



**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 2. SIL SUPERIOR**

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 (Hm<sup>3</sup>/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 2. SIL SUPERIOR**

### **1.- TERRITORIO**

El sistema Sil Superior (plano 1.1) incluye la cuenca del río Sil desde su nacimiento hasta la desembocadura del río Cabrera. Dicho ámbito territorial está incluido en su práctica totalidad en la Comunidad Autónoma de Castilla-León (provincia de León), comprendiendo íntegramente los Términos Municipales (plano nº 1.3) de Palacios del Sil, Páramo del Sil, Villablino, Bembibre, Cacabelos, Camponaraya, Carracedelo, Castropodame, Congosto, Corullón, Cubillos del Sil, Fabero, Folgoso de la Ribera, Igüeña, Molinaseca, Noceda, Ponferrada, Toreno, Torre del Bierzo, Vega de Espinareda, Villadecanes, Villafranca del Bierzo, Cabañas Raras, Fresnedo, Peranzanes, Berlanga del Bierzo, Arganza, Trabadelo, Balboa, Priaranza del Bierzo, Borenes, Carucedo, Sobrado, Oencia, Barjas, Vega de Valcarce, Sancedo, Castrillo de Cabrera, Benuza y Encinedo (León); parcialmente incluye los Términos Municipales de Puente de Domingo Flórez, Cabrillanes, Murias de Paredes, Candín, Truchas, Villapatón y Santa Colomba de Somoza (León), Somiedo (Asturias), Folgoso do Caurel (Lugo) y Carballeda de Valdeorras y Rubía (Orense).

La cuenca del Sil Superior, tiene una superficie de 3995,02 Km<sup>2</sup>. A la margen derecha vierten las aguas los ríos Cúa y Burbia, ejes hidrográficos de una amplia red que nace en la sierra de Ancares y drena la amplia cuenca del Alto Bierzo.

Por la margen izquierda son de destacar el Valseco y el Boeza, con sus afluentes el Tremor y el Meruelo, así como el Cabrera.

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

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

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

La población está diseminada en todo el ámbito del Sistema con una fuerte concentración en el centro, aguas abajo del E. de Bárcena. Los recursos son abundantes y de buena calidad, con excepción de los de la cuenca del río Boeza, donde en verano son escasos y de mala calidad como consecuencia de una sobreexplotación para regadíos. Sólo en la cuenca del río Boeza y en el Sil Alto hay problemas de escasez de agua, en este último lugar porque los núcleos están tan en cabecera que la cuenca afluyente aguas arriba es mínima y, como consecuencia, los caudales disponibles (Villablino, Laciana, Villager).

#### 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 2358 Hm<sup>3</sup>/año. El caudal mínimo natural asciende a 2772 l/s, equivalentes a 87,32 Hm<sup>3</sup>/año.

En cuanto a recursos superficiales regulados, en el sistema está en explotación el embalse de Bárcena (con una capacidad de 341,5 Hm<sup>3</sup>) con el triple uso de abastecimiento (Mancomunidad del Bierzo) regadío e hidroelectrico y otros de muy poca capacidad, como son el de Bembibre (0,03 Hm<sup>3</sup>) y el de Anllarinos (0,65 Hm<sup>3</sup>), con destino a abastecimiento.

El resto de los embalses existentes en el sistema tiene destino hidroeléctrico. A continuación se da la relación de los mismos (se reseñan sólo los que tienen capacidad igual o superior a 500.000 m<sup>3</sup>) y su correspondiente capacidad.



| EMBALSE           | CAPACIDAD<br>(Hm <sup>3</sup> ) |
|-------------------|---------------------------------|
| Las Rozas         | 27,70                           |
| Las Ondinas       | 0,5                             |
| Matalavilla       | 64,90                           |
| Peñadrada         | 0,5                             |
| Montearenas       | 1,70                            |
| Campañana         | 15,24                           |
| Peñarrubia        | 12,54                           |
| Fuente del Azufre | 1,13                            |
| El Pelgo          | 2,00                            |

CUADRO 1. Recursos superficiales Sistema 2. Sil Superior

| Unidad   | Situación                                | Aportación<br>(Hm <sup>3</sup> /año) | Aport. mínima<br>estiaje<br>(Hm <sup>3</sup> /mes) |
|----------|--|--------------------------------------|--|
| (161-18) | Sil en presas de las Rozas y Matalavilla | 342,03                               | 0,85   |
| (161-19) | Sil en azud de Peñadrada                 | 556,21                               | 1,40   |
| (161-20) | Sil en presa de Bárcena                  | 619,85                               | 2,07   |
| (161-21) | Boeza aguas abajo Quintana               | 98,76                                | 0,15   |
| (161-22) | Arroyo del Real en presa Bembibre        | 14,14                                | 0,03   |
| (161-23) | Boeza aguas abajo Tremor                 | 240,08                               | 0,33   |
| (161-24) | Boeza en presa de Montearenas            | 343,43                               | 0,76   |
| (161-25) | Boeza (completo)                         | 349,01                               | 0,76   |
| (161-26) | Cúa en Anllares                          | 127,24                               | 0,24   |
| (161-27) | Ancares (completo)                       | 152,68                               | 0,27   |
| (161-28) | Cúa en E.A. 724                          | 387,58                               | 0,85   |
| (161-29) | Cúa aguas arriba Burbia                  | 490,44                               | 0,88   |
| (161-30) | Burbia en presa de Veguellina            | 113,42                               | 0,15   |
| (161-31) | Valcárcel aguas abajo Barjas             | 175,20                               | 0,30   |
| (161-32) | Burbia (completo)                        | 372,08                               | 0,85   |
| (161-33) | Selmo (completo)                         | 188,58                               | 0,37   |
| (161-34) | Sil aguas arriba Cabrera                 | 2127,77                              | 6,78   |

| Unidad   | Situación                      | Aportación<br>(Hm <sup>3</sup> /año) | Aport. mínima<br>estiaje<br>(Hm <sup>3</sup> /mes) |
|----------|--------------------------------|--------------------------------------|--|
| (161-35) | Cabrera en presa de Encinedo   | 75,84                                | 0,06   |
| (161-36) | Cabrera en presa de Sta. Elena | 160,16                               | 0,27   |
| (161-37) | Cabrera en E.A. 734            | 230,94                               | 0,52   |
|          | TOTAL SISTEMA                  | 2358,71                              |  |

#### 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 con el que se pueda contar como fuente de recurso explotable para demandas de cuantía apreciable; existe, no obstante, el 01.25 Cubeta del Bierzo, pero es de escasa utilidad. 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 ascienden a unos 1,84 Hm<sup>3</sup>/año.

#### 2.1.2.3.- Resumen

|                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Recursos totales medios anuales   | 2358 Hm <sup>3</sup> /año   |
| Recursos disponibles garantizados |                             |
| Subterráneos                      | 1,84 Hm <sup>3</sup> /año   |
| Superficiales                     | 9,93 Hm <sup>3</sup> /año   |
| Retornos                          | 11,86 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Regulados para consumos continuos | 128,42 Hm <sup>3</sup> /año |
| Regulados para riego              | 245,00 Hm <sup>3</sup> /año |
| SUMAN                             | 397,05 Hm <sup>3</sup> /año |

#### 2.1.3.- Demandas

##### 2.1.3.1.- Demanda urbana

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

En el sistema, los núcleos de población considerados ordenados según grupos de abastecimiento, todos ellos mayores de 500 habitantes según el Censo Oficial de 1981 (véase plano n° 2.2.1 ), son los que se reflejan en la Tabla I.

Las dotaciones asignadas a cada uno de ellos en litros/habitante.día y la demanda total expresada en Hm<sup>3</sup>/año figuran en la misma tabla. Como puede observarse, la demanda urbana fija total del sistema es de 17,50 Hm<sup>3</sup>/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 13,57 Hm<sup>3</sup>/año. Su distribución según las distintas áreas se da en la tabla III.

Tabla III. Demanda Industrial. Sistema 2. Sil Superior

| <b>Situación</b>         | <b>Demanda (Hm<sup>3</sup>/año)</b> |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Villaseca de Laciana     | 0,44                                |
| Caboalles                | 0,41                                |
| Villablino               | 0,82                                |
| Bembibre                 | 0,32                                |
| Fabero                   | 0,63                                |
| Cacabelos                | 0,16                                |
| Ponferrada               | 10,63                               |
| Puente de Domingo Flórez | 0,16                                |
| <b>TOTAL SISTEMA</b>     | <b>13,57</b>                        |

#### 2.1.3.3.- **Demanda ganadera**

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

| <b>Municipio</b>       | <b>Nº cabezas vacuno</b> |
|------------------------|--------------------------|
| Villablino             | 1.134                    |
| Palacios del Sil       | 488                      |
| Peranzanes             | 116                      |
| Candín                 | 394                      |
| Cabrillanes            | 277                      |
| Murias de Paredes      | 168                      |
| Páramo del Sil         | 457                      |
| Igüeña                 | 154                      |
| Fabero                 | 329                      |
| Berlanga               | 127                      |
| Toreno                 | 348                      |
| Noceda                 | 433                      |
| Bembibre               | 143                      |
| Villagatón             | 28                       |
| Torre del Bierzo       | 241                      |
| Molinaseca             | 84                       |
| Castropomade           | 199                      |
| Congosto               | 236                      |
| Cubillos del Sil       | 207                      |
| Sancedo                | 45                       |
| Cabañas Raras          | 50                       |
| Arganza                | 126                      |
| Vega de Espinareda     | 415                      |
| Villafranca del Bierzo | 392                      |
| Balboa                 | 548                      |
| Vega de Valcarce       | 851                      |
| Oencia                 | 152                      |
| Barjas                 | 499                      |

| Municipio                | Nº cabezas vacuno |
|--------------------------|-------------------|
| Trabadelo                | 382               |
| Corullón                 | 241               |
| Sobrado                  | 145               |
| Cacabelos                | 164               |
| Carracedo                | 846               |
| Camponaraya              | 117               |
| Carucedo                 | 68                |
| Borrenes                 | 73                |
| Priaranza                | 92                |
| Ponferrada               | 714               |
| Benuza                   | 101               |
| Encinedo                 | 304               |
| Puente de Domingo Flórez | 94                |
| Castrillo                | 109               |
| Folgoso de la Ribera     | 172               |
| Villadecanes             | 112               |

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:

$$z = \frac{n^{\circ} \text{ vacas} \leq 2.000}{\text{hab. núcleos} < 2.000} = \frac{120}{285} = 0,42$$

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

Tabla IV. Demanda ganadera. Sistema 2. Sil Superior

| Grupo | hab. núcleos < 2.000 | $z = \alpha \cdot \text{dot.vaca} / \text{dot.hab}$ | hab*dt (Hm <sup>3</sup> /año * 1.000 hab) * z | Demanda (Hm <sup>3</sup> /año) |
|-------|----------------------|---|---|--------------------------------|
| B     | 645                  | $0,20 \cdot 120 / 330 = 0,07$                       | $0,645 \cdot 0,12 \cdot 0,07$                 | 0,01                           |
| M     | 12.073               | $0,20 \cdot 120 / 380 = 0,06$                       | $12,073 \cdot 0,14 \cdot 0,06$                | 0,10                           |
| F     | 822                  | $0,20 \cdot 120 / 250 = 0,10$                       | $0,822 \cdot 0,091 \cdot 0,10$                | 0,01                           |

| Grupo         | hab. núcleos<br>< 2.000 | $z = \alpha \cdot \text{vaca} / \text{dot.hab}$ | hab*dt (Hm <sup>3</sup> /año *<br>1.000 hab) * z | Demanda<br>(Hm <sup>3</sup> /año) |
|---------------|-------------------------|---|--|-----------------------------------|
| VLL           | 802                     | $0,20 \cdot 120 / 330 = 0,07$                   | $0,802 \cdot 0,12 \cdot 0,07$                    | 0,01                              |
| VE            | 2.284                   | $0,20 \cdot 120 / 250 = 0,10$                   | $2,284 \cdot 0,091 \cdot 0,10$                   | 0,02                              |
| MT            | 559                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,559 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| A             | 603                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,603 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| SMD           | 1.001                   | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $1,001 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| C             | 798                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,798 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| LB            | 535                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,535 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| FR            | 560                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,560 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| RF            | 623                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,623 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| QF            | 395                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,395 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| TA            | 944                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,944 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| MO            | 600                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,600 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| N             | 719                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,719 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| PLS           | 672                     | $0,20 \cdot 120 / 185 = 0,13$                   | $0,672 \cdot 0,068 \cdot 0,13$                   | 0,01                              |
| PRS           | 1.207                   | $0,20 \cdot 120 / 185 = 0,13$                   | $1,207 \cdot 0,068 \cdot 0,13$                   | 0,01                              |
| PDF           | 919                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,919 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| SPT           | 568                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,568 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| MS            | 1.467                   | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $1,467 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| TO            | 0                       | 0   | 0  | 0                                 |
| AR            | 628                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,628 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| VA            | 489                     | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $0,489 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| TB            | 1.261                   | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $1,261 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| CBJ           | 0                       | 0   | 0  | 0                                 |
| CAR           | 662                     | $0,20 \cdot 120 / 185 = 0,13$                   | $0,622 \cdot 0,068 \cdot 0,13$                   | 0,01                              |
| O             | 444                     | $0,20 \cdot 120 / 185 = 0,13$                   | $0,444 \cdot 0,068 \cdot 0,13$                   | 0,01                              |
| TV            | 1.693                   | $0,20 \cdot 120 / 170 = 0,14$                   | $1,693 \cdot 0,062 \cdot 0,14$                   | 0,01                              |
| VB            | 0                       | 0   | 0  | 0                                 |
| <500          | 28.885                  | $0,20 \cdot 120 / 155 = 0,15$                   | $28,885 \cdot 0,056 \cdot 0,15$                  | 0,24                              |
| TOTAL SISTEMA |                         |   |  | 0,61                              |

**2.1.3.4.- Demanda agraria**

La superficie regada actualmente en el sistema, según datos del INE, totaliza unas 10.200 Ha (Tabla V). De ellas, 4700 corresponden a riegos de promoción estatal y el resto a riegos de iniciativa privada. Su distribución en el sistema es la siguiente:

Tabla V. Superficie regada. Sistema 2. Sil Superior

| Municipios                 | Superficie de riego total (Ha) | Superficie de riego en el sistema (Ha) |
|----------------------------|--------------------------------|--|
| Completos                  |                                |  |
| Palacios del Sil           | 288,89                         | 288,89                                 |
| Páramo del Sil             | 211,27                         | 211,27                                 |
| Villablino                 | 410,39                         | 410,39                                 |
| Bembibre                   | 194,01                         | 194,01                                 |
| Cacabelos                  | 270,76                         | 270,76                                 |
| Camponaraya                | 603,29                         | 603,29                                 |
| Carracedelo                | 1273,53                        | 1273,53                                |
| Castropodame               | 181,22                         | 181,22                                 |
| Congosto                   | 212,57                         | 212,57                                 |
| Corullón                   | 187,09                         | 187,09                                 |
| Cubillos del Sil           | 161,99                         | 161,99                                 |
| Fabero                     | 36,52                          | 36,52                                  |
| Folgozo de la Ribera       | 128,06                         | 128,06                                 |
| Igüeña                     | 132,76                         | 132,76                                 |
| Molinaseca                 | 50,41                          | 50,41                                  |
| Noceda                     | 194,79                         | 194,79                                 |
| Ponferrada                 | 1357,23                        | 1357,23                                |
| Toreno                     | 60,87                          | 60,87                                  |
| Torre del Bierzo           | 84,09                          | 84,09                                  |
| Vega de Espinareda         | 160,40                         | 160,40                                 |
| Villadecanes               | 150,72                         | 150,72                                 |
| Villafranca del Bierzo     | 254,17                         | 254,17                                 |
| Cabañas Raras              | 250,26                         | 250,26                                 |
| Fresnedo                   | 1,99                           | 1,99                                   |
| Peranzanes                 | 43,44                          | 43,44                                  |
| Berlanga del Bierzo        | 9,26                           | 9,26                                   |
| Arganza                    | 129,68                         | 129,68                                 |
| Trabadelo                  | 71,83                          | 71,83                                  |
| Balboa                     | 135,73                         | 135,73                                 |
| Priaranza del Bierzo       | 305,49                         | 305,49                                 |
| Borenes                    | 16,41                          | 16,41                                  |
| Carucedo                   | 45,41                          | 45,41                                  |
| Sobrado                    | 50,97                          | 50,97                                  |
| Oencia                     | 254,97                         | 254,97                                 |
| Barjas                     | 184,97                         | 184,97                                 |
| Vega de Valcarce           | 230,24                         | 230,24                                 |
| Sancedo                    | 28,53                          | 28,53                                  |
| Encinedo                   | 891,23                         | 891,23                                 |
| Benuza                     | 182,74                         | 182,74                                 |
| Castrillo de Cabrera       | 227,42                         | 227,42                                 |
| Total municipios completos | 9.665,60                       | 9.665,60                               |



| Municipios                                     | Superficie de riego total (Ha) | Superficie de riego en el sistema (Ha) |
|--|--------------------------------|--|
| Compartidos                                    |                                |  |
| Puente de Domingo Florez                       | 95,49                          | 28,65                                  |
| Cabrillanes                                    | 425,90                         | 127,77                                 |
| Murías de Paredes                              | 875,57                         | 175,11                                 |
| Candín   | 91,78                          | 68,84                                  |
| Villapatón                                     | 30,01                          | 4,50                                   |
| Santa Colomba de Somoza                        | 121,74                         | 18,26                                  |
| Folgozo do Caurel                              | 154,84                         | 30,97                                  |
| Carballeda de Valdeorras                       | 1,89                           | 0,10                                   |
| Rubiana  | 182,00                         | 27,31                                  |
| Somiedo  | 50,05                          | 0,00                                   |
| Truchas  | 0,00                           | 0,00                                   |
| Total municipios compartidos                   | 2.029,27                       | 481,51                                 |
| <b>TOTAL SUPERFICIE DE RIEGO EN EL SISTEMA</b> |                                | <b>10.147,11</b>                       |

### Riegos estatales

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Canal Alto del Bierzo ..... | 1300 Ha |
| Canal Bajo del Bierzo ..... | 3400 Ha |
| Total .....                 | 4700 Ha |

### Riegos privados

|  |         |
|--|---------|
| Cuenca del Boeza, aguas arriba de la<br>confluencia con el arroyo del Real ..... | 1200 Ha |
| Cuenca del Sil, aguas abajo de la<br>confluencia con el Boeza .....              | 2000 Ha |
| Cuenca del Sil, aguas arriba de Bárcena ...                                      | 1000 Ha |
| Cuenca del Cabrera .....   | 1300 Ha |
| Total .....  | 5500 Ha |

En cuanto a dotaciones se adoptan las estimadas en el Plan para la situación actual que son para cada zona las siguientes:

|                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Riegos estatales ..... | 21915 m <sup>3</sup> /Ha.año |
| Riegos privados .....  | 5850 m <sup>3</sup> /Ha.año  |

En definitiva se obtienen las siguientes demandas totales anuales para las distintas

zonas:

### **Riegos estatales**

|                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Canal Alto del Bierzo 1300 Ha ..... | 28,49 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Canal Bajo del Bierzo 3400 Ha ..... | 74,21 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Total Riegos estatales .....        | 102,70 Hm <sup>3</sup> /año |

### **Riegos privados**

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Cuenca del Boeza, aguas arriba de la<br>confluencia con el arroyo del Real 1200 Ha | 7,02 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Cuenca del Sil, aguas abajo de la<br>confluencia con el Boeza 2000 Ha .....        | 11,70 Hm <sup>3</sup> /año |
| Cuenca del Sil, aguas arriba del embalse<br>de Bárcena 1000 Ha .....               | 5,85 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Cuenca del Cabrera 1300 Ha .....   | 7,61 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Total Riegos privados .....  | 32,18 Hm <sup>3</sup> /año |

La distribución de la demanda es:

|            |        |
|------------|--------|
| Octubre    | 0,2 %  |
| Noviembre  | -      |
| Diciembre  | -      |
| Enero      | -      |
| Febrero    | -      |
| Marzo      | -      |
| Abril      | -      |
| Mayo       | 1,4 %  |
| Junio      | 20,8 % |
| Julio      | 42,0 % |
| Agosto     | 31,8 % |
| Septiembre | 3,8 %  |

#### **2.1.3.5.- Demanda Energética**

El sistema Sil Superior cuenta en la actualidad con siete centrales hidroeléctricas con una potencia instalada de 352 MW y una producción media de 850 GWh. Estas centrales son:

| CENTRAL                   | POTENCIA<br>(MW) | PRODUCCION<br>(GWh) |
|---------------------------|------------------|---------------------|
| Rioscuro                  | 15               | 42                  |
| Las Ondinas               | 81               | 134                 |
| Bárcena                   | 58               | 133                 |
| Cornatel                  | 122              | 237                 |
| Peñadrada                 | 38               | 107                 |
| Quereño                   | 34               | 149                 |
| Santa Marina <sup>1</sup> | 33               | 111                 |
| Trasvase Boeza            |                  | 41                  |

En cuanto a la demanda de refrigeración de centrales térmicas, se deberá considerar la actual de 11,025 Hm<sup>3</sup>/año en la zona del Sil Superior (C.T. Anllares) y 22,05 Hm<sup>3</sup>/año en la zona del Bierzo (CC.TT. Compostilla 4 y 5).

#### 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 2772 l/s equivalentes a 87,32 Hm<sup>3</sup>/año y, el décimo de la aportación media en 235,87 Hm<sup>3</sup>/año, con lo que en definitiva la demanda medioambiental se cifra en conjunto y para todo el sistema en 161,60 Hm<sup>3</sup>/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 referentes a acuicultura que se sitúan en el sistema es la siguiente:

---

<sup>1</sup> Es la suma de Santa Marina I y II.

| <b>Municipio</b> | <b>Río</b>    | <b>Caudal<br/>(l/s)</b> | <b>Tipo<br/>explotación</b> | <b>Propietario</b>             |
|------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Sobrado          | Selmo         | 300                     | Salmónidos                  | Piscifactoría del Selmo, S.A.  |
| Noceda           | Mouro         | 190                     | Salmónidos                  | Manuel Vega Travieso           |
| Trabadelo        | Valcarce      | 160                     | Salmónidos                  | Piscifactoría del Bierzo, S.L. |
| Carracedelo      | C.A. Regantes | 140                     | Salmónidos                  | Ignacio Escudero Fernández     |
| Carracedelo      | C.A. Regantes | 160                     | Salmónidos                  | Ignacio Escudero Fernández     |

#### 2.1.4.- Retornos

Los retornos existentes en el sistema están contemplados en la simulación. En el curso principal del Sil el aprovechamiento es al 100 % por cuanto el río está regulado por una cadena de embalses o azudes desde los que se sirven todas las demandas. En el río Boeza, con o sin embalse, los retornos se trasvasan por el canal de Cornatel al E. de Fuente del Azufre o, en caso de que haya excedente, irán al Sil donde se aprovecharían para los riegos situados aguas abajo de dicho embalse. En el balance que se hace a continuación, los retornos descritos se incluyen en la demanda servida por Bárcena y Fuente del Azufre. Los coeficientes de utilización adoptados son los siguientes: i) Abastecimientos, 0.8 en caso de existir embalses antes de su utilización, si no serán 0,4 para consumo urbano y 0,6 para industrial; ii) Demanda de riego 5 % según el caso, iii) Demanda hidroeléctrica, 1.0, iv) Refrigeración de centrales, 0.0.

Los retornos utilizados directamente para satisfacer las demandas son 0,16 Hm<sup>3</sup>/año para la industria de Cacabelos y 11,70 Hm<sup>3</sup>/año para los regadíos privados de la zona de Ponferrada.

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

El balance se realiza para dos hipótesis: i) sin tener en cuenta los caudales medioambientales y ii) teniéndolos en cuenta. En el segundo caso, visto que en estiaje los caudales fluyentes son menores que los ecológicos, no se podrá contar con ellos y, por otra parte habrá que descontar de los regulados las servidumbres correspondientes a este concepto. Las servidumbres concesionales se considerarán en ambos casos.

2.1.5.1.- **Sil Superior aguas arriba del E. Barcena**Recursos disponibles<sup>2</sup>

|   |              |
|---|--------------|
| Subterráneos uso urbano Villaseca   | (0,20+0,02)  |
| Superficiales uso industrial Villaseca  | (0,22+0,22)  |
| Subterráneos uso urbano Villager  | (0,04+0,00)  |
| Superficiales uso ganadero Villager   | (0,01+0,01)  |
| Superficiales uso urbano Villablino río Sil   | (0,36+0,36)  |
| Superficiales uso industrial Villablino río Sil   | (0,41+0,41)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Caboalles  | (0,29+0,03)  |
| Superficiales uso industrial Caboalles  | (0,21+0,21)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Orallo   | (0,05+0,01)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Palacios del Sil   | (0,07+0,01)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Páramo del Sil   | (0,11+0,01)  |
| Superficiales uso urbano Toreno   | (0,13+0,13)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Matarrosa  | (0,13+0,01)  |
| Regulados en E. de las Rozas y E. de Matalavilla a caudal continuo para C.T. de Anllares  | (11,03+0,00) |
| Regulados en E. de las Rozas y E. de Matalavilla para servidumbre de regadíos (1.000 Ha) aguas arriba del E. de Bárcena (a.b.) <sup>3</sup> | (5,85+0,00)  |
| Regulados caudal ecológico en E. Rozas y Matalavilla  | (0,00+27,48) |

Demandas

|   |      |
|---|------|
| Demanda urbana Villaseca de Laciana     | 0,31 |
| Demanda industrial Villaseca de Laciana | 0,44 |
| Demanda urbana Villager                 | 0,10 |
| Demanda ganadera Villager               | 0,01 |
| Demanda urbana Villablino               | 1,06 |
| Demanda industrial Villablino           | 0,82 |
| Demanda urbana Caboalles                | 0,26 |
| Demanda industrial Caboalles            | 0,41 |
| Demanda ganadera Caboalles              | 0,01 |

---

<sup>2</sup> Véase apartado 2.4.2. Resultados de la simulación.

<sup>3</sup> a.b.; aguas bajas

|  |       |
|--|-------|
| Demanda urbana Orallo                      | 0,03  |
| Demanda ganadera Orallo                    | 0,01  |
| Demanda urbana Palacios del Sil            | 0,05  |
| Demanda ganadera Palacios del Sil          | 0,01  |
| Demanda urbana Páramo del Sil              | 0,08  |
| Demanda ganadera Páramo del Sil            | 0,01  |
| Demanda urbana Toreno                      | 0,26  |
| Demanda urbana Matarrosa                   | 0,09  |
| Demanda ganadera Matarrosa                 | 0,01  |
| Demanda Central Térmica Anllares (350 l/s) | 11,03 |
| Demanda riegos privados Alto Sil 1.000 Ha  | 5,85  |

#### Retornos hacia aguas abajo

Como los retornos van a un embalse (E. Bárcena) se valoran en el 0,8 de los consumos urbanos e industriales. De los regadíos el 5 %, de la C.T. nada.

|  |             |
|--|-------------|
| Retornos de subterráneos para usos urbanos e industriales  | (0,69+0,07) |
| Retornos de superficiales para usos urbanos e industriales | (1,08+1,08) |
| Retornos de regulados para riegos (a.b.)                   | (0,29+0,00) |

Los núcleos importantes salvo Toreno tienen restricciones; Villaseca de Laciana, Villablino y Villager, además casi todos requieren ETAP por ser los recursos superficiales. El embalse de Las Rozas regula agua suficiente para atender la Central Térmica de Anllares y los riegos privados, y podría atender otras dos más.

#### 2.1.5.2.- **Cuenca del río Boeza**

##### Recursos disponibles

|   |             |
|---|-------------|
| Subterráneos usos urbanos y ganaderos Tremor de Arriba  | (0,09+0,01) |
| Superficiales usos urbanos y ganaderos Torre del Bierzo | (0,06+0,06) |
| Superficiales usos urbanos Quintana de Fuseros          | (0,01+0,01) |
| Superficiales usos ganaderos Quintana de Fuseros        | (0,01+0,01) |
| Subterráneos usos urbanos Noceda                        | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos Noceda                     | (0,01+0,01) |
| Subterráneos usos urbanos Folgoso de la Ribera          | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos Folgoso de la Ribera       | (0,01+0,01) |
| Subterráneos Ribera de Folgoso usos urbanos             | (0,02+0,00) |

|  |             |
|--|-------------|
| Superficiales usos ganaderos Ribera de Folgoso   | (0,01+0,01) |
| Subterráneos usos urbanos Albares de la Ribera   | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos Albares de la Ribera  | (0,01+0,01) |
| Subterráneos usos urbanos Ventas de Albares  | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos Ventas de Albares   | (0,01+0,01) |
| Superficiales río del Rial usos urbanos de Bembibre  | (0,20+0,20) |
| Superficiales río Boeza usos industriales de Bembibre  | (0,16+0,16) |
| Subterráneos usos urbanos San Román de Bembibre  | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos San Román de Bembibre   | (0,01+0,01) |
| Subterráneos usos urbanos Matachana  | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos Matachana   | (0,01+0,01) |
| Superficiales subálveo río Boeza usos urbanos y ganaderos Almazcara                                  | (0,03+0,03) |
| Superficiales subálveo río Boeza usos urbanos y ganaderos S. Miguel de Dueñas                        | (0,05+0,05) |
| Superficiales río Carracedo usos urbano y ganadero Molinaseca  | (0,04+0,04) |
| Superficiales riegos privados que toman del río que no se seca<br>0,4 x 1.200 Ha (a.b.) <sup>1</sup> | (0,00+2,05) |
| Superficiales riegos privados que toman de río que se seca<br>0,6 x 1.200 Ha (a.b.)                  | (0,0+0,00)  |

### Demandas

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Demanda urbana Tremor de Arriba       | 0,06 |
| Demanda ganadera Tremor de Arriba     | 0,01 |
| Demanda urbana Torre del Bierzo       | 0,08 |
| Demanda ganadera Torre el Bierzo      | 0,01 |
| Demanda urbana Quintana de Fuseros    | 0,02 |
| Demanda ganadera Quintana de Fuseros  | 0,01 |
| Demanda urbana Noceda                 | 0,04 |
| Demanda ganadera Noceda               | 0,01 |
| Demanda urbana Folgoso de la Ribera   | 0,03 |
| Demanda ganadera Folgoso de la Ribera | 0,01 |
| Demanda urbana Ribera de Folgoso      | 0,04 |
| Demanda ganadera Ribera de Folgoso    | 0,01 |

---

<sup>1</sup> Aportación mínima del río Boeza en Montearenas (Unidad 161-24) = 0,80 Hm<sup>3</sup>/mes; quitando los usos (du+di)/12 = 0,11, tendremos 0,80-0,11 = 0,69; 0,69/0,80 = 0,8625 al mes; 0,8625/0,42 (Julio) = 2,05 Hm<sup>3</sup> para riego.

|   |      |
|---|------|
| Demanda urbana Albares de la Ribera                 | 0,04 |
| Demanda ganadera Albares de la Ribera               | 0,01 |
| Demanda urbana Ventas de Albares                    | 0,03 |
| Demanda ganadera Ventas de Albares                  | 0,01 |
| Demanda urbana Bembibre                             | 1,21 |
| Demanda industrial Bembibre                         | 0,32 |
| Demanda urbana San Román de Bembibre                | 0,08 |
| Demanda ganadera San Román de Bembibre              | 0,01 |
| Demanda urbana Matachana                            | 0,03 |
| Demanda ganadera Matachana                          | 0,01 |
| Demanda urbana Almazcara                            | 0,04 |
| Demanda ganadera Almazcara                          | 0,01 |
| Demanda urbana San Miguel de Dueñas                 | 0,06 |
| Demanda ganadera San Miguel de Dueñas               | 0,01 |
| Demanda urbana Molinaseca                           | 0,04 |
| Demanda ganadera Molinaseca                         | 0,01 |
| Demanda riegos privados 0,4 x 1.200 Ha <sup>1</sup> | 2,81 |
| Demanda riegos privados 0,6 x 1.200 Ha <sup>2</sup> | 4,21 |

#### Retornos hacia aguas abajo

Los retornos irán al azud de Montearenas, que a su vez los recoge el Canal de Cornatell de gran capacidad por consiguiente se puede entender que van a un embalse de regulación diaria. Su valor es 0,8 para usos urbanos e industriales y 5 % para regadíos.

|  |             |
|--|-------------|
| Retornos de subterráneos para usos urbanos e industriales                | (0,18+0,01) |
| Retornos de recursos superficiales usados en usos urbanos e industriales | (0,42+0,42) |
| Retornos de riegos tomados de aguas superficiales (a.b.)                 | (0,00+0,10) |

Por la falta de acuíferos y no haberse decidido a tomar aguas superficiales, abundan las restricciones, siendo angustiosas en Bembibre. Los únicos núcleos que han resuelto definitivamente el problema son Almazcara y San Miguel de Dueñas mediante pozos en el subálveo del río Boeza, tampoco se acusan restricciones en Tremor de Arriba, Torre del Bierzo y Molinaseca. Por otra parte existe un déficit muy acusado de aguas para el riego, que da lugar a bajos rendimientos de las tierras,

---

<sup>1</sup> En ríos que no se secan.

<sup>2</sup> En ríos que se secan.



imposibilidad de ubicación de industrias, mínimos caudales en el río y malísima calidad de las aguas. La solución es la regulación del río Boeza en cabecera, otras soluciones consistirían en esencia en administrar miserias.

### 2.1.5.3.- Cuenca alta del río Cua

#### Recursos disponibles

|  |             |
|--|-------------|
| Superficiales río Seco para uso urbano y ganadero Lillo y Fabero           | (0,28+0,28) |
| Superficiales río Cua demanda industrial Fabero y Lillo                    | (0,32+0,32) |
| Subterráneos uso urbano Sésamo   | (0,02+0,01) |
| Superficiales subálveo río Cua uso urbano y ganadero de Vega de Espinareda | (0,10+0,10) |

#### Demandas

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Demanda urbana Lillo y Fabero       | 0,54 |
| Demanda ganadera Lillo y Fabero     | 0,01 |
| Demanda industrial Lillo y Fabero   | 0,63 |
| Demanda urbana Sésamo               | 0,04 |
| Demanda ganadera Sésamo             | 0,00 |
| Demanda urbana Vega de Espinareda   | 0,17 |
| Demanda ganadera Vega de Espinareda | 0,02 |

#### Retornos hacia aguas abajo

En este caso, al no haber embalses antes de su reutilización, se tomará el 40 % de los usos urbanos, y el 60 % de los industriales.

|   |             |
|---|-------------|
| Retornos uso urbano Lillo, Fabero, Vega | (0,14+0,14) |
| Retornos uso industrial Fabero y Lillo  | (0,19+0,19) |

En el río hay abundancia de agua, el único núcleo con problemas de abastecimiento es Sésamo, que toma recursos subterráneos. Está previsto que tome del río en el futuro, además los usuarios de aguas superficiales deberán instalar ETAP.

2.1.5.4.- **Cuencas bajas de los ríos Cua y Burbia**Recursos disponibles

|  |             |
|--|-------------|
| Regulados E. Bárcena usos urbanos y ganaderos Cacabelos y Quilos     | (0,68+0,00) |
| Superficiales río Burbia para uso urbano y ganadero de Villafranca y |             |
| Toral de los Vados   | (0,19+0,19) |
| Subterráneos Corullón uso urbano                                     | (0,03+0,00) |
| Superficiales río Burbia uso ganadero Corullón                       | (0,01+0,01) |

Demandas

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Demanda urbana Cacabelos y Quilos     | 0,67 |
| Demanda ganadera Cacabelos y Quilos   | 0,01 |
| Demanda industrial Cacabelos y Quilos | 0,16 |
| Demanda urbana Villafranca del Bierzo | 0,23 |
| Demanda urbana Corullón               | 0,05 |
| Demanda ganadera Corullón             | 0,01 |
| Demanda urbana Toral de los Vados     | 0,11 |
| Demanda ganadera Toral de los Vados   | 0,01 |

Retornos para usar en el subsistema

|  |             |
|--|-------------|
| Retornos de aguas arriba utilizados para uso industrial en<br>Cacabelos y Quilos | (0,08+0,08) |
|--|-------------|

Retornos hacia aguas abajo

No hay embalses antes de su reutilización, se tomará el 40 % de los usos urbanos y el 60 % de los industriales.

|   |             |
|---|-------------|
| Retornos excedentes de aguas arriba   | (0,25+0,25) |
| Retornos de usos urbanos Cacabelos y Quilos regulados                         | (0,27+0,00) |
| Retornos superficiales usos urbanos Villafranca, Toral<br>de Vados y Corullón | (0,08+0,08) |
| Retornos subterráneos usos urbanos Corullón                                   | (0,01+0,00) |
| Retornos superficiales usos industriales Cacabelos y Quilos                   | (0,05+0,05) |

Al igual que en el caso anterior, el único núcleo con problemas de abastecimiento es el que depende de recursos subterráneos, que es Corullón. La demanda industrial de la zona se sirve con retornos de aguas arriba.

#### 2.1.5.5. Ponferrada y alrededores

##### Recursos disponibles

|   |               |
|---|---------------|
| Regulados E. Bárcena demandas urbanas, ganaderas e industriales<br>Ponferrada y alrededores | (20,61+0,00)  |
| Regulados E. Bárcena C.T. Compostilla 4 y 5   | (22,05+0,00)  |
| Regulados E. Bárcena riegos del Estado (a.b.)   | (102,70+0,00) |
| Regulados E. Bárcena riegos privados  | (0,00+0,00)   |
| Regulados caudal ecológico E. Bárcena   | (0,00+46,57)  |
| Regulados E. Bárcena, excedentes a caudal continuo <sup>1</sup>                             | (171,10+0,00) |
| Regulados E. Bárcena, excedentes para riegos del Estado (a.b.) <sup>1</sup>                 | (136,45+0,00) |

##### Demandas

|  |       |
|--|-------|
| Demanda urbana Mancomunidad del Bierzo (Ponferrada, Columbrianos, Compostilla, Cuatro Vientos, Dehesas, Flores del Sil, Fuentes Nuevas, La Placa, San Andrés de Montejos y Toral de Merayo), Cubillos del Sil, Camponaraya, Magar de Abajo, Carracedelo, Carracedo de Monasterio, Villadepalos y Villaverde de la Abadía | 9,89  |
| Demanda ganadera Ponferrada y alrededores  | 0,09  |
| Demanda industrial Ponferrada  | 10,63 |
| Demanda Central Térmica Compostilla 4 y 5  | 22,05 |
| Demanda riegos del Estado Canal Alto del Bierzo 1.300 Ha   | 28,49 |
| Demanda riegos del Estado Canal Bajo del Bierzo 3.400 Ha   | 74,21 |
| Demanda riegos privados aguas abajo de E. Bárcena 2.000 Ha   | 11,70 |

##### Retornos para usar en el subsistema

|   |              |
|---|--------------|
| Retornos de riegos del Estado regulados para riegos privados con (a.b.) | (11,70+0,00) |
|---|--------------|

---

<sup>1</sup> Son incompatibles los recursos disponibles para riego y caudal continuo. Para el balance general se han tomado los disponibles para riego al ser menores.

Retornos hacia aguas abajo

Como su reutilización se hará después de pasar por un embalse se considerará el 80 % de los usos urbanos e industriales; para los regadíos privados el 5 %. De las C.T. nada.

|   |              |
|---|--------------|
| Retornos de riegos del Estado <sup>1</sup> (a.b.) | (60,40+0,00) |
| Retornos de riegos privados (a.b.)                | (0,58+0,00)  |
| Retornos de usos urbanos regulados                | (7,91+0,00)  |
| Retornos de usos industriales regulados           | (8,50+0,00)  |

En la zona de Ponferrada, con el embalse de Bárcena hay abundancia de agua. Está garantizado al 100 % el abastecimiento a poblaciones, refrigeración de centrales térmicas y regadíos tanto estatales como privados. Se observa un despilfarro de agua en los regadíos al llegarse a dotaciones de casi 22.000 m<sup>3</sup>/ha.año. Ello se debe a una infraestructura de regadíos inadecuada y a unos métodos de aplicación, riegos por surcos a pie o por bancales, más inadecuados cuanto el suelo, gravas gruesas, es altamente permeable. Para el primer horizonte se espera haber corregido dicha situación.

2.1.5.6.- **Cuenca del río Cabrera**Recursos disponibles

|  |             |
|--|-------------|
| Superficiales arroyo Faeda para uso urbano y ganadero La Baña                                      | (0,03+0,03) |
| Superficiales río Cabrera usos urbanos, ganaderos e industriales                                   |             |
| Puente de Domingo Florez   | (0,13+0,13) |
| Subterráneos usos urbanos San Pedro de Trones  | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos San Pedro de Trones   | (0,01+0,01) |
| Superficiales riegos privados 0,24 x 1.300 Ha que toman del río que no se seca (a.b.) <sup>2</sup> | (0,00+1,64) |
| Superficiales riegos privados 0,76 x 1.300 Ha que toman de río que se seca (a.b.)                  | (0,00+0,00) |

Demandas

<sup>1</sup> Hay que tener en cuenta los ya utilizados para los regadíos privados, admitiendo que el retorno de los regadíos públicos es del 70 %;  $0,7 \times 103,0 = 72,10$ ,  $72,10 - 11,70 = 60,40$ .

<sup>2</sup> Aportación mínima del río Cabrera (unidad 161-37) = 0,58 Hm<sup>3</sup>/mes, quitando los usos  $(du+di)/12 = 0,03$ , tendremos  $0,58 - 0,03 = 0,55$ ,  $0,55/0,80 = 0,6875$  al mes;  $0,6875/0,42$  (Julio) = 1,64 Hm<sup>3</sup> para riegos.

|  |      |
|--|------|
| Demanda urbana La Baña                               | 0,03 |
| Demanda ganadera La Baña                             | 0,01 |
| Demanda urbana Puente de Domingo Flórez              | 0,06 |
| Demanda ganadera Puente de Domingo Flórez            | 0,01 |
| Demanda industrial Puente de Domingo Flórez          | 0,16 |
| Demanda urbana San Pedro de Trones                   | 0,04 |
| Demanda ganadera San Pedro de Trones                 | 0,01 |
| Demanda riegos privados 0,24 x 1.300 Ha <sup>1</sup> | 1,83 |
| Demanda riegos privados 0,76 x 1.300 Ha <sup>2</sup> | 5,78 |

### Retornos hacia aguas abajo

Se supone que van a un embalse, el retorno es entonces el 80 % de los consumos urbanos e industriales. Para riegos se tomará el 5 %.

|  |             |
|--|-------------|
| Retornos superficiales usos urbanos e industriales | (0,11+0,11) |
| Retornos subterráneos usos urbanos                 | (0,00+0,00) |
| Retornos superficiales de riegos privados (a.b.)   | (0,00+0,08) |

En la cuenca del río Cabrera, únicamente el núcleo de San Pedro de Trones tiene restricciones, debido sin duda a su altura sobre el valle (770-380 = 360 m). En cuanto a los regadíos, presentan bastante déficit.

### 2.1.5.7.- Núcleos < 500 habitantes

#### Recursos

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| Subterráneos abastecimiento urbano    | (0,41+0,05) |
| Subterráneos abastecimiento ganadero  | (0,07+0,01) |
| Superficiales abastecimiento ganadero | (0,08+0,08) |

---

<sup>1</sup> En ríos que no se secan.

<sup>2</sup> En ríos que se secan.

Demandas

|                  |      |
|------------------|------|
| Demanda urbana   | 1,63 |
| Demanda ganadera | 0,24 |

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

| <u>Demandas</u>                  | <u>Total</u> |
|----------------------------------|--------------|
| Urbana fija                      | 17,50        |
| Ganadera                         | 0,61         |
| Industrial                       | 13,57        |
| Refrigeración centrales térmicas | 33,08        |
| Riegos estatales                 | 102,70       |
| Riegos privados                  | <u>32,18</u> |
| SUMAN                            | 199,64       |

| <u>Recursos</u>                  | <u>Total</u>         |
|----------------------------------|----------------------|
| Subterráneos                     | (1,67+0,17)          |
| Superficiales                    | (3,12+3,12)          |
| Regulados                        | (54,37+74,05)        |
| Superficiales, regadíos privados | (0,00+3,69)          |
| Regulados, regadíos privados     | (5,85+0,00)          |
| Regulados, regadíos públicos     | <u>(239,15+0,00)</u> |
| SUMAN = 385,19 =                 | (304,16+81,03)       |

| <u>Retornos</u>                 | <u>Total</u>        |
|---------------------------------|---------------------|
| Retornos para uso industrial    | (0,08+0,08)         |
| Retornos para regadíos privados | <u>(11,70+0,00)</u> |
| SUMAN = 11,86 =                 | (11,78+0,08)        |

El balance sin tener en cuenta caudales medioambientales es excedentario en  $385,19 + 11,86 - 199,64 = + 197,41 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

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

El balance en este caso es también claramente excedentario en  $304,16 + 11,78 - 199,64 = + 116,30 \text{ Hm}^3/\text{año}$ .

## 2.2.- **SITUACION A LOS HORIZONTES DEL PLAN**

### 2.2.1.- **Recursos**

#### 2.2.1.1.- **Recursos superficiales fluyentes**

Son abundantes y de calidad, se recurrirá a ellos para ciertos casos concretos.

#### 2.2.1.2.- **Recursos superficiales regulados**

Al margen de lo relativo a producción de energía hidroeléctrica, descrito en los apartados correspondientes, únicamente se plantea la necesidad de prever la regulación de la cuenca alta del Boeza, con vistas a garantizar las demandas de riego y abastecimiento de la zona. Para ello se propone la construcción del embalse del Boeza, cuyas características, desde el punto de vista del recurso, son las siguientes:

#### Embalse del Boeza

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Volumen total .....                                | 6,89 Hm <sup>3</sup>       |
| Volumen útil .....                                 | 6,00 Hm <sup>3</sup>       |
| Superficie de la cuenca ....                       | 72,00 Km <sup>2</sup>      |
| Aportación anual media ...                         | 37,11 Hm <sup>3</sup> /año |
| Volumen regulado para riego                        | 3,78 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Caudal ecológico .....                             | 3,71 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Caudal regulado neto<br>para demandas continuas .. | 90 l/s                     |

Los volúmenes regulados por el embalse son los obtenidos mediante el modelo de simulación del sistema descrito en el apartado 2.4. de este anejo.

#### 2.2.1.3.- **Recursos subterráneos explotables**

No existe en el sistema ninguna unidad hidrogeológica de utilidad, 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  $\text{Hm}^3/\text{año}$ , para los distintos horizontes del Plan. Como puede observarse, la demanda urbana fija total del sistema se cifra en  $18,29 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para el 1<sup>er</sup> horizonte y  $19,84 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para el 2<sup>o</sup> horizonte.

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

#### 2.2.2.2.- Demanda industrial

No se prevén incrementos en la demanda industrial con respecto a la situación actual, por lo que, de cara al futuro se mantienen las mismas cifras que en situación actual,  $13,57 \text{ Hm}^3/\text{año}$  (Tabla III).

#### 2.2.2.3.- Demanda ganadera

La demanda ganadera para los horizontes 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>, se estima constante e igual a la actual;  $0,61 \text{ Hm}^3/\text{año}$  (Tabla IV).

#### 2.2.2.4.- Demanda agraria

Para el horizonte segundo se prevén los incrementos en los regadíos estatales hasta alcanzar las siguientes superficies:

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Canal Alto del Bierzo ..... | 2900 Ha |
| Canal Bajo del Bierzo ..... | 4400 Ha |
| Total .....                 | 7300 Ha |

Los riegos privados se mantienen en las mismas superficies que actualmente. En cuanto a dotaciones si se varían sensiblemente adoptándose las estimadas en el Plan, iguales en los dos



horizontes futuros, para el caso de los riegos privados; 5.250 m<sup>3</sup>/Ha.año y diferentes en los estatales, con los siguientes valores en cada horizonte;

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Riegos estatales (1° H) ..... | 9250 m <sup>3</sup> /Ha.año |
| Riegos estatales (2° H) ..... | 8500 m <sup>3</sup> /Ha.año |

En definitiva se obtienen las siguientes demandas totales anuales para las distintas zonas:

### Horizonte primero

#### Riegos estatales

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| Canal Alto del Bierzo ..... | 12,03 Hm <sup>3</sup> /año |
| Canal Bajo del Bierzo ..... | 31,45 Hm <sup>3</sup> /año |

#### Riegos privados

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Cuenca del Boeza, aguas arriba de la<br>confluencia con el arroyo del Real ..... | 6,30 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Cuenca del Sil, aguas abajo de la<br>confluencia con el Boeza .....              | 10,50 Hm <sup>3</sup> /año |
| Cuenca del Sil, aguas abajo del embalse<br>de las Rozas .....                    | 5,25 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Cuenca del Cabrera .....   | 6,83 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Total sistema .....  | 72,36 Hm <sup>3</sup> /año |

### Horizonte segundo

#### Riegos estatales

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| Canal Alto del Bierzo ..... | 24,65 Hm <sup>3</sup> /año |
| Canal Bajo del Bierzo ..... | 37,40 Hm <sup>3</sup> /año |

#### Riegos privados

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Cuenca del Boeza, aguas arriba de la<br>confluencia con el arroyo del Real ..... | 6,30 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Cuenca del Sil, aguas abajo de la<br>confluencia con el Boeza .....              | 10,50 Hm <sup>3</sup> /año |
| Cuenca del Sil, aguas abajo del embalse<br>de las Rozas .....                    | 5,25 Hm <sup>3</sup> /año  |

|                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| Cuenca del Cabrera ..... | 6,83 Hm <sup>3</sup> /año  |
| Total sistema .....      | 90,93 Hm <sup>3</sup> /año |

La distribución de la demanda se mantiene igual que en la situación actual.

#### 2.2.2.5.- Demanda Energética

Aún reconociendo la importancia que tiene para el parque eléctrico nacional el conjunto de centrales actuales reseñado en el apartado 2.1.3.5., el verdadero punto a tener en cuenta en este Plan es de las grandes posibilidades de desarrollo hidroeléctrico que ofrecen el propio Sil en este tramo y sus afluentes: el Cúa, el Burbia, el Boeza y el Cabrera.

Así, la lista de proyectos prioritarios del Ministerio de Industria y Energía identifica once saltos con una potencia total a instalar de 146 MW y un producible en año medio de 549 GWh. En el inventario de proyectos identificados por la Dirección General de Obras Hidráulicas, aparecen otros doce posibles saltos con una potencia total a instalar de 587 MW y un producible medio total de 1.627 GWh. La magnitud de estas cifras destaca por sí sola e indica la importancia que debe concederse en este Plan, no sólo a la explotación hidroeléctrica de los tramos que comprende, sino también al adecuado tratamiento a conceder a los saltos previstos o posibles. Los previstos en este momento son:

| <u>CENTRAL</u> | <u>RIO</u> | <u>CAUDAL</u><br><u>(m<sup>3</sup>/s)</u> | <u>POTENCIA</u><br><u>(MW)</u> | <u>PRODUCCION</u><br><u>(GWh)</u> |
|----------------|------------|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Baurela        | Cúa        | 12,0                                      | 7,8                            | 25                                |
| Paradiña       | Ancares    | 13  | 15,1                           | 34,5                              |
| Vega Viejos    | Sil        | 7   | 8                              | 17                                |
| Folgoso        | Boeza      | 11  | 8                              | 20                                |
| Fontoria       | Cúa        | 7,5                                       | 12                             | 38                                |
| San Vicente    | Cúa        | 24  | 14                             | 33                                |
| Cacabelos      | Cúa        | 46  | 14,4                           | 65                                |
| Pombriego      | Cabrera    |   | 28                             | 85                                |

Estos saltos deben ser considerados como posibles infraestructuras de desarrollo futuro y, como tales el Plan deberá prever reservas de terrenos para poder agilizar la construcción de estas obras cuando el concesionario se encuentre en condiciones de acometerlas.

También se estudiará y realizará, en caso de ser rentable, el aprovechamiento hidroeléctrico de la Central pie de presa de Fuente del Azufre.

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 del río susceptible de aprovechamiento mediante un salto con capacidad de regulación, pierda esta capacidad por tener algún pequeño tramo concedido para una minicentral.

En cuanto a refrigeración de centrales térmicas se deberá considerar además de la actual un total de demanda consuntiva añadida de 700 l/s en los dos horizontes futuros en previsión de que el Gobierno, en el nuevo Plan Energético Nacional decida la instalación de dos nuevos grupos de carbón nacional en el ámbito de las cuencas de este Plan.

#### 2.2.2.6.- **Demanda medioambiental**

Se estima igual que la definida para la situación actual.

#### 2.2.2.7.- **Otras demandas**

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

### 2.3.- **ALTERNATIVAS CONSIDERADAS**

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

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

El sistema se subdivide, a efectos de infraestructura de abastecimiento en las siguientes zonas:

- i) Sil Alto y Medio, cuyos recursos se captan del Sil, aguas arriba de Bárcena. Incluye los núcleos de Caballes de Abajo, Caballes de Arriba, Orallo, Villager de Laciana, Villaseca de Laciana y Villablino (los tres del municipio de Villablino), Palacios del Sil y Páramo del Sil, Matarrosa y Toreno.
- ii) Mancomunidad del Bierzo, que toma sus aguas del embalse de Bárcena e incluye los núcleos de Ponferrada y sus alrededores (núcleos pertenecientes a los municipios de Ponferrada, Camponaraya, Carracedelo y Cubillos del Sil). Además, del embalse de Bárcena también toman Cacabelos y Quilós.
- iii) Cuenca del Boeza, que toman sus aguas del río Boeza y del embalse de Bembibre. Incluye, además de Bembibre, los núcleos de S. Román de Bembibre, Noceda, Quintana de Fuseros, Folgoso de la Ribera, Ribera del Folgoso, Tremor de Arriba, Albares de la Ribera, Torre del Bierzo, Ventas de Albares, Matachana, Almazcara, S. Miguel de las Dueñas y Molinaseca.
- iv) Cuenca baja del Cúa y Burbia, incluyendo los núcleos de Villafranca del Bierzo, Corullón y Toral de los Vados.
- v) Cuenca alta del Cúa, incluyendo los núcleos de Lillo del Bierzo, Fabero, Vega de Espinaredo y Sésamo.
- vi) Cuenca del río Cabrera, incluyendo los núcleos de La Baña, Puente de Domingo Florez y S. Pedro de Trones.

## SIL ALTO Y MEDIO

Los núcleos de **Caballes de Abajo**, **Caballes de Arriba** y **Orallo** tienen recursos suficientes hasta los dos horizontes del Plan, procedentes de manantiales. El agua es de buena calidad y no se enturbia, razón por la que no es preciso prever ninguna infraestructura para su abastecimiento.

**Villaseca de Laciana** tiene problemas de escasez de recurso en estiaje y también problemas de calidad. La solución propuesta consiste en una toma directa en el río Sil. Las obras necesarias serían:

- i) Toma en el río para 25 l/s
- ii) Impulsión, cámara de rotura de carga y ETAP (25 l/s).
- iii) Ramal a depósito actual

**Villablino y Villager**, tienen problemas de recurso en estiaje. La solución es utilizar en invierno la toma del manantial de Sosas y del río S. Miguel, con conducción por gravedad hasta la ETAP (nueva) y, en verano, tomar 30 l/s del río Sil. Las obras necesarias (plano 2.3.1) serían las siguientes:

- i) Toma en el río para 30 l/s.
- ii) Elevación a ETAP
- iii) ETAP para 30 l/s.

En cuanto a los demás núcleos, no se prevé ninguna actuación, excepto la construcción de una ETAP en Toreno, para paliar sus problemas de calidad.

### **MANCOMUNIDAD DEL BIERZO**

Seguirá tomando sus aguas del embalse de Bárcena, se prevé la mejora y ampliación de la red.

### **CUENCA DEL BOEZA**

Para esta zona se plantearon tres alternativas en el Proyecto de Directrices del Plan Hidrológico Norte I (Junio 1992), la primera de ellas a base de recursos próximos a cada núcleo por separado (aguas superficiales o subterráneas), la segunda construyendo el embalse del Boeza y planteando un abastecimiento mancomunado para todos los núcleos de la zona y la tercera, que afecta solo a Bembibre y su entorno, tomando aguas del embalse de Bárcena.

De todas ellas se propone como solución más idónea la alternativa 2, que es la construcción del embalse del Boeza, y es la que se propone en el Plan.

Como información complementaria se describen a continuación con más detalles cada una de las tres opciones mencionadas.

#### **Alternativa 1**

**Quintana de Fuseros y Noceda** se abastecerían con aguas del Boeza mediante toma directa en el río. Las obras necesarias serían las siguientes:

- i) Toma en el río Boeza, con capacidad para 4,5 l/s.
- ii) Bombeo e impulsión hasta arqueta de rotura de carga

- iii) Conducción de 3,5 Km al depósito actual de Quintana de Fuseros
- iv) Conducción de 10 Km al depósito actual de Noceda

**Folgo de la Ribera, La Ribera y Albares de la Ribera**, se pueden abastecer mediante pozos en el aluvial del río Boeza. Las obras necesarias serían las siguientes:

- i) 3 Pozos en el aluvial del Boeza
- ii) Bombeos y ramales a las ETAP y depósitos actuales.
- iii) 3 ETAP para 2 l/s.

**Tremor de Arriba y Torre del Bierzo** no necesitan ampliación de recursos, pero, el segundo, precisa una ETAP para 5 l/s.

**Bembibre, Ventas de Albares, San Román y Matachana**, tienen escasez de recurso en estiaje. Su abastecimiento se puede solucionar mediante un pozo en el aluvial del Boeza común para todos. Las obras necesarias serían las siguientes:

- i) Pozo en el aluvial del Boeza
- ii) Bombeo a la ETAP (nueva) y depósito de Bembibre.
- iii) Ramales a S. Román (2500 m), Matachana (3500 m) y Ventas de Albares (1500 m)
- iv) ETAP para 40 l/s.

Finalmente, **Almazcara y S. Miguel de Dueñas** no necesitan nada, mientras que **Molina Seca** precisa un pequeño refuerzo en su toma del río Meruelo de 1 l/s (hay disponibles 9,8 l/s) y una ETAP.

### **Alternativa 2**

Esta alternativa consiste en construir el embalse del Boeza, aguas arriba de Igüeña, a la cota (cauce) 960 m, con el que, según se muestra más adelante con la simulación de la explotación del sistema, pueden cubrirse las necesidades hasta el año horizonte con plena garantía.

### **Alternativa 3**

Esta alternativa consiste en abastecer desde el embalse de Bárcena los núcleos de Bembibre, San Román y Matachana y el resto de los núcleos del área tal como se ha indicado en la alternativa 1. Para cubrir las necesidades hasta el año horizonte, considerando una reserva para otros núcleos próximos, se estima que el embalse de Barcena debe suministrar, con plena garantía, unos 75

l/s.

### **CUENCA DEL CABRERA**

**La Baña y Puente de Domingo Flores** no tienen problemas de recurso y solo se propone una ETAP (floculación filtración) para 2 l/s, en el segundo núcleo.

**San Pedro de Trones** si tiene restricciones. La solución que se propone consiste en tomar de un pozo en el aluvial del río Cabrera 3 l/s. Las obras necesarias (plano 2.3.1) serían las siguientes:

- i) Pozo en el aluvial del Cabrera
- ii) Bombeo en dos escalones entre las cotas 380 y 770 m

### **CUENCA ALTA DEL CUA**

Para todos los núcleo de esta zona, Lillo, Fabero, Sésamo y Vega de Espinaredo, se propone una solución mancomunada, mediante una toma directa del río Cúa. En el punto de toma se cuenta con unos recursos fluyentes garantizados utilizables de unos 54 l/s, que cubren con holgura las necesidades del area al año horizonte. La ETAP de Fabero ya está en funcionamiento, se propone otra para Vega y Sésamo.

### **CUENCA BAJA DEL CUA Y BURBIA**

Como ya se ha indicado, **Cacabelos y Quilós**, toman del embalse de Bárcena y no tienen problemas ni de calidad ni de cantidad de recurso.

**Corullón**, que tiene restricciones, puede tomar del Burbia, mediante un pozo en el subálveo. Las obras necesarias serían las siguientes:

- i) Pozo en el aluvial del Burbia
- ii) Bombeo a depósito actual

**Toral de los Vados**, solo precisa una ETAP (floculación, filtración), al igual que Villafranca, que mejorará su actual red de abastecimiento desde el río Burbia.

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

Las propuestas, al ser únicas.

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

### 2.4.1.- **Modelo**

Para el estudio del funcionamiento del sistema se ha realizado la simulación de la explotación con el modelo SIM-12. Las series de aportaciones utilizadas se han obtenido del estudio realizado por la OPH de la C.H. del Norte "Revisión y Ajuste del Estudio Básico de Recursos Hidráulicos de las cuencas del Norte de España" ampliadas hasta el año 1991-92.

El sistema Sil Superior se subdivide para su estudio en seis subsistemas:

- 1) Cuenca del Sil Superior aguas arriba del Embalse de Bárcena
- 2) Cuenca del río Boeza
- 3) Cuenca alta del río Cúa
- 4) Cuencas bajas de los ríos Cúa y Burbia
- 5) Embalse de Bárcena. Ponferrada y alrededores
- 6) Cuenca del río Cabrera

De estos seis subsistemas, el tercero, cuarto y sexto no precisan modelo. En cuanto a los dos primeros, sus respectivos modelos, a parte de definir el servicio de las demandas propias de la zona, servirán de base para obtener las entradas al embalse de Bárcena (submodelo 5) bien procedentes de la cuenca propia del Sil, bien de la trasvasada del Boeza.

#### 2.4.1.1.- **Subsistema Sil Superior aguas arriba del embalse de Bárcena**

El ámbito de este submodelo es la cuenca del Sil desde su cabecera hasta la entrada del embalse de Bárcena. En el cauce principal y sus tributarios existen una serie de embalses y azudes de uso fundamentalmente hidroeléctrico de los que, en el modelo se incluyen los dos que, siendo los más significativos, atienden otras demandas del sistema (central térmica y riegos privados). Estos dos embalses son los de Las Rozas y Matalavilla que, en el modelo se consideran conjuntamente, siendo su volumen útil de 92,6 Hm<sup>3</sup>.

Los recursos disponibles proceden i) de los citados embalses y del fluyente de la cuenca del Sil hasta el embalse de Bárcena.

En el modelo, como ya se ha indicado sólo se simulan los embalses de Las Rozas y



Matalavilla conjuntamente ya que la regulación del resto de los embalses es puramente hidroeléctrica.

Para ello, teniendo en cuenta el gráfico del modelo, se considera;

- $r_{11} + r_{12}$ : aportaciones a los embalses de Las Rozas y Matalavilla.

A la salida del subsistema, entrada en Bárcena (a11), se contará con la aportación de la cuenca complementaria.

- $r_{13}$ : aportaciones del Sil aguas abajo de los embalses.

Además, a la entrada de Bárcena se cuenta con los retornos de las demandas urbanas e industriales de aguas arriba, equivalentes a 2,92 Hm<sup>3</sup>/año en la situación actual y 3,78 Hm<sup>3</sup>/año en los horizontes futuros (continuo). El retorno de los regadíos será del 5 % en todo tiempo.

Las demandas a atender con estos recursos son las que ya se detallan a continuación:

Demanda ecológica de los embalses (10 % de la aportación media):

- dec 1.1. = 27,48 Hm<sup>3</sup>/año

Demandas consuntivas:

- $d_{11} = d_{u11} + d_{g11} + d_{i11}$

siendo:

$d_{u11}$ : Demanda urbana de Villaseca, Villager, Villablino, Caboalles y Orallo

$d_{g11}$ : Demanda ganadera de Villager, Caboalles y Orallo

$d_{i11}$ : Demanda industrial de Villaseca, Villablino y Caboalles

- $d_{12} = d_{u12} + d_{g12}$

siendo:

$d_{u12}$ : Demanda urbana de Palacios del Sil, Páramo del Sil, Toreno y Matarrosa

$d_{g12}$ : Demanda ganadera de Palacios del Sil, Páramo del Sil, Toreno y Matarrosa

Los valores de estas demandas en  $\text{Hm}^3/\text{año}$  (continua), para los distintos horizontes son los siguientes:

| DEMANDA     | ACTUAL      | 1er. HORIZONTE | 2° HORIZONTE |
|-------------|-------------|----------------|--------------|
| du11        | 1,76        | 1,92           | 2,37         |
| dg11        | 0,03        | 0,03           | 0,03         |
| di11        | 1,67        | 1,67           | 1,67         |
| <b>Suma</b> | <b>3,46</b> | <b>3,62</b>    | <b>4,07</b>  |
| du12        | 0,48        | 0,49           | 0,54         |
| dg12        | 0,03        | 0,03           | 0,03         |
| <b>Suma</b> | <b>0,51</b> | <b>0,52</b>    | <b>0,57</b>  |

D CT 1.1.: Demanda de la central térmica de Anllares:  $11,03 \text{ Hm}^3/\text{año}$  (continua).

d RP 1.1.: Demanda de riegos privados, valorada en  $5,85 \text{ Hm}^3/\text{año}$ , en situación actual y  $5,25 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para los dos horizontes, con la siguiente distribución:

|            |      |
|------------|------|
| Junio      | 22 % |
| Julio      | 42 % |
| Agosto     | 32 % |
| Septiembre | 4 %  |

#### 2.4.1.2.- Subsistema cuenca del río Boeza

El ámbito geográfico de ese submodelo es la cuenca del Boeza desde su cabecera hasta su confluencia con el Sil, donde, en la actualidad, existen dos azudes, el de Bembibre, para abastecimiento, del que parte el trasvase a Bárcena y el de Montearenas, de uso hidroeléctrico, del que parte el canal de Cornatel al que irán los retornos de aguas arriba del azud de Bembibre. Además, se prevé la construcción en los horizontes futuros de un embalse (E. del Boeza) de  $6,0 \text{ Hm}^3$  de capacidad útil para usos consuntivos de la zona (demandas urbanas, ganaderas, industriales y de regadío).

Los recursos disponibles proceden i) de los citados embalses y ii) subterráneos y fluyentes de la cuenca de aguas arriba, que, según los horizontes, ya no se incluyen en el modelo, de este modo se considera;

- $r_{21}$ : aportaciones al futuro embalse del Boeza.
- $r_{22}$ : aportaciones al azud de Bembibre aguas abajo del embalse del Boeza.
- $tr_{21}$ : caudales derivados por el canal de trasvase a Bárcena, de capacidad máxima de 23 m<sup>3</sup>/seg, desde el azud de Bembibre.

En la situación actual (sin el embalse del Boeza), se considerará el total de la aportación conjunta ( $r_{21}+r_{22}$ ) afluente al azud de Bembibre (ver gráfico correspondiente). De esta aportación se sustraerán los siguientes recursos superficiales:

- a) Continuos; utilizados para satisfacer las demandas ganaderas en Folgoso de la Ribera, Ribera del Folgoso, Albares de la Ribera y Venta de Albares estimados en 0,08 Hm<sup>3</sup>/año, además de los necesarios para cubrir el abastecimiento tanto urbano como industrial de Bembibre; 1,53 Hm<sup>3</sup>/año, y el doméstico de San Román de Bembibre y Matachana, 0,13 Hm<sup>3</sup>/año. En conjunto se estima un total de 1,74 Hm<sup>3</sup>/año de recursos superficiales continuos.
- b) Regadíos; de igual manera, se sustraerá el recurso estimado para el consumo de los regadíos privados en la actualidad; 2,05 Hm<sup>3</sup>/año, tomados del río directamente.

De esta manera quedan reflejados los consumos en la situación actual.

Las demandas a atender con estos recursos son las que ya se detallan a continuación:

Demanda ecológica de los embalses (10 % de la aportación media):

- dec 2.1. = 3,71 Hm<sup>3</sup>/año (para futuro embalse del Boeza)  
dec 2.2. = 10,69 Hm<sup>3</sup>/año (al que hay que añadir la dec 2.1. para obtener el total en el punto; el azud de Bembibre)

Demandas consuntivas atendidas en los horizontes futuros por el embalse del Boeza;

$$d_{21} = du_{21} + dg_{21} + di_{21}$$

siendo:

- du<sub>21</sub>: Demanda urbana de los núcleos del Boeza, excepto Tremor de Arriba y Molinaseca  
dg<sub>21</sub>: Demanda ganadera de los núcleos del Boeza, excepto Tremor de Arriba y Molinaseca

di21: Demanda industrial de Bembibre

$$d22 = du22 + dg22$$

siendo:

du22: Demanda urbana de Tremor de Arriba y Molinaseca

dg22: Demanda ganadera de Tremor de Arriba y Molinaseca

Los valores de estas demandas en Hm<sup>3</sup>/año (continua), para los distintos horizontes son los siguientes:

| DEMANDA     | 1er. HORIZONTE | 2º HORIZONTE |
|-------------|----------------|--------------|
| du21        | 1,87           | 2,24         |
| dg21        | 0,11           | 0,11         |
| di21        | 0,32           | 0,32         |
| <b>Suma</b> | <b>2,30</b>    | <b>2,67</b>  |
| du22        | 0,12           | 0,14         |
| dg22        | 0,02           | 0,02         |
| <b>Suma</b> | <b>0,14</b>    | <b>0,16</b>  |

dr 2.1.: Demanda de riegos privados (que se pueden atender) valorada en 2,52 Hm<sup>3</sup>/año para los dos horizontes.

dr 2.2.: Demanda de riegos privados (hasta donde se pueda atender), valorada en un máximo de 3,78 Hm<sup>3</sup>/año para los dos horizontes.

Los riegos en todo tiempo tendrán la siguiente distribución:

|            |      |
|------------|------|
| Junio      | 22 % |
| Julio      | 42 % |
| Agosto     | 32 % |
| Septiembre | 4 %  |

### 2.1.4.3.- Subsistema embalse de Bárcena

Este submodelo simula exclusivamente el funcionamiento del embalse de Bárcena (de 281,04 Hm<sup>3</sup> de capacidad útil), desde el que se atienden las demandas domésticas e industriales de Ponferrada y sus alrededores (mancomunidad del Bierzo), los regadíos del Estado de la zona regable del Bierzo y los privados de aguas abajo, la C.T. de Compostilla y el aprovechamiento hidroeléctrico.

Los recursos disponibles proceden i) de la cuenca de aguas arriba, simulada en el subsistema 1 y ii) de la cuenca del Boeza a través del trasvase ya descrito en el subsistema 2. Las series mensuales obtenidas se incluyen en el Apéndice nº 1.

$$- \quad r5.1. = a11 + tr21$$

Las demandas a atender con estos recursos son las que ya se detallan a continuación:

Demanda ecológica del embalse (10 % de la aportación media)

$$- \quad dec \ 5.1. = 46,57 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

Demandas consuntivas

$$- \quad d51 = du51 + dg51 + di51$$

siendo:

du51: Demanda urbana Ponferrada y alrededores más Quilos y Cacabelos del bajo Cua

dg51: Demanda ganadera Ponferrada y alrededores más Quilos y Cacabelos del bajo Cua

di51: Demanda industrial de Ponferrada

Los valores de estas demandas en Hm<sup>3</sup>/año (continua), para los distintos horizontes son los siguientes:

| DEMANDA     | ACTUAL       | 1er. HORIZONTE | 2º HORIZONTE |
|-------------|--------------|----------------|--------------|
| du51        | 10,56        | 11,62          | 12,68        |
| dg51        | 0,10         | 0,10           | 0,10         |
| di51        | 10,63        | 10,63          | 10,63        |
| <b>Suma</b> | <b>21,29</b> | <b>22,35</b>   | <b>23,41</b> |

dr 5.1.: Demanda de riegos del Estado (canales alto y bajo del Bierzo), valorada en 102,70 Hm<sup>3</sup>/año, en situación actual, 43,48 Hm<sup>3</sup>/año en el primer horizonte y 62,05 Hm<sup>3</sup>/año en el segundo horizonte.

dr 5.2.: Demanda de riegos complementaria, que se prevé en los dos horizontes hasta completar la actual (102,70 Hm<sup>3</sup>/año).

Los riegos tendrán la siguiente distribución:

|            |      |
|------------|------|
| Junio      | 22 % |
| Julio      | 42 % |
| Agosto     | 32 % |
| Septiembre | 4 %  |

dCT 5.1.: Demanda de la Central Térmica de Compostilla equivalente a 22,05 Hm<sup>3</sup>/año para los tres horizontes (continua).

dc 5.1.: Demanda atendible (a valorar con el modelo a caudal continuo o variable para riegos) después de servir las anteriores sin fallo.

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

Los resultados obtenidos para cada una de las hipótesis estudiadas son los siguientes:

##### 2.4.2.1.- **Subsistema Sil Superior aguas arriba del embalse de Bárcena**

El objetivo fundamental del modelo es obtener, una vez servidas las demandas propias del subsistema, antes detalladas, los caudales de entrada al embalse de Bárcena, que incluirán las aportaciones de la cuenca complementaria desde los embalses, los vertidos de éstos y los retornos de las demandas de aguas arriba. Para la simulación se consideran los embalses llenos al principio del cálculo.

Los resultados de la simulación de la explotación del sistema en las condiciones e hipótesis especificadas en el párrafo anterior han sido las siguientes:

I Servicio de las demandas internas. Se sirven todas con el 100 % de garantía, es decir, sin fallo. La demanda doméstica, aguas abajo de los embalses (d12) se sirve con cargo al ecológico de los embalses.

- II Aportaciones al embalse de Bárcena (a11). Está compuesta por los vertidos de los embalses, la aportación complementaria (r13) y los retornos de las demandas de aguas arriba. Las series mensuales obtenidas se incluyen en el Apéndice 1.

#### 2.4.2.2.- **Subsistema cuenca del río Boeza**

El objetivo fundamental del modelo es obtener los caudales que se pueden derivar desde el azud de Bembibre por el canal de trasvase al embalse de Bárcena (tr21).

En la situación actual, al no existir el embalse del Boeza, al azud de Bembibre llegarán la totalidad de las aportaciones  $r_{21}+r_{22}$ , menos los consumos ya definidos. Se obtendrán, una vez deducido el caudal ecológico en el azud, los volúmenes mensuales trasvasados a Bárcena. También se obtendrán los vertidos a la salida del sistema (dec 2.2.+vertidos 2.2.).

En los dos horizontes futuros ya se cuenta con el embalse del Boeza, con lo que las condiciones de funcionamiento son las siguientes:

- a) Se atiende el caudal ecológico del embalse (dec 2.1.) y las demandas continuas que suministra sin fallo.
- b) Se atiende la demanda de riego dr 2.1. también sin fallo.
- c) Se atiende la demanda de riego dr 2.2. hasta donde se pueda. En el modelo se determinará este valor.
- d) Si se puede atender la demanda anterior completa se determinara el caudal continuo máximo disponible con objeto de incrementar el dec 2.1.
- e) Teniendo en cuenta que al azud de Bembibre llegarían:  $r_{22}$ ; dec 2.1.; vertidos 2.1. y, en su caso, el incremento señalado en d), se obtendrán, una vez deducido el dec 2.2. (total), los volúmenes mensuales trasvasados a Bárcena.
- f) Finalmente se obtendrán los vertidos a la salida del sistema (dec 2.2. + vertidos 2.2.).

En la situación actual, deducidos los consumos existentes, se obtiene la serie de volúmenes mensuales y anuales trasvasados a Bárcena incluida en el Apéndice 1. Los vertidos a la salida del sistema que quedan en el río tras el trasvase están contenidos en el Apéndice 2.

En los horizontes futuros los resultados de la simulación de la explotación del sistema son los siguientes:

- I Servicio de las demandas continuas. Se sirven, en los dos horizontes, todas con el 100 % de garantía, es decir, sin fallo.
- II Servicio de las demandas de riego. Se sirve, sin fallo en los dos horizontes, la demanda dr 2.1. Respecto a la demanda dr 2.2., se sirven sin fallo las siguientes cantidades:

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| 1er Horizonte | 1,42 Hm <sup>3</sup> /año |
| 2º Horizonte  | 1,26 Hm <sup>3</sup> /año |
- III Incremento de dec 2.1. No hay puesto que no se atiende completa la demanda dr 2.2.
- IV Traspase a Bárcena. La serie de volúmenes mensuales y anuales trasvasados en los distintos horizontes a Bárcena se incluye en el Apéndice 1.
- V Vertidos a la salida del sistema. En el Apéndice 2 se incluyen las series mensuales (en Hm<sup>3</sup>) que quedan en el río tras el traspase.



### 2.4.2.3.- **Subsistema embalse de Bárcena**

En este caso el objetivo fundamental del modelo es obtener, una vez servidas las demandas propias del subsistema ya detalladas, las demandas atendibles con los excedentes del embalse, tanto a caudal continuo como con la distribución de la demanda de riego definida.

Los resultados de la simulación de la explotación del sistema en las condiciones e hipótesis especificadas en el párrafo anterior han sido las siguientes:

- I Demandas del sistema. Se sirven, en los tres horizontes, tanto la ecológica del propio embalse, como las demandas domésticas e industriales de la Mancomunidad del Bierzo así como las de riego y de la C.T. de Compostilla, todas con el 100 % de garantía, es decir, sin fallo.
- II Demanda atendible. La demanda atendible que puede servirse sin fallo en los tres horizontes, una vez atendidas las anteriores es la siguiente:

A caudal continuo:

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| Actual        | 171,10 Hm <sup>3</sup> /año |
| 1er Horizonte | 166,44 Hm <sup>3</sup> /año |
| 2º Horizonte  | 164,73 Hm <sup>3</sup> /año |

Con distribución de regadíos:

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| Actual        | 136,45 Hm <sup>3</sup> /año |
| 1er Horizonte | 133,70 Hm <sup>3</sup> /año |
| 2º Horizonte  | 132,65 Hm <sup>3</sup> /año |

Como información adicional, se ha corrido el modelo en el 2º horizonte sin considerar construido el embalse del Boeza, con lo que se obtiene un excedente de 169,85 Hm<sup>3</sup>/año a caudal continuo y de 135,55 Hm<sup>3</sup>/año con distribución de regadíos.

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

Se presentan a continuación los volúmenes mínimos necesarios embalsados (en Hm<sup>3</sup>) al principio de cada mes en el embalse de Bárcena para garantizar al 100 % las demandas que suministra en la situación correspondiente al 2º horizonte. El embalse cuenta con sus correspondientes entradas ( $r_{51} = a_{11} + tr_{21}$ ) y un volumen útil de 281,04 Hm<sup>3</sup>. Se estudiarán las siguientes hipótesis:

- A) Atendiendo las demandas urbanas, ganaderas e industriales asignadas al embalse de los núcleos de la Mancomunidad del Bierzo (du51+dg51+di51) en el 2º horizonte.
- B) Atendiendo las anteriores (A) más el total de la demanda de regadío asignada (dr5.1.+dr5.2. = 102,70 Hm<sup>3</sup>/año).
- C) Atendiendo las anteriores (B) más la de la Central Térmica de Compostilla (dCT5.1. = 22,10 Hm<sup>3</sup>/año).
- D) Atendiendo las mismas demandas del caso anterior (C), pero sin considerar construido el embalse del Boeza.

De esta manera se tiene el siguiente cuadro;

| VOLUMENES MINIMOS AL PRINCIPIO DE CADA MES PARA GARANTIZAR AL 100 % LAS DEMANDAS SOLICITADAS (E. BARCENA) |      |       |       |       |        |        |       |       |      |      |      |      |
|---|------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|------|------|------|------|
| HIPOT   | ENE  | FEB   | MAR   | ABR   | MAY    | JUN    | JUL   | AGO   | SEP  | OCT  | NOV  | DIC  |
| A   | 0,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00   | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B   | 0,00 | 7,65  | 58,91 | 81,60 | 94,42  | 97,55  | 77,19 | 35,69 | 4,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| C   | 0,00 | 22,27 | 71,84 | 92,65 | 103,65 | 106,40 | 84,32 | 40,87 | 7,46 | 1,79 | 1,51 | 0,00 |
| D   | 0,00 | 21,79 | 71,38 | 92,30 | 103,52 | 106,40 | 84,32 | 40,87 | 7,46 | 1,79 | 1,51 | 0,00 |

## 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, resumiéndose a continuación los presupuestos generales:

#### Obras de regulación

Embalse del Boeza

1.450 Mpta

#### Obras y actuaciones en regadío

Mejora y transformación de la Zona Regable de los Canales

Alto y Bajo del Bierzo:

|   |             |
|---|-------------|
| 1ª Fase. Primer Horizonte   | 1.645 Mptsa |
| 2ª Fase. Segundo Horizonte  | 705 Mpta    |
| Ayudas a la mejora y transformación de las restantes zonas regadas (Primer Horizonte) | 420 Mpta    |
| Total Primer Horizonte  | 2.065 Mpta  |
| Total Segundo Horizonte   | 705 Mpta    |

Obras de abastecimiento a núcleos > 500 hab.

|   |                   |
|---|-------------------|
| Abastecimiento de la comarca del Boeza desde el Embalse de Boeza, incluidas ETAP Plan Boeza | 1.463 Mpta        |
| Abastecimiento a Villaseca de Laciana, desde el río Sil, incluida ETAP                      | 200 Mpta          |
| Abastecimiento a Villablino y Villager desde el río Sil, incluida ETAP                      | 278 Mpta          |
| Abastecimiento a Corullón desde el río Burbia   | 29 Mpta           |
| Abastecimiento a Lillo, Fabero, Sésamo y Vega de Espinareda desde el río Cua incluida ETAP  | 395 Mpta          |
| Abastecimiento a San Pedro de Trones  | 52 Mpta           |
| Abastecimiento a Villafranca del Bierzo desde el río Burbia, incluida ETAP                  | 125 Mpta          |
| Mejora y ampliación de la red de la Mancomunidad de la comarca de Ponferrada                | 280 Mpta          |
| Mejora y ampliación de la conducción a Ponferrada desde el río Oza                          | 207 Mpta          |
| ETAP Puente de Domingo Florez (29), Toreno (80) y Toral de los Vados (28)                   | 137 Mpta          |
| Terminación ETAP de Ponferrada y tratamiento de fangos                                      | 450 Mpta          |
| <b>TOTAL ABASTECIMIENTO</b>   | <b>3.616 Mpta</b> |

2.5.2.- **Núcleos < 500 habitantes**

Se estima un presupuesto para obras de infraestructura de abastecimiento de 1.324 Mpta.

## 2.6.- CONCLUSIONES

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

Se propone iniciar los estudios de Informe sobre los regadíos actuales, y en su caso propuesta de actuaciones, de Ampliación y de Transformación en regadío.

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

### 2.7.1.- Retornos

Se consideran únicamente los utilizados en el Sistema, de manera que los utilizables aguas abajo se considerarán a partir del Sil Inferior. Análogamente a la situación actual, los retornos utilizados directamente para satisfacer demandas son 0,16 Hm<sup>3</sup>/año para la industria de Cacabelos, y 10,50 Hm<sup>3</sup>/año para los regadíos privados de la zona de Ponferrada.

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

#### 2.7.2.1.- Sil Superior aguas arriba del E. Bárcena

##### Recursos disponibles<sup>1</sup>

|   |             |
|---|-------------|
| Subterráneos uso urbano Villaseca               | (0,20+0,02) |
| Superficiales uso urbano Villaseca río Sil      | (0,05+0,05) |
| Superficiales uso industrial Villaseca          | (0,22+0,22) |
| Subterráneos uso urbano Villager                | (0,04+0,00) |
| Superficiales uso urbano Villager río Sil       | (0,04+0,04) |
| Superficiales uso ganadero Villager             | (0,01+0,01) |
| Superficiales uso urbano Villablino río Sil     | (0,82+0,82) |
| Superficiales uso industrial Villablino río Sil | (0,41+0,41) |

<sup>1</sup> Véase apartado 2.4.2. Resultados de la simulación. Se calculan para la demanda mayor de los tres horizontes.

|  |              |
|--|--------------|
| Subterráneos uso urbano y ganadero Caboalles   | (0,29+0,03)  |
| Superficiales uso industrial Caboalles   | (0,21+0,21)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Orallo  | (0,05+0,01)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Palacios del Sil  | (0,07+0,01)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Páramo del Sil  | (0,11+0,01)  |
| Superficiales uso urbano Toreno  | (0,13+0,13)  |
| Subterráneos uso urbano y ganadero Matarrosa   | (0,13+0,01)  |
| Regulados en E. de Las Rozas y E. de Matalavilla a caudal continuo para C.T. de Anllares                                       | (11,03+0,00) |
| Regulados en E. de Las Rozas y E. de Matalavilla para servidumbre de regadíos (1.000 Ha) aguas arriba del E. de Bárcena (a.b.) | (5,25+0,00)  |
| Regulados caudal ecológico en E. Rozas y Matalavilla   | (0,00+27,48) |

| <u>Demandas</u>                            | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|--|-------------|-------------|
| Demanda urbana Villaseca de Laciana        | 0,28        | 0,29        |
| Demanda industrial Villaseca de Laciana    | 0,44        | 0,44        |
| Demanda urbana Villager                    | 0,10        | 0,13        |
| Demanda ganadera Villager                  | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Villablino                  | 1,24        | 1,63        |
| Demanda industrial Villablino              | 0,82        | 0,82        |
| Demanda urbana Caboalles                   | 0,27        | 0,28        |
| Demanda industrial Caboalles               | 0,41        | 0,41        |
| Demanda ganadera Caboalles                 | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Orallo                      | 0,03        | 0,04        |
| Demanda ganadera Orallo                    | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Palacios del Sil            | 0,05        | 0,06        |
| Demanda ganadera Palacios del Sil          | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Páramo del Sil              | 0,09        | 0,10        |
| Demanda ganadera Páramo del Sil            | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Toreno                      | 0,25        | 0,26        |
| Demanda urbana Matarrosa                   | 0,10        | 0,12        |
| Demanda ganadera Matarrosa                 | 0,01        | 0,01        |
| Demanda Central Térmica Anllares (350 l/s) | 11,03       | 11,03       |
| Demanda riegos privados Alto Sil 1.000 Ha  | 5,25        | 5,25        |

Retornos hacia aguas abajo

Como los retornos van a un embalse (E. Bárcena) se valoran en el 0,8 de los consumos urbanos e industriales. De los regadíos el 5 %. De la C.T. nada.

|  |             |
|--|-------------|
| Retornos de subterráneos para usos urbanos e industriales  | (0,69+0,09) |
| Retornos de superficiales para usos urbanos e industriales | (1,50+1,50) |
| Retornos de regulados para riegos (a.b.)                   | (0,26+0,00) |

#### 2.7.2.2.- Cuenca del río Boeza

##### Recursos disponibles

|  |             |
|--|-------------|
| Subterráneos usos urbanos y ganaderos Tremor de Arriba                                     | (0,09+0,01) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Torre del Bierzo                               | (0,11+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Quintana de Fuseros                            | (0,04+0,00) |
| Subterráneos usos urbanos Noceda   | (0,02+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Noceda   | (0,05+0,00) |
| Subterráneos usos urbanos Folgoso de la Ribera   | (0,02+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Folgoso de la Ribera                           | (0,03+0,00) |
| Subterráneos Ribera de Folgoso usos urbanos  | (0,02+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Ribera de Folgoso                              | (0,04+0,00) |
| Subterráneos usos urbanos Albares de la Ribera   | (0,02+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Albares de la Ribera                           | (0,04+0,00) |
| Subterráneos usos urbanos Ventas de Albares  | (0,02+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Ventas de Albares                              | (0,03+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos e industriales Bembibre                                    | (1,95+0,00) |
| Subterráneos usos urbanos San Román de Bembibre  | (0,02+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos San Román de Bembibre                          | (0,07+0,00) |
| Subterráneos usos urbanos Matachana  | (0,02+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Matachana                                      | (0,03+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos Almazcara                                      | (0,06+0,00) |
| Regulados E. Boeza usos urbanos y ganaderos San Miguel de Dueñas                           | (0,09+0,00) |
| Superficiales río Carracedo usos urbanos y ganaderos Molinaseca                            | (0,04+0,04) |
| Regulados E. Boeza riegos privados que toman de río y no se secan<br>0,4 x 1.200 Ha (a.b.) | (2,52+0,00) |
| Regulados E. Boeza riegos privados que toman del río que se seca<br>0,6 x 1.200 Ha (a.b.)  | (1,26+0,79) |
| Regulados E. Boeza caudal ecológico (3,71-0,79)  | (0,00+2,92) |

| <u>Demandas</u>                                     | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|---|-------------|-------------|
| Demanda urbana Tremor de Arriba                     | 0,07        | 0,08        |
| Demanda ganadera Tremor de Arriba                   | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Torre del Bierzo                     | 0,09        | 0,10        |
| Demanda ganadera Torre del Bierzo                   | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Quintana de Fuseros                  | 0,03        | 0,03        |
| Demanda ganadera Quintana de Fuseros                | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Noceda                               | 0,05        | 0,06        |
| Demanda ganadera Noceda                             | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Folgoso de la Ribera                 | 0,04        | 0,04        |
| Demanda ganadera Folgoso de la Ribera               | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Ribera de Folgoso                    | 0,04        | 0,05        |
| Demanda ganadera Ribera de Folgoso                  | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Albares de la Ribera                 | 0,04        | 0,05        |
| Demanda ganadera Albares de la Ribera               | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Ventas de Albares                    | 0,03        | 0,04        |
| Demanda ganadera Ventas de Albares                  | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Bembibre                             | 1,32        | 1,63        |
| Demanda industrial Bembibre                         | 0,32        | 0,32        |
| Demanda urbana San Román de Bembibre                | 0,07        | 0,07        |
| Demanda ganadera San Román de Bembibre              | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Matachana                            | 0,04        | 0,04        |
| Demanda ganadera Matachana                          | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Almazcara                            | 0,05        | 0,05        |
| Demanda ganadera Almazcara                          | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana San Miguel de Dueñas                 | 0,07        | 0,08        |
| Demanda ganadera San Miguel de Dueñas               | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Molinaseca                           | 0,05        | 0,06        |
| Demanda ganadera Molinaseca                         | 0,01        | 0,01        |
| Demanda riegos privados 0,4 x 1.200 Ha <sup>1</sup> | 2,52        | 2,52        |
| Demanda riegos privados 0,6 x 1.200 Ha <sup>2</sup> | 3,78        | 3,78        |

#### Retornos hacia aguas abajo

---

<sup>1</sup> En ríos que no se secan.

<sup>2</sup> En ríos que se secan.

Los retornos irán al Azud de Montearenas, que a su vez los recoge el Canal de Cornatell de gran capacidad por consiguiente se puede entender que van a un embalse de regulación diaria. Su valor es 0,8 para usos urbanos e industriales y 5 % para regadíos.

|   |             |
|---|-------------|
| Retornos de subterráneas para usos urbanos e industriales   | (0,18+0,01) |
| Retornos de recursos superficiales usados en usos urbanos e industriales                                  | (0,03+0,03) |
| Retornos de recursos regulados usados en usos urbanos e industriales                                      | (2,03+0,00) |
| Retornos de riegos con recursos regulados de 0,4 x 1.200 Ha totalmente atendidos (a.b.)                   | (0,13+0,00) |
| Retornos de riegos con recursos regulados de 0,6 x 1.200 Ha que sólo pueden atenderse parcialmente (a.b.) | (0,06+0,04) |

### 2.7.2.3.- Cuenca alta del río Cua

#### Recursos disponibles

|  |             |
|--|-------------|
| Superficiales río Seco para uso urbano y ganadero Lillo y Fabero           | (0,28+0,28) |
| Superficiales río Cua demanda industrial Fabero y Lillo                    | (0,32+0,32) |
| Subterráneos uso urbano Sésamo   | (0,02+0,01) |
| Superficiales río Seco uso urbano Sésamo desde Fabero                      | (0,01+0,01) |
| Superficiales subálveo río Cua uso urbano y ganadero de Vega de Espinareda | (0,10+0,10) |

#### Demandas

|                                     | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| Demanda urbana Lillo y Fabero       | 0,51        | 0,54        |
| Demanda ganadera Lillo y Fabero     | 0,01        | 0,01        |
| Demanda industrial Lillo y Fabero   | 0,63        | 0,63        |
| Demanda urbana Sésamo               | 0,04        | 0,04        |
| Demanda ganadera Sésamo             | 0,00        | 0,00        |
| Demanda urbana Vega de Espinareda   | 0,16        | 0,17        |
| Demanda ganadera Vega de Espinareda | 0,02        | 0,02        |

#### Retornos hacia aguas abajo

En este caso, al no haber embalses antes de su reutilización, se tomará el 40 % de los usos urbanos y el 60 % de los industriales.

|   |             |
|---|-------------|
| Retornos uso urbano Lillo, Fabero, Vega | (0,14+0,14) |
|---|-------------|



Retornos uso industrial Fabero y Lillo (0,19+0,19)

#### 2.7.2.4.- Cuencas bajas de los ríos Cua y Burbia

##### Recursos disponibles

Regulados E. Bárcena usos urbanos y ganaderos Cacabelos y Quilos (0,77 + 0,00)  
 Superficiales río Burbia para uso urbano y ganadero de Villafranca y  
 Toral de los Vados (0,19+0,19)  
 Subterráneos Corullón uso urbano (0,03+0,00)  
 Superficiales río Burbia uso urbano y ganadero Corullón (0,02+0,02)

| <u>Demandas</u>                       | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Demanda urbana Cacabelos y Quilos     | 0,68        | 0,76        |
| Demanda ganadera Cacabelos y Quilos   | 0,01        | 0,01        |
| Demanda industrial Cacabelos y Quilos | 0,16        | 0,16        |
| Demanda urbana Villafranca del Bierzo | 0,22        | 0,23        |
| Demanda urbana Corullón               | 0,06        | 0,06        |
| Demanda ganadera Corullón             | 0,01        | 0,01        |
| Demanda urbana Toral de los Vados     | 0,12        | 0,14        |
| Demanda ganadera Toral de los Vados   | 0,01        | 0,01        |

##### Retornos para usar en el subsistema

Retornos de aguas arriba utilizados para uso industrial en  
 Cacabelos y Quilos (0,08+0,08)

##### Retornos hacia aguas abajo

No hay embalses antes de su reutilización; se tomará el 40 % de los usos urbanos y el 60 % de los industriales.

Retornos excedentes de aguas arriba (0,25+0,25)  
 Retornos de usos urbanos Cacabelos y Quilos regulados (0,30+0,00)  
 Retornos superficiales usos urbanos Villafranca, Toral de Vados y Corullón (0,09+0,09)  
 Retornos subterráneos usos urbanos Corullón (0,01+0,00)  
 Retornos superficiales usos industriales Cacabelos y Quilos (0,05+0,05)

2.7.2.5.- **Ponferrada y alrededores**Recursos disponibles

|   |               |
|---|---------------|
| Regulados E. Bárcena demandas urbanas, ganaderas e industriales<br>Ponferrada y alrededores | (22,64+0,00)  |
| Regulados E. Bárcena C.T. Compostilla 4 y 5   | (22,05+0,00)  |
| Regulados E. Bárcena para futuras C.T.  | (22,05+0,00)  |
| Regulados E. Bárcena riegos del Estado (a.b.)   | (62,05+0,00)  |
| Regulados E. Bárcena riegos privados  | (0,00+0,00)   |
| Regulados caudal ecológico E. Bárcena   | (0,00+46,57)  |
| Regulados E. Bárcena, disponibles para riegos del Estado (a.b)                              | (40,65+0,00)  |
| Regulados E. Bárcena, excedentes a caudal continuo <sup>1</sup>                             | (142,68+0,00) |
| Regulados E. Bárcena, excedentes para riegos del Estado <sup>1</sup> (a.b.)                 | (114,89+0,00) |

| <u>Demandas</u>  | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|--|-------------|-------------|
| Demanda urbana Mancomunidad del Bierzo<br>(Ponferrada, Columbrianos, Compostilla, Cuatro<br>Vientos, Dehesas, Flores del Sil, Fuentes Nuevas,<br>La Placa, San Andrés de Montejos y Toral de Merayo),<br>Cubillos del Sil, Camponaraya, Magar de Abajo,<br>Carrecedelo, Carracedo de Monasterio, Villadepalos<br>y Villaverde de la Abadía | 10,94       | 11,92       |
| Demanda ganadera Ponferrada y alrededores  | 0,09        | 0,09        |
| Demanda industrial Ponferrada  | 10,63       | 10,63       |
| Demanda Central Térmica Compostilla 4 y 5  | 22,05       | 22,05       |
| Demanda centrales térmicas futuras   | 22,05       | 22,05       |
| Demanda riegos del Estado Canal Alto del Bierzo<br>1° H 1.300 Ha; 2° H 2.900 Ha  | 12,03       | 24,65       |
| Demanda riegos del Estado Canal Bajo del Bierzo<br>1° H 3.400 Ha; 2° H 4.400 Ha  | 31,45       | 37,40       |
| Demanda riegos privados aguas abajo del E. Bárcena<br>2.000 Ha   | 10,50       | 10,50       |

<sup>1</sup> Son incompatibles los recursos disponibles para riego y caudal continuo. Para el balance general se han tomado los disponibles para riego al ser menores.

Retornos para usar en el subsistema

Retornos de riegos del Estado regulados para riegos privados (a.b.) (10,50+0,00)

Retornos hacia aguas abajo

Como su reutilización se hará después de pasar por un embalse se considerará el 80 % de los usos urbanos e industriales; para los regadíos privados el 5 %. De las C.T. nada.

|   |             |
|---|-------------|
| Retornos de riegos del Estado <sup>1</sup> (a.b.) | (1,91+0,00) |
| Retornos de riegos privados (a.b.)                | (0,52+0,00) |
| Retornos de usos urbanos regulados                | (9,54+0,00) |
| Retornos de usos industriales regulados           | (8,50+0,00) |

2.7.2.6.- **Cuenca del río Cabrera**Recursos disponibles

|  |             |
|--|-------------|
| Superficiales arroyo Faeda para usos urbano y ganadero La Baña                                     | (0,03+0,03) |
| Superficiales río Cabrera usos urbanos, ganaderos e industriales                                   |             |
| Puente de Domingo Florez   | (0,13+0,13) |
| Subterráneos usos urbanos San Pedro de Trones  | (0,02+0,00) |
| Superficiales usos ganaderos San Pedro de Trones   | (0,01+0,01) |
| Superficiales río Cabrera usos urbanos San Pedro de Trones   | (0,02+0,02) |
| Superficiales riegos privados 0,24 x 1.300 Ha que toman del río que no se seca (a.b.) <sup>2</sup> | (0,00+1,64) |
| Superficiales riegos privados 0,76 x 1.300 Ha que toman del río que se seca (a.b.)                 | (0,00+0,00) |

Demandas

|                          | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|--------------------------|-------------|-------------|
| Demanda urbana La Baña   | 0,04        | 0,04        |
| Demanda ganadera La Baña | 0,01        | 0,01        |

<sup>1</sup> Hay que tener en cuenta los ya utilizados para los regadíos privados, admitiendo que el retorno de los regadíos públicos es del 20 %;  $0,20 \times 62,05 = 12,41$ ,  $12,41 - 10,50 = 1,91$ .

<sup>2</sup> Aportación mínima del río Cabrera (unidad 161-37) =  $0,58 \text{ Hm}^3/\text{mes}$ , quitando los usos  $(du+di)/12 = 0,03$ , tendremos  $0,58 - 0,03 = 0,55$ ;  $0,55/0,80 = 0,6875$  al mes;  $0,6875/0,42$  (Julio) =  $1,64 \text{ Hm}^3$  para riegos.

|  |      |      |
|--|------|------|
| Demanda urbana Puente de Domingo Florez              | 0,07 | 0,09 |
| Demanda ganadera Puente de Domingo Florez            | 0,01 | 0,01 |
| Demanda industrial Puente de Domingo Florez          | 0,16 | 0,16 |
| Demanda urbana San Pedro de Trones                   | 0,04 | 0,05 |
| Demanda ganadera San Pedro de Trones                 | 0,01 | 0,01 |
| Demanda riegos privados 0,24 x 1.300 Ha <sup>1</sup> | 1,64 | 1,64 |
| Demanda riegos privados 0,76 x 1.300 Ha <sup>2</sup> | 5,19 | 5,19 |

### Retornos hacia aguas abajo

Se supone que van a un embalse, el retorno es entonces el 80 % de los consumos urbanos e industriales. Para riegos se tomará el 5 %.

|  |             |
|--|-------------|
| Retornos superficiales usos urbanos e industriales | (0,12+0,12) |
| Retornos subterráneos usos urbanos                 | (0,00+0,00) |
| Retornos superficiales de riegos privados (a.b.)   | (0,00+0,08) |

### 2.7.2.7.- Núcleos < 500 habitantes

#### Recursos

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| Subterráneos abastecimiento urbano    | (0,41+0,05) |
| Subterráneos abastecimiento ganadero  | (0,07+0,01) |
| Superficiales abastecimiento ganadero | (0,08+0,08) |

| <u>Demandas</u>  | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|------------------|-------------|-------------|
| Demanda urbana   | 1,01        | 0,51        |
| Demanda ganadera | 0,24        | 0,24        |

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

| <u>Demandas</u> | <u>1° H</u> | <u>2° H</u> |
|-----------------|-------------|-------------|
|-----------------|-------------|-------------|

---

<sup>1</sup> En ríos que no se secan.

<sup>2</sup> En ríos que se secan.

|                                  |              |              |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| Urbana fija                      | 18,29        | 19,84        |
| Ganadera                         | 0,61         | 0,61         |
| Industrial                       | 13,57        | 13,57        |
| Refrigeración centrales térmicas | 55,13        | 55,13        |
| Riegos estatales                 | 43,48        | 62,05        |
| Riegos privados                  | <u>28,88</u> | <u>28,88</u> |
| SUMAN                            | 159,96       | 180,08       |

RecursosTotal

|                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| Subterráneos                     | (1,67+0,17)          |
| Superficiales                    | (3,12+3,12)          |
| Regulados                        | (81,08+74,05)        |
| Superficiales, regadíos privados | (0,00+1,64)          |
| Regulados, regadíos privados     | (9,03+3,71)          |
| Regulados, regadíos públicos     | <u>(217,59+0,00)</u> |
| SUMAN = 395,18 =                 | (312,49+82,69)       |

Retornos

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| Retornos para uso industrial    | (0,08+0,08)         |
| Retornos para regadíos privados | <u>(10,50+0,00)</u> |
| SUMAN = 10,66 =                 | (10,58+0,08)        |

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

$$1^{\circ} \text{ H: } 395,18 + 10,66 - 159,96 = + 245,88 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 395,18 + 10,66 - 180,08 = + 225,76 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

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

El balance en tal caso es también excedentario en:

$$1^{\circ} \text{ H: } 312,49 + 10,58 - 159,96 = + 163,11 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

$$2^{\circ} \text{ H: } 312,49 + 10,58 - 180,08 = + 142,99 \text{ Hm}^3/\text{año}$$

2.7.3.- **Excedentes**

En cuanto a los caudales disponibles garantizados, respetando los caudales medioambientales los excedentes son de +163,11 y +142,99 Hm<sup>3</sup>/año en el primer y segundo horizonte respectivamente, que se ven incrementados hasta los +245,88 y +225,76 Hm<sup>3</sup>/año en caso de no tener en cuenta los caudales ambientales. Con relación a las aportaciones medias anuales los excedentes, respetando los caudales ambientales, son de 2.037,15 y de 2.017,03 Hm<sup>3</sup>/año en el primer y segundo horizonte.

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

Con la construcción del embalse del Boeza, la infraestructura del sistema quedará lo suficientemente reforzada para el futuro.

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

El área carece de acuíferos de interés, ya que los terrenos son primarios.

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

El eje del Sil, desde el E. de Las Rozas hacia aguas abajo y las zonas próximas a él, son lugares idóneos para instalar Centrales Térmicas en Circuito Cerrado. Aguas abajo de Barcena y del futuro E. del Boeza son zonas idóneas para instalación de todo tipo de industrias, porque además de agua, terrenos, comunicaciones, mano de obra, energía y clima podrán incorporar sus vertidos a las depuradoras municipales del Bierzo, que disfrutarán de un elevado caudal para diluir los vertidos.

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

Además del estudio que con carácter general se pretende realizar para determinar y legalizar los regadíos privados existentes, es necesario, absolutamente necesario hacer el "Estudio de definición de la situación actual de los riegos estatales y de medidas a tomar para hacerlos viables".

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

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

Los recursos medios anuales ascienden a 2358 Hm<sup>3</sup>/año, los disponibles garantizados teniendo en cuenta los caudales medioambientales y en los horizontes del plan ascienden en Hm<sup>3</sup>/año en:

| Horizonte |       | Recursos       | Regulados      | Subterráneos | S. Fluyentes | Retornos     |
|-----------|-------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Actual    | U.I.  | (59,24+77,42)  | (54,37+74,05)  | (1,67+0,17)  | (3,12+3,12)  | (0,08+0,08)  |
|           | R.E.  | (239,15+0,00)  | (239,15+0,00)  | -            | -            | -            |
|           | R.P.  | (17,55+3,69)   | (5,85+0,00)    | -            | (0,00+3,69)  | (11,70+0,00) |
|           | Total | (315,94+81,11) | (299,37+74,05) | (1,67+0,17)  | (3,12+6,81)  | (11,78+0,08) |
| Primero   | U.I.  | (85,95+77,42)  | (81,08+74,05)  | (1,67+0,17)  | (3,12+3,12)  | (0,08+0,08)  |
|           | R.E.  | (217,59+0,00)  | (217,59+0,00)  | -            | -            | -            |
|           | R.P.  | (19,53+5,35)   | (9,03+3,71)    | -            | (0,00+1,64)  | (10,50+0,00) |
|           | Total | (323,07+82,77) | (307,70+77,76) | (1,67+0,17)  | (3,12+4,76)  | (10,58+0,08) |
| Segundo   | U.I.  | (85,95+77,42)  | (81,08+74,05)  | (1,67+0,17)  | (3,12+3,12)  | (0,08+0,08)  |
|           | R.E.  | (217,59+0,00)  | (217,59+0,00)  | -            | -            | -            |
|           | R.P.  | (19,53+5,35)   | (9,03+3,71)    | -            | (0,00+1,64)  | (10,50+0,00) |
|           | Total | (323,07+82,77) | (307,70+77,76) | (1,67+0,17)  | (3,12+4,76)  | (10,58+0,08) |

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

En la situación actual para atender las demandas urbanas, ganaderas y las industriales de la zona del Alto Sil aguas arriba de Barcena estimadas en 2,30 y 1,67 se asignan los recursos que actualmente aprovechan. Para atender las demandas de la C.T. de Anllares se asignan 11,03 de los regulados por los E.E. de las Rozas y Matalavilla, y para la demanda agraria de 1000 Ha de riegos privados 5,85 de los regulados en los citados embalses. En los horizontes primero y segundo se asignan para Villaseca de Laciana, Villablino y Villager los necesarios a tomar del río Sil hasta cubrir sus demandas urbanas, ganaderas e industriales estimadas en 0,72 y 0,73, 2,06 y 2,45, 0,11 y 0,14, respectivamente para cada uno de los núcleos y cada uno de los horizontes. Las demandas de la C.T. de Anllares y los regadíos privados se atenderán con los recursos necesarios asignados como en la situación actual. El resto de las demandas se atenderán tomando los recursos necesarios de los mismos lugares que ahora los toman.

En la situación actual para atender las demandas urbanas, ganaderas y las industriales de la cuenca del Boeza estimadas en 1,93 y 0,32 se asignan los recursos que actualmente aprovechan, asimismo para la demanda agraria estimada en 7,02 se asignan los recursos fluyentes existentes en los cursos superficiales de la cuenca, pero sólo para aquellos aprovechamientos con concesión. Para los horizontes primero y segundo, para atender las demandas urbanas, ganaderas e industriales estimadas en conjunto en 2,44 y 2,83 para cada horizonte se asignan dichas cantidades de recurso a tomar del E. del Boeza. Para la demanda agraria estimada en 6,30 se asignan los restantes recursos regulados por el E. del Boeza así como los retornos de los consumos urbanos, industriales y agrarios. Se asignan 118 l/s de los regulados por el E. del Boeza para caudal medioambiental, y para cumplir dicha disposición se

aumentará la altura de la presa del Boeza si fuera necesario.

En la cuenca alta del río Cua, para atender las demandas urbanas, ganaderas e industriales de Lillo y Fabero estimadas en conjunto para los tres horizontes en 1,18, 1,15 y 1,18 se asignan dichos caudales a partir de los puntos de toma actuales. Para las demandas urbanas y ganaderas de Sésamo de 0,04 en los tres horizontes se asignan los recursos de los actuales manantiales, completados en los horizontes futuros con los necesarios del río Cua. Para Vega de Espinareda, con unas demandas urbanas y ganaderas de 0,19, 0,18 y 0,19, se asignan dichos caudales a tomar del río Cua.

En la situación actual y los horizontes primero y segundo para atender las demandas urbanas y ganaderas de Cacabelos y Quilos estimadas conjuntamente en 0,68, 0,69 y 0,77 respectivamente se asignan dichos volúmenes a tomar del E. de Barcena. Análogamente para atender las demandas industriales en la zona de Cacabelos estimadas en 0,16 para los tres horizontes se asigna dicha cantidad a tomar del río Cúa. En los tres horizontes las demandas urbanas y ganaderas de los núcleos de Villafranca del Bierzo, Corullón y Toral de los Vados se han estimado conjuntamente en 0,41, 0,42 y 0,45 y se les asignan sus aprovechamientos actuales y caudales a tomar del río Burbia.

Para las demandas de la situación actual y futura de; la Mancomunidad de la Comarca de Ponferrada, la propia Ponferrada, Cubillos del Sil, Camponaraya, Magaz de Abajo, Carracedelo, Villadepalos, Carracedo del Monasterio y Villaverde de la Abadía, estimadas conjuntamente en 9,98, 11,03 y 12,01 y para las demandas industriales de la zona, y las de las C.C.T.T. de Compostilla 4 y 5, estimadas constantes en los tres horizontes e iguales respectivamente a 10,63 y 22,05, se asignan dichas cantidades con cargo a los volúmenes regulados en el E. de Barcena. Para los riegos estatales cuyas demandas en la situación actual y los horizontes primero y segundo se estiman en 102,70, 43,48 y 62,05, se asignen dichos caudales a tomar del E. de Barcena, análogamente en los citados horizontes. Las demandas para los riegos privados se estiman en 11,70 y 10,50 en la situación actual y en los horizontes futuros respectivamente, asignándose dichos caudales a partir de los regulados en el E. de Barcena. Los restantes volúmenes regulables por el E. de Barcena estimados en la actualidad en unos 136 y en unos 173 al segundo horizonte, se asignan al Organismo de Cuenca. Los restantes recursos no asignados así como los asignados a favor del Organismo de Cuenca, en tanto no se utilicen, podrán ser utilizados hidroeléctricamente en la Central de Barcena.

Para las demandas urbanas y ganaderas de La Baña estimadas en los tres horizontes en 0,04, 0,05 y 0,05 se asignan dichos caudales a partir de los puntos de toma actuales. Para las demandas urbanas, ganaderas e industriales de Puente de Domingo Florez estimadas en 0,23, 0,24 y 0,26, en cada horizonte se asignan dichos caudales a tomar del río Cabrera. Para las demandas urbanas y ganaderas de S. Pedro de Trones de 0,05, 0,05 y 0,06 se asignan en la situación actual los caudales necesarios de los



manantiales actualmente aprovechados y para los horizontes primero y segundo los necesarios del río Cabrera para completar sus necesidades. Para los regadíos privados de la zona del Cabrera, cuya demanda se estima en 7,61 y 6,83 en la situación actual y en los horizontes futuros, respectivamente, se asignan los recursos fluyentes existentes en los cursos de la propia zona.

En cuanto al resto de los núcleos del sistema (< 500 habitantes), se les asignan para los tres horizontes unos recursos estimados en unos 0,54 subterráneos y 0,16 superficiales, para sus demandas urbanas y ganaderas.

2.11.3.- **Exclusividad de usos**

Ninguna.

2.11.4.- **Otorgamiento de nuevas concesiones**

Excepto del E. de Barcena o del río Sil aguas abajo de Barcena, en los demás cursos de agua como regla general no se otorgarán concesiones para regadío, salvo por goteo o localizado de alta frecuencia o en invernadero o cultivo forzado o con aguas procedentes de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales.

**2.11.5.- Excepciones al caudal medioambiental**

Para usos urbanos, industriales y agrarios actuales podrán no respetarse íntegramente los caudales medioambientales, salvo en el río Sil aguas abajo de Bárcena, y en el río Boeza una vez que entre en servicio la presa del río Boeza.

Para usos urbanos e industriales de poco consumo, podrá tomarse hasta el 75 % del caudal medioambiental con tal que la restitución se haga lo más próxima posible a la toma.

**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**

En el embalse de Barcena se hace una reserva de 44 Hm<sup>3</sup>/año de agua para la posible instalación de C.C.T.T. refrigeradas en C.C. con una potencia de hasta 1.500 MW.

**2.11.8.- Medidas transitorias**

En el río Boeza y para las concesiones actuales podrán no respetarse los caudales medioambientales en tanto no entre en servicio el E. del Boeza.

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

Se propone la definición del perímetro de protección para:

Embalses de uso urbano:

- Embalse de Bárcena, existente
- Embalse del Boeza, a construir

Tomas superficiales para abastecimiento urbano:

- Río Cua para Fabero, existente
- Río Burbia para Villafranca del Bierzo, existente
- Río Cabrera para Puente de Domingo Florez, existente
- Río Sil para Villablino, a construir

- Río Burbia para Toral de los Vados, a construir

2.11.10.- **Trasvases interiores**

Ninguno.

2.11.11.- **Trasvases exteriores**

Ninguno.

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

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

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

La información más actualizada 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-P Río Sil, aguas arriba de la confluencia del Arroyo Valseco
- 02-P Río Sil, aguas arriba del Embalse de Bárcena
- 03-P Río Tremor, aguas arriba de la confluencia en el Río Boeza
- 04-P Río La Silva, aguas arriba de la confluencia en el Río Tremor
- 05-P Río Boeza, aguas abajo de Bembibre
- 06-P Río Boeza, aguas arriba de la confluencia en Río Sil
- 07-P Río Sil, aguas abajo de Ponferrada
- 08-P Río Cúa, aguas abajo de Vega de Espinareda
- 09-P Río Cúa, en la estación de aforos de Quilos
- 10-P Río Barredos, aguas arriba de la confluencia en el Río Cúa
- 11-P Río Cúa, aguas abajo de la confluencia del Río Barredos
- 12-P Río Burbia, en Toral de los Vados
- 13-P Río Sil, aguas abajo de la confluencia del Río Cúa
- 14-P Río Selmo, aguas arriba de la confluencia en el Río Sil
- 15-P Río Sil, aguas arriba de la confluencia del Río Cabrera
- 16-P Río Cabrera, aguas arriba de la confluencia con el Río Silván
- 17-P Río Cabrera, en Puente de Domingo Florez

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

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

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

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

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

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

| APTITUD PARA ABASTECIMIENTO DE POBLACIONES                                     |           |          |        |
|--|-----------|----------|--------|
| LIMITE DE LOS PARAMETROS IMPERATIVOS ADOPTADOS EN LA CALIFICACION DE LAS AGUAS |           |          |        |
| PARAMETRO  | CALIDAD   |          |        |
|  | A1        | A2       | A3     |
| TEMPERATURA, ° C   | <25       | <25      | <25    |
| pH   | >6.5-<8.5 | >5.5-<9. |        |
| CONDUCTIVIDAD, ms/cm   | <1000     | <1000    | <1000  |
| CLORUROS, mg/l   | <200      | <200     | <200   |
| NITRATOS, mg/l   | <50       | <50      | <50    |
| SULFATOS, mg/l   | <250      | <250     | <250   |
| FOSFATOS, mg/l   | <0.4      | <0.7     | <0.7   |
| DETERGENTE, mg/l   | <0.2      | <0.2     | <0.5   |
| FENOLES, mg/l  | <0.001    | <0.005   | <0.1   |
| COLIFORMES TOTALES, n°/100 ml  | <50       | <5000    | <50000 |
| COLIFORMES 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 |

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

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

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

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

**NH<sub>3</sub> N.**

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

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

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

| OBJETIVO DE CALIDAD     | CONCENTRACIONES |                          |              |                             |
|-------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|-----------------------------|
|                         | O. DIS.<br>mg/l | DBO <sub>5</sub><br>mg/l | S.S.<br>mg/l | NH <sub>3</sub> - N<br>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 parámetros que en alguno de los puntos de observación alcanzan valores que superan los límites de la calidad A1 y en función de ellos la calidad resultante en respecto a la aptitud del agua de los cauces para la producción de agua potable.





| CALIDAD SEGUN APTITUD PARA ABASTECIMIENTO EN EL SIL SUPERIOR |   |                   |  |           |          |             |             |            |        |        |            |         |     |     |      |            |    |
|--|---|-------------------|--|-----------|----------|-------------|-------------|------------|--------|--------|------------|---------|-----|-----|------|------------|----|
| CAMPAÑA DE ANALISIS DE SEPTIEMBRE DE 1990                    |   |                   |  |           |          |             |             |            |        |        |            |         |     |     |      |            |    |
| RIO  | SITIO   | CALI-DAD GENE-RAL | APTITUD PARA ABASTECIMIENTO SEGUN CONCENTRACIONES DE |           |          |             |             |            |        |        |            |         |     |     |      |            |    |
|  |   |                   | SULF ATOS  | FOS-FATOS | FENO-LES | COLI_-TOTAL | COLI_-FECAL | ES-TREP-TO | COBR E | HIERRO | MANGA-NESO | AMO-NIO | MES | DQO | DBO5 | NITROGE-NO |    |
| CUA  | AGUAS ABAJO DE CONFLUENCIA CON RIO BARREDOS   | A4*               | A1   | A2        | A3       | A2          | A2          | A1         | A4*    | A1     | A1         | A1      | A1  | A1  | A1   | A2         |    |
| BURBIA   | EN TORAL DE LOS VADOS                         | A2                | A1   | A2        | A1       | A1          | A1          | A1         | A1     | A1     | A1         | A1      | A1  | A2  | A1   | A1         |    |
| SIL  | AGUAS ABAJO DE CONFLUENCIA DEL RIO CUA        | A3                | A1   | A2        | A2       | A1          | A1          | A1         | A3     | A1     | A1         | A1      | A1  | A1  | A1   | A1         |    |
| SELMO  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA EN EL SIL         | A3                | A1   | A2        | A3       | A1          | A2          | A1         | A1     | A1     | A1         | A1      | A1  | A2  | A1   | A1         | A2 |
| SIL  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA DEL RIO CABRERA   | A4*               | A1   | A2        | A2       | A1          | A1          | A1         | A4*    | A1     | A1         | A1      | A1  | A2  | A1   | A1         | A3 |
| CABRERA  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON EL RIO SILVAN | A2                | A1   | A2        | A2       | A1          | A1          | A1         | A1     | A1     | A1         | A1      | A1  | A1  | A1   | A1         | A1 |
| CABRERA  | EN EL PUENTE DE DOMINGO FLOREZ                | A4*               | A1   | A2        | A1       | A1          | A2          | A1         | A1     | A1     | A1         | A1      | A1  | A2  | A1   | A4*        | A1 |

### 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 de los correspondientes al Río Sil aguas abajo de Ponferrada y del Río Cúa aguas abajo de Vega de Espinareda, donde, debido al alto contenido de nitrógeno amoniacal, resultan no aptas para la vida piscícola. Así mismo en el Río Barredos, aguas arriba de la confluencia en el Río Cúa, la temperatura de las aguas observada limita su calidad a la aptitud para ciprínidos.



Aptitud de las aguas para el baño

Los análisis realizados indican que las aguas son aptas para el baño excepto en el Río Sil aguas abajo de Ponferrada debido a la presencia de coliformes fecales.

| CALIDAD SEGUN APTITUD PARA BAÑO EN EL SIL SUPERIOR |  |                 |                          |         |                 |                 |                 |
|--|--|-----------------|--------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|
| CAMPAÑA DE ANALISIS DE SEPTIEMBRE DE 1990          |  |                 |                          |         |                 |                 |                 |
| RIO  | SITIO  | CALIDAD GENERAL | APTITUD PARA BAÑO SEGUN: |         |                 |                 |                 |
|  |  |                 | pH                       | FENOLES | COLI_-<br>TOTAL | COLI_-<br>FECAL | SALMO-<br>NELLA |
| SIL  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON ARROYO VALSECO | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| SIL  | AGUAS ARRIBA DEL EMBALSE DE BARCENA            | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| TREMOR   | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON RIO BOEZA      | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| LA SILVA   | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON RIO TREMOR     | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| BOEZA  | AGUAS ABAJO DE BEMBIBRE                        | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| BOEZA  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA EN RIO SIL         | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| SIL  | AGUAS ABAJO DE PONFERRADA                      | NO APTA         | SI                       | SI      | SI              | NO              | SI              |
| CUA  | AGUAS ABAJO DE VEGA DE ESPINAREDO              | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| CUA  | EN LA ESTACION DE AFORO DE QUILOS              | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| BARREDOS   | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON RIO CUA        | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| CUA  | AGUAS ABAJO DE CONFLUENCIA CON RIO BARREDOS    | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| BURBIA   | EN TORAL DE LOS VADOS                          | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| SIL  | AGUAS ABAJO DE CONFLUENCIA DEL RIO CUA         | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| SELMO  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA EN EL SIL          | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| SIL  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA DEL RIO CABRERA    | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| CABRERA  | AGUAS ARRIBA DE CONFLUENCIA CON EL RIO SILVAN  | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |
| CABRERA  | EN EL PUENTE DE DOMINGO FLOREZ                 | APTA            | SI                       | SI      | SI              | SI              | SI              |

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

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

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

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

| CALIDAD DE LOS CAUCES DEL SIL SUPERIOR EN EL ESTIAJE PESIMO |                           |            |
|---|---------------------------|------------|
| SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION                          |                           |            |
| RIO   | LOCALIZACION              | CALIDAD    |
| BOEZA   | ORIGEN                    | Salmónidos |
| BOEZA   | CONFLUENCIA DEL BOEZA     | C. mínima  |
| BOEZA   | FOLGOSO DE LA RIBERA      | No apta    |
| BOEZA   | RIBERA DEL FOLGOSO        | No apta    |
| BOEZA   | ALBARES DE LA RIBERA      | No apta    |
| BOEZA   | VENTA DE ALBARES          | No apta    |
| BOEZA   | BOEZA ARR. TREMOR         | No apta    |
| BOEZA   | INCORPORACION DEL TREMOR  | No apta    |
| BOEZA   | VERTIDO DE MATACHANA      | No apta    |
| BOEZA   | VERTIDO BEMBIBRE          | No apta    |
| BOEZA   | VERTIDO DE CONGOSTO       | No apta    |
| BOEZA   | BOEZA ARR. MERUELO        | No apta    |
| BOEZA   | INCORPORACION DEL MERUELO | No apta    |
| BOEZA   | CONFLUENCIA EN EL SIL     | No apta    |
| CABRERA   | CABECERA DEL CABRERA      | Salmónidos |

| CALIDAD DE LOS CAUCES DEL SIL SUPERIOR EN EL ESTIAJE PESIMO |                          |            |
|---|--------------------------|------------|
| SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION                          |                          |            |
| RIO   | LOCALIZACION             | CALIDAD    |
| CABRERA   | VERTIDO DE P. DOMINGO F. | No apta    |
| CUA   | VERTIDO VEGA ESPINAREDO  | No apta    |
| CUA   | QUILOS                   | No apta    |
| CUA   | CACABELOS                | No apta    |
| CUA   | CONFLUENCIA EN EL SIL    | No apta    |
| MERUELO   | CABECERA DE MERUELO      | Salmónidos |
| MERUELO   | VERTIDO DE MOLINASECA    | No apta    |
| MERUELO   | CONFLUENCIA CON BOEZA    | No apta    |
| QUINTANA  | CABECERA QUINTANA        | Salmónidos |
| QUINTANA  | VERTIDO Q. DE FUSEROS    | No apta    |
| QUINTANA  | CONFLUENCIA EN BOEZA     | No apta    |
| SIL   | CABECERA DEL SIL         | Salmónidos |
| SIL   | VILASECA DE LACIANA      | No apta    |
| SIL   | VILLABLINO               | No apta    |
| SIL   | PALACIOS DEL SIL         | No apta    |
| SIL   | PARAMO DEL SIL           | No apta    |
| SIL   | MATARROSA DEL SIL        | No apta    |
| SIL   | TORENO                   | No apta    |
| SIL   | CUBILLOS DEL SIL         | No apta    |
| SIL   | CONFLUENCIA DEL BOEZA    | No apta    |
| SIL   | VERTIDO DE PONFERRADA    | No apta    |
| SIL   | VERTIDO DE VILAFRANCA    | No apta    |
| SIL   | SIL AGUAS ARRIBA DEL CUA | No apta    |
| SIL   | CONFLUENCIA DEL CUA      | No apta    |
| SIL   | SIL A. ARRIBA CABRERA    | No apta    |
| SIL   | CONFLUENCIA DEL CABRERA  | No apta    |
| SIL   | VERTIDO A SIL INFERIOR   | No apta    |
| TREMOR  | CABECERA DEL TREMOR      | Salmónidos |
| TREMOR  | VERTIDO TREMOR DE ARRIBA | No apta    |
| TREMOR  | TORRE DEL BIERZO         | No apta    |
| TREMOR  | CONFLUENCIA EN EL BOEZA  | No apta    |

### 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.

En general la población se concentra en núcleos de más de 500 habitantes y de los 155.633 habitantes previstos en 1992 en el ámbito del sistema, solamente 37.449 se concentrarán en núcleos de menos de 500 habitantes.

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 POBLACION EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |                          |           |       |       |
|---|--------------------------|-----------|-------|-------|
| MUNICIPIO                                       | NUCLEO                   | POBLACION |       |       |
|   |                          | 1992      | 2002  | 2012  |
| Bembibre  | Bembibre                 | 8.002     | 8.603 | 8.603 |
|   | San Román de Bembibre    | 676       | 676   | 676   |
| Cacabelos                                       | Cacabelos                | 3.420     | 3.568 | 3.568 |
|   | Quilos                   | 865       | 865   | 865   |
| Camponaraya                                     | Camponaraya              | 1.474     | 1.474 | 1.474 |
|   | Magaz de Abajo           | 549       | 549   | 549   |
| Carracedelo                                     | Carracedelo              | 680       | 680   | 680   |
|   | Carracedo del Monasterio | 670       | 670   | 670   |
|   | Villadepalos             | 914       | 914   | 914   |
|   | Villaverde de la Abadía  | 581       | 581   | 581   |
| Castropodame                                    | Matachana                | 574       | 574   | 574   |
| Congosto  | Almázcara                | 555       | 555   | 555   |
|   | S. Miguel de las Dueñas  | 1.056     | 1.056 | 1.056 |
| Corullón  | Corullón                 | 942       | 942   | 942   |
| Cubillos del Sil                                | Cubillos del Sil         | 815       | 815   | 815   |
| Encinedo  | La Baña                  | 555       | 555   | 555   |
| Fabero  | Fabero                   | 5.598     | 5.835 | 5.835 |



| <b>NUCLEOS DE POBLACION EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR</b> |                          |                  |             |             |
|--|--------------------------|------------------|-------------|-------------|
| <b>MUNICIPIO</b>                                       | <b>NUCLEO</b>            | <b>POBLACION</b> |             |             |
|  |                          | <b>1992</b>      | <b>2002</b> | <b>2012</b> |
|  | Lillo del Bierzo         | 563              | 563         | 563         |
| Folgosos de la Ribera                                  | Folgosos de la Ribera    | 681              | 681         | 681         |
|  | La Ribera de Folgosos    | 700              | 700         | 700         |
| Igüña  | Quintana de Fuseros      | 529              | 529         | 529         |
|  | Tremor de Arriba         | 1.160            | 1.160       | 1.160       |
| Molinaseca   | Molinaseca               | 501              | 501         | 501         |
| Noceda   | Noceda                   | 862              | 862         | 862         |
| Palacios del Sil                                       | Palacios del Sil         | 847              | 847         | 847         |
| Páramo del Sil   | Páramo del Sil           | 1.290            | 1.290       | 1.290       |
| Ponferrada   | Columbrianos             | 1.574            | 1.574       | 1.574       |
|  | Compostilla              | 1.559            | 1.559       | 1.559       |
|  | Cuatro Vientos           | 3.310            | 3.450       | 3.450       |
|  | Dehesas                  | 1.096            | 1.096       | 1.096       |
|  | Flores del Sil           | 9.267            | 9.833       | 9.833       |
|  | Fuentes Nuevas           | 1.896            | 1.896       | 1.896       |
|  | La Placa                 | 835              | 835         | 835         |
|  | Ponferrada               | 32.691           | 34.578      | 34.578      |
|  | S. Andrés de Montejos    | 557              | 557         | 557         |
|  | Toral de Merayo          | 736              | 736         | 736         |
| Pte. Domingo Florez                                    | Puente de Domingo Florez | 784              | 784         | 784         |
|  | San Pedro de Trones      | 663              | 663         | 663         |
| Toreno   | Matarrosa del Sil        | 1.583            | 1.583       | 1.583       |
|  | Toreno                   | 2.886            | 2.981       | 2.981       |

| <b>NUCLEOS DE POBLACION EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR</b> |                               |                  |                |                |
|--|-------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| <b>MUNICIPIO</b>                                       | <b>NUCLEO</b>                 | <b>POBLACION</b> |                |                |
|  |                               | <b>1992</b>      | <b>2002</b>    | <b>2012</b>    |
| <b>Torre del Bierzo</b>                                | <b>Albares de la Ribera</b>   | <b>679</b>       | <b>679</b>     | <b>679</b>     |
|  | <b>Torre del Bierzo</b>       | <b>1.452</b>     | <b>1.452</b>   | <b>1.452</b>   |
|  | <b>Ventas de Albares</b>      | <b>558</b>       | <b>558</b>     | <b>558</b>     |
| <b>Vega de Espinareda</b>                              | <b>Sésamo</b>                 | <b>507</b>       | <b>507</b>     | <b>507</b>     |
|  | <b>Vega de Espinareda</b>     | <b>1.863</b>     | <b>1.863</b>   | <b>1.863</b>   |
| <b>Villablino</b>                                      | <b>Caboalles de Abajo</b>     | <b>2.644</b>     | <b>2.672</b>   | <b>2.688</b>   |
|  | <b>Caboalles de Arriba</b>    | <b>793</b>       | <b>793</b>     | <b>793</b>     |
|  | <b>Orallo</b>                 | <b>559</b>       | <b>559</b>     | <b>559</b>     |
|  | <b>Villablino</b>             | <b>6.487</b>     | <b>6.585</b>   | <b>6.689</b>   |
|  | <b>Villager de Laciana</b>    | <b>635</b>       | <b>635</b>     | <b>635</b>     |
|  | <b>Villaseca de Laciana</b>   | <b>2.934</b>     | <b>2.997</b>   | <b>3.016</b>   |
| <b>Villadecanes</b>                                    | <b>Toral de los Vados</b>     | <b>1.899</b>     | <b>1.899</b>   | <b>1.899</b>   |
| <b>Villafranca del Bierzo</b>                          | <b>Villafranca del Bierzo</b> | <b>2.678</b>     | <b>2.753</b>   | <b>2.753</b>   |
| <b>SUMA NUCLEOS &gt;= 500 hab.</b>                     |                               | <b>118.184</b>   | <b>122.122</b> | <b>122.261</b> |
| <b>Resto de núcleos del Sistema</b>                    |                               | <b>37.449</b>    | <b>37.449</b>  | <b>37.310</b>  |
| <b>TOTAL SISTEMA SIL SUPERIOR</b>                      |                               | <b>155.633</b>   | <b>159.571</b> | <b>159.571</b> |

En general la población del sistema es regresiva. Únicamente en cinco de los núcleos relacionados en el cuadro anterior se prevé un crecimiento significativo en el horizonte del Plan Hidrológico.

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 SIL SUPERIOR |                  |                     |                                   |
|---|------------------|---------------------|-----------------------------------|
| INDUSTRIA   | MUNICIPIO        | NUCLEO              | VOLUMEN ANUAL m <sup>3</sup> /año |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | LUMAJO              | 503.275                           |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | LUMAJO              | 24.913                            |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | VILLABLINO          | 558.502                           |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | VILASECA DE LACIANA | 256.217                           |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | CABOALLES DE ARRIBA | 2.000.000                         |
| HIJOS DE BALDOMERO GARCIA, S.A.                     | VILLABLINO       | CABOALLES DE ARRIBA | 250.000                           |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | CABOALLES DE ABAJO  | 21.130                            |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | CABOALLES DE ABAJO  | 867.870                           |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | ORALLO              | 229.265                           |
| MINEROSIDERURGICA DE PONFERRADA                     | VILLABLINO       | VILLAGER            | 199.622                           |
| UNION FENOSA / ENDESA                               | PARAMO DE SIL    | ANLLARES            | 1.300.000                         |
| MINAS Y ENERGIAS                                    | PARAMO DEL SIL   | LA RECUELGA         | 120.000                           |
| VICTORIANO GONZALEZ                                 | PARAMO DEL SIL   | SANTA CRUZ          | 7.000                             |
| ANTRACITAS MATARROSA                                | PARAMO DEL SIL   | SANTA CRUZ          | 2.000                             |
| ANTRACITAS DE GAIZTARRO                             | TORENO           | ALINOS              | 146.000                           |
| ALIPIO ABAD ALVAREZ                                 | TORENO           | ALINOS              | 10.000                            |
| ANTRACITAS DE TORENO                                | TORENO           | TORENO              | 5.000                             |
| ANTRACITAS DEL BIERZO                               | TORENO           | TORENO              | 100.000                           |
| VILLORIA HERMANOS                                   | IGUEÑA           | LINAREA             | 72.000                            |
| ALTO BIERZO, S.A.                                   | IGUEÑA           | TREMOR DE ARRIBA    | 216.000                           |
| MINA JOSEFITA                                       | IGUEÑA           | LOS FORNOS          | 40.000                            |
| ANTRACITAS DE TORENO                                | IGUEÑA           | LA REGUERA          | 179.000                           |
| ANTRACITAS DE RODRIGATOS                            | IGUEÑA           | RODRIGATOS          | 41.000                            |
| MINA CELESTINA                                      | IGUEÑA           | RODRIGATOS          | 31.000                            |
| ANTRACITAS OLLES                                    | IGUEÑA           | RODRIGATOS          | 30.000                            |
| MINA EMILIO, S.A.                                   | IGUEÑA           | CASA MINA           | 50.000                            |
| MINA EMILIO, S.A.                                   | IGUEÑA           | LA DEVESA           | 37.000                            |
| MINA ADELINA  | TORRE DEL BIERZO | CEREZAL DE TREMOR   | 41.000                            |
| MINA EMILIO, S.A.                                   | TORRE DEL BIERZO | LA MUELA            | 30.000                            |
| ANTRACITAS DE LA VELA                               | TORRE DEL BIERZO | LA VELA             | 45.000                            |
| VILLORIA HERMANOS                                   | TORRE DEL BIERZO | LOS MOLINOS         | 144.000                           |

| VERTIDOS INDUSTRIALES EN EL AMBITO DEL SIL SUPERIOR |                        |                      |                                      |
|---|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| INDUSTRIA   | MUNICIPIO              | NUCLEO               | VOLUMEN ANUAL<br>m <sup>3</sup> /año |
| ANTRACITAS LA SILVA                                 | TORRE DEL BIERZO       | VILLAGATON           | 15.000                               |
| ANTRACITAS LA GRANJA, S.A.                          | TORRE DEL BIERZO       | VILLAGATON           | 31.250                               |
| CARBONES DE MONTEALEGRE                             | TORRE DEL BIERZO       | MALABA               | 112.000                              |
| ANTRACITAS LA GRANJA, S.A.                          | TORRE DEL BIERZO       | SAN JUAN             | 15.000                               |
| MALABA  | TORRE DEL BIERZO       | VALDELABA            | 26.460                               |
| ANTRACITAS DE BRAÑUELAS                             | TORRE DEL BIERZO       | SANTIBAÑEZ           | 126.144                              |
| CAMPOMANES HERMANOS                                 | TORRE DEL BIERZO       | SANTA CRUZ DEL MONTE | 24.000                               |
| ANTRACITAS DE BRAÑUELAS                             | TORRE DEL BIERZO       | TORRE DEL BIERZO     | 378.432                              |
| VILLORIA HERMANOS                                   | TORRE DEL BIERZO       | TORRE DEL BIERZO     | 163.200                              |
| VIRGIO RIESCO                                       | TORRE DEL BIERZO       | TORRE DEL BIERZO     | 3.000                                |
| CARBONES SAN ANTONIO, S.L.                          | TORRE DEL BIERZO       | TORRE DEL BIERZO     | 119.400                              |
| MINAS DE NAVALEO                                    | TORRE DEL BIERZO       | SAN ANDRES           | 18.000                               |
| MINEX   | TORRE DEL BIERZO       | SAN ANDRES           | 100.000                              |
| VILLORIA HERMANOS                                   | TORRE DEL BIERZO       | EL JARDIN            | 96.000                               |
| ANTRACITAS DEL BIERZO, S.A.                         | NOCEDA                 | SAN JUSTO            | 75.000                               |
| ANTRACITAS DE ARLANZA                               | BEMBIBRE               | BEMBIBRE             | 40.000                               |
| FRIMOLS   | MOLINASECA             | MOLINASECA           | 2.000                                |
| VERTIDOS INDUSTRIALES DE PONFERRADA                 | PONFERRADA             | PONFERRADA           | 85.140                               |
| VERTIDOS INDUSTRIALES DE PONFERRADA                 | PONFERRADA             | PONFERRADA           | 238.780                              |
| ANTRACITAS DE GAIZTARRO                             | FABERO                 | LILLO                | 1.500.000                            |
| MINAS Y ENERGIA                                     | FABERO                 | LILLO                | 100.000                              |
| ANTRACITAS DE LILLO                                 | FABERO                 | LILLO                | 35.000                               |
| ANTRACITAS DE MARRON, S.A.                          | FABERO                 | FABERO               | 35.000                               |
| COMBUSTIBLES DE FABERO, S.A.                        | FABERO                 | FABERO               | 400.000                              |
| GRUPO MARRON  | FABERO                 | FONTORIA             | 60.000                               |
| MINERIA DE FONTORIA                                 | FABERO                 | FONTORIA             | 200.000                              |
| ANTRACITAS DE FABERO                                | FABERO                 | FABERO               | 450.000                              |
| COMBUSTIBLES DE FABERO, S.A.                        | FABERO                 | FABERO               | 100.000                              |
| MINERIA DE FONTORIA                                 | FABERO                 | PEDRERA              | 200.000                              |
| ENDESA COMPOSTILLA II                               | CUBILLOS DEL SIL       | CORRALES             | 6.790.000                            |
| ALMIBARES Y CONSERVAS LEDO, S.A.                    | VILLAFRANCA DEL BIERZO | VILLAFRANCA          | 3.000                                |
| VINOS PALACIO DE ARGANZA                            | VILLAFRANCA BIERZO     | VILLAFRANCA          | 40.000                               |
| RIO KUMER   | VILLADECANES           | SOBRADO              | 60.000                               |
| CANTERAS INDUSTRIALES DEL BIERZO                    | CARUCEDO               | UGO                  | 200.000                              |
| EXPIZ, S.A.   | CASTRILLO CABRERA      | LAS PUERTAS          | 7.500                                |
| PILESA  | BENUZA                 | BANCINOS             | ?                                    |

| VERTIDOS INDUSTRIALES EN EL AMBITO DEL SIL SUPERIOR |                        |                     |                                   |
|---|------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| INDUSTRIA   | MUNICIPIO              | NUCLEO              | VOLUMEN ANUAL m <sup>3</sup> /año |
| CUPIRE / PADESA                                     | BENUZA                 | PEÑA DEL VALTORNO   | ?                                 |
| PIZARRAS BEORGAZA                                   | BENUZA                 | EL REAL SOTILLO     | ?                                 |
| CARPISA   | BENUZA                 | CAMPO ARCOS         | 100.000                           |
| PIZARRAS VELASCO GARCIA                             | BENUZA                 | EL PLANTIO          | 12.000                            |
| EMPRESA CAMPO                                       | PTE. DE DOMINGO FLOREZ | SAN PEDRO DE TRONES | 100.000                           |
| CEMENTOS COSMOS                                     | TORAL DE LOS VADOS     | TORAL DE LOS VADOS  | 10.000                            |

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

### 3.2.3.- Resumen general

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

| VERTIDOS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |                                |   |           |            |           |                                       |             |         |
|---|--------------------------------|---|-----------|------------|-----------|---------------------------------------|-------------|---------|
| RIO   | NOMBRE                         | VERTIDO ANUAL, m <sup>3</sup> /a <sup>o</sup> |           |            |           | CARGA CONTAMINANTE, tn/a <sup>o</sup> |             |         |
|   |                                | POBLACION                                     | URBANO    | INDUSTRIAL | TOTAL     | DBO <sub>5</sub>                      | N AMONIACAL | FOSFORO |
| SIL   | VERTIDO VILASECA DE LACIANA    | 3.016   | 309.116   | 256.217    | 565.333   | 169,60                                | 28,27       | 11,31   |
| SIL   | VERTIDO VILLABLINO             | 10.805  | 1.051.134 | 4.424.592  | 5.475.726 | 1.642,72                              | 273,79      | 109,51  |
| SIL   | VERTIDO PALACIOS DEL SIL       | 847   | 53.422    | 0          | 53.422    | 16,03                                 | 2,67        | 1,07    |
| SIL   | VERTIDO PARAMO DEL SIL         | 1.290   | 81.363    | 0          | 81.363    | 24,41                                 | 4,07        | 1,63    |
| SIL   | VERTIDO MATARROSA DEL SIL      | 1.583   | 99.843    | 0          | 99.843    | 29,95                                 | 4,99        | 2,00    |
| SIL   | VERTIDO TORENO                 | 2.981   | 305.529   | 0          | 305.529   | 91,66                                 | 15,28       | 6,11    |
| SIL   | VERTIDO CUBILLOS DEL SIL       | 815   | 51.404    | 0          | 51.404    | 15,42                                 | 2,57        | 1,03    |
| QUINTANA  | VERTIDO QUINTANA DE FUSEROS    | 529   | 33.365    | 0          | 33.365    | 10,01                                 | 1,67        | 0,67    |
| BOEZA   | VERTIDO FOLGOSO DE LA RIBERA   | 681   | 42.952    | 0          | 42.952    | 12,89                                 | 2,15        | 0,86    |
| BOEZA   | VERTIDO RIBERA DEL FOLGOSO     | 700   | 44.150    | 0          | 44.150    | 13,25                                 | 2,21        | 0,88    |
| BOEZA   | VERTIDO ALBARES DE LA RIBERA   | 679   | 42.826    | 0          | 42.826    | 12,85                                 | 2,14        | 0,86    |
| BOEZA   | VERTIDO VENTA DE ALBARES       | 558   | 35.194    | 0          | 35.194    | 10,56                                 | 1,76        | 0,70    |
| TREMOR  | VERTIDO TREMOR DE ARRIBA       | 1.160   | 73.164    | 0          | 73.164    | 21,95                                 | 3,66        | 1,46    |
| TREMOR  | VERTIDO TORRE DEL BIERZO       | 1.452   | 91.581    | 0          | 91.581    | 27,47                                 | 4,58        | 1,83    |
| BOEZA   | VERTIDO MATACHANA              | 574   | 36.203    | 0          | 36.203    | 10,86                                 | 1,81        | 0,72    |
| BOEZA   | VERTIDO BEMBIBRE               | 9.279   | 924.375   | 0          | 924.375   | 277,31                                | 46,22       | 18,49   |
| BOEZA   | VERTIDO CONGOSTO               | 1.611   | 143.237   | 0          | 143.237   | 42,97                                 | 7,16        | 2,86    |
| MERUELO   | VERTIDO MOLINASECA             | 501   | 31.599    | 2.000      | 33.599    | 10,08                                 | 1,68        | 0,67    |
| SIL   | VERTIDO PONFERRADA             | 54.799  | 6.978.641 | 323.920    | 7.302.561 | 2.190,77                              | 365,13      | 146,05  |
| SIL   | VERTIDO VILLAFRANCA DEL BIERZO | 11.228  | 816.696   | 53.000     | 869.696   | 260,91                                | 43,48       | 17,39   |
| CUA   | VERTIDO VEGA DE ESPINAREDA     | 8.768   | 783.031   | 0          | 783.031   | 234,91                                | 39,15       | 15,66   |
| CUA   | VERTIDO QUILOS                 | 865   | 54.557    | 0          | 54.557    | 16,37                                 | 2,73        | 1,09    |

| VERTIDOS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |                                  |   |            |            |            |                                       |            |         |
|---|----------------------------------|---|------------|------------|------------|---------------------------------------|------------|---------|
| RIO   | NOMBRE                           | VERTIDO ANUAL, m <sup>3</sup> /a <sup>o</sup> |            |            |            | CARGA CONTAMINANTE, tn/a <sup>o</sup> |            |         |
|   |                                  | POBLACION                                     | URBANO     | INDUSTRIAL | TOTAL      | DBO <sub>5</sub>                      | N AMONICAL | FOSFORO |
| CUA   | VERTIDO CACABELOS                | 3.568   | 365.691    | 0          | 365.691    | 109,71                                | 18,28      | 7,31    |
| CABRERA   | VERTIDO PUENTE DE DOMINGO FLOREZ | 1.447   | 91.265     | 100.000    | 191.265    | 57,38                                 | 9,56       | 3,83    |
|   | VERTIDO DE ORALLO                | 559   | 35.257     | 229.265    | 264.522    | 79,36                                 | 13,23      | 5,29    |
|   | VERTIDO DE NOCEDA                | 862   | 54.368     | 0          | 54.368     | 16,31                                 | 2,72       | 1,09    |
|   | VERTIDO DE MAGAZ DE ABAJO        | 549   | 34.627     | 0          | 34.627     | 10,39                                 | 1,73       | 0,69    |
|   | VERTIDO DE LA BAÑA               | 555   | 35.005     | 0          | 35.005     | 10,50                                 | 1,75       | 0,70    |
|   | NUCLEOS < 500 habitantes         | 37.310  | 2.353.216  | 0          | 2.353.216  | 705,96                                | 117,66     | 47,06   |
|   | TOTAL                            | 159.571                                       | 15.052.811 | 5.388.994  | 20.441.805 | 6.132,54                              | 1.022,09   | 408,84  |

### 3.3.- OBJETIVOS DE CALIDAD

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

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

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

### 3.4.- ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE ACTUACION

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

De un modo general se proponen las siguientes actuaciones:

a) Actuaciones sobre los vertidos sólidos

- ◆ Realización de un inventario de los vertederos de residuos sólidos, tanto urbanos como industriales existentes que incluya un diagnóstico de su posible actuación como focos de contaminación de las aguas.
- ◆ Exigencia a los organismos o empresas propietarias o explotadoras de los vertederos anteriores de la debida autorización de vertido.

b) Actuaciones sobre los vertidos líquidos



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

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

c) Actuaciones sobre las instalaciones industriales

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

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

### 3.5.- PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURAS

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 SUPERIOR |  |
|--|--|
| MUNICIPIO  | ACTUACION  |
| Bembibre   | Mejora de la red de saneamiento de Bembibre  |
|  | Mejora de la red de saneamiento de S. Román de Bembibre                              |
|  | Colector General, tramo Bembibre/San Román   |
|  | Colector General, tramo San Román/E.D.A.R.   |
|  | Estaciones de bombeo en colector general   |
|  | E.D.A.R. conjunta Bembibre/S. Román, tratamiento terciario con nitrificación         |
| Congosto   | Mejora de la red de saneamiento de Almázcara   |
|  | Mejora de la red de saneamiento de S. Miguel de las Dueñas                           |
|  | Colector General, tramo Almázcara/E.D.A.R.   |
|  | Estación de bombeo en colector general   |
|  | E.D.A.R. de , tratamiento secundario con físico químico                              |
| Fabero/Vega de Espinareda  | Mejora de la red de saneamiento de Fabero  |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Lillo del Bierzo                                  |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Sésamo  |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Vega de Espinareda                                |
|  | Colector General, tramo Lillo/Fabero   |
|  | Colector General, tramo Fabero/Colector Sésamo                                       |
|  | Colector General, tramo Sésamo/Vega de Espinareda                                    |
|  | Colector General, tramo Vega de Espinareda/E.D.A.R.                                  |
|  | Estaciones de bombeo en colector general   |
|  | E.D.A.R. conjunta Vega de Espinareda/Fabero, tratamiento terciario con nitrificación |
| Ponferrada/Carracedelo   | Mejora de la red de saneamiento de Villaverde de la Abadía                           |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Columbrianos                                      |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Compostilla                                       |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Cuatro Vientos                                    |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Dehesas   |
| Ponferrada/Carracedelo   | Mejora de la red de saneamiento de Flores del Sil                                    |
|  | Mejora de la red de saneamiento de La Placa  |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Ponferrada  |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR             |  |
|--|--|
| MUNICIPIO  | ACTUACION  |
|  | Mejora de la red de saneamiento de S. Andrés de Montejos               |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Toral del Merayo                    |
|  | Colector General, tramo Ponferrada/E.D.A.R.                            |
|  | Colector General, tramo S. Andrés/Columbrianos                         |
|  | Colector General, tramo Columbrianos/Compostilla                       |
|  | Colector General, tramo Compostilla/C. General                         |
|  | Colector General, tramo Cuatro Vientos/C. General                      |
|  | Colector General, tramo Toral de Merayo/C. General                     |
|  | Colector General, tramo Villaverde de la Abadía/Dehesas                |
|  | Colector General, tramo Dehesas/E.D.A.R.                               |
|  | Estaciones de bombeo en colectores generales                           |
|  | E.D.A.R. de Ponferrada, tratamiento cuaternario                        |
| Camponaraya / Carracedelo / Ponferrada / Villadecanes / Villafranca del Bierzo | Mejora de la red de saneamiento de Camponaraya                         |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Carracedelo                         |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Carracedo del Monasterio            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Villadepalos                        |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Corullón                            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Fuentes Nuevas                      |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Toral de los Vados                  |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Villafranca del Bierzo              |
|  | Colector General, tramo Fuentes Nuevas/Camponaraya                     |
|  | Colector General, tramo Camponaraya/Carracedo de Monasterio            |
|  | Colector General, tramo Carracedo de Monasterio/Carracedelo            |
|  | Colector General, tramo Carracedelo/Villadepalos                       |
|  | Colector General, tramo Villadepalos/E.D.A.R                           |
|  | Colector General, tramo Villafranca/Colector Corullón                  |
|  | Colector General, tramo Corullón/Toral de los Vados                    |
| Colector General, tramo Toral de los Vados/Villadepalos                        |  |
| Estaciones de bombeo en colector general                                       |  |
| Camponaraya / Carracedelo / Ponferrada / Villadecanes / Villafranca del Bierzo | E.D.A.R. conjunta, tratamiento secundario con físico químico           |
| Puente de Domingo Florez   | Mejora de la red de saneamiento de Pte. de Domingo Florez              |
|  | Mejora de la red de saneamiento de S. Pedro de Trones                  |
|  | Colector General de S. Pedro   |
|  | Estación de bombeo en colector de San Pedro                            |
|  | E.D.A.R. conjunta S. Pedro/Pte. Domingo Florez, tratamiento secundario |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |  |
|--|--|
| MUNICIPIO  | ACTUACION  |
| Villablino   | Mejora de la red de saneamiento de Caboalles de Abajo            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Caboalles de Arriba           |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Villablino                    |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Villager de Laciana           |
|  | Colector General, tramo Caboalles de Arriba/C. de Abajo          |
|  | Colector General, tramo Caboalles de Abajo Villager de Laciana   |
|  | Colector General, tramo Villablino/Villager de Laciana           |
|  | Colector General, tramo Villager/E.D.A.R.                        |
|  | Estación de bombeo en colector general                           |
|  | E.D.A.R. conjunta, tratamiento cuaternario                       |
| Cacabelos  | Mejora de la red de saneamiento de Cacabelos                     |
|  | Colector General de Cacabelos                                    |
|  | Estación de bombeo en colector de Cacabelos                      |
|  | E.D.A.R. de Cacabelos, tratamiento secundario con físico químico |
| Cacabelos  | Mejora de la red de saneamiento de Quilos                        |
|  | Colector General de Quilos                                       |
|  | Estación de bombeo en colector de Quilos                         |
|  | E.D.A.R. de Quilos, tratamiento primario                         |
| Camponaraya  | Mejora de la red de saneamiento de Magaz de Abajo                |
|  | Colector General de Magaz de Abajo                               |
|  | Estación de bombeo en colector de Magaz de Abajo                 |
|  | E.D.A.R. de Magaz de Abajo, tratamiento alternativo              |
| Castropodame   | Mejora de la red de saneamiento de Matachana                     |
|  | Colector General de Matachana                                    |
| Castropodame   | Estación de bombeo en colector de Matachana                      |
|  | E.D.A.R. de Matachana, tratamiento alternativo                   |
| Cubillos del Sil   | Mejora de la red de saneamiento de Cubillos del Sil              |
|  | Colector General de Cubillos de Sil                              |
|  | Estación de bombeo en colector de Cubillos de Sil                |
|  | E.D.A.R. de Cubillos de Sil, tratamiento alternativo             |
| Encinedo   | Mejora de la red de saneamiento de La Baña                       |
|  | Colector General de La Baña                                      |
|  | Estación de bombeo en colector de La Baña                        |
|  | E.D.A.R. de La Baña, tratamiento alternativo                     |
| Folgozo de la Ribera   | Mejora de la red de saneamiento de Folgozo de la Ribera          |
|  | Colector General de Folgozo de la Ribera                         |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |  |
|--|--|
| MUNICIPIO  | ACTUACION  |
|  | Estación de bombeo en colector de Folgoso de la Ribera                   |
|  | E.D.A.R. de Folgoso de la Ribera, tratamiento alternativo                |
| Folgoso de la Ribera   | Mejora de la red de saneamiento de La Ribera de Folgoso                  |
|  | Colector General de La Ribera de Folgoso                                 |
|  | Estación de bombeo en colector de La Ribera de Folgoso                   |
|  | E.D.A.R. de La Ribera de Folgoso, tratamiento alternativo                |
| Igüeña   | Mejora de la red de saneamiento de Quintana de Fuseros                   |
|  | Colector General de Quintana de Fuseros                                  |
|  | Estación de bombeo en colector de Quintana de Fuseros                    |
|  | E.D.A.R. de Quintana de Fuseros, tratamiento terciario con nitrificación |
| Igüeña   | Mejora de la red de saneamiento de Tremor de Arriba                      |
|  | Colector General de Tremor de Arriba                                     |
|  | Estación de bombeo en colector de Tremor de Arriba                       |
|  | E.D.A.R. de Tremor de arriba, tratamiento secundario con físico químico  |
| Molinaseca   | Mejora de la red de saneamiento de Molinaseca                            |
|  | Colector General de Molinaseca   |
|  | Estación de bombeo en colector de Molinaseca                             |
|  | E.D.A.R. de Molinaseca, tratamiento alternativo                          |
| Noceda   | Mejora de la red de saneamiento de Noceda                                |
|  | Colector General de Noceda   |
| Noceda   | Estación de bombeo en colector de Noceda                                 |
|  | E.D.A.R. de Noceda, tratamiento alternativo                              |
| Palacios del Sil   | Mejora de la red de saneamiento de Palacios del Sil                      |
|  | Colector General de Palacios del Sil                                     |
|  | Estación de bombeo en colector de Palacios del Sil                       |
|  | E.D.A.R. de Palacios del Sil, tratamiento primario                       |
| Páramo del Sil   | Mejora de la red de saneamiento de Páramo del Sil                        |
|  | Colector General de Páramo del Sil                                       |
|  | Estación de bombeo en colector de Páramo del Sil                         |
|  | E.D.A.R. de Páramo del Sil, tratamiento primario                         |
| Toreno   | Mejora de la red de saneamiento de Matarrosa del Sil                     |
|  | Colector General de Matarrosa del Sil                                    |
|  | Estación de bombeo en colector de Matarrosa del Sil                      |
|  | E.D.A.R. de Matarrosa del Sil, tratamiento primario                      |
| Toreno   | Mejora de la red de saneamiento de Toreno                                |
|  | Colector General de Toreno   |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |   |
|--|---|
| MUNICIPIO  | ACTUACION   |
|  | Estación de bombeo en colector de Toreno                                |
|  | E.D.A.R. de Toreno, tratamiento secundario                              |
| Torre del Bierzo   | Mejora de la red de saneamiento de Albares de la Ribera                 |
|  | Colector General de Albares de la Ribera                                |
|  | Estación de bombeo en colector de Albares de la Ribera                  |
|  | E.D.A.R. de Albares de la Ribera, tratamiento alternativo               |
| Torre del Bierzo   | Mejora de la red de saneamiento de Torre del Bierzo                     |
|  | Colector General de Torre del Bierzo                                    |
|  | Estación de bombeo en colector de Torre del Bierzo                      |
|  | E.D.A.R. de Torre del Bierzo, tratamiento alternativo                   |
| Torre del Bierzo   | Mejora de la red de saneamiento de Ventas de Albares                    |
|  | Colector General de Venta de Albares                                    |
|  | Estación de bombeo en colector de Venta de Albares                      |
|  | E.D.A.R. de Venta de Albares, tratamiento secundario con físico químico |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |   |
|--|---|
| MUNICIPIO  | ACTUACION   |
| Villablino   | Mejora de la red de saneamiento de Orallo                                   |
|  | Colector General de Orallo  |
|  | Estación de bombeo en colector de Orallo                                    |
|  | E.D.A.R. de Orallo, tratamiento secundario                                  |
| Villablino   | Mejora de la red de saneamiento de Villaseca de Laciána                     |
|  | Colector General de Villaseca de Laciána                                    |
|  | Estación de bombeo en colector de Villaseca de Laciána                      |
|  | E.D.A.R. de Villaseca de Laciána, tratamiento secundario con físico químico |
| 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 3.4 se representan las infraestructuras propuestas.

## 3.6.- VALORACION ECONOMICA

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |  |                                 |         |            |            |
|--|--|---------------------------------|---------|------------|------------|
| MUNICIPIO  | ACTUACION  | INVERSION, en Millones de Ptas. |         |            |            |
|  |  | TOTAL                           | REDES   | COLECTORES | DEPURACION |
| Bembibre   | Mejora de la red de saneamiento de Bembibre  | 275,296                         | 275,296 |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de S. Román de Bembibre                              | 25,688                          | 25,688  |            |            |
|  | Colector General, tramo Bembibre/San Román   | 58,500                          |         | 58,500     |            |
|  | Colector General, tramo San Román/E.D.A.R.   | 39,000                          |         | 39,000     |            |
|  | Estaciones de bombeo en colector general   | 30,000                          |         | 30,000     |            |
|  | E.D.A.R. conjunta Bembibre/S. Román, tratamiento terciario con nitrificación         | 315,260                         |         |            | 315,260    |
|  | SUMA PARCIAL   | 743,744                         |         |            |            |
| Congosto   | Mejora de la red de saneamiento de Almazcara   | 21,090                          | 21,090  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de S. Miguel de las Dueñas                           | 40,128                          | 40,128  |            |            |
|  | Colector General, tramo Almazcara/E.D.A.R  | 22,500                          |         | 22,500     |            |
|  | Estación de bombeo en colector general   | 15,000                          |         | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de , tratamiento secundario con físico químico                              | 65,130                          |         |            | 65,130     |
|  | SUMA PARCIAL   | 163,848                         |         |            |            |
| Fabero/Vega de Espinareda  | Mejora de la red de saneamiento de Fabero  | 186,720                         | 186,720 |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Lillo del Bierzo                                  | 21,394                          | 21,394  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Sésamo  | 19,266                          | 19,266  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Vega de Espinareda                                | 70,794                          | 70,794  |            |            |
|  | Colector General, tramo Lillo/Fabero   | 22,500                          |         | 22,500     |            |
|  | Colector General, tramo Fabero/Colector Sésamo                                       | 145,000                         |         | 145,000    |            |
|  | Colector General, tramo Sésamo/Vega de Espinareda                                    | 51,500                          |         | 51,500     |            |
|  | Colector General, tramo Vega de Espinareda-/E.D.A.R.                                 | 78,000                          |         | 78,000     |            |
|  | Estaciones de bombeo en colector general   | 60,000                          |         | 60,000     |            |
|  | E.D.A.R. conjunta Vega de Espinareda/Fabero, tratamiento terciario con nitrificación | 275,840                         |         |            | 275,840    |
| SUMA PARCIAL   | 931,014  |                                 |         |            |            |
| Ponferrada / Carracedelo   | Mejora de la red de saneamiento de Villaverde de la Abadía                           | 22,078                          | 22,078  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Columbrianos                                      | 59,812                          | 59,812  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Compostilla                                       | 59,242                          | 59,242  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Cuatro Vientos                                    | 110,400                         | 110,400 |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Dehesas   | 41,648                          | 41,648  |            |            |



| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR                      |   |                                 |           |            |            |
|---|---|---------------------------------|-----------|------------|------------|
| MUNICIPIO   | ACTUACION   | INVERSION, en Millones de Ptas. |           |            |            |
|   |   | TOTAL                           | REDES     | COLECTORES | DEPURACION |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Flores del Sil           | 314,656                         | 314,656   |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de La Placa                 | 31,730                          | 31,730    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Ponferrada               | 622,404                         | 622,404   |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de S. Andrés de Montejos    | 21,166                          | 21,166    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Toral del Merayo         | 27,968                          | 27,968    |            |            |
|   | Colector General, tramo Ponferrada/E.D.A.R.                 | 558,500                         |           | 558,500    |            |
|   | Colector General, tramo S. Andrés/Columbianos               | 15,000                          |           | 15,000     |            |
|   | Colector General, tramo Columbianos/Compostilla             | 25,500                          |           | 25,500     |            |
|   | Colector General, tramo Compostilla/C. General              | 40,000                          |           | 40,000     |            |
|   | Colector General, tramo Cuatro Vientos/C. General           | 81,000                          |           | 81,000     |            |
|   | Colector General, tramo Toral de Merayo/C. General          | 30,000                          |           | 30,000     |            |
|   | Colector General, tramo Villaverde de la Abadía/Dehesas     | 30,000                          |           | 30,000     |            |
|   | Colector General, tramo Dehesas/E.D.A.R.                    | 30,000                          |           | 30,000     |            |
|   | Estaciones de bombeo en colectores generales                | 165,000                         |           | 165,000    |            |
|   | E.D.A.R. de Ponferrada, tratamiento cuaternario             | 1.335,920                       |           |            | 1.335,920  |
|   |   | SUMA PARCIAL                    | 3.622,024 |            |            |
| Camponaraya/<br>Carracedelo/<br>Ponferrada/<br>Villadecanes /<br>Villafranca del Bierzo | Mejora de la red de saneamiento de Camponaraya              | 56,012                          | 56,012    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Carracedelo              | 25,840                          | 25,840    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Carracedo del Monasterio | 25,460                          | 25,460    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Villadepalos             | 34,732                          | 34,732    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Corullón                 | 35,796                          | 35,796    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Fuentes Nuevas           | 72,048                          | 72,048    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Toral de los Vados       | 72,162                          | 72,162    |            |            |
|   | Mejora de la red de saneamiento de Villafranca del Bierzo   | 88,096                          | 88,096    |            |            |
|   | Colector General, tramo Fuentes Nuevas/Camponaraya          | 42,500                          |           | 42,500     |            |
|   | Colector General, tramo Camponaraya/Carracedo de Monasterio | 100,000                         |           | 100,000    |            |
|   | Colector General, tramo Carracedo de Monasterio/Carracedelo | 60,000                          |           | 60,000     |            |
|   | Colector General, tramo Carracedelo/Villadepalos            | 60,000                          |           | 60,000     |            |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |  |                                 |         |            |            |
|--|--|---------------------------------|---------|------------|------------|
| MUNICIPIO  | ACTUACION  | INVERSION, en Millones de Ptas. |         |            |            |
|  |  | TOTAL                           | REDES   | COLECTORES | DEPURACION |
|  | Colector General, tramo Villadepalos/E.D.A.R                           | 54,000                          |         | 54,000     |            |
|  | Colector General, tramo Villafranca/Colector Corullón                  | 70,000                          |         | 70,000     |            |
|  | Colector General, tramo Corullón/Toral de los Vados                    | 150,000                         |         | 150,000    |            |
|  | Colector General, tramo Toral de los Vados/Villadepalos                | 58,000                          |         | 58,000     |            |
|  | Estaciones de bombeo en colector general                               | 135,000                         |         | 135,000    |            |
|  | E.D.A.R. conjunta, tratamiento secundario con físico químico           | 275,150                         |         |            | 275,150    |
|  | SUMA PARCIAL   | 1.414,796                       |         |            |            |
| Puente de Domingo Florez   | Mejora de la red de saneamiento de Pte. de Domingo Florez              | 29,792                          | 29,792  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de S. Pedro de Trones                  | 25,194                          | 25,194  |            |            |
|  | Colector General de S. Pedro   | 34,000                          |         | 34,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de San Pedro                            | 15,000                          |         | 15,000     |            |
| Puente de Domingo Florez   | E.D.A.R. conjunta S. Pedro/Pte. Domingo Florez, tratamiento secundario | 67,430                          |         |            | 67,430     |
|  | SUMA PARCIAL   | 171,416                         |         |            |            |
| Villablino   | Mejora de la red de saneamiento de Caboalles de Abajo                  | 86,016                          | 86,016  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Caboalles de Arriba                 | 30,134                          | 30,134  |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Villablino                          | 214,048                         | 214,048 |            |            |
|  | Mejora de la red de saneamiento de Villager de Laciana                 | 24,130                          | 24,130  |            |            |
|  | Colector General, tramo Caboalles de Arriba/C. de Abajo                | 30,000                          |         | 30,000     |            |
|  | Colector General, tramo Caboalles de Abajo Villager de Laciana         | 101,500                         |         | 101,500    |            |
|  | Colector General, tramo Villablino/Villager de Laciana                 | 97,500                          |         | 97,500     |            |
|  | Colector General, tramo Villager/E.D.A.R.                              | 272,000                         |         | 272,000    |            |
|  | Estación de bombeo en colector general                                 | 60,000                          |         | 60,000     |            |
|  | E.D.A.R. conjunta, tratamiento cuaternario                             | 877,800                         |         |            | 877,800    |
|  | SUMA PARCIAL   | 1.793,128                       |         |            |            |
| Cacabelos  | Mejora de la red de saneamiento de Cacabelos                           | 114,176                         | 114,176 |            |            |
|  | Colector General de Cacabelos  | 30,000                          |         | 30,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Cacabelos                            | 15,000                          |         | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Cacabelos, tratamiento secundario con físico químico       | 98,740                          |         |            | 98,740     |
|  | SUMA PARCIAL   | 257,916                         |         |            |            |
| Cacabelos  | Mejora de la red de saneamiento de Quilos                              | 32,870                          | 32,870  |            |            |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |   |                                 |        |            |            |
|--|---|---------------------------------|--------|------------|------------|
| MUNICIPIO  | ACTUACION   | INVERSION, en Millones de Ptas. |        |            |            |
|  |   | TOTAL                           | REDES  | COLECTORES | DEPURACION |
|  | Colector General de Quilos                                | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Quilos                  | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Quilos, tratamiento primario                  | 7,720                           |        |            | 7,720      |
|  | SUMA PARCIAL  | 70,59                           |        |            |            |
| Camponaraya  | Mejora de la red de saneamiento de Magaz de Abajo         | 20,862                          | 20,862 |            |            |
|  | Colector General de Magaz de Abajo                        | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Magaz de Abajo          | 15,000                          |        | 15,000     |            |
| Camponaraya  | E.D.A.R. de Magaz de Abajo, tratamiento alternativo       | 15,880                          |        |            | 15,880     |
|  | SUMA PARCIAL  | 66,742                          |        |            |            |
| Castropodame   | Mejora de la red de saneamiento de Matachana              | 21,812                          | 21,812 |            |            |
|  | Colector General de Matachana                             | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Matachana               | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Matachana, tratamiento alternativo            | 16,600                          |        |            | 16,600     |
|  | SUMA PARCIAL  | 68,412                          |        |            |            |
| Cubillos del Sil   | Mejora de la red de saneamiento de Cubillos del Sil       | 30,970                          | 30,970 |            |            |
|  | Colector General de Cubillos de Sil                       | 7,500                           |        | 7,500      |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Cubillos de Sil         | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Cubillos de Sil, tratamiento alternativo      | 23,580                          |        |            | 23,580     |
|  | SUMA PARCIAL  | 77,050                          |        |            |            |
| Encinedo   | Mejora de la red de saneamiento de La Baña                | 21,090                          | 21,090 |            |            |
|  | Colector General de La Baña                               | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de La Baña                 | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de La Baña, tratamiento alternativo              | 16,060                          |        |            | 16,060     |
|  | SUMA PARCIAL  | 67,150                          |        |            |            |
| Folgozo de la Ribera   | Mejora de la red de saneamiento de Folgozo de la Ribera   | 25,878                          | 25,878 |            |            |
|  | Colector General de Folgozo de la Ribera                  | 7,500                           |        | 7,500      |            |
|  | Estación de bombeo en colector de                         | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Folgozo de la Ribera, tratamiento alternativo | 19,700                          |        |            | 19,700     |
|  | SUMA PARCIAL  | 68,078                          |        |            |            |
| Folgozo de la Ribera   | Mejora de la red de saneamiento de La Ribera de Folgozo   | 26,600                          | 26,600 |            |            |
|  | Colector General de La Ribera de Folgozo                  | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de La Ribera de Folgozo    | 15,000                          |        | 15,000     |            |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |  |                                 |        |            |            |
|--|--|---------------------------------|--------|------------|------------|
| MUNICIPIO  | ACTUACION  | INVERSION, en Millones de Ptas. |        |            |            |
|  |  | TOTAL                           | REDES  | COLECTORES | DEPURACION |
|  | E.D.A.R. de La Ribera de Folgoso, tratamiento alternativo                | 20,250                          |        |            | 20,250     |
|  | SUMA PARCIAL   | 76,850                          |        |            |            |
| Igüeña   | Mejora de la red de saneamiento de Quintana de Fuseros                   | 20,102                          | 20,102 |            |            |
|  | Colector General de Quintana de Fuseros                                  | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Quintana de Fuseros                    | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Quintana de Fuseros, tratamiento terciario con nitrificación | 21,120                          |        |            | 21,120     |
|  | SUMA PARCIAL   | 71,222                          |        |            |            |
| Igüeña   | Mejora de la red de saneamiento de Tremor de Arriba                      | 44,080                          | 44,080 |            |            |
|  | Colector General de Tremor de Arriba                                     | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Tremor de Arriba                       | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Tremor de arriba, tratamiento secundario con fósforo químico | 37,040                          |        |            | 37,040     |
|  | SUMA PARCIAL   | 111,120                         |        |            |            |
| Molinaseca   | Mejora de la red de saneamiento de Molinaseca                            | 19,038                          | 19,038 |            |            |
|  | Colector General de Molinaseca   | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Molinaseca                             | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Molinaseca, tratamiento alternativo                          | 15,990                          |        |            | 15,990     |
|  | SUMA PARCIAL   | 65,028                          |        |            |            |
| Noceda   | Mejora de la red de saneamiento de Noceda                                | 32,756                          | 32,756 |            |            |
|  | Colector General de Noceda   | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Noceda                                 | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Noceda, tratamiento alternativo                              | 24,940                          |        |            | 24,940     |
|  | SUMA PARCIAL   | 87,696                          |        |            |            |
| Palacios del Sil   | Mejora de la red de saneamiento de Palacios del Sil                      | 32,186                          | 32,186 |            |            |
|  | Colector General de Palacios del Sil                                     | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Palacios del Sil                       | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Palacios del Sil, tratamiento primario                       | 7,560                           |        |            | 7,560      |
|  | SUMA PARCIAL   | 69,746                          |        |            |            |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |   |                                 |        |            |            |
|--|---|---------------------------------|--------|------------|------------|
| MUNICIPIO  | ACTUACION   | INVERSION, en Millones de Ptas. |        |            |            |
|  |   | TOTAL                           | REDES  | COLECTORES | DEPURACION |
| Páramo del Sil   | Mejora de la red de saneamiento de Páramo del Sil                       | 49,020                          | 49,020 |            |            |
|  | Colector General de Páramo del Sil                                      | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Páramo del Sil                        | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Páramo del Sil, tratamiento primario                        | 11,520                          |        |            | 11,520     |
|  | SUMA PARCIAL  | 90,540                          |        |            |            |
| Toreno   | Mejora de la red de saneamiento de Matarrosa del Sil                    | 60,154                          | 60,154 |            |            |
|  | Colector General de Matarrosa del Sil                                   | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Matarrosa del Sil                     | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Matarrosa del Sil, tratamiento primario                     | 14,130                          |        |            | 14,130     |
|  | SUMA PARCIAL  | 104,284                         |        |            |            |
| Toreno   | Mejora de la red de saneamiento de Toreno                               | 95,392                          | 95,392 |            |            |
|  | Colector General de Toreno  | 20,000                          |        | 20,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Toreno                                | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Toreno, tratamiento secundario                              | 70,570                          |        |            | 70,570     |
|  | SUMA PARCIAL  | 200,962                         |        |            |            |
| Torre del Bierzo   | Mejora de la red de saneamiento de Albares de la Ribera                 | 25,802                          | 25,802 |            |            |
|  | Colector General de Albares de la Ribera                                | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Albares de la Ribera                  | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Albares de la Ribera, tratamiento alternativo               | 19,640                          |        |            | 19,640     |
|  | SUMA PARCIAL  | 75,442                          |        |            |            |
| Torre del Bierzo   | Mejora de la red de saneamiento de Torre del Bierzo                     | 55,176                          | 55,176 |            |            |
|  | Colector General de Torre del Bierzo                                    | 30,000                          |        | 30,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Torre del Bierzo                      | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Torre del Bierzo, tratamiento alternativo                   | 42,000                          |        |            | 42,000     |
|  | SUMA PARCIAL  | 142,176                         |        |            |            |
| Torre del Bierzo   | Mejora de la red de saneamiento de Ventas de Albares                    | 21,204                          | 21,204 |            |            |
| Torre del Bierzo   | Colector General de Venta de Albares                                    | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Venta de Albares                      | 15,000                          |        | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Venta de Albares, tratamiento secundario con físico químico | 17,820                          |        |            | 17,820     |
|  | SUMA PARCIAL  | 69,024                          |        |            |            |

| OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR |   |                                 |           |            |            |
|--|---|---------------------------------|-----------|------------|------------|
| MUNICIPIO  | ACTUACION   | INVERSION, en Millones de Ptas. |           |            |            |
|  |   | TOTAL                           | REDES     | COLECTORES | DEPURACION |
| Villablino   | Mejora de la red de saneamiento de Orallo                                   | 21,242                          | 21,242    |            |            |
|  | Colector General de Orallo  | 15,000                          |           | 15,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Orallo                                    | 15,000                          |           | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Orallo, tratamiento secundario                                  | 83,866                          |           |            | 83,866     |
|  | SUMA PARCIAL  | 135,108                         |           |            |            |
| Villablino   | Mejora de la red de saneamiento de Villaseca de Laciana                     | 96,512                          | 96,512    |            |            |
|  | Colector General de Villaseca de Laciana                                    | 10,000                          |           | 10,000     |            |
|  | Estación de bombeo en colector de Villaseca de Laciana                      | 15,000                          |           | 15,000     |            |
|  | E.D.A.R. de Villaseca de Laciana, tratamiento secundario con físico químico | 190,090                         |           |            | 190,090    |
|  | SUMA PARCIAL  | 311,602                         |           |            |            |
| Varios   | Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.       | 858,130                         | 858,130   |            |            |
|  | Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.                 | 447,720                         |           |            | 447,720    |
|  | SUMA PARCIAL NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABTS.                                 | 1.305,850                       |           |            |            |
| TOTAL SISTEMA SIL SUPERIOR   |   | 12.432,558                      | 4.515,992 | 3.481,500  | 4.435,066  |

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, con el resultado que se expone en el cuadro siguiente:





















| PREVISION DE COSTES DE INVERSION EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR             |                                 |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|---|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ACTUACION   | INVERSION, en Millones de Ptas. |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |
|   | 1993                            | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | TOTAL  |
| Colector General de Albares de la Ribera                                | 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 Albares de la Ribera                  | 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 Albares de la Ribera, tratamiento alternativo               | 0,000                           |       |       |       |       |       |       |       |       | 4,910  | 4,910  | 4,910  | 4,910  | 19,640 |
| Mejora de la red de saneamiento de Torre del Bierzo                     | 4,244                           | 4,244 | 4,244 | 4,244 | 4,244 | 4,244 | 4,244 | 4,244 | 4,244 | 4,244  | 4,244  | 4,244  | 4,244  | 55,176 |
| Colector General de Torre del Bierzo                                    | 2,308                           | 2,308 | 2,308 | 2,308 | 2,308 | 2,308 | 2,308 | 2,308 | 2,308 | 2,308  | 2,308  | 2,308  | 2,308  | 30,000 |
| Estación de bombeo en colector de Torre del Bierzo                      | 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 Torre del Bierzo, tratamiento alternativo                   | 0,000                           |       |       |       |       |       |       |       |       | 10,500 | 10,500 | 10,500 | 10,500 | 42,000 |
| Mejora de la red de saneamiento de Ventas de Albares                    | 1,631                           | 1,631 | 1,631 | 1,631 | 1,631 | 1,631 | 1,631 | 1,631 | 1,631 | 1,631  | 1,631  | 1,631  | 1,631  | 21,204 |
| Colector General de Venta de Albares                                    | 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 Venta de Albares                      | 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 Venta de Albares, tratamiento secundario con físico químico | 0,000                           |       |       |       |       |       |       |       |       | 4,455  | 4,455  | 4,455  | 4,455  | 17,820 |
| Mejora de la red de saneamiento de Orallo                               | 1,634                           | 1,634 | 1,634 | 1,634 | 1,634 | 1,634 | 1,634 | 1,634 | 1,634 | 1,634  | 1,634  | 1,634  | 1,634  | 21,242 |
| Colector General de Orallo  | 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 Orallo                                | 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 Orallo, tratamiento secundario                              | 0,000                           |       |       |       |       |       |       |       |       | 20,967 | 20,967 | 20,967 | 20,967 | 83,866 |



| PREVISION DE COSTES DE INVERSION EN EL SISTEMA SIL SUPERIOR                 |                                 |                |                |                |                  |                  |                  |                  |                |                  |                  |                  |                  |                   |
|---|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| ACTUACION   | INVERSION, en Millones de Ptas. |                |                |                |                  |                  |                  |                  |                |                  |                  |                  |                  |                   |
|   | 1993                            | 1994           | 1995           | 1996           | 1997             | 1998             | 1999             | 2000             | 2001           | 2002             | 2003             | 2004             | 2005             | TOTAL             |
| Mejora de la red de saneamiento de Villaseca de Laciána                     | 7,424                           | 7,424          | 7,424          | 7,424          | 7,424            | 7,424            | 7,424            | 7,424            | 7,424          | 7,424            | 7,424            | 7,424            | 7,424            | 96,512            |
| Colector General de Villaseca de Laciána                                    | 0,769                           | 0,769          | 0,769          | 0,769          | 0,769            | 0,769            | 0,769            | 0,769            | 0,769          | 0,769            | 0,769            | 0,769            | 0,769            | 10,000            |
| Estación de bombeo en colector de Villaseca de Laciána                      | 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 Villaseca de Laciána, tratamiento secundario con físico químico | 0,000                           |                |                |                |                  |                  |                  |                  |                | 47,523           | 47,523           | 47,523           | 47,523           | 190,090           |
| Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.       | 66,010                          | 66,010         | 66,010         | 66,010         | 66,010           | 66,010           | 66,010           | 66,010           | 66,010         | 66,010           | 66,010           | 66,010           | 66,010           | 858,130           |
| Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.                 | 0,000                           |                |                |                |                  |                  |                  |                  |                | 111,930          | 111,930          | 111,930          | 111,930          | 447,720           |
| <b>TOTAL SISTEMA SIL SUPERIOR</b>   | <b>671,966</b>                  | <b>671,966</b> | <b>671,966</b> | <b>671,966</b> | <b>1.005,946</b> | <b>1.005,946</b> | <b>1.005,946</b> | <b>1.005,946</b> | <b>524,353</b> | <b>1.299,139</b> | <b>1.299,139</b> | <b>1.299,139</b> | <b>1.299,139</b> | <b>12.432,558</b> |

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

| SISTEMA SIL SUPERIOR                            |                                      |                  |   |                                 |                           |
|---|--------------------------------------|------------------|---|---------------------------------|---------------------------|
| COSTES DE EXPLOTACION DE ESTACIONES DEPURADORAS |                                      |                  |   |                                 |                           |
| RIO   | NOMBRE                               | TRATAMIENTO TIPO | PRECIO UNITARIO EXPLOT. Ptas/m <sup>3</sup> | VERTIDO ANUAL m <sup>3</sup> /a | COSTE EXPLOTACION MPtas/a |
| SIL   | E.D.A.R. DE VILASECA DE LACIANA      | SF               | 22,00                                       | 309.116                         | 6,801                     |
| SIL   | E.D.A.R. DE VILLABLINO               | CA               | 30,00                                       | 1.051.134                       | 31,534                    |
| SIL   | E.D.A.R. DE PALACIOS DEL SIL         | PR               | 2,50  | 53.422                          | 0,134                     |
| SIL   | E.D.A.R. DE PARAMO DEL SIL           | PR               | 2,50  | 81.363                          | 0,203                     |
| SIL   | E.D.A.R. DE MATARROSA DEL SIL        | PR               | 2,50  | 99.843                          | 0,250                     |
| SIL   | E.D.A.R. DE TORENO                   | SB               | 17,00                                       | 305.529                         | 5,194                     |
| SIL   | E.D.A.R. DE CUBILLOS DEL SIL         | AL               | 10,00                                       | 51.404                          | 0,514                     |
| QUINTANA  | E.D.A.R. DE QUINTANA DE FUSEROS      | TN               | 25,00                                       | 33.365                          | 0,834                     |
| BOEZA   | E.D.A.R. DE FOLGOSO DE LA RIBERA     | AL               | 10,00                                       | 42.952                          | 0,430                     |
| BOEZA   | E.D.A.R. DE RIBERA DEL FOLGOSO       | AL               | 10,00                                       | 44.150                          | 0,442                     |
| BOEZA   | E.D.A.R. DE ALBARES DE LA RIBERA     | AL               | 10,00                                       | 42.826                          | 0,428                     |
| BOEZA   | E.D.A.R. DE VENTA DE ALBARES         | SF               | 22,00                                       | 35.194                          | 0,774                     |
| TREMOR  | E.D.A.R. DE TREMOR DE ARRIBA         | SF               | 22,00                                       | 73.164                          | 1,610                     |
| TREMOR  | E.D.A.R. DE TORRE DEL BIERZO         | AL               | 10,00                                       | 91.581                          | 0,916                     |
| BOEZA   | E.D.A.R. DE MATACHANA                | AL               | 10,00                                       | 36.203                          | 0,362                     |
| BOEZA   | E.D.A.R. DE BEMBIBRE                 | TN               | 25,00                                       | 924.375                         | 23,109                    |
| BOEZA   | E.D.A.R. DE CONGOSTO                 | SF               | 22,00                                       | 143.237                         | 3,151                     |
| MERUELO   | E.D.A.R. DE MOLINASECA               | AL               | 10,00                                       | 31.599                          | 0,316                     |
| SIL   | E.D.A.R. DE PONFERRADA               | CA               | 30,00                                       | 6.978.641                       | 209,359                   |
| SIL   | E.D.A.R. DE VILLAFRANCA DEL BIERZO   | SF               | 22,00                                       | 816.696                         | 17,967                    |
| CUA   | E.D.A.R. DE VEGA DE ESPINAREDA       | TN               | 25,00                                       | 783.031                         | 19,576                    |
| CUA   | E.D.A.R. DE QUILOS                   | PR               | 2,50  | 54.557                          | 0,136                     |
| CUA   | E.D.A.R. DE CACABELOS                | SF               | 22,00                                       | 365.691                         | 8,045                     |
| CABRERA   | E.D.A.R. DE PUENTE DE DOMINGO FLOREZ | SB               | 17,00                                       | 91.265                          | 1,552                     |
|   | E.D.A.R. DE ORALLO                   | SB               | 17,00                                       | 35.257                          | 0,599                     |
|   | E.D.A.R. DE NOCEDA                   | AL               | 10,00                                       | 54.368                          | 0,544                     |
|   | E.D.A.R. DE MAGAZ DE ABAJO           | AL               | 10,00                                       | 34.627                          | 0,346                     |
|   | E.D.A.R. DE LA BAÑA                  | AL               | 10,00                                       | 35.005                          | 0,350                     |
|   | NUCLEOS < 500 habitantes             | DESBASTE         | 5,00  | 2.353.216                       | 11,766                    |
| TOTAL   |                                      |                  |   | 15.052.811                      | 347,242                   |

### 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

Superior, 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 de acuerdo con evolución prevista entre 1992 y 2012.

El precio de la unidad de contaminación en el sistema Miño Superior resulta ser, para el período 1992 a 2012 de **CUATRO MILLONES NOVENTA MIL QUINIENTAS DOCE PESETAS (4.090.512 Ptas)**.

En el cuadro siguiente se recoge el análisis realizado.

| SISTEMA SIL SUPERIOR                     |                   |                   |                 |                |                           |
|--|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------------------|
| CALCULO DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION    |                   |                   |                 |                |                           |
| UNIDAD DE CONTAMINACION, Ptas: 4.090.512 |                   |                   |                 |                |                           |
| AÑO                                      | POBLACION<br>hab. | INGRESOS<br>MPtas | GASTOS<br>MPtas | SALDO<br>MPtas | INGRESOS FINANC.<br>MPtas |
| 1992                                     | 155.633           | 636,619           | 0,000           | 636,619        | 38,197                    |
| 1993                                     | 156.027           | 638,229           | 671,966         | 641,079        | 38,465                    |
| 1994                                     | 156.421           | 639,840           | 671,966         | 647,418        | 38,845                    |
| 1995                                     | 156.814           | 641,451           | 671,966         | 655,749        | 39,345                    |
| 1996                                     | 157.208           | 643,062           | 671,966         | 666,190        | 39,971                    |
| 1997                                     | 157.602           | 644,673           | 1.005,946       | 344,888        | 20,693                    |
| 1998                                     | 157.996           | 646,284           | 1.005,946       | 5,919          | 0,355                     |
| 1999                                     | 158.390           | 647,895           | 1.005,946       | (351,777)      | (21,107)                  |
| 2000                                     | 158.783           | 649,505           | 1.005,946       | (729,325)      | (43,759)                  |
| 2001                                     | 159.177           | 651,116           | 524,353         | (646,321)      | (38,779)                  |
| 2002                                     | 159.571           | 652,727           | 1.299,139       | (1.331,512)    | (79,891)                  |
| 2003                                     | 159.571           | 652,727           | 1.299,139       | (2.057,816)    | (123,469)                 |
| 2004                                     | 159.571           | 652,727           | 1.299,139       | (2.827,697)    | (169,662)                 |
| 2005                                     | 159.571           | 652,727           | 1.299,139       | (3.643,771)    | (218,626)                 |
| 2006                                     | 159.571           | 652,727           | 0,000           | (3.209,670)    | (192,580)                 |
| 2007                                     | 159.571           | 652,727           | 0,000           | (2.749,524)    | (164,971)                 |
| 2008                                     | 159.571           | 652,727           | 0,000           | (2.261,768)    | (135,706)                 |
| 2009                                     | 159.571           | 652,727           | 0,000           | (1.744,747)    | (104,685)                 |
| 2010                                     | 159.571           | 652,727           | 0,000           | (1.196,705)    | (71,802)                  |
| 2011                                     | 159.571           | 652,727           | 0,000           | (615,780)      | (36,947)                  |
| 2012                                     | 159.571           | 652,727           | 0,000           | 0,000          | 0,000                     |
|  |                   |                   |                 |                |                           |
| TOTAL                                    |                   |                   | 12.432,558      |                |                           |

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 ser de la época primaria, por lo que la producción de acarreo no es significativa, los ríos arrastran los acarreos y no forman valles de sedimentación. Una excepción la constituye el tramo último de los ríos, donde, al estar dificultada la salida del Sil se formó la gran llanura del Bierzo, y donde actualmente hay una aportación de acarreos excesiva debido a la gran cuenca afluyente y se han formado valles de relleno y llanuras de inundación en los ríos Burbia, Cúa, Sil y Boeza aguas abajo de Villafranca, Quilós, Ponferrada y Folgoso de La Ribera. La situada en el Sil es la clásica de río trenzado, hoy muerta con la construcción del E. de Bárcena que impide la bajada de acarreos.

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

Las inundaciones no son, ni frecuentes, ni bruscas, ni presentan caudales específicos tan altos como en las cuencas del Cantábrico, como consecuencia de su alejamiento y aislamiento del mar. Las zonas de mayor riesgo se sitúan en las cuatro llanuras citadas y muy especialmente en la del Sil, a pesar de ser la única en que la aportación de acarreos es nula.

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

###### 4.3.1.- **Sil en Ponferrada**

Se trata de un tramo de unos 1.500 m que en crecidas inunda casas habitadas. La causa del desbordamiento está en la falta de capacidad de desagüe motivada por el relleno de acarreos en la llanura. La solución está en abrir un cauce a través de la llanura de una longitud de unos 1.000 m, además de encauzar los 1.500 m de la zona inundable. Para la zona situada aguas arriba de la garganta en roca a la altura del núcleo de Ponferrada, será necesario profundizar la garganta en roca, ensanchándola donde se pueda en total unos 6.000 m. El presupuesto se estima en 1.200 Mpta.

###### 4.3.2.- **Boeza en Ponferrada**

El Boeza aguas arriba de su desembocadura produce inundaciones que afectan a viviendas habitadas, es necesario destapar la desembocadura mediante el encauzamiento del río Sil recogido en el punto 4.3.1. y del río Boeza en 4.500 m. Presupuesto 800 Mpta.

###### 4.3.3.- **Río Cúa en Cacabelos**

Las edificaciones y las vías de comunicación, se han situado peligrosamente en las zonas inundables de la llanura de inundación, afectando las aguas a viviendas y carreteras. La solución es el encauzamiento del río en unos 2.000 m, importe 200 Mpta.

#### 4.3.4.- **Río Burbia en Villafranca del Bierzo**

Se repite exactamente el mismo caso que con el río Cúa. La solución es el encauzamiento del río Burbia en 2 km, importe 200 Mpta.

#### 4.3.5.- **Arroyo Barredos**

Similar a los anteriores, se trata del encauzamiento del citado curso desde Cubillos a Carracedo, en total unos 10 Km, con un importe de 700 Mpta.

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

Todo plan de ordenación urbana, debe contemplar la reserva de terrenos para el encauzamiento de los ríos, en base a un plan de encauzamiento consensuado por los Ayuntamientos y el Organismo de Cuenca.

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

En el río Sil desde el E. de Peñarrubia hasta el E. de Bárcena 25 km. Río Boeza hasta Folgoso 30 km. Río Cúa hasta Cacabelos 10 km, y su afluente arroyo de los Barredos, 20 km. Río Burbia hasta Villafranca 7 km. Total importe 76 Mpta.

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

Las colas de los embalses, y llanuras de inundación son lugares idóneos para extraer áridos. El lugar más beneficioso es la llanura del Sil empezando desde Poferrada hacia aguas abajo. Pero cualquier lugar es bueno para extraer áridos.



## 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 2. Sil Superior

| UNIDAD        | SITUACION                                | CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL |                       |
|---------------|--|------------------------------|-----------------------|
|               |  | (Hm <sup>3</sup> /año)       | (m <sup>3</sup> /seg) |
| (161-18)      | Sil en presas de las Rozas y Matalavilla | 34,20                        | 1,08                  |
| (161-19)      | Sil en azud de Peñadrada                 | 55,62                        | 1,76                  |
| (161-20)      | Sil en presa de Bárcena                  | 61,99                        | 1,97                  |
| (161-21)      | Boeza aguas abajo Quintana               | 9,88                         | 0,31                  |
| (161-22)      | Arroyo del Real en presa Bembibre        | 1,41                         | 0,04                  |
| (161-23)      | Boeza aguas abajo Tremor                 | 24,01                        | 0,76                  |
| (161-24)      | Boeza en presa de Montearenas            | 34,34                        | 1,09                  |
| (161-25)      | Boeza (completo)                         | 34,90                        | 1,11                  |
| (161-26)      | Cúa en Anllares                          | 12,72                        | 0,40                  |
| (161-27)      | Ancares (completo)                       | 15,27                        | 0,48                  |
| (161-28)      | Cúa en E.A. 724                          | 38,76                        | 1,23                  |
| (161-29)      | Cúa aguas arriba Burbia                  | 49,04                        | 1,56                  |
| (161-30)      | Burbia en presa de Veguellina            | 11,34                        | 0,36                  |
| (161-31)      | Valcárcel aguas abajo Barjas             | 17,52                        | 0,56                  |
| (161-32)      | Burbia (completo)                        | 37,21                        | 1,18                  |
| (161-33)      | Selmo (completo)                         | 18,86                        | 0,60                  |
| (161-34)      | Sil aguas arriba Cabrera                 | 212,78                       | 6,75                  |
| (161-35)      | Cabrera en presa de Encinedo             | 7,58                         | 0,24                  |
| (161-36)      | Cabrera en presa de Sta. Elena           | 16,02                        | 0,51                  |
| (161-37)      | Cabrera en E.A. 734                      | 23,09                        | 0,73                  |
| TOTAL SISTEMA |  | 235,87                       | 7,48                  |

### 5.2.- PROTECCION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO

**5.2.1.- De los acuíferos**

El acuífero existente, el 01.25 Cubeta del Bierzo, no tiene ningún interés para el sistema.

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

Existente se encuentra el embalse de Bárcena.

Previsto en el Plan, a construir en el futuro está el embalse del Boeza.

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

- Toma en el río Cua para Fabero
- Toma en el río Burbia para Villafranca del Bierzo
- Toma en el río Cabrera para Puente de Domingo Flórez

**5.2.3.2.- Tomas a construir**

- Toma en río Sil para Villablino
- Toma en río Burbia para Toral de los Vados

**5.2.4.- Relación de humedales**

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

| <b>ZONA HUMEDA</b>  | <b>FIGURA DE PROTECCION</b> | <b>APROVECHAMIENTOS</b> | <b>IMPACTOS</b> |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|
| Laguna de la Mata 1 |                             |                         |                 |
| Laguna de la Mata 2 |                             |                         |                 |
| Laguna de la Mata 3 |                             |                         |                 |
| Laguna de la Mata 4 |                             |                         |                 |
| Laguna de El Miro   |                             |                         |                 |
| Lago Carucedo       | Suelo no urbanizable        | (2) y (3)               | (1), (2) y (3)  |
| Laguna de La Baña   | Monumento natural           |                         |                 |
| Lago de La Baña     | Monumento natural           | (1) y (2)               |                 |

| <b>Aprovechamientos</b> |          | <b>Impactos</b> |                     |
|-------------------------|----------|-----------------|---------------------|
| (1)                     | Pastoreo | (1)             | Extracción de agua  |
| (2)                     | Pesca    | (2)             | Regulación hídrica  |
| (3)                     | Otros    | (3)             | Vertidos y residuos |

#### 5.2.5.- **Relación de espacios protegidos**

En el sistema Sil Superior existen tres espacios declarados en base a las figuras de la Ley de Conservación de los Espacios Naturales, competencia de las CCAA, que son el Parque Natural de los Ancares (pendiente de aprobación. Actualmente parte integrada en la Reserva Nacional de Caza de los Ancares), el Monumento Natural de las Médulas (pendiente de aprobación) y el Monumento Natural de Lago La Baña, todos ellos pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

También se localizan parte de los espacios protegidos por normativa urbanística, declarados Zona de Protección de Espacios Naturales, de Montes de Peña Trevinca y Teixedal de Casayo, y de Caurel, por parte de la Xunta de Galicia.

En cuanto a espacios declarados en base a las figuras de protección de la Ley de Caza está la Reserva Nacional de Caza de Los Ancares.

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

Ninguno.

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

Ninguno.

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

Se proponen los siguientes tramos: Río Sil en Villaseca de Laciana y Villablino 4 km, en Ponferrada, aguas abajo, 10 km. Río Boeza en Bembibre 3 km y en Ponferrada 5 km. Río Cúa en Fabero y Vega 3 km. Importe  $24 \times 2 = 48$  km. Presupuesto total estimado para todas las actuaciones: 15 Mpta.

### 5.2.9.- **Propuestas**

Se propone la protección especial de las cuencas afluentes a los embalses de Bárcena, Las Rozas y Boeza. Estimándose en 5 Mpta los trabajos de definición de perímetros y usos.

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

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

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

#### 5.4.1.- **De los acuíferos**

Es de aplicación el apartado 5.2.1.

#### 5.4.2.- **Extracción de áridos**

Es de aplicación 4.6.

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

En el ámbito del sistema no hay problemas de desertización, debido a la alta pluviometría. Sí los hay, aunque no se les puede considerar graves, de erosión, en las cuencas de los ríos Burbia y Cúa. Por ello se considera necesario estudiar ambas cuencas con el objeto de reducir la aportación de acarreo que se producen en las cabeceras a los tramos finales y a las vegas. Serían interesantes a este respecto actuaciones de regeneración forestal, en la cuenca del río Cúa aguas arriba de Quilós y en la del Burbia aguas arriba de Villafranca.

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

Cuencas de los ríos Cúa y Burbia.

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

Ninguna.

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

Se propone el estudio de definición de los trabajos de corrección hidrológica para disminuir los aportes de acarreo a las llanuras de inundación de los ríos Cúa y Burbia. También se propone el estudio de las zonas y áreas de erosión y medidas de actuación en la cuenca del Sil Superior.

Previsto realizar por la Comunidad Autónoma se encuentra el plan de corrección hidrológico-forestal y de conservación de suelos de la "Cuenca del río Cabrera".

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

EMBALSES.- Las Rozas, Las Ondinas, Matalavilla, Peñadrada, Eiros, Montearenas, Campañana, Peñarrubia, Fuente del Azufre, El Pelgo (E.E.), Bárcena (existentes), Boeza (1° H).

ETAP.- Fabero, Ponferrada y Mancomunidad de Ponferrada (existente), Boeza, Laciana, Villablino, Toreno, Vega, Villafranca, Toral de los Vados, Puente Domingo Flórez (1° H)

CONDUCCIONES-REGADIO.- Canal Bajo de los Riegos del Bierzo, Canal Alto de los Riegos del Bierzo (existentes).

CONDUCCION.- Conducción del E. Bárcena para Mancomunidad del Bierzo (existente).  
Conducción del E. del Boeza para la Mancomunidad del Boeza (1° H).

TOMAS.- Río Cua para Fabero, río Burbia para Villafranca y río Cabrera para Puente de Domingo Flórez (existentes), río Sil para Villablino y río Burbia para Toral de los Vados (1° H).

EDAR.- Ponferrada, Bembibre, Villablino, Fabero, Cua-Burbia (1° H), Toreno (2.005).

ENCAUZAMIENTOS.- Sil y Boeza en Ponferrada, arroyo Barredos, Cua en Cacabelos y Burbia en Villafranca (1° 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**

Delinde y ordenación hidráulica de los ríos Sil  
(25 km), Boeza (30 km), Cúa (10 km), Barredos (20 km)  
y Burbia (7 km)

76 Mpta

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

Estudio de las condiciones de uso en las cuencas afluentes

a los embalses de Las Rozas, Bárcena y Boeza 5 Mpta

Estudio para definición de los trabajos de corrección hidrológica para disminuir los aportes de acarreo a las llanuras de inundación de los ríos Cúa y Burbia 3 Mpta

Estudio de las zonas y áreas de erosión y medidas de actuación en la cuenca del Sil Superior 25 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 incluidas en este Estudio.

Por petición u oficio planificar con los municipios las reservas de terrenos para encauzamientos de cursos de agua en núcleos de más de 500 hts.

#### 7.7.- **PROGRAMA DE INVERSIONES**

##### 7.7.1.- **Obras de regulación**

E. Boeza (primer horizonte) 1.450 Mpta

##### 7.7.2.- **Obras y actuaciones en regadío**

Mejora y transformación de la Zona Regable de los Canales Alto y Bajo del Bierzo:

1ª Fase. Primer Horizonte 1.645 Mpta

2ª Fase. Segundo Horizonte 705 Mpta

Ayudas a la mejora y transformación de las restantes zonas regadas (primer horizonte) 420 Mpta

|                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| Primer Horizonte     | 2.065 Mpta        |
| Segundo Horizonte    | 705 Mpta          |
| <b>TOTAL REGADIO</b> | <b>2.770 Mpta</b> |

### 7.7.3.- Obras de abastecimiento a núcleos > 500 habitantes

#### Conducciones

|  |                   |
|--|-------------------|
| Abastecimiento de la comarca del Boeza desde el Embalse de Boeza             | 1.090 Mpta        |
| Toma y conducción a  |                   |
| Villaseca de Laciana desde el río Sil  | 75 Mpta           |
| Villablino y Villager desde el río Sil                                       | 128 Mpta          |
| Corullón desde el río Burbia   | 29 Mpta           |
| Lillo, Fabero, Sésamo y Vega de Espinareda desde el río Cúa                  | 217 Mpta          |
| Zona del Cabrera (San Pedro de Trones)                                       | 52 Mpta           |
| Villafranca del Bierzo desde el río Burbia                                   | 50 Mpta           |
| <b>TOTAL TOMAS</b>   | <b>551 Mpta</b>   |
| Mejora y ampliación de la red de la Mancomunidad de la comarca de Ponferrada | 280 Mpta          |
| Mejora y ampliación de la conducción a Ponferrada desde el río Oza           | 207 Mpta          |
| <b>TOTAL CONDUCCIONES</b>  | <b>2.128 Mpta</b> |

#### E.T.A.P.

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Estaciones de tratamiento de  |          |
| Plan Boeza                    | 373 Mpta |
| Villaseca de Laciana          | 125 Mpta |
| Villablino y Villager         | 150 Mpta |
| Vega y Sésamo                 | 178 Mpta |
| Toral de los Vados            | 28 Mpta  |
| Cabrera (Pte. Domingo Florez) | 29 Mpta  |
| Toreno                        | 80 Mpta  |
| Villafranca del Bierzo        | 75 Mpta  |



|   |            |
|---|------------|
| TOTAL   | 1.038 Mpta |
| Terminación ETAP Ponferrada y tratamiento de fangos           | 450 Mpta   |
| TOTAL E.T.A.P.  | 1.488 Mpta |
| <b>7.7.4.- Obras de Abastecimiento a núcleos &lt; 500 hab</b> |            |
| 39.312 hab x (4.051/120.258) Mpta/hab                         | 1.324 Mpta |

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

Redes interiores

Mejora de la red de saneamiento de

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| Bembibre                 | 275 Mpta |
| S. Román de Bembibre     | 26 Mpta  |
| Almázcara                | 21 Mpta  |
| S. Miguel de las Dueñas  | 40 Mpta  |
| Fabero                   | 187 Mpta |
| Lillo del Bierzo         | 21 Mpta  |
| Sésamo                   | 19 Mpta  |
| Vega de Espinareda       | 71 Mpta  |
| Villaverde de la Abadía  | 22 Mpta  |
| Columbrianos             | 60 Mpta  |
| Compostilla              | 59 Mpta  |
| Cuatro Vientos           | 110 Mpta |
| Dehesas                  | 42 Mpta  |
| Flores del Sil           | 315 Mpta |
| La Placa                 | 32 Mpta  |
| Ponferrada               | 622 Mpta |
| S. Andrés de Montejos    | 21 Mpta  |
| Toral del Merayo         | 28 Mpta  |
| Camponaraya              | 56 Mpta  |
| Carracedelo              | 26 Mpta  |
| Carracedo del Monasterio | 25 Mpta  |
| Villadepalos             | 35 Mpta  |

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| Corullón               | 36 Mpta           |
| Fuentes Nuevas         | 72 Mpta           |
| Toral de los Vados     | 72 Mpta           |
| Villafranca del Bierzo | 88 Mpta           |
| Cacabelos              | 115 Mpta          |
| Pte. de Domingo Florez | 30 Mpta           |
| S. Pedro de Trones     | 25 Mpta           |
| Caboalles de Abajo     | 86 Mpta           |
| Caboalles de Arriba    | 30 Mpta           |
| Villablino             | <sup>1</sup>      |
| Villager de Laciana    | <sup>1</sup>      |
| Quilos                 | 33 Mpta           |
| Magaz de Abajo         | 21 Mpta           |
| Matachana              | 22 Mpta           |
| Cubillos del Sil       | 31 Mpta           |
| La Baña                | 21 Mpta           |
| Folgosos de la Ribera  | 26 Mpta           |
| La Ribera de Folgoso   | 27 Mpta           |
| Quintana de Fuseros    | 20 Mpta           |
| Tremor de Arriba       | 44 Mpta           |
| Molinaseca             | 19 Mpta           |
| Noceda                 | 33 Mpta           |
| Palacios del Sil       | 32 Mpta           |
| Páramo del Sil         | 49 Mpta           |
| Matarrosa del Sil      | 60 Mpta           |
| Toreno                 | 95 Mpta           |
| Albares de la Ribera   | 26 Mpta           |
| Torre del Bierzo       | 55 Mpta           |
| Ventas de Albares      | 21 Mpta           |
| Orallo                 | 21 Mpta           |
| Villaseca de Laciana   | <sup>2</sup>      |
| <b>TOTAL RED</b>       | <b>3.323 Mpta</b> |

---

<sup>1</sup> Obras en contratación o inicio de ejecución por la Comunidad Autónoma

<sup>2</sup> Obras en contratación o inicio de ejecución por la Comunidad de Madrid.

ColectoresPrimer HorizonteAnteriores al año 2.000 Directiva C.E.E.

|  |              |
|--|--------------|
| C. Gral. tramo Bembibre/S. Román                   | 59 Mpta      |
| C. Gral. tramo S. Román/EDAR                       | 39 Mpta      |
| Estaciones de bombeo en C. Gral                    | 30 Mpta      |
| C. Gral. tramo Lillo/Fabero                        | 23 Mpta      |
| C. Gral. tramo Fabero/C. Sésamo                    | 145 Mpta     |
| C. Gral. tramo Sésamo/Vega de Espinareda           | 51 Mpta      |
| C. Gral. tramo Vega de Espinareda/EDAR             | 78 Mpta      |
| Estaciones de bombeo en C. Gral                    | 60 Mpta      |
| C. Gral. tramo Ponferrada/EDAR                     | 558 Mpta     |
| C. Gral. tramo S. Andrés/Columbrianos              | 15 Mpta      |
| C. Gral. tramo Columbrianos/Compostilla            | 26 Mpta      |
| C. Gral. tramo Compostilla/C. General              | 40 Mpta      |
| C. Gral. tramo Cuatro Vientos/C. General           | 81 Mpta      |
| C. Gral. tramo Toral de Merayo/C. General          | 30 Mpta      |
| C. Gral. tramo Villaverde de la Abadía/Dehesas     | 30 Mpta      |
| C. Gral. tramo Dehesas/EDAR                        | 30 Mpta      |
| Estaciones de bombeo en C. Generales               | 165 Mpta     |
| C. Gral. tramo Fuentes Nuevas/Camponaraya          | 42 Mpta      |
| C. Gral. tramo Camponaraya/Carracedo de Monasterio | 100 Mpta     |
| C. Gral. tramo Carracedo de Monasterio/Carracedelo | 60 Mpta      |
| C. Gral. tramo Carracedelo/Villadepalos            | 60 Mpta      |
| C. Gral. tramo Villadepalos/EDAR                   | 54 Mpta      |
| C. Gral. tramo Villafranca/C. Corullón             | 70 Mpta      |
| C. Gral. tramo Corullón/Toral de los Vados         | 150 Mpta     |
| C. Gral. tramo Toral de los Vados/Villadepalos     | 58 Mpta      |
| C. Gral. de Cacabelos                              | 30 Mpta      |
| Estaciones de bombeo en C. generales               | 150 Mpta     |
| C. Gral. tramo Caboalles de Arriba/C. de Abajo     | <sup>1</sup> |
| C. Gral. tramo C. de Abajo/Villager de Laciana     | <sup>1</sup> |
| C. Gral. tramo Villablino/Villager de Laciana      | <sup>1</sup> |

---

<sup>1</sup> Obras en contratación o inicio de ejecución por la Comunidad Autónoma.

|  |          |
|--|----------|
| C. Gral. tramo Villaseca de Laciana/Villager | 10 Mpta  |
| C. Gral. tramo Villager/EDAR                 | 272 Mpta |
| Estación de bombeo en colector general       | 60 Mpta  |
| C. Gral. de Quilos                           | 15 Mpta  |
| Estación de bombeo en C. de Quilos           | 15 Mpta  |
| C. Gral. de Magaz de Abajo                   | 15 Mpta  |
| Estación de bombeo en C. de Magaz de Abajo   | 15 Mpta  |

TOTAL PARCIAL AÑO 2000 2.636 Mpta

Anteriores al año 2.005 Directiva C.E.E.

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| C. Gral. de Toreno                 | 20 Mpta |
| Estación de bombeo en C. de Toreno | 15 Mpta |

TOTAL PARCIAL AÑO 2005 35 Mpta

TOTAL PRIMER HORIZONTE 2.671 Mpta

Segundo horizonte

Posteriores al año 2.005 Directiva C.E.E.

|   |          |
|---|----------|
| Colectores generales resto de núcleos mayores de 500 habitantes en el Sistema | 300 Mpta |
|---|----------|

TOTAL SEGUNDO HORIZONTE 300 Mpta

TOTAL COLECTORES 2.971 Mpta

E.D.A.R.Primer HorizonteAnteriores al año 2.000 Directiva C.E.E.

|   |                   |
|---|-------------------|
| EDAR conjunta Bembibre/S. Román<br>(Tto. terciario con nitrificación)         | 315 Mpta          |
| EDAR conjunta Vega de Espinareda/Fabero<br>(Tto. terciario con nitrificación) | 276 Mpta          |
| EDAR de Ponferrada<br>(Tto. cuaternario)                                      | 1.336 Mpta        |
| EDAR conjunta Cua-Burbia<br>(Tto. secundario con físico-químico)              | 350 Mpta          |
| EDAR comarca de Villablino<br>(Tto. secundario)                               | 250 Mpta          |
| <b>TOTAL PRIMER HORIZONTE</b>   | <b>2.527 Mpta</b> |

Segundo HorizonteAnteriores al año 2.005 Directiva CEE

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| EDAR de Toreno (Tto. secundario) | 71 Mpta        |
| <b>TOTAL PARCIAL AÑO 2005</b>    | <b>71 Mpta</b> |

Posteriores al año 2.005. Directiva CEE

|   |                   |
|---|-------------------|
| Depuración de los restantes núcleos mayores de<br>500 habitantes y Mejoras del nivel de tratamiento y<br>funcionamiento de las EDAR en el Sistema | 502 Mpta          |
| <b>TOTAL SEGUNDO HORIZONTE</b>  | <b>573 Mpta</b>   |
| <b>TOTAL EDAR</b>   | <b>3.100 Mpta</b> |

**7.7.6.- Obras de Saneamiento en núcleos < 500 habitantes**

|  |                   |
|--|-------------------|
| Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h | 858 Mpta          |
| Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h           | 448 Mpta          |
| <b>TOTAL NUCLEOS &lt; 500</b>  | <b>1.306 Mpta</b> |
| <b>PRIMER HORIZONTE</b>  | <b>261 Mpta</b>   |
| <b>SEGUNDO HORIZONTE</b>   | <b>1.045 Mpta</b> |

#### 7.7.7.- Costo de la Unidad de Contaminación

#### 7.7.8.- Obras de defensa contra avenidas

|   |                   |
|---|-------------------|
| Encauzamiento del río Sil en Ponferrada     | 1.200 Mpta        |
| Encauzamiento del río Boeza en Ponferrada   | 800 Mpta          |
| Encauzamiento Arroyo Barredos               | 700 Mpta          |
| Encauzamiento del río Cua en Cacabelos      | 200 Mpta          |
| Encauzamiento del río Burbia en Villafranca | 200 Mpta          |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>3.100 Mpta</b> |

#### 7.7.9.- Obras de recuperación de márgenes

|   |         |
|---|---------|
| En Ponferrada 10 Km aguas abajo por el río Sil y 5 Km aguas arriba por el río Boeza. En Bembibre 3 Km en el río Boeza y en Fabero 3 Km en el río Cua. Río Sil en Villaseca de Laciana 2 Km, Villablino 2 Km | 15 Mpta |
|---|---------|

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

|  |         |
|--|---------|
| Deslinde y ordenación hidráulica en el río Sil desde el E. de Peñarrubia al E. de Bárcena, en el río Boeza desde Ponferrada a Folgoso de la Ribera, en el río Cua hasta Cacabelos y en el río Burbia hasta Villafranca del Bierzo. Arroyo de los Barredos hasta Cubillos del Sil | 76 Mpta |
|--|---------|

**7.7.11 Otros Estudios**

|  |                |
|--|----------------|
| Definición de las condiciones de uso del territorio<br>afluente a los embalses de Las Rozas, Bárcena y Boeza   | 5 Mpta         |
| Estudio de las zonas y áreas de erosión y medidas de<br>actuación en la cuenca del Sil Superior  | 25 Mpta        |
| Estudio de definición de los trabajos de corrección<br>hidrológica para disminuir los aportes de acarreos a<br>las llanuras de inundación de los ríos Cua y Burbia | 3 Mpta         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>33 Mpta</b> |

**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.