	55.916	0,559
	NUCLEOS < 500 habitantes	DESBASTE	5,00	4.687.511	23,438
	TOTAL			6.845.364	54,763

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 Sil Inferior, 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, que en este caso se ha supuesto estacionaria entre 1992 y 2012.

El precio de la unidad de contaminación en el sistema Sil Inferior resulta ser, para el período 1992 a 2012 de **DOS MILLONES TRESCIENTAS SETENTA Y OCHO MIL QUINIENTAS CINCUENTA Y CINCO PESETAS (2.378.555 Ptas.)**.

En el cuadro siguiente se recoge el análisis realizado.

SISTEMA SIL INFERIOR					
CALCULO DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION					
UNIDAD DE CONTAMINACION, Ptas: 2.378.555					
AÑO	POBLACION hab.	INGRESOS MPtas	GASTOS MPtas	SALDO MPtas	INGRESOS FINANC. MPtas
1992	98.634	234,606	0,000	234,606	14,076
1993	98.634	234,606	242,474	240,815	14,449
1994	98.634	234,606	242,474	247,397	14,844
1995	98.634	234,606	242,474	254,374	15,262
1996	98.634	234,606	242,474	261,769	15,706
1997	98.634	234,606	242,474	269,608	16,176
1998	98.634	234,606	242,474	277,917	16,675
1999	98.634	234,606	242,474	286,724	17,203
2000	98.634	234,606	242,474	296,061	17,764
2001	98.634	234,606	242,474	305,957	18,357
2002	98.634	234,606	622,281	(63,360)	(3,802)
2003	98.634	234,606	622,281	(454,836)	(27,290)
2004	98.634	234,606	622,281	(869,800)	(52,188)
2005	98.634	234,606	622,281	(1.309,662)	(78,580)
2006	98.634	234,606	0,000	(1.153,636)	(69,218)
2007	98.634	234,606	0,000	(988,247)	(59,295)
2008	98.634	234,606	0,000	(812,936)	(48,776)
2009	98.634	234,606	0,000	(627,106)	(37,626)
2010	98.634	234,606	0,000	(430,126)	(25,808)
2011	98.634	234,606	0,000	(221,327)	(13,280)
2012	98.634	234,606	0,000	0,000	0,000
TOTAL			4.671,386		

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 I 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 de la cuenca son antiguos y duros. La erosión es joven por lo que abundan los cañones. Los ríos no tienen problemas en arrastrar los pocos acarreos que reciben.

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

Las inundaciones no son frecuentes ni intensas, debido al aislamiento del mar del territorio. La multitud de embalses laminan bien las inundaciones de período de retorno inferior a 25 años. Las zonas de mayor riesgo están aguas abajo de los ríos muy regulados, y como consecuencia de la confianza que produce la situación actual.

4.3.- **PUNTOS NEGROS**

No se conocen.

4.4.- **PROPUESTAS PARA UNA ORDENACIÓN TERRITORIAL**

No aprobar planes de ordenación urbana, ni trazados de vías de comunicación que no contemplen el respeto a los espacios necesarios para la ubicación de los cauces.

4.5.- **PROGRAMA DE DESLINDES**

Desde el E. de San Pedro al E. de Pumares y el de Peñarubia, 110 km pertenecientes al río Sil. Presupuesto 50 Mpta. El programa señala además el límite de las zonas inundables y la ordenación hidráulica del tramo.

4.6.- **EXTRACCION DE ARIDOS**

Los lugares idóneos son las colas de los embalses, y los últimos tres kilómetros de los ríos que desaguan en ellos. Por otra parte pueden extraerse de aquellos lugares donde al depositarlos el río crean problemas de desagüe o elevación de la lámina de agua, pero debe justificarse.

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 3. Sil Inferior

UNIDAD	SITUACION	CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL	
		(Hm ³ /año)	(m ³ /seg)
(161-38)	Casoyo en presa de Casoyo	6,36	0,20
(161-39)	Entoma (completo)	2,96	0,09
(161-40)	Arroyo de Candís (completo)	2,00	0,06
(161-41)	Leira (completo)	3,74	0,12
(161-42)	Sil en la Rúa	22,14	0,70
(161-43)	Sil aguas arriba Bibey	27,86	0,88
(161-44)	Bibey en presa de Pías	13,45	0,43
(161-45)	Camba en presa de las Portas	18,36	0,58
(161-46)	Bibey en presa de Bao	66,89	2,12
(161-47)	Jares en presa de Santa Eulalia	18,80	0,60
(161-48)	Navea en presa de Chandreja	17,71	0,56
(161-49)	Navea en presa de Guístolas	24,66	0,78
(161-50)	Bibey en presa de Montefurado	128,71	4,08
(161-51)	Soldón (completo)	8,16	0,26
(161-52)	Sil en presa de Sequeiros	169,30	5,37
(161-53)	Quiroga (completo)	7,71	0,24
(161-54)	Lor en presa de Villamor	28,32	0,90
(161-55)	Lor en E.A. AS6	34,19	1,08
(161-56)	Lor (completo)	37,43	1,19
(161-57)	Edo (completo)	9,48	0,30
(161-58)	Mau en presa de Edrada-Mao	10,20	0,32
(161-59)	Mau (completo)	12,58	0,40
(161-60)	Sil en presa de San Esteban	254,97	8,08
(161-65)	Sil entre aguas arriba Cabrera, Cabe y Miño Alto	274,23	8,70
TOTAL SISTEMA		274,23	8,70

5.2.- PROTECCION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO**5.2.1.- De los acuíferos**

No hay acuíferos.

5.2.2.- Relación de embalses de uso urbano

Previsto construir en el 2º horizonte del Plan; embalse del Quiroga.

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

Toma en el río Sil para El Barco

Toma en el río Sil para La Rúa

5.2.3.2.- Tomas a construir

Toma en el río Quiroga para Quiroga.

5.2.4.- Relación de humedales

Las zonas húmedas inventariadas en el ámbito del sistema son las que se dan en el cuadro siguiente:

ZONA HUMEDA	FIGURA DE PROTECCION	APROVECHAMIENTOS	IMPACTOS
Laguna de la Sepiente	Zona de Protección de Espacios Naturales (Peñatrevinca)		
Laguna de Ocelo	Zona de Protección de Espacios Naturales (Peñatrevinca)		(1), (2) y (3)

Laguna de
Sextil Alto

Aprovechamientos

- (1) Pastoreo
- (2) Abrevadero
- (3) Caza

5.2.5.- Relación de espacios protegidos

En el sistema Sil Inferior existe un sólo espacio declarado en base a las figuras de protección de la Ley de Caza, que es el Embalse de San Martín, refugio de caza.

En cuanto a espacios protegidos por Normativa Urbanística, competencia de las CC.AA. tenemos:

- Sierras de Cereixidos dos Cabalos da Encina de Lastra e Montes de Oulego, A Raña de Arnado, montes de Peña Trevinca y Teixedal de Casayo, Montefurado, Gargantas del río Bibey, río Navea, Cañón del Sil, San Esteban de Ribas do Sil, Embalse de San Martiño, Sierra de Queixa - Montes de Invernadeiro y Caurel.

5.2.6.- Tramos de río de interés medioambiental

- Río Xares y afluentes desde su nacimiento hasta la localidad de A Veiga
- Río Bibey desde límite de la provincia de Orense hasta el embalse de O Bao
- Río Camba y afluentes desde su nacimiento hasta la localidad de Campobecerros
- Río Conso y afluentes desde su nacimiento hasta el embalse de La Edrada
- Ríos Ribera Pequeña y Ribera Grande desde su nacimiento hasta el embalse de As Portas
- Río Navea y afluentes desde su nacimiento hasta la cola del embalse Chandrexa de Queixa

- Río Cernado desde su nacimiento hasta la localidad de Cernados
- Río San Miguel desde su nacimiento hasta la localidad de San Miguel
- Río San Lázaro y afluentes desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Bibey
- Río Grande desde su nacimiento hasta el embalse de Chandrexa de Queixa
- Río Cabalar desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Bibey
- Río Rabal desde su nacimiento hasta la localidad de Rabal
- Río Casteligo desde su nacimiento hasta desembocadura en el río Navea
- Río Baus desde su nacimiento hasta desembocadura en el Sil
- Río Mao y afluentes desde su nacimiento hasta la localidad de Montederramo

5.2.7. **Tramos de ríos de interés natural**

- Río Camba, desde la localidad de Campobeceros hasta cola de embalse As Portas
- Río Entoma, desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Sil
- Río Balado, desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Sil
- Río Candís, desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Sil
- Arroyo Quintá y Arroyo de Busto
- Nacimiento del río Louzara
- Nacimiento del río Lor (hasta Seoane do Courel)
- Arroyo Pequeño
- Tramo desde la desembocadura del río Louzara hasta desembocadura del río Loureiro

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

Se propone la recuperación del río Sil en San Clodio (4 km), Petín (2 km), La Rua (2 km), El Barco (2 km), Casoyo (5 km), Bibey (10 km), Jares (5 km) y Navea (5 km). El presupuesto total estimado para todas las actuaciones es de 6 Mpta.

5.2.9.- **Propuestas**

Ninguna.

5.3.- **DEGRADACION MEDIOAMBIENTAL**

Conviene hacer un estudio del Impacto Medioambiental consecuencia del intenso aprovechamiento hidroeléctrico de la zona. El presupuesto estimado es de unos 9 Mpta.

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

5.4.1.- **De los acuíferos**

No se considera ninguno de utilidad.

5.4.2.- **Extracción de áridos**

Es de aplicación el apartado 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.- Pumares, Prada, Santa Eulalia, Valdesirgas, San Sebastián, Pías, Las Portas, Edrada-Conso, Cenza, Bao, Chandreja, Guístolas, Montefurado, Santiago, Casoyo, San Martín, Sequeiros, Mao-Laboreiro, Edrada-Mao, San Esteban y San Pedro (E.E., existentes), Quiroga (2º H).

CONDUCCIONES.- E. Quiroga - Comarca Quiroga (2º H).

TOMAS.- Río Sil para El Barco y río Sil para La Rua (existentes), río Quiroga para Quiroga (1º H).

ETAP.- El Barco (existente), Viana del Bollo, Puebla de Trives, Rubia, Petín, La Rúa, Villamartín, Larouco, Quiroga y Castro Caldelas (1º H).

EDAR.- El Barco y La Rúa (existentes), Puebla de Trives, Viana del Bollo, Sobradelo, Castro-Caldelas, Quiroga-San Clodio y ampliación de La Rúa (2º H).

7.2.- **MEJORA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA**

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

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

Deslinde y determinación de la zona inundable en el tramo
del río Sil entre los embalses de San Pedro y Peñarrubia 110 km 50 Mpta

7.4.- **OTROS ESTUDIOS PARA EL SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN**

Estudio del impacto medioambiental de los
aprovechamientos hidroeléctricos en el área del Sistema 9 Mpta

Estudio de definición de un modelo matemático
del funcionamiento hidráulico del Sistema 6 Mpta

7.5.- AGENTES DEL PLAN

Los citados en el Plan.

7.6.- GESTIÓN DEL PLAN

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

Planificar conjuntamente con los municipios los encauzamientos en los núcleos de más de 500 hts.

7.7.- PROGRAMAS DE INVERSIONES**7.7.1.- Obras de regulación**

E. Quiroga (2º horizonte)	1.000 Mpta
---------------------------	------------

7.7.2.- Obras y actuaciones en regadío

Ayudas a la mejora y transformación de las zonas regadas (1º horizonte)	850 Mpta
---	----------

7.7.3.- Obras de abastecimiento a núcleos > 500 hab.Conducciones

Toma y conducción para abastecimiento a	
Viana del Bollo desde el río Bibey	60 Mpta
Puebla de Trives desde el río Fiscano	41 Mpta
Rubia desde el río Rubia	10 Mpta
Petín desde río Sil	¹
Larouco desde río Jares	¹
Quiroga desde el río Quiroga	<u>26 Mpta</u>

TOTAL PRIMER HORIZONTE	137 Mpta
------------------------	----------

¹ Obras en contratación o inicio de ejecución por la Comunidad Autónoma.

Abastecimiento de Quiroga y su comarca desde el Embalse de Quiroga	<u>300 Mpta</u>
TOTAL SEGUNDO HORIZONTE	300 Mpta
TOTAL CONDUCCIONES	437 Mpta

ETAP

Estaciones de tratamiento de	
Viana del Bollo	77 Mpta
Puebla de Trives	53 Mpta
Rubia	19 Mpta
Petín	1
La Rúa	1
Villamartín	16 Mpta
Larouco	1
Quiroga	29 Mpta
Castro Caldelas	16 Mpta
TOTAL PRIMER HORIZONTE	210 Mpta

7.7.4.- **Obras de abastecimiento a núcleos < 500 hab.**

72.318 hab. x (1.481/26.316) Mpta/hab.	4.070 Mpta
--	------------

7.7.5.- **Obras de saneamiento a núcleos > 500 hab.**Redes interiores

Mejora de la red de saneamiento de	
Quiroga	42 Mpta
San Clodio	41 Mpta
Casoyo	26 Mpta
Sobradelo	33 Mpta
Castro Caldelas	28 Mpta
El Barco	208 Mpta

La Rúa	182 Mpta
Larouco	28 Mpta
Petín	36 Mpta
Puebla de Trives	74 Mpta
Rubiana	44 Mpta
Viana del Bollo	75 Mpta
Villamartín	35 Mpta

TOTAL PRIMER HORIZONTE 852 Mpta

Colectores generales

Primer Horizonte

Anteriores al año 2.005. Directiva C.E.E.

C. Gral. Villoria-El Barco	25 Mpta
C. Gral. Villamanín y Petín-El Barco	50 Mpta
C. Gral. de la Rúa	58 Mpta
Estación de bombeo en C. de La Rúa	15 Mpta
C. Gral. de Puebla de Trives	34 Mpta
Estación de bombeo en C. Puebla de Trives	15 Mpta
C. Gral. de Viana del Bollo	17 Mpta
Estación de bombeo en C. de Viana del Bollo	15 Mpta
C. Gral. Rubia-El Barco	75 Mpta
C. Gral. Sobradelo	15 Mpta
Bombeo Sobradelo	15 Mpta
C. Gral. Castro-Caldelas	15 Mpta
Bombeo Castro-Caldelas	<u>15 Mpta</u>

SUMA PRIMER HORIZONTE 364 Mpta

Segundo Horizonte

Colectores generales resto de núcleos mayores de 500 habitantes en el Sistema	<u>75 Mpta</u>
SUMA SEGUNDO HORIZONTE	75 Mpta
TOTAL COLECTORES	439 Mpta

E.D.A.R.Segundo HorizonteAnteriores al 2.005. Directiva C.E.E.

E.D.A.R. de La Rúa (Tto. secundario fangos activos)	178 Mpta
E.D.A.R. de Puebla de Trives (Tto. alternativo)	56 Mpta
E.D.A.R. de Viana del Bollo (Tto. alternativo)	60 Mpta
E.D.A.R. de Sobradelo	23 Mpta
E.D.A.R. de Castro-Caldelas	20 Mpta
E.D.A.R. de Quiroga y San Clodio	<u>50 Mpta</u>
TOTAL PARCIAL AÑO 2005	387 Mpta

Posteriores al año 2.005. Directiva C.E.E.

Depuración de los restantes núcleos mayores de 500 habitantes y Mejoras del nivel de tratamiento y funcionamiento de las E.D.A.R. en el Sistema Sil Inferior	142 Mpta
TOTAL PARCIAL POSTERIOR AÑO 2.005	142 Mpta
TOTAL SEGUNDO HORIZONTE	529 Mpta
TOTAL E.D.A.R.	529 Mpta

7.7.6.- Obras de saneamiento núcleos < 500 hab.

Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos menores de 500 hab	1.709 Mpta
Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 hab	892 Mpta
TOTAL NUCLEOS < 500 hab	2.601 Mpta
Primer Horizonte	520 Mpta
Segundo Horizonte	2.081 Mpta

7.7.7.- Costo de la Unidad de Contaminación

7.7.8.- Obras de defensa contra avenidas 0 Mpta

7.7.9.- Obras de recuperación de márgenes

En el río Sil, de los puntos El Barco (2 km), La Rúa (2 Km), Petín (2 Km), Quiroga y San Claudio (4 Km), Ríos Casoyo (5 Km), Bibey (10 Km), Jares (5 Km) y Navea (5 Km)	6 Mpta
---	--------

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

Deslinde y determinación de la zona inundable en el tramo del río Sil entre el E. de San Pedro y el E. de Peñarrubia	50 Mpta
--	---------

7.7.11. Otros estudios

Impacto medioambiental del aprovechamiento hidroeléctrico actual, en el río Sil y sus afluentes	9 Mpta
---	--------

Estudio de definición de un modelo matemático del funcionamiento hidráulico del Sistema	6 Mpta
TOTAL	15 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.