



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 6. LIMIA

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 Hm³/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 6. LIMIA

1.- **TERRITORIO**

El sistema Limia (plano 1.1) incluye la cuenca del río Limia, desde su nacimiento hasta la frontera con Portugal. Dicho ámbito territorial está incluido, en su totalidad, en la Comunidad Autónoma de Galicia (provincia de Orense) comprendiendo íntegramente los Términos Municipales (plano nº 1.3) de Baltar, Bande, Xinzo de Limia, Trasmiras, Villar de Santos, Lobeira, Entrimo, Lobios, Muíños, Calvos de Randín, Porquera, Rairiz de Vega, Sandías y Blancos; parcialmente comprende los Términos Municipales de Cualedro, Sarreaus, Villar de Barrio, Allariz, Junquera de Ambia, Vereá y Baños de Molgas.

El río Limia, con una cuenca de 1303,43 Km² en su parte española, nace en las estribaciones de la Sierra de San Mamed, en el Puerto de Aberguería (900 m.) que distribuye las vertientes a la del Limia, Arnoya y Támea. Su curso de montaña es corto y con pendiente acusada hasta Sarreaus, donde penetra en la zona llana de Xinzo de Limia, altiplanicie donde se formaba la "Laguna de Antela", hoy desecada para cultivos, sacrificando un ecosistema de zonas húmedas de gran valor ecológico.

A partir de Ponte Liñares el río encajona su cauce entre montañas saltando un desnivel de 400 m. en pocos kilómetros, lo que ha sido aprovechado con los saltos hidroeléctricos de Las Conchas y Lindoso. En este tramo de embalses recibe sus afluentes principales: por la derecha el Cadones, Aceredo y Laboreiro, que drenan la sierra del mismo nombre; y por la izquierda el Salas, Mao y Caldo, que bajan de las cordilleras que delimitan la frontera portuguesa.

2.- **RECURSOS Y DEMANDAS**

2.1.- **SITUACION ACTUAL**

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

Como en toda Galicia, la falta de acuíferos da lugar a que sólo haya agua en los ríos, cuyos caudales disminuyen alarmantemente en verano. Los pocos núcleos con restricciones están situados muy altos respecto a los cauces pero no les queda otra solución.

Los regadíos públicos, Laguna de Antela, pecan de imprevisión de aguas para su riego. Siendo problemática su persistencia, se va a proponer un estudio previo de viabilidad, además de posibles actuaciones.

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 665 Hm³/año. La aportación mínima es de 744 l/s equivalentes a 23,44 Hm³/año, originados por un caudal específico mínimo de 0,56 l/s.km².

En cuanto a recursos superficiales regulados, en el sistema no existen obras de regulación de entidad con destino a abastecimiento urbano o industrial, ni a regadíos. En el río Faramontaos existe un pequeño embalse, el de Gundín, pero con una capacidad muy reducida; 0,1 Hm³, sin importancia desde el punto de vista del recurso. Únicamente están en explotación dos grandes embalses con destino hidroeléctrico: Salas (87 Hm³), en el río del mismo nombre, y Las Conchas, en el cauce principal del Limia (78 Hm³).

CUADRO 1. Recursos superficiales Sistema 6. Limia

Unidad	Situación	Aportación (Hm ³ /año)	Aport. mínima estiaje (Hm ³ /mes)
(162-01)	Limia aguas arriba Nocelo	134,87	0,43
(162-02)	Limia en E.A. 805	326,30	0,88
(162-03)	Limia en presa de las Conchas	443,50	1,13
(162-04)	Salas en presa de Salas	96,39	0,18
(162-05)	Limia (completo)	664,92	1,95
	TOTAL SISTEMA	664,92	

2.1.2.2.- Recursos subterráneos

Como en la práctica totalidad del ámbito del Plan I, en el sistema que nos ocupa, no se encuentra ningún acuífero de entidad; existe, no obstante, un acuífero, el 01.27 Xinzo de Limia, estudiado por ENDESA, con el resultado de tener una porosidad extremadamente baja ($S = 0,003$), y por consiguiente no tener ninguna utilidad como fuente de recursos. 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 abastecimiento de núcleos de más de 500 habitantes ascienden a algo más de unos 0,48 Hm³/año, y contando con los de menos de 500 htes a 2,02 Hm³/año.

2.1.2.3.- Resumen

Recursos medios anuales 665 Hm³/año

Recursos disponibles garantizados

Recursos subterráneos	2,02 Hm ³ /año
Recursos superficiales	7,79 Hm ³ /año
Retornos	0,28 Hm ³ /año
SUMAN	10,09 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 litros/habitante.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 2,56 Hm³/año actualmente.

No se ha considerado demanda urbana estacional en este sistema.

2.1.3.2.- Demanda industrial

La demanda industrial en el ámbito del sistema tiene poca entidad ya que, 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 0,46 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
Entrimo	418
Lobios	693
Muiños	959
Lobeira	475
Bande	805
Baltar	792
Calvos de Randín	883
Blancos	422
Porquera	651
Xinzo de Limia	2.566
Trasmiras	600
Rairiz de Veiga	983
Vilar de Santos	375
Sandias	457
Sarreaus	1.682
Xunqueira de Ambia	715
Cualedro	169
Allariz	59
Vilar de Barrio	624
Baños de Molgas	65

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:

$$n = \frac{\text{nº vacuost a l e s } 1 \ 43 \ 9}{\text{t o t h a a l b ú c l } < 2.000 \ 8 \ 03 \ 56 \ 9 \ 2} = 0,40$$

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

Tabla IV. Demanda ganadera. Sistema 6. Limia

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)
X	355	$0,40 \cdot 120 / 250 = 0,19$	$0,355 \cdot 0,091 \cdot 0,19$	0,01
BL	467	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,467 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
VBO	329	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,329 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
BN	811	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,811 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
C	404	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,404 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
G	390	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,390 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
NP	301	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,301 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
S	383	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,383 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
E	330	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,330 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
TR	450	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,450 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
VBA	594	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,594 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
VS	611	$0,40 \cdot 120 / 170 = 0,28$	$0,611 \cdot 0,062 \cdot 0,28$	0,01
<500	30.267	$0,40 \cdot 120 / 155 = 0,31$	$30,267 \cdot 0,056 \cdot 0,31$	0,53
TOTAL SISTEMA				0,65

2.1.3.4.- Demanda agraria

La superficie regada actualmente en el sistema, según datos del INE, totaliza unas 6500 Ha (Tabla V). Dicha superficie se desglosa entre las grandes zonas de actuación pública (CC.AA.) y las promociones correspondientes a iniciativa privada.

Tabla V. Superficie regada. Sistema 6. Limia

Municipios	Superficie de riego total (Ha)	Superficie de riego en el sistema (Ha)
Completos		
Baltar	1.311,31	1.311,31
Bande	1.012,17	1.012,17
Xinzo de Limia	56,41	56,41
Trasmiras	19,89	19,89
Villar de Santos	4,19	4,19
Lobeira	431,08	431,08
Entrimo	822,06	822,06
Lobios	1.054,30	1.054,30
Muiños	400,75	400,75
Calvos de Randín	74,36	74,36
Porquera	357,99	357,99
Rairiz de Veiga	434,86	434,86
Sandías	235,89	235,89
Blancos	60,99	60,99
Total municipios completos	6.276,25	6.276,25
Compartidos		
Cualedro	0,06	0,05
Sarreaus	71,88	71,88
Villar de Barrio	132,08	26,42
Allariz	147,36	0,00
Junquera de Ambia	3,39	2,37
Verea	1.279,35	127,94
Baños de Molgas	42,39	0,00
Total municipios compartidos	1.676,51	228,66
TOTAL SUPERFICIE DE RIEGO EN EL SISTEMA		6.504,91

Dentro de las grandes zonas de actuación pública está la zona regable de la Laguna de Antela, promocionada por el IRYDA (Decretos de 27/12/56 y de 20/09/62, B.O.E. 30/12/56 y 22/09/62), situada en la cabecera del Limia, en la margen derecha del curso principal (plano 1.3). La superficie regable es de 4000 Ha, de las cuales se riegan sólo 600.

La zona regable de la Laguna de Antela toma sus aguas del subalveo de la propia laguna desecada y de los arroyos menores que vierten a ella.

En cuanto a dotaciones, se consideran las establecidas en el Plan, es decir 5.000 m³/Ha.año, para las zonas de riego público y 5.000 m³/Ha.año, para regadíos privados.

La distribución de la demanda:

Mayo	1,5 %
Junio	16,9 %
Julio	36,7 %
Agosto	31,5 %
Septiembre	11,4 %
Octubre	2,0 %

Con estos datos se obtiene la siguiente **demanda total** para regadíos en el sistema:

Laguna de Antela	3,00 Hm ³ /año
Regadíos particulares	29,50 Hm ³ /año
Total Sistema	32,50 Hm³/año

2.1.3.5.- **Demanda Energética**

El sistema Limia cuenta en la actualidad con dos centrales hidroeléctricas, Salas y Las Conchas, que toman sus caudales de los embalses del mismo nombre, ya citados y que, conjuntamente, tienen una potencia instalada de 98 MW con una producción media anual de 229 GWh.

2.1.3.6.- **Demanda Medioambiental**

Esta demanda se evalúa en 1/10 de la aportación media anual o la que lleve el río si es menor. Para este sistema 1/10 de la aportación media vale 66,49 Hm³/año, cifra mayor que el caudal mínimo circulante, que es de 23,44 Hm³/año, con lo que en definitiva la demanda medioambiental se cifra en conjunto y para todo el sistema en 44,97 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.

2.1.4.- **Retornos**

Se evalúan sólo los utilizables que son 0,4 para los vertidos urbanos, 0,6 para los industriales y 0,3 para los regadíos. Únicamente se tienen en cuenta los retornos producidos por los regadíos públicos, que alcanzan una cifra de 0,28 Hm³/año, y son consumidos en su integridad por los

privados.

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

Subterráneos, abastecimiento doméstico Baltar	(0,05+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Villamayor de La Baullosa	(0,04+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Ganade	(0,04+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Nocelo da Pena	(0,03+0,00)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Escarnabois	(0,04+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Trasmiras	(0,05+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Villar de Barrio	(0,06+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Villar de Santos	(0,06+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Sarreaus	(0,02+0,00)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Cualedro	(0,02+0,00)
Superficiales, aluvial río Limia, abastecimiento doméstico Las Lamas y Xinzo de Limia	(0,27+0,27)
Superficiales, río Cadones, abastecimiento doméstico Bande	(0,05+0,05)
Superficiales, abastecimiento industrial	(0,23+0,23)
Superficiales a.b. ¹ , abastecimiento regadíos Comunidad Autónoma (600 Ha) ²	(0,00+0,94)
Superficiales a.b., abastecimiento riegos privados (5.900 Ha) ³	(0,00+5,39)

¹ (a.a.; aguas altas (Diciembre-Mayo)) a.b.; aguas bajas (Junio-Noviembre)

² 60 l/s

³ 0,5*(744-60) l/s

Demandas

Demanda urbana Baltar	0,03
Demanda ganadera Baltar	0,01
Demanda urbana Villamayor de La Baullosa	0,02
Demanda ganadera Villamayor de La Baullosa	0,01
Demanda urbana Ganade	0,02
Demanda ganadera Ganade	0,01
Demanda urbana Nocelo da Pena	0,02
Demanda ganadera Nocelo da Pena	0,01
Demanda urbana Escarnabois	0,02
Demanda ganadera Escarnabois	0,01
Demanda urbana Trasmiras	0,03
Demanda ganadera Trasmiras	0,01
Demanda urbana Villar de Barrio	0,04
Demanda ganadera Villar de Barrio	0,01
Demanda urbana Villar de Santos	0,04
Demanda ganadera Villar de Santos	0,01
Demanda urbana Sarreaus	0,02
Demanda ganadera Sarreaus	0,01
Demanda urbana Cualedro	0,03
Demanda ganadera Cualedro	0,01
Demanda urbana Las Lamas y Xinzo de Limia	0,53
Demanda ganadera Las Lamas y Xinzo de Limia	0,01
Demanda urbana Bande	0,05
Demanda ganadera Bande	0,01
Demanda industrial	0,46
Demanda riegos públicos, C.A., (600 Ha)	3,00
Demanda riegos privados (5.900 Ha)	29,50

Retornos

Retorno de riegos de la Comunidad Autónoma, de origen superficial,
a.b., consumidos íntegramente por los riegos privados; $0,3*(0,00+0,94)$ (0,00+0,28)

Salvo en los núcleos de Cualedro y Sarreaus, el abastecimiento urbano está totalmente atendido. Las industrias no presentan problemas de abastecimiento con sus tomas actuales. Los déficits se dan en las demandas de los regadíos. En los estatales (de valor $3,00-0,94 = 2,06$ Hm³/año) son lógicas ya que se montaron unos regadíos sin obra de regulación. Los privados también ($29,50-5,39-0,28 = 23,83$ Hm³/año) ya que se instalaron en función de la alta pluviometría.

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

Subterráneos abastecimiento urbano	(1,23+0,14)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,15+0,02)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,18+0,18)

Demandas

Demanda urbana	1,71
Demanda ganadera	0,53

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

<u>Demandas</u>	<u>Total</u>
Urbana fija	2,56
Ganadera	0,65
Industrial	0,46
Riegos	<u>32,50</u>
SUMAN	36,17

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(1,79+0,23)
Superficiales	(0,73+0,73)
Superficiales, regadíos C.A.	(0,00+0,94)
Superficiales, regadíos privados	<u>(0,00+5,39)</u>
SUMAN = 9,81 =	(2,52+7,29)

Retornos

Retornos de regadíos C.A.	<u>(0,00+0,28)</u>
SUMAN = 0,28 =	(0,00+0,28)

El balance sin tener en cuenta caudales medioambientales es deficitario en $9,81 + 0,28 - 36,17 = -26,08 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

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

El balance en este caso es también claramente deficitario en $2,52 - 36,17 = -33,65 \text{ Hm}^3/\text{año}$.

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

De momento no es posible hacer nuevos aprovechamientos, aunque se propondrá recurrir a ellas en casos concretos, como es el caso de Sarreaus.

2.2.1.2.- **Recursos superficiales regulados**

Para garantizar las demandas de abastecimiento en los regadíos públicos de la Laguna de Antela, en donde además hay propuestas de ampliación de superficie regada en el futuro, se plantea la posibilidad de la construcción del embalse de Faramontaos, en el río del mismo nombre. Este embalse puede ser utilizado además para abastecimientos urbanos e industriales, e incluso se pueden aprovechar sus excedentes para regadíos privados. Sus principales características se resumen a continuación:

Volumen total	18,0 Hm ³
Superficie cuenca vertiente	57,2 Km ²
Aportación anual media	34,3 Hm ³ /año
Volumen regulado para riego	15,0 Hm ³ /año
Caudal ecológico	110 l/s
Caudal garantizado disponible para demandas continuas	55 l/s

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 2,61 Hm³/año para el 1er. horizonte y 2,89 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 0,46 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
Lobios-Entrimo	10	20	4.000	0,04	0,08
Sarreaus	50	50	4.000	0,20	0,20

Xinzo de Limia	10	40	4.000	0,04	0,16
TOTAL				0,28	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; 0,65 Hm³/año (Tabla IV).

2.2.2.4.- Demanda agraria

Para los horizontes del plan, se proponen ampliaciones de la superficie regada actualmente en la Laguna de Antela (hasta un total de 2.500 Ha. de las 4000 regables). Para atenderlas se plantea la construcción del embalse de Faramontaos, con el que quedarían totalmente abastecidas. También es aconsejable la promoción de estudios conducentes a una nueva definición de la viabilidad de estos regadíos.

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, o en su caso con excedentes del embalse de Faramontaos, 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 5.000 m³/Ha.año, para las zonas de riego público y 5.000 m³/Ha.año, para regadíos privados.

Con estas dotaciones se obtiene la siguiente **demanda total** para regadíos en el sistema para los dos horizontes del plan:

Laguna de Antela	12,50 Hm ³ /año
Regadíos particulares	29,50 Hm ³ /año
Total Sistema	42,00 Hm³/año

2.2.2.5.- **Demanda Energética**

En este sistema, el Ministerio de Industria y Energía no contempla ningún proyecto como prioritario. El previsible desarrollo hidroeléctrico de este río, 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.

2.2.2.6.- **Demanda medioambiental**

Se estima igual que la definida para la situación actual.

2.2.2.7.- **Otras demandas**

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

2.3.- **ALTERNATIVAS CONSIDERADAS**

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

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

De los trece núcleos mayores de 500 habitantes del sistema, únicamente Cualedro y Sarreaus tienen actualmente problemas de escasez de recurso, para los que habrá que prever ampliaciones para los horizontes del Plan, en la medida de lo posible aprovechando la construcción del nuevo embalse de Faramontaos para riego.

Por otra parte, excepto Bande y Sarreaus, ningún núcleo presenta problemas de calidad. La situación de estos dos núcleos será necesario corregirla, mediante la construcción de las correspondientes ETAP.

Las alternativas planteadas son las siguientes:

CUALEDRO

En este núcleo, actualmente se están ampliando sus captaciones de manantiales. Si esto no fuese suficiente, habría que acudir al río Faramontaos y aprovechando la construcción del nuevo embalse tomar de sus aguas, disponiendo la captación a unos 6 Km. del núcleo. Las obras necesarias (plano 2.3.1) serían las siguientes:

- i) Toma con capacidad para 2 l/s.
- ii) Conducción de 3,5 Km. y bombeo final con impulsión de 2 Km.
- iii) ETAP para 2 l/s.

SARREBUS

Este núcleo, con problemas de recurso y calidad en la actualidad, puede captar sus recursos del río Freijo, aguas arriba del vertido del núcleo del mismo nombre (< 500 h.). En este punto, con una cuenca de 9 Km², los recursos en estiaje se cifran en unos 5 l/s, de los cuales se podrían captar 2,56, que serían suficientes para cubrir la demanda hasta el horizonte segundo e, incluso para pequeños pueblos de su entorno. No obstante el municipio es muy extenso, poco poblado y a caballo de varias cuencas hidrográficas, por lo que se descarta, en principio, una red municipal única. Las obras necesarias (plano 2.3.1) serían las siguientes:

- i) Toma en el río Freijo, con capacidad para 3 l/s.
- ii) Bombeo.
- iii) Impulsión de 1 Km.
- iv) ETAP para 3 l/s.

XINZO DE LIMIA

También se propone, aunque en principio no existen problemas de recurso, el abastecimiento de la comarca de Xinzo de Limia a partir del nuevo embalse de Faramontaos, construyendo también la correspondiente ETAP.

2.3.1.2.- Regadíos

Como se ha indicado se propone la construcción del embalse de Faramontaos, cuyos recursos regulados se destinarán preferentemente a satisfacer las demandas de los regadíos públicos (Comunidad Autónoma). Como se estima que las cubran totalmente, incluso con las nuevas superficies de riego esperadas, se podrá utilizar también para abastecimiento urbano e industrial, y los excedentes

que se produzcan, para regadíos privados.

2.3.2.- Soluciones adoptadas

Las soluciones adoptadas son las propuestas para cada caso, al ser únicas.

2.4.- CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LA SOLUCION ADOPTADA

Las reseñadas en el apartado 2.3.1.

2.5.- VALORACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

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:

Obras de regulación

E. de Faramontaos	2.700 Mpta
-------------------	------------

Obras y actuaciones en regadíos

Ayudas para mejora y modernización de las zonas regables	590 Mpta
--	----------

Obras de abastecimiento a núcleos > 500 hab

Abastecimiento a Sarreaus desde río Freijo incluida ETAP	64 Mpta
Abastecimiento a Cualedro desde el E. Faramontaos incluida ETAP	114 Mpta
Abastecimiento a Xinzo desde el E. Faramontaos incluida ETAP	330 Mpta
ETAP Bande	<u>21 Mpta</u>
TOTAL	529 Mpta

Obras de abastecimiento a núcleos < 500 hab

Obras infraestructura	3.370 Mpta
-----------------------	------------

2.6.- CONCLUSIONES

Con las obras reseñadas y presupuestadas, queda resuelto hasta el segundo horizonte el abastecimiento de aguas en cantidad y calidad a los núcleos de más de 500 habitantes, así como a los regadíos públicos. Los regadíos privados continuarán sin poder ser atendidos.

2.7.- BALANCE DEL SISTEMA EN LOS HORIZONTES DEL PLAN

2.7.1.- Retornos

Se consideran los utilizables únicamente, con los supuestos de: Abastecimiento urbano 0,4, Industrial 0,6, Regadíos 0,05. Al igual que en la situación actual, sólo se tienen en cuenta en los regadíos, y alcanzan una cifra de 1,07 Hm³/año, consumidos en su totalidad por los privados.

2.7.2.- Balance considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm³/año)

2.7.2.1.- Núcleos > 500 habitantes

Recursos disponibles⁴

Subterráneos, abastecimiento doméstico Baltar	(0,05+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Villamayor de La Baullosa	(0,04+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Ganade	(0,04+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Nocelo da Pena	(0,03+0,00)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Escarnabois	(0,04+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Trasmiras	(0,05+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Villar de Barrio	(0,06+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Villar de Santos	(0,06+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Sarreaus	(0,02+0,00)
Superficiales, río Freijo, abastecimiento doméstico Sarreaus	(0,01+0,01)
Subterráneos, abastecimiento doméstico Cualedro	(0,02+0,00)
Regulados, E. Faramontaos, abastecimiento doméstico Cualedro	(0,02+0,00)
Regulados, E. Faramontaos, abastecimiento doméstico Las Lamas y Xinzo de Limia	(0,85+0,00)
Superficiales, río Cadones, abastecimiento doméstico Bande	(0,05+0,05)
Regulados, E. Faramontaos, abastecimiento industrial	(0,46+0,00)

⁴ Se calculan para la demanda mayor de los tres horizontes.

Superficiales, polígono industrial Lobios-Entrimo	(0,04+0,04)
Regulados, E. Faramontaos, polígono industrial Sarreaus	(0,20+0,00)
Regulados, E. Faramontaos, polígono industrial Xinzo de Limia	(0,16+0,00)
Superficiales, a.b., abastecimiento regadíos Comunidad Autónoma (2.500 Ha) ⁵	(0,00+0,94)
Regulados, a.b., E. Faramontaos, abastecimiento regadíos Comunidad Autónoma (2.500 Ha)	(11,56+0,00)
Superficiales, a.b., abastecimiento riegos privados (5.900 Ha) ⁶	(0,00+5,39)
Regulados, a.b., E. Faramontaos, abastecimiento riegos privados (5.900 Ha) ⁷	(3,44+0,00)
Regulados, E. Faramontaos, caudal ecológico	(0,00+3,43)

<u>Demandas</u>	<u>1º H</u>	<u>2º H</u>
Demanda urbana Baltar	0,03	0,04
Demanda ganadera Baltar	0,01	0,01
Demanda urbana Villamayor de La Boullosa	0,02	0,03
Demanda ganadera Villamayor de La Boullosa	0,01	0,01
Demanda urbana Ganade	0,03	0,03
Demanda ganadera Ganade	0,01	0,01
Demanda urbana Nocelo da Pena	0,02	0,02
Demanda ganadera Nocelo da Pena	0,01	0,01
Demanda urbana Escarnabois	0,02	0,03
Demanda ganadera Escarnabois	0,01	0,01
Demanda urbana Trasmiras	0,03	0,04
Demanda ganadera Trasmiras	0,01	0,01
Demanda urbana Villar de Barrio	0,04	0,05
Demanda ganadera Villar de Barrio	0,01	0,01
Demanda urbana Villar de Santos	0,04	0,05
Demanda ganadera Villar de Santos	0,01	0,01
Demanda urbana Sarreaus	0,03	0,03
Demanda ganadera Sarreaus	0,01	0,01
Demanda urbana Cualedro	0,03	0,03
Demanda ganadera Cualedro	0,01	0,01

⁵ 60 l/s

⁶ 0,5*(744-60) l/s

⁷ Excedente disponible regulado después de atender al regadío público y las demandas domésticas e industriales.

Demanda urbana Las Lamas y Xinzo de Limia	0,64	0,84
Demanda ganadera Las Lamas y Xinzo de Limia	0,01	0,01
Demanda urbana Bande	0,06	0,08
Demanda ganadera Bande	0,01	0,01
Demanda industrial	0,46	0,46
Demanda industrial polígono Lobios-Entrimo	0,04	0,08
Demanda industrial polígono Sarreaus	0,20	0,20
Demanda industrial polígono Xinzo de Limia	0,04	0,16
Demanda riegos públicos, C.A., (2.500 Ha)	12,50	12,50
Demanda riegos privados (5.900 Ha)	29,50	29,50

Retornos

Retorno de riegos de la Comunidad Autónoma, origen superficial; $0,05 \cdot (0,00 + 0,94)$	(0,00+0,05)
Retorno de riegos de la Comunidad Autónoma, origen regulado; $0,05 \cdot (11,56 + 0,00)$	(0,58+0,00)
Retorno de riegos privados, origen superficial; $0,05 \cdot (0,00 + 5,39)$	(0,00+0,27)
Retorno de riegos privados, origen regulado; $0,05 \cdot (3,44 + 0,00)$	<u>(0,17+0,00)</u>
Retorno total final, a.b., consumido íntegramente por los riegos privados	(0,75+0,32)

En la situación futura todas las demandas urbanas e industriales están cubiertas. En cuanto a las demandas de los regadíos, los públicos de la Comunidad Autónoma (incluso con el incremento de superficie regada previsto) estarán atendidos mediante la construcción del embalse de Faramontaos, sin embargo los regadíos privados continuarán con fuertes restricciones (de valor $29,50 - 5,39 - 3,44 - 1,07 = 19,60 \text{ Hm}^3/\text{año}$).

2.7.2.2.- Núcleos < 500 habitantes

Recursos

Subterráneos abastecimiento urbano	(1,31+0,15)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,15+0,02)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,18+0,18)

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana	1,62	1,62
Demanda ganadera	0,53	0,53

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

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Urbana fija	2,61	
2,89		
Ganadera	0,65	
0,65		
Industrial	0,74	
0,90		
Riegos	<u>42,00</u>	<u>42,00</u>
SUMAN	46,00	46,44

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(1,87+0,24)
Superficiales	(0,28+0,28)
Regulados, E. Faramontaos	(1,69+3,43)
Regulados, E. Faramontaos, regadíos C.A.	(11,56+0,00)
Regulados, E. Faramontaos, regadíos privados	(3,44+0,00)
Superficiales, regadíos C.A.	(0,00+0,94)
Superficiales, regadíos privados	<u>(0,00+5,39)</u>
SUMAN = 29,12 =	(18,84+10,28)

Retornos

Retorno regadíos C.A.	(0,58+0,05)
Retorno regadíos privados	<u>(0,17+0,27)</u>
SUMAN = 1,07 =	(0,75+0,32)

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

$$1^{\circ} H: 29,12 + 1,07 - 46,00 = - 15,81 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 29,12 + 1,07 - 46,44 = - 16,25 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

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

El balance en tal caso es también deficitario en:

$$1^{\circ} \text{ H: } 18,84 + 0,75 - 46,00 = - 26,41 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 18,84 + 0,75 - 46,44 = - 26,85 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

2.7.3.- **Excedentes**

No hay excedentes, sino déficits, en relación con los caudales disponibles garantizados, motivados por los regadíos privados. Sin respetar los caudales medioambientales estos déficits alcanzan los 15,81 y 16,25 Hm³/año en el primer y segundo horizonte; respetándolos son de -26,41 y -26,85 Hm³/año respectivamente. En cuanto a las aportaciones medias anuales, los superávits, siempre respetando los caudales medioambientales, son de 573,95 y 573,51 Hm³/año para el primer y el segundo horizonte respectivamente.

2.7.4.- **Perspectivas futuras**

En el caso que la zona tuviese perspectivas de desarrollo, podrían utilizarse las aguas del E. de Salas que están a la cota 800, es decir, que por gravedad llegan de sobra a Xinzo, e incluso por gravedad pueden alcanzar la cuenca del Arnoia. Además de contar con el futuro embalse de Faramontaos.

También hay posibilidad de construir múltiples pequeños embalses de fábrica, gracias a la buena calidad de los terrenos para cimentar.

2.8.- **DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS**

No hay acuíferos de interés en el sistema.

2.9.- **LUGARES IDONEOS PARA INSTALAR NUEVOS APROVECHAMIENTOS**

Para industrias de mucho consumo, aguas abajo de los embalses de Salas y Las Conchas.

La zona parece reunir muy buenas condiciones para la cría de ganado vacuno lanar y

de cerda. Para estos aprovechamientos hay agua en los ríos, y la depuración debe hacerse mediante filtros verdes y tratamientos biológicos bajo plástico para invernadero.

2.10.- ESTUDIOS RELACIONADOS CON LOS USOS Y DEMANDAS

Deben de realizarse dos estudios relacionados con la actividad agraria, el primero de la **viabilidad de los regadíos de la antigua laguna de Antela** y el segundo de determinación de las verdaderas superficies regadas artificialmente.

2.11.- ORDENACION DEL RECURSO

2.11.1.- Inventario de recursos

Los recursos medios anuales ascienden a 665 Hm³/año, los disponibles garantizados teniendo en cuenta los caudales medioambientales y en los horizontes del plan ascienden en Hm³/año a:

Horizonte	Subterráneos	S.Fluyentes	Retornos	Regulados	Recursos
Actual					
U.I.	(1,79+0,23)	(0,73+0,73)	-	-	(2,52+0,96)
RCA	-	(0,00+0,94)	-	-	(0,00+0,94)
R.P.	-	(0,00+5,39)	(0,00+0,28)	-	(0,00+5,67)
TOTAL	(1,79+0,23)	(0,73+7,06)	(0,00+0,28)	-	(2,52+7,57)
Primero					
U.I.	(1,87+0,24)	(0,28+0,28)	-	(1,69+3,43)	(3,84+3,95)
RCA	-	(0,00+0,94)	-	(11,56+0,00)	(11,56+0,94)
R.P.	-	(0,00+5,39)	(0,75+0,32)	(3,44+0,00)	(4,19+5,71)
TOTAL	(1,87+0,24)	(0,28+6,61)	(0,75+0,32)	(16,69+3,43)	(19,59+10,60)
Segundo					
U.I.	(1,87+0,24)	(0,28+0,28)	-	(1,69+3,43)	(3,84+3,95)
RCA	-	(0,00+0,94)	-	(11,56+0,00)	(11,56+0,94)
R.P.	-	(0,00+5,39)	(0,75+0,32)	(3,44+0,00)	(4,19+5,71)
TOTAL	(1,87+0,24)	(0,28+6,61)	(0,75+0,32)	(16,69+3,43)	(19,59+10,60)

2.11.2.- Asignación de recursos en Hm³/año

Para la situación actual y los horizontes primero y segundo se asignan a Villamayor, Baltar, Trasmiras, Escarnaboís, Nocelo da Pena, Villar del Barrio, Ganade y Villar de Santos los recursos subterráneos necesarios a partir de sus actuales aprovechamientos para cubrir sus demandas estimadas para cada núcleo en el segundo horizonte en 0,04, 0,05, 0,05, 0,04, 0,03, 0,06, 0,04 y 0,06 respectivamente.

Se asignan a Sarreaus y Cualedro los recursos subterráneos que actualmente

aprovechan, completados en el futuro con los necesarios para satisfacer sus demandas en los horizontes, estimadas en 0,04 y 0,04 para cada núcleo, tomados del río Freijo en el primer caso y del futuro embalse de Faramontaos en el segundo.

Para la situación actual y los horizontes futuros, se asignan a Bande los recursos superficiales necesarios del río Cadones para cubrir sus demandas hasta el segundo horizonte, estimadas en 0,09. En Las Lamas y Xinzo de Limia se asignan en la actualidad los recursos que aprovechan para satisfacer sus demandas conjuntas de 0,54 y para los horizontes futuros los que necesiten del embalse de Faramontaos para cubrir sus demandas hasta el segundo, estimadas en 0,85.

Se asignan 0,46 para atender las demandas industriales a partir de los puntos de toma que aprovechan actualmente. En los horizontes futuros se tomarán del embalse de Faramontaos. Asimismo se asignan 0,44 de recursos regulados en dicho embalse y fluyentes para los polígonos industriales de nueva implantación.

Se asignan para riegos los caudales actualmente concedidos, recursos que en los horizontes primero y segundo se verán incrementados con los regulados por el embalse de Faramontaos, que atenderá la totalidad de los riegos públicos; el excedente sobrante en dicho embalse se podrá conceder a regadíos privados. En el río Antela deberá como mínimo respetarse siempre 90 l/s de agua.

En cuanto al resto de los núcleos del sistema (< 500 habitantes) se les asignan en la situación actual los 1,54 subterráneos y 0,36 superficiales que aprovechan, y para los horizontes primero y segundo 1,63 subterráneos y 0,36 superficiales, para sus demandas urbanas y ganaderas.

2.11.3.- **Exclusividad de usos**

Ninguna.

2.11.4.- **Otorgamiento de nuevas concesiones**

Como regla general no se otorgarán nuevas concesiones para riegos, salvo en invernadero o cultivo forzado o por goteo o localizado de alta frecuencia, a no ser con aguas procedentes de depuradoras de aguas residuales.

2.11.5.- Excepciones al caudal medioambiental

Los núcleos de Bande, Xinzo, Las Lamas, Sarreaus y Cualedro quedan exentos del respeto a los caudales medioambientales para sus respectivos abastecimientos. Igual consideración tendrán los actuales aprovechamientos industriales.

Para abastecimiento urbano podrá tomarse hasta el 75 % del caudal medioambiental, con la condición de dejar siempre el 25 % y de situar la toma y la restitución lo más próximas 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

Ninguna.

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 de Faramontaos

Tomas superficiales para abastecimiento urbano:

- Existente; toma en el aluvial del río Limia para Xinzo de Limia
- A construir; toma en el río Freijo para Sarreaus y toma en el embalse de Faramontaos

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:

29-O Río Limia en Puente Linares, Campo Ferra (Xinzo)

30-O Río Limia en Buscalque (Lovios)

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
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, mg/l	<30	<30	<30
DBO5, mg/l	<3	<5	<7

APTITUD PARA ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES			
LIMITES DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS			
PARAMETRO	CALIDAD		
	A1	A2	A3
NITROGENO, mg/l	<1	<2	<3

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

APTITUD PARA BAÑO	
LIMITES DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS	
PARAMETRO	APTA
pH	>6. - <9.
FENOLES, mg/l	=< 0.05
COLIFORMES TOTALES, n°/100 ml	< 10.000
COLIFORMES 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), en los dos puntos de muestreo resulta calidad A2. En el cuadro siguiente se exponen aquellos parámetros que alcanzan valores que superan los límites de la calidad A1.

CALIDAD EN LOS PUNTOS DE MUESTREO DEL RIO LIMIA SEGUN SU APTITUD PARA PRODUCCION DE AGUA POTABLE		
PUNTO	29-O	30-O
RIO	LIMIA	LIMIA

SITIO	EN PUENTE LINARES, CAMPO FERRA (XINZO)	EN BUSCALQUE (LOVIOS)
CALIDAD GENERAL	A2	A2
FOSFATOS	A2	A2
COLIFORMES TOTALES	A2	A1
MATERIA EN SUSPENSION	A2	A1

Aptitud de las aguas como soporte de la vida piscícola

Desde el punto de vista de la aptitud como soporte de vida piscícola los análisis realizados en los dos puntos del cauce del Río Limia demuestran que las aguas son aptas para soportar la vida de salmónidos.

Aptitud de las aguas para el baño

Los análisis realizados indican que las aguas resultan aptas para el baño en los dos 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 EL CAUCE DEL RIO LIMIA			
SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION			
RIO	LOCALIZACION	CALIDAD SEGUN	
		V. PISCICOLA	ABASTECIMIENTO
LIMIA	CABECERA RIO LIMIA	Salmónidos	A1
LIMIA	VERTIDO DE XINZO DE LIMIA	No apta	< A3
LIMIA	ESTACION DE AFOROS 805	C. mínima	< A3
LIMIA	COLA EMBALSE LAS CONCHAS	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 63.391 habitantes previstos en 1992 en el ámbito del sistema, solamente se 11.451 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 LIMIA		
MUNICIPIO	NUCLEO	POBLACION
Baltar	Baltar	636
	Villamayor de la Boullosa	608
Bande	Bande	731
Cualedro	Cualedro	831
Sarreaus	Nocelo da Pena	560
	Sarreaus	511
Trasmiras	Escarnabois	526
	Trasmiras	604
Villar de Barrio	Villar de Barrio	782
Villar de Santos	Villar de Santos	681

Xinzo de Limia	Ganade	559
	Xinzo de Limia	3.912
	Las Lamas	510
SUMA NUCLEOS >= 500 hab.		11.451
Varios	Resto de núcleos del Sistema	51.940
TOTAL SISTEMA LIMIA		63.3913

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

3.2.2. Vertidos industriales

El único vertido industrial localizado en el ámbito del Sistema Limia corresponde al Matadero Municipal de Xinzo, cuyo vertido anual se estima en 4.000 m³.

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 LIMIA									
RIO	NOMBRE	POBLACION habits.	VERTIDO ANUAL, m ³ /año			CARGA CONTAMINANTE, tn/año			
			URBANO	INDUSTRIAL	TOTAL	DBO ₅	S. SUSP.	N AMONiacal	FOSFORO
LIMIA	VERTIDO XINZO DE LIMIA	3.912	400.949	4.000	404.949	121,48	121,48	20,25	8,10
	VERTIDO BALTAR	636	40.114	0	40.114	12,03	12,03	2,01	0,80
	VERTIDO VILLAMAYOR DE LA BOULLOSA	608	38.348	0	38.348	11,50	11,50	1,92	0,77
	VERTIDO BANDE	731	46.106	0	46.106	13,83	13,83	2,31	0,92
	VERTIDO CUALEDRO	831	52.413	0	52.413	15,72	15,72	2,62	1,05
	VERTIDO NOCELO DA PENA	560	35.320	0	35.320	10,60	10,60	1,77	0,71
	VERTIDO SARREAU	511	32.230	0	32.230	9,67	9,67	1,61	0,64
	VERTIDO ESCARNABOIS	526	33.176	0	33.176	9,95	9,95	1,66	0,66
	VERTIDO TRASMIRAS	604	38.095	0	38.095	11,43	11,43	1,90	0,76
	VERTIDO VILLAR DE BARRIO	782	49.322	0	49.322	14,80	14,80	2,47	0,99
	VERTIDO VILLAR DE SANTOS	681	42.952	0	42.952	12,89	12,89	2,15	0,86
	VERTIDO GANADE	559	35.257	0	35.257	10,58	10,58	1,76	0,71
	VERTIDO LAS LAMAS	510	32.167	0	32.167	9,65	9,65	1,61	0,64
	NUCLEOS < 500 habitantes	51.940	3.275.960	0	3.275.960	982,79	982,79	163,80	65,52
	TOTAL	63.391	4.152.408	4.000	4.156.408	1.246,92	1.246,92	207,82	83,13

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, en el Sistema Limia deben considerarse como zonas sensibles todos los cauces situados aguas arriba de los embalses de Salas y Las Conchas.

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 rejas 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 LIMIA	
MUNICIPIO	ACTUACION
Baltar	Mejora de la red de saneamiento de Baltar
	Colector General de Baltar
	Estación de bombeo en colector de Baltar
	E.D.A.R. de Baltar, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Villamayor de la Boullosa
	Colector General de Villamayor de la Boullosa
	Estación de bombeo en colector de Villamayor de la Boullosa
	E.D.A.R. de Villamayor de la Boullosa, tratamiento alternativo
Bande	Mejora de la red de saneamiento de Bande
	Colector General de Bande
	Estación de bombeo en colector de Bande
	E.D.A.R. de Bande, tratamiento alternativo
Cualedro	Mejora de la red de saneamiento de Cualedro
	Colector General de Cualedro
	Estación de bombeo en colector de Cualedro
	E.D.A.R. de Cualedro, tratamiento alternativo
Sarreaus	Mejora de la red de saneamiento de Nocelo da Pena
	Colector General de Nocelo da Pena
	Estación de bombeo en colector de Nocelo da Pena
	E.D.A.R. de Nocelo da Pena, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Sarreaus
	Colector General de Sarreaus
	Estaciones de bombeo en colector de Sarreaus
	E.D.A.R. de Sarreaus, tratamiento alternativo
Trasmiras	Mejora de la red de saneamiento de Escarnabois
	Colector General de Escarnabois
	Estación de bombeo en colector de Escarnabois

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA LIMIA	
MUNICIPIO	ACTUACION
Trasmiras	E.D.A.R. de Escarnabois, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Trasmiras
	Colector General de Trasmiras
	Estación de bombeo en colector de Trasmiras
	E.D.A.R. de Trasmiras, tratamiento alternativo
Villar de Barrio	Mejora de la red de saneamiento de Villar de Barrio
	Colector General de Villar de Barrio
	Estación de bombeo en colector de Villar de Barrio
	E.D.A.R. de Villar de Barrio, tratamiento alternativo
Villar de Santos	Mejora de la red de saneamiento de Villar de Santos
	Colector General de Villar de Santos
	Estación de bombeo en colector de Villar de Santos
	E.D.A.R. de Villar de Santos, tratamiento alternativo
Xinzo de Limia	Mejora de la red de saneamiento de Ganade
	Colector General de Ganade
	Estación de bombeo en colector de Ganade
	E.D.A.R. de Ganade, tratamiento alternativo
	Mejora de la red de saneamiento de Xinzo de Limia
	Colector General de Xinzo de Limia
	Estación de bombeo en colector de Xinzo de Limia
	E.D.A.R. de Xinzo de Limia, tratamiento secundario fangos activos
	Mejora de la red de saneamiento de Las Lamas
	Colector General de Las Lamas
	Estación de bombeo en colector de Las Lamas
	E.D.A.R. de Las Lamas, tratamiento alternativo
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 LIMIA					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTORES	DEPURACION
Baltar	Mejora de la red de saneamiento de Baltar	24,168	24,168		
	Colector General de Baltar	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Baltar	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Baltar, tratamiento alternativo	18,398			18,398
	Mejora de la red de saneamiento de Villamayor de la Boullosa	23,104	23,104		
	Colector General de Villamayor de la Boullosa	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Villamayor de la Boullosa	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Villamayor de la Boullosa, tratamiento alternativo	17,588			17,588
	SUMA PARCIAL BALTAR	143,258			
Bande	Mejora de la red de saneamiento de Bande	27,778	27,778		
	Colector General de Bande	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Bande	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Bande, tratamiento alternativo	21,146			21,146
	SUMA PARCIAL BANDE	78,924			
Cualedro	Mejora de la red de saneamiento de Cualedro	50,882	50,882		
	Colector General de Cualedro	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Cualedro	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Cualedro, tratamiento alternativo	24,039			24,039
	SUMA PARCIAL CUALEDRO	104,921			
Sarreaus	Mejora de la red de saneamiento de Nocelo da Pena	21,280	21,280		
	Colector General de Nocelo da Pena	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Nocelo da Pena	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Nocelo da Pena, tratamiento alternativo	16,200			16,200
	Mejora de la red de saneamiento de Sarreaus	19,418	19,418		
	Colector General de Sarreaus	15,000		15,000	
	Estaciones de bombeo en colector de Sarreaus	15,000		15,000	
Sarreaus	E.D.A.R. de Sarreaus, tratamiento alternativo	14,782			14,782
	SUMA PARCIAL SARREAUS	131,680			
Trasmiras	Mejora de la red de saneamiento de Escarnaboís	19,988	19,988		
	Colector General de Escarnaboís	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Escarnaboís	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Escarnaboís, tratamiento alternativo	15,216			15,216
	Mejora de la red de saneamiento de Trasmiras	22,952	22,952		

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA LIMIA					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTORES	DEPURACION
	Colector General de Trasmiras	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Trasmiras	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Trasmiras, tratamiento alternativo	17,473			17,473
	SUMA PARCIAL TRASMIRAS	135,629			
Villar de Barrio	Mejora de la red de saneamiento de Villar de Barrio	29,716	29,716		
	Colector General de Villar de Barrio	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Villar de Barrio	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Villar de Barrio, tratamiento alternativo	22,622			22,622
	SUMA PARCIAL VILLAR DE BARRIO	82,338			
Villar de Santos	Mejora de la red de saneamiento de Villar de Santos	25,878	25,878		
	Colector General de Villar de Santos	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Villar de Santos	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Villar de Santos, tratamiento alternativo	19,700			19,700
	SUMA PARCIAL VILLAR DE SANTOS	75,578			
Xinzo de Limia	Mejora de la red de saneamiento de Ganade	21,242	21,242		
	Colector General de Ganade	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Ganade	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Ganade, tratamiento alternativo	16,171			16,171
Xinzo de Limia	Mejora de la red de saneamiento de Xinzo de Limia	125,184	125,184		
	Colector General de Xinzo de Limia	40,000		40,000	
	Estación de bombeo en colector de Xinzo de Limia	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Xinzo de Limia, tratamiento secundario fangos activos	94,290			94,290
	Mejora de la red de saneamiento de Las Lamas	19,380	19,380		
	Colector General de Las Lamas	15,000		15,000	
	Estación de bombeo en colector de Las Lamas	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Las Lamas, tratamiento alternativo	14,753			14,753
	SUMA PARCIAL XINZO DE LIMIA	406,020			
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	1.194,620	1.194,620		
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	623,280			623,280

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA LIMIA					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTO-RES	DEPURACION
	SUMA PARCIAL NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABTS.	1.817,900			
TOTAL SISTEMA LIMIA		2.976,248	1.625,590	415,000	935,658

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 LIMIA														
ACTUACION	INVERSION, en Millones de Ptas.													
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Colector General de Xinzo de Limia	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	3,077	40,000
Estación de bombeo en colector de Xinzo ed Limia	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 Xinzo de Limia, tratamiento secundario fangos activos	0,000									23,573	23,573	23,573	23,573	94,290
Mejora de la red de saneamiento de Las Lamas	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	1,491	19,380
Colector General de Las Lamas	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 Las Lamas	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 Las Lamas, tratamiento alternativo	0,000									3,688	3,688	3,688	3,688	14,753
Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	91,894	1.194,620
Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	0,000									155,820	155,820	155,820	155,820	623,280
TOTAL SISTEMA LIMIA	156,968	156,968	156,968	156,968	156,968	156,968	156,968	156,968	156,968	390,883	390,883	390,883	390,883	2.976,248

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 LIMIA					
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
LIMIA	E.D.A.R. DE XINZO DE LIMIA	SB	17,00	404.949	6,884
	E.D.A.R. DE BALTAR	AL	10,00	40.114	0,401
	E.D.A.R. DE VILLAMAYOR DE LA BOULLOSA	AL	10,00	38.348	0,383
	E.D.A.R. DE BANDE	AL	10,00	46.106	0,461
	E.D.A.R. DE CUALEDRO	AL	10,00	52.413	0,524
	E.D.A.R. DE NOCELO DA PENA	AL	10,00	35.320	0,353
	E.D.A.R. DE SARREOUS	AL	10,00	32.230	0,322
	E.D.A.R. DE ESCARNABOIS	AL	10,00	33.176	0,332
	E.D.A.R. DE TRASMIRAS	AL	10,00	38.095	0,381
	E.D.A.R. DE VILLAR DE BARRIO	AL	10,00	49.322	0,493
	E.D.A.R. DE VILLAR DE SANTOS	AL	10,00	42.952	0,430
	E.D.A.R. DE GANADE	AL	10,00	35.257	0,353
	E.D.A.R. DE LAS LAMAS	AL	10,00	32.167	0,322
	NUCLEOS < 500 habitantes	DESBASTE	5,00	3.275.960	16,380
	TOTAL			4.156.408	28,019

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 Limia, 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 Limia resulta ser, para el período 1992 a 2012 de **DOS MILLONES TRESCIENTAS SESENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTAS VEINTICINCO PESETAS (2.364.825 Ptas.)**

En el cuadro siguiente se recoge el análisis realizado.

SISTEMA LIMIA					
CALCULO DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION					
UNIDAD DE CONTAMINACION, Ptas: 2.364.825					
AÑO	POBLACION hab.	INGRESOS MPtas	GASTOS MPtas	SALDO MPtas	INGRESOS FINANC. MPtas
1992	63.391	149,909	0,000	149,909	8,995
1993	63.391	149,909	156,968	151,843	9,111
1994	63.391	149,909	156,968	153,894	9,234
1995	63.391	149,909	156,968	156,068	9,364
1996	63.391	149,909	156,968	158,372	9,502
1997	63.391	149,909	156,968	160,815	9,649
1998	63.391	149,909	156,968	163,404	9,804
1999	63.391	149,909	156,968	166,148	9,969
2000	63.391	149,909	156,968	169,057	10,143
2001	63.391	149,909	156,968	172,140	10,328
2002	63.391	149,909	390,883	(58,505)	(3,510)
2003	63.391	149,909	390,883	(302,990)	(18,179)
2004	63.391	149,909	390,883	(562,144)	(33,729)
2005	63.391	149,909	390,883	(836,847)	(50,211)
2006	63.391	149,909	0,000	(737,149)	(44,229)
2007	63.391	149,909	0,000	(631,470)	(37,888)
2008	63.391	149,909	0,000	(519,449)	(31,167)
2009	63.391	149,909	0,000	(400,708)	(24,042)
2010	63.391	149,909	0,000	(274,841)	(16,490)
2011	63.391	149,909	0,000	(141,423)	(8,485)
2012	63.391	149,909	0,000	0,000	0,000
TOTAL			2.976,248		

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 duros por lo que la erosión es mínima. No obstante existen dos llanuras de inundación, fruto de un estado erosivo antiquísimo, que son la laguna de Antela al Norte de Xinzo y los terrenos al Sur-Este de Xinzo.

Las inundaciones pueden afectar a grandes extensiones pero sin graves daños.

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

No existen zonas de riesgo.

4.3.- **PUNTOS NEGROS**

No se conocen. Sin embargo se propone como actuación el encauzamiento del río Limia en Xinzo de Limia, en una longitud de 3 Km, y un presupuesto aproximado de 500 Mpta.

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

Puesto que hay terrenos suficientes, prohibir la edificación en zonas inundables.

4.5.- **PROGRAMA DE DESLINDES**

Deslinde y zonas inundables en el río Limia hasta Xinzo 22 km, y en el arroyo de la laguna de Antela 7 km aguas arriba de su desembocadura al río Limia. Presupuesto 29 km x 0,5 Mpta/km = 15 Mpta.

4.6.- **EXTRACCION DE ARIDOS**

Los embalses y las colas de los mismos son los lugares idóneos para extraer áridos. Cualquier otro lugar donde las sedimentaciones actuales creen problemas.

Por lo demás ya que la antigua laguna de Antela es un relleno, deberían abrirse canteras en dicho territorio, con la condición de definir la utilidad posterior de los huecos residuales, que podría ser la de lagunas naturales o humedales naturales.

5.- **PROTECCION MEDIOAMBIENTAL**

5.1.- **CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL**

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

Cuadro 2: Caudal mínimo medioambiental. Sistema 6. Limia

UNIDAD	SITUACION	CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL	
		(Hm ³ /año)	(m ³ /seg)
(162-01)	Limia aguas arriba Nocelo	13,49	0,43
(162-02)	Limia en E.A. 805	32,63	1,03
(162-03)	Limia en presa de las Conchas	44,35	1,41
(162-04)	Salas en presa de Salas	9,64	0,31
(162-05)	Limia (completo)	66,49	2,11
TOTAL SISTEMA		66,49	2,11

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

5.2.1.- **De los acuíferos**

El acuífero existente, el 01.27 Xinzo de Limia, no tiene ningún interés para el sistema.

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

Previsto a construir en el Plan: embalse de Faramontaos.

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

5.2.3.1.- **Tomas construidas**

Toma en el aluvial del río Limia para Xinzo de Limia.

5.2.3.2.- **Tomas a construir**

Toma en el río Freijo para Sarreaus
Toma en el embalse de Faramontaos

5.2.4.- **Relación de humedales**

En el ámbito del sistema existe una sola zona húmeda inventariada, Vega de Antela, cuyo aprovechamiento es la caza y sus impactos: drenado, rellenado, actividades agrarias, vertidos y residuos, alteración vegetal y otros.

5.2.5.- **Relación de espacios protegidos**

En el ámbito del sistema se encuentra el espacio natural protegido, en base a las figuras de la Ley de Conservación de los Espacios Naturales, competencia de la Comunidad Autónoma, del Parque Natural de Sierra de Xures-Baixa Limia. También se localizan los espacios protegidos por normativa urbanística, declarados Zona de Protección de Espacios Naturales, de la Vega de Limia, embalse de Las Conchas, Vega de Ponte Liñares, Caroiro do Río Firveda y la Sierra da Pena.

En cuanto a espacios declarados en base a las figuras de protección de la ley de Caza está el Refugio de Caza del embalse de Las Conchas.

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

Ninguno.

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

- Río Olelas o Barcia, desde su entrada en el Parque Natural de Baixa Limia-Serra do Xurés hasta su desembocadura en el embalse de Lindoso.
- Río Caldo, desde su nacimiento hasta el límite del Parque Natural de Baixa Limia-Serra de Xurés.
- Río Vilameá.
- Río Cadós, desde su nacimiento en el río Caldo hasta el embalse de Las Conchas (río Limia)
- Río Cabaleiro, desde el límite del Parque Natural de Xurés, hasta su desembocadura en el río Salas.
- Río Lobios.

- Río Grou, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Limia.
- Río Illa, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el embalse de Lindoso.
- Río Agro.
- Río Nau, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el embalse de Lindoso (dentro del Parque Natural)

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

Se propone la recuperación del río Limia en Xinzo (3 km) y del río de la Laguna de Antela (3 km), con un presupuesto total aproximado de 2 Mpta.

5.2.9.- **Propuestas**

Ninguna.

5.3.- **DEGRADACION MEDIOAMBIENTAL**

Se propone el estudio de medidas para evitar la eutrofización de los embalses de Salas y Las Conchas.

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

5.4.1.- **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.- Las Conchas y Salas (existentes, hidroeléctricos), Faramontaos (1° H)
- TOMAS.- Aluvial río Limia para Xinzo (existente), río Freijo para Sarreaus y embalse Faramontaos (1° H)
- CONDUCCIONES.- E. Faramontaos a Xinzo de Limia y comarca (1° H)
- ETAP.- Bande, Cualedro, Sarreaus y Faramontaos (1° H)
- EDAR.- Xinzo de Limia (existente) y Bande (2° H)
- ENCAUZAMIENTOS Río Limia en Xinzo de Limia (1° H)

7.2.- MEJORA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION HIDROLOGICA

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

7.3.- MEJORA DEL CONOCIMIENTO DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO

Deslinde del río Limia hasta Xinzo (22 km) y del río de Antela (7 km) 15 Mpta

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

Estudio de la viabilidad de los regadíos actuales 6 Mpta

7.5.- AGENTES DEL PLAN

Los citados en el Plan.

7.6.- GESTION DEL PLAN

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

Por petición o de oficio planificar con los municipios las reservas de terrenos para el encauzamiento de los cursos de aguas en los núcleos de más de 500 htes.

7.7.- PROGRAMA DE INVERSIONES

7.7.1.- Obras de regulación

E. Faramontaos	2.700 Mpta
----------------	------------

7.7.2.- Obras y actuaciones en regadío

Ayudas a la mejora y modernización de las zonas regables	590 Mpta
--	----------

7.7.3.- Obras de abastecimiento a núcleos > 500 hab

Conducciones

Toma y conducción para abastecimiento a Sarreaus desde el río Freijo	43 Mpta
Cualedro desde el E. de Faramontaos	<u>100 Mpta</u>
TOTAL	143 Mpta

Conducción del E. de Faramontaos a Xinzo	<u>300 Mpta</u>
TOTAL CONDUCCIONES	443 Mpta

E.T.A.P.

Estaciones de tratamiento de:

Bande	21 Mpta
Cualedro	14 Mpta
Sarreaus	21 Mpta
Faramontaos (Xinzo y Comarca)	<u>30 Mpta</u>
TOTAL E.T.A.P.	86 Mpta

7.7.4.- Obras de Abastecimiento a núcleos < 500 hab

51.490 hab x (743/11.451) Mpta/hab 3.370 Mpta

7.7.5.- Obras de Saneamiento de núcleos > 500 habRedes interiores

Mejora de la red de saneamiento de:

Baltar	24 Mpta
Villamayor de la Boullosa	23 Mpta
Bande	28 Mpta
Cualedro	51 Mpta
Nocelo da Pena	21 Mpta
Sarreaus	19 Mpta
Escarnabois	20 Mpta
Trasmiras	20 Mpta
Villar de Barrio	30 Mpta
Villar de Santos	26 Mpta
Ganade	21 Mpta
Xinzo de Limia	125 Mpta
Las Lamas	<u>19 Mpta</u>
TOTAL	427 Mpta

ColectoresPrimer Horizonte (anterior año 2.005. Directiva CEE)

C. Gral. de Bande	15 Mpta
Bombeo C. Gral de Bande	<u>15 Mpta</u>
Total del primer horizonte	30 Mpta

Segundo Horizonte (posterior año 2.005. Directiva CEE)

Colectores generales resto de núcleos mayores de 500 habitantes en el Sistema	<u>195 Mpta</u>
Total segundo horizonte	195 Mpta
TOTAL COLECTORES	225 Mpta

E.D.A.R.Segundo HorizonteAnterior al año 2.005. Directiva CEE

EDAR de Bande	22 Mpta
Total parcial año 2005	22 Mpta

Posterior al año 2.005

Depuración de los restantes núcleos mayores de 500 habitantes y Mejoras del nivel de tratamiento y funcionamiento de las EDAR en el Sistema	273 Mpta
Total parcial posterior	273 Mpta
Total segundo Horizonte	295 Mpta
TOTAL E.D.A.R.	295 Mpta

7.7.6.- Obras de Saneamiento a núcleos < 500 hab

Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 hab	1.194 Mpta
Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 hab	623 Mpta
TOTAL NUCLEOS < 500 hab	1.817 Mpta
Primer horizonte	363 Mpta
Segundo horizonte	1.454 Mpta

7.7.7.- Costo de la Unidad de Contaminación**7.7.8.- Obras de defensa contra avenidas**

Encauzamiento del río Limia en Xinzo	500 Mpta
--------------------------------------	----------

7.7.9.- Obras de recuperación de márgenes

Río Limia en Xinzo (3 km), Río de la Laguna de Antela (3 km)	2 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**

Río Limia desde E. de las Conchas a Xinzo y río de la Laguna de Antela en 7 km 15 Mpta

7.7.11.- **Otros Estudios**

Viabilidad de los regadíos actuales 6 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.