



Ministerio de  
Medio Ambiente



## INFORME DE VIABILIDAD DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS:

*“PROYECTOS DE LOS TRAMOS 1, 2 Y 4 DE LA 1ª  
FASE DEL SEGUNDO ANILLO DE DISTRIBUCIÓN DE  
AGUA POTABLE A MADRID. TT.MM. VARIOS  
(MADRID)”*

30 de septiembre de 2005

## INDICE

1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN .....	
2. ADECUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN A LO ESTABLECIDO POR LA LEGISLACIÓN Y LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES .....	
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN .....	
4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS .....	
5. VIABILIDAD TÉCNICA .....	
6. VIABILIDAD AMBIENTAL .....	
7. ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES .....	
8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO .....	
9. CONCLUSIONES .....	

### ANEXOS

1. DECISION DE AYUDA DE FONDOS DE COHESIÓN	
--	--

## 1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN.

### 1. Problemas existentes (señalar los que justifiquen la actuación)

- a) Existen deficiencias en el suministro por falta de recursos durante la etapa de mayores consumos estacionales.
- b) Las fuentes de carácter estratégico son insuficientes para hacer frente al crecimiento sostenido de los consumos.
- c) Hay falta de flexibilidad en el sistema de abastecimiento a Madrid.

### 2. Objetivos perseguidos (señalar los que se traten de conseguir con la actuación)

- a) Interconectar fuentes de suministro.
- b) Mejorar la garantía del suministro a amplias zonas sometidas a fuerte desarrollo urbanístico.
- c) Reforzar la red de transporte de la Comunidad de Madrid.
- d) El tramo 4 permitirá la incorporación de nuevos recursos procedentes del río Alberche.

<b>2. ADECUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN A LO ESTABLECIDO POR LA LEGISLACIÓN Y LOS PLANES Y PROGRAMAS VIGENTES</b>
---

1. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado ecológico de las masas de agua superficiales, subterráneas, de transición o costeras?
  - a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho
  
2. ¿La actuación contribuye a la mejora del estado de la flora, fauna, hábitats y ecosistemas acuáticos, terrestres, humedales o marinos?
  - a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho
  
3. ¿La actuación contribuye a la utilización más eficiente (reducción de los m<sup>3</sup> de agua consumida por persona y día o de los m<sup>3</sup> de agua consumida por euro producido de agua?)
  - a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho

*Justificación:* La actuación contribuye a la reducción de pérdidas de agua en la fase de aducción, con el consiguiente aumento de la eficiencia de la red de abastecimiento.

4. ¿La actuación contribuye a promover una mejora de la disponibilidad de agua a largo plazo y de la sostenibilidad de su uso?
  - a) Mucho
  - b) Algo
  - c) Poco
  - d) Nada
  - e) Lo empeora algo
  - f) Lo empeora mucho

*Justificación:* Los tramos 1, 2 y 4 del “Segundo Anillo” forman parte de la planificación estratégica de los sistemas de abastecimiento de la Comunidad de Madrid resolviendo fundamentalmente el abastecimiento a largo plazo de los nuevos desarrollos urbanísticos que se están realizando en la Zona Noreste, Corredor del Henares, Zona oeste y parte de Madrid Capital.

5. ¿La actuación reduce las afecciones negativas a la calidad de las aguas por reducción de vertidos o deterioro de la calidad del agua?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

6. ¿La actuación contribuye a la reducción de la explotación no sostenible de aguas subterráneas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

*Justificación:* Al mejorar la capacidad de regulación del sistema de abastecimiento mediante interconexión y aportación de nuevos recursos superficiales, se permite establecer unos criterios de explotación de los recursos subterráneos más sostenibles.

7. ¿La actuación contribuye a la mejora de la calidad de las aguas subterráneas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

*Justificación:* Puede contribuir en la medida en que se mejora la explotación integral de los recursos.

8. ¿La actuación contribuye a la mejora de la claridad de las aguas costeras y al equilibrio de las costas?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

9. ¿La actuación disminuye los efectos asociados a las inundaciones?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

10. ¿La actuación colabora a la recuperación integral de los costes del servicio (costes de inversión, explotación, ambientales y externos)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

*Justificación:* La actuación recupera por medio de la tarifa que cobra a los usuarios finales el 40% de los costes de inversión y explotación producidos, siendo el 60% restante financiado con cargo a Fondos de Cohesión.

11. ¿La actuación contribuye a incrementar la disponibilidad y regulación de recursos hídricos en la cuenca?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

*Justificación:* La actuación al interconectar las distintas redes de suministro, permite mejorar la regulación y con ello la garantía de suministro tanto a la zonas interiores del anillo (reforzando la red existente), como las futuras zonas de desarrollo en la corona metropolitana.

12. ¿La actuación contribuye a la conservación y gestión sostenible de los dominios públicos terrestres hidráulicos y de los marítimo-terrestres?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

13. ¿La actuación colabora en la asignación de las aguas de mejor calidad al abastecimiento de población?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

*Justificación:* La actuación permite aportar al sistema mayor cantidad de agua con calidad suficiente para el abastecimiento.

14. ¿La actuación contribuye a la mejora de la seguridad en el sistema (seguridad en presas, reducción de daños por catástrofe, etc.)?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

15. ¿La actuación contribuye al mantenimiento del caudal ecológico?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada
- e) Lo empeora algo
- f) Lo empeora mucho

*Justificación:* Puede contribuir en la medida en que se mejora la explotación integral de los recursos.

16. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes normas o programas la actuación es coherente?

- a) Texto Refundido de la Ley de Aguas
- b) Ley 11/2005 por la que se modifica la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional
- c) Programa AGUA
- d) Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

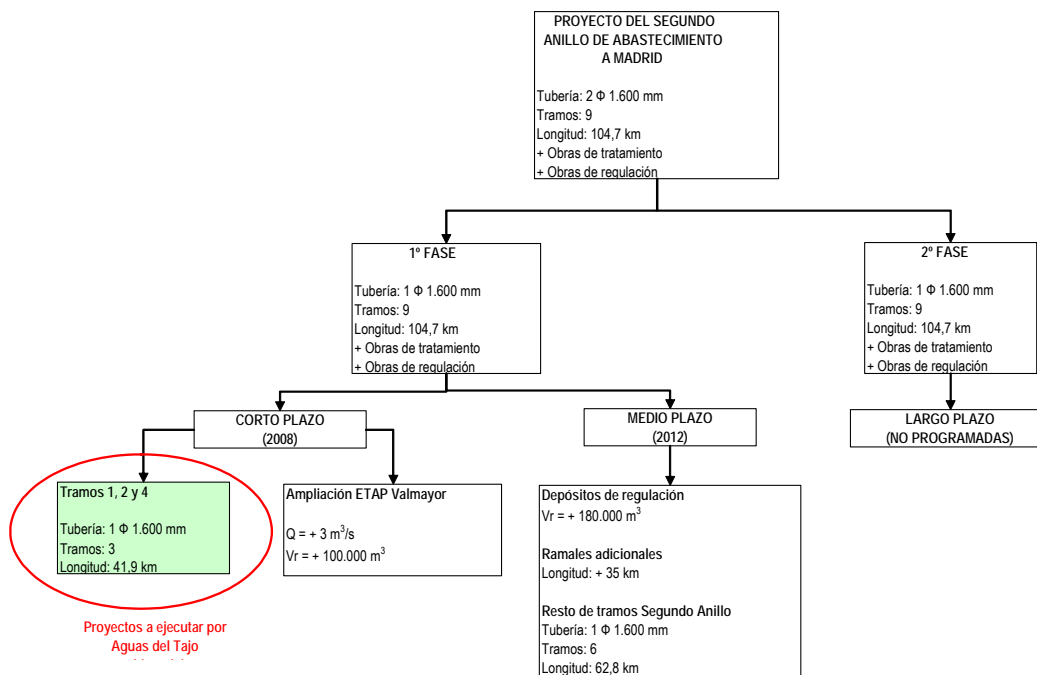
*Justificación:* Estos proyectos conjuntamente con el resto de actuaciones a realizar en el segundo anillo se encuentran dentro de las inversiones previstas en el Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001 y 11/2005), en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo (R.D. 1664/1998) y cumplen con los ejes fundamentales del Programa AGUA y la directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) al permitir un mayor ahorro y eficiencia en el uso del agua, así como una mayor garantía de disponibilidad y de calidad en el suministro; favoreciendo a su vez la preservación y la restauración de los ecosistemas asociados al agua.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

#### 1. Descripción de la actuación

Las obras de la primera fase del “Segundo Anillo” consisten en el tendido de una tubería de diámetro interior 1.600 mm de acero de espesor variable protegida por un dado de hormigón y una longitud total aproximada de 137,5 km (de los cuales 49,2 km corresponden a los tramos 1, 2 y 4 y ramales 2 y 10), que conducirá agua a presión desde los grandes depósitos de Colmenar Viejo y Valmayor, situados a las cotas 773 m.s.n.m. y 789 m.s.n.m. respectivamente, hasta las zonas de demanda de la corona metropolitana de la capital y las áreas de desarrollo urbano asentadas a lo largo de los ejes radiales del sistema viario de la Comunidad Madrid.

La programación de las obras del “Segundo Anillo” y resto de las infraestructuras complementarias se ha previsto por fases y tramos, a fin de adecuar las inversiones a la evolución real y localización de las demandas a satisfacer.



Las actuaciones que se describen en este informe se refieren a los tramos 1, 2 y 4, obras encomendadas a la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Tajo, S. A. mediante Convenio de Gestión Directa suscrito al efecto con el Ministerio de Medio Ambiente. No obstante, y de acuerdo con la Instrucción para la elaboración de Informes de Viabilidad previstos en el artículo 46.5 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, el análisis financiero realizado se corresponde con la actuación completa de la primera fase completa del “Segundo Anillo” de modo que se estudia la viabilidad económica del proyecto en su conjunto.

#### TRAMO 1. RAMAL SUR A TORRELAGUNA - ARTERIA R-2 INTERNA.

El primer tramo, correspondiente al sector Este, comienza en el final del Ramal Sur de Torrelaguna (ya en servicio), en el T.M de San Agustín de Guadalix y finaliza con la conexión a la arteria R-2 Interna junto al cruce de la M-50 a la altura de Casas de Belvis en el T.M de



Paracuellos del Jarama, con una longitud aproximada de 14,4 km. Además, en este primer tramo, se incluye el ramal 10, de conexión con el sistema Torrelaguna de 4,8 km de longitud.

La conducción definida en el proyecto es de acero helicosoldado y tiene un diámetro nominal de 1600 mm en la conducción principal y 1000 mm en el denominado ramal 10, ambos protegidos con un dado de hormigón. El trazado propuesto en el citado proyecto, plantea para la conducción principal, dos acueductos sobre los ríos Guadalix y Jarama, y diversos pasos para cruce de arroyos, cruce de caminos y una serie de hincas para el cruce de vías principales.

Adicionalmente, la conducción principal, dispone a lo largo de su trazado de: arquetas de ventosa, arquetas de desagüe, arquetas de caudalímetro, arquetas de seccionamiento, arquetas de sobrevelocidad y arquetas de derivación.

#### TRAMO 2. ARTERIA R-2 INTERNA - ARTERIA DEL CORREDOR DEL HENARES.

El segundo tramo, correspondiente al sector Este, comienza en el final del primer tramo, en el cruce de la M-50, donde se conectará el segundo anillo con la arteria R-2 interna, en el T.M de Paracuellos del Jarama y finaliza en la arteria del corredor del Henares en el T.M de San Fernando de Henares, con una longitud aproximada de 14,3 km.

La conducción definida en el proyecto es de acero helicosoldado protegida por un dado de hormigón y tiene un diámetro nominal de 1600 mm. El trazado propuesto en el citado anteproyecto, plantea una serie de hincas para el cruce de vías principales.

Adicionalmente dispone a lo largo de su trazado de arquetas de ventosa, arquetas de desagüe, arquetas de seccionamiento, arquetas de sobrevelocidad, arquetas de derivación y arquetas de conexión con arteria existente.

#### TRAMO 4. ETAP Y DEPÓSITO DE VALMAYOR – RAMAL DE CONEXIÓN AL NUDO DE MAJADAHONDA.

El cuarto tramo, correspondiente al sector Oeste, comienza en el depósito de agua tratada de la ETAP de Valmayor, en el T.M de Colmenarejo y finaliza en el nudo de Majadahonda en el T.M de Majadahonda, con una longitud aproximada de 13,2 km. Además, en este cuarto tramo, se incluye el ramal 2, de conexión al nudo de Majadahonda de 2,5 km de longitud.

La conducción definida en el proyecto, discurre paralela al canal de Valmayor, es de acero helicosoldado y tiene un diámetro nominal de 1600 mm protegida por un dado de hormigón, tanto en la conducción principal como en el ramal 2. El trazado propuesto en el citado proyecto, plantea, dos acueductos, distintos pasos para cruce de arroyos y cruce de caminos, varias hincas para el cruce de vías principales y un túnel de 2,8 km.

Adicionalmente, la conducción principal y el ramal 2, disponen a lo largo de su trazado de arquetas de ventosa, arquetas de desagüe, arquetas de seccionamiento, arquetas de sobrevelocidad, arquetas de derivación y arquetas de conexión con arterias existentes.

#### a) Sección tipo

A lo largo de todo el recorrido la tubería irá alojada en una zanja, salvo en los puntos donde se cruza con infraestructuras viarias, que se realizan mediante hincas de tubos de hormigón

armado. La tubería va protegida por un dado de hormigón armado de 2,10 m x 2,10 m de sección. El recubrimiento mínimo sobre el mismo es de 0,60 m. La zanja tiene un ancho en fondo de excavación de 3,30 m, de ellos 2,10 m están ocupados por el dado que protege la tubería. A ambos lados del dado se prevé un espacio de 0,60 m, suficientes para la colocación de la tubería y el encofrado y el posterior hormigonado de la estructura de protección. El relleno de la zanja se realiza con productos procedentes de la excavación con un tamaño máximo de 15 cm y compactados al 95% del P.N. El fondo de la zanja se trata con un hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Paralelamente al tubo y por su lado derecho se tiende un tritubo de polietileno de alta densidad de 3 x 50 mm de diámetro para alojar la fibra óptica.

En función del tipo de suelo atravesado y de acuerdo a los estudios geológico geotécnicos realizados se definen tres taludes distintos para la zanja (1H:2V; 1H:2,5V y 1H:3V).

#### b) Cruces de ríos y arroyos

Para los pasos superiores se han previsto soluciones de tubería autoportante con unos vanos máximos del orden de 30,0 – 35,0 m. Los pilares irán apoyados en el terreno a una profundidad estimada de 2,0 m, y terminarán en forma de arco de circunferencia, con placas de asiento de neopreno, que permitan apoyar la tubería en un arco de circunferencia de 120° medidos desde su centro.

#### c) Cruces de vías principales

Los cruces de las autovías principales, donde no es posible realizar cortes en el tráfico ni roturas en las estructuras por su gran envergadura, se deberán realizar con un paso inferior en hinca. Las hincas se realizarán con un tubo de hormigón armado de diámetro superior al de la tubería de la conducción o ramal a cruzar. La tubería interior se ingresará en la hinca con collarines separadores con patines deslizantes, y en el espacio entre tubería y caño camisa se colocarán, en su parte superior el tritubo de polietileno de alta densidad para el sistema de telecomando y telecontrol, y en la parte inferior las tres tuberías de PVC para la canalización eléctrica.

#### d) Túnel

En el tramo 4 en que, por imperativos topográficos e hidráulicos ha sido necesario realizarlo en túnel, se ha dispuesto una sección capaz de transportar el mismo caudal de las dos conducciones.

El túnel "El Madroñal II" se inicia en el PK 0+272 y finaliza en el PK 3+312 del Trazado Oeste, con una longitud total de 3.052 m. La sección tipo para el túnel será de diámetro de excavación medio igual a 3,50 m, en su interior se colocará una tubería de acero de 2,00 m de diámetro.

#### e) Obras de protección y maniobra

Se incluyen asimismo las obras e instalaciones complementarias necesarias para el adecuado funcionamiento de la conducción: obras de fábrica y arquetas de registro para llaves de corte, derivaciones, dispositivos de desagüe y de purga automática de aire, y protecciones de otros servicios próximos.

Arquetas de ventosa. En los puntos altos del trazado, que definen un tramo ascendente y otro descendente, se colocarán cámaras que alojarán válvulas de ventosas o de aeración, del tipo

trifuncionales, que permiten eliminar bolsas o burbujas de aire durante la explotación, y facilitan la admisión y evacuación de aire en la tubería. Dichas válvulas van alojadas en cámaras de hormigón armado de 4,0 m x 3,50 m en planta y altura variable.

Arquetas de desagüe. Por su parte, en los puntos bajos, que definen un tramo descendente y otro ascendente, se colocarán cámaras de válvulas de desagüe, las cuales sirven para evacuar el agua de los tramos ubicados antes y después de las mismas para realizar maniobras de reparación de la tubería, en caso de roturas, desperfectos, o modificaciones en la tubería. Estas son simples válvulas de compuerta montadas en una tubería de diámetro 300 mm que se ubica en un punto bajo de la conducción y permite la salida del agua hacia una cámara lateral, donde el agua alcanza altura de carga suficiente como para salir por gravedad en una tubería de desagüe, de diámetro variable según el volumen de agua a desalojar, que transportará el agua hasta un punto de vertido próximo. La cámara de desagüe, incluida la cámara de carga lateral, será de 7,30 m x 3,50 m en planta y de altura variable.

Arquetas de caudalímetro. En los puntos de derivación de la conducción hacia ramales proyectados o arterias existentes que se conectarán a la misma se han colocado cámaras de caudalímetros. El caudalímetro, del tipo ultrasónico, es un dispositivo capaz de medir el caudal de agua a partir de un par transductores o sondas ultrasónicas colocadas sobre los soportes de dos piezas que se sueldan una a cada lado del carrete, constituido por una tubería que se inserta en la conducción principal en un plano horizontal. En la misma pieza de calderería donde se montan los carretes, se colocará además un transductor de presión. Las cámaras de caudalímetros tendrán 4,50 m x 4,60 m en planta y su altura será variable.

Arquetas de seccionamiento. Se colocarán cámaras de seccionamiento a lo largo del trazado de la conducción a una distancia máxima de 2 km, de modo que se permita aislar tramos lo más cortos posible para tareas de mantenimiento. Estas cámaras se colocarán también en los puntos anterior y posterior a todos los cruces de carreteras o infraestructura existente donde se han previsto pasos inferiores en hinca o microtúnel. Tendrán dimensiones en planta de 6,20 m x 5,85 m y altura variable, alojarán una válvula de seccionamiento del tipo válvula de mariposa de igual diámetro que la conducción, y contarán con un by-pass de diámetro 300 mm provisto de una válvula multichorro que facilite la maniobra de apertura y cierre de la válvula mariposa. En estas cámaras se colocará además un sistema de desagüe similar al descrito anteriormente, y una válvula de aeración, de modo que en aquellos casos donde la cámara de seccionamiento se encuentre en un punto alto o bajo de la conducción, no se colocarán en los mismos cámaras adicionales, ya que el desagüe y la aeración de la tubería están garantizadas con los dispositivos que lleva en su interior.

Arquetas de sobrevelocidad. En ciertos puntos de la conducción principal se colocarán cámaras de válvulas de sobrevelocidad, las cuales irán a una distancia como máximo igual a 10 km, y se alojarán en cámaras de 6,20 m x 7,30 m de planta y altura variable. Al igual que en el caso de la cámaras de seccionamiento estarán provistas de desagüe, válvula de aeración, y sistema de by-pass. Las válvulas de sobrevelocidad son válvulas de mariposa que cuentan con un sistema de accionamiento mecánico que se opera automáticamente cuando detecta un aumento sustancial de la velocidad en la conducción debido a una rotura en la misma que dispara el líquido en su interior y genera sobrevelocidades no deseadas. El diámetro de estas válvulas será el mismo que el de la conducción.

Arquetas de derivación. En los puntos de conexión con los ramales proyectados o con las arterias existentes se colocarán cámaras de derivación, las cuales tendrán 10,80 m x 6,90 m en

planta y altura variable. Las mismas alojarán dos válvulas de mariposa de igual diámetro que la conducción, ubicadas antes y después de la derivación, en cuya tubería se colocará la tercera válvula de mariposa, esta vez de diámetro correspondiente con la tubería a conectar. Al igual que en los dos casos anteriores, esta cámara estará provista además de desagüe, válvula de aeración, y sistema de by-pass.

Arquetas de entrada y salida del túnel. Por último se mencionan las cámaras de entrada y salida del túnel proyectado, que serán idénticas en ambos, y están conformadas con sendas cámaras de seccionamiento, del mismo tipo que las antes descritas, colocadas antes y después de sendas cámaras de confluencia y divergencia que permiten el paso de la sección única del túnel de 2,0 m de diámetro a las dos tuberías que constituyen la conducción principal del Segundo Anillo.

Resta considerar los puntos de unión de los ramales con las arterias existentes, para las que se ha considerado una cámara tipo denominada "Cámara de conexión con arteria existente".

#### f) Sistema de control y automatismos

Dentro de la zanja, en uno de sus lados, se ha previsto la colocación de un tritubo de polietileno de alta densidad de 50 mm de diámetro cada uno, para el alojamiento de los cables de alimentación para el automatismo y telemando.

Se colocarán en la misma zanja de la conducción, excepto en los subtramos en hinca y en microtúnel, donde irán alojados en el espacio entre caño camisa y tubería interior, limitado por los collarines de separación, en la parte superior de la tubería.

El conjunto de elementos constitutivos de esta instalación consistirá en:

- Unidades Remotas de adquisición de Datos (R.T.U.).
- Instrumentación de campo.
- Obras civiles.

## 2. Funcionalidad del sistema

El proyecto del segundo anillo forma parte de la estrategia general de planificación del suministro de agua a la Comunidad de Madrid tanto a corto plazo, con la ejecución de los tramos 1, 2 y 4 y la ampliación de la ETAP de Valmayor<sup>1</sup>, resolviendo fundamentalmente el abastecimiento de los nuevos desarrollos urbanísticos que se están realizando en la Zona Noreste, Corredor del Henares Zona Oeste y en parte a Madrid Capital y a medio plazo, cuando esté finalizado la primera fase del segundo anillo en la que estará aumentada la capacidad de transporte, pudiendo suministrar el incremento total de demanda estimado para este horizonte (del orden de 3 m<sup>3</sup>/s).

De este modo en el periodo 2009 – 2012 el sistema formado por los tramos 1, 2, 4 y las obras adicionales necesarias (ver esquema 1) aportarán al sistema un volumen medio anual de 38,4 hm<sup>3</sup>/año asociado al incremento de población que se va a producir en las zonas cubiertas por estos tramos (Zona Noreste, Corredor del Henares, Zona Oeste y Madrid Capital (del orden del 60%)) y a una dotación media de cálculo de 300 l/hab.día.

---

<sup>1</sup> Esta actuación será realizada por el Canal de Isabel II.

Se ha considerado que el número de habitantes a los que se suministrará agua con los tres tramos del segundo anillo será el incremento de población entre los años 2003 y 2009 en las zonas servidas por los tres tramos, considerando la población total distribuida según los porcentajes de demanda dados en el informe de petición de Fondos.

#### Volúmenes aportados en el periodo 2009 - 2012

Tramos	Zona	Distribución (%)	Habitantes (2003)	Habitantes (2012)	Población servida	Dotación (l/hab.día)	Aportado hm <sup>3</sup> /año
T-1+2+4	Madrid (60%)	52,00%	2.976.118	3.312.381	201.758	300	22,1
T-1	Zona norte	4,00%	228.932	254.799	25.867	300	2,8
T-2	Corredor del henares	13,00%	744.030	828.095	84.065	300	9,2
T-4	Zona Oeste	6,00%	343.398	382.198	38.800	300	4,2
	Sur industrial	19,00%	1.087.428	1.210.293			
	Fundación sur	6,00%	343.398	382.198			
<b>Total</b>		<b>100,00%</b>	<b>5.723.304</b>	<b>6.369.964</b>	<b>350.490</b>	<b>300</b>	<b>38,4</b>

A partir del año 2013, con la entrada en servicio del resto de tramos del segundo anillo (a ejecutar por el canal de Isabel II) y las obras adicionales previstas (ver esquema 2), se podrá llegar a suministrar a través del segundo anillo hasta un máximo de 94,6 hm<sup>3</sup>/año de agua al sistema provenientes, en su totalidad, de los recursos concedidos desde el Alberche, que se corresponden aproximadamente con el incremento de demanda producido en la Comunidad de Madrid entre los años 2003 y 2012 por efecto del crecimiento demográfico.

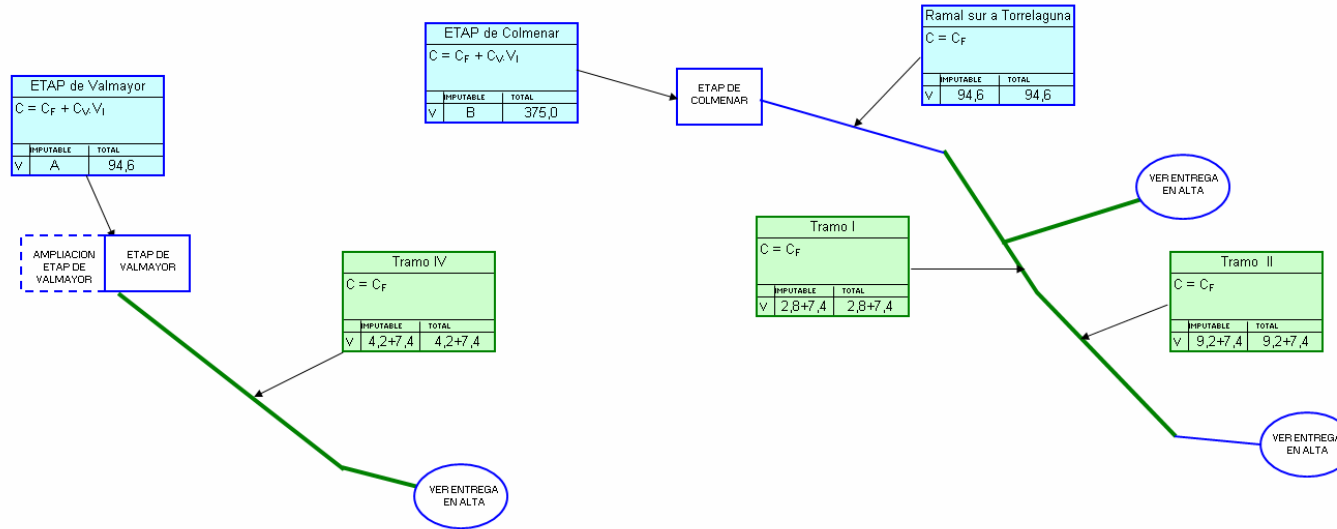
#### Volúmenes aportados a partir del año 2013

Tramos	Zona	Habitantes (2003)	Habitantes (2012)	Población servida	Dotación (l/hab.día)	Aportado hm <sup>3</sup> /año
Todos	Madrid (100%)	2.976.118	3.425.123	449.005	300	49,2
T-1	Zona norte	228.932	263.471	34.539	300	3,8
T-2 + 3	Corredor del henares	744.030	856.281	112.251	300	12,3
T-4	Zona Oeste	343.398	395.207	51.809	300	5,7
T-5 + 6	Sur industrial	1.087.428	1.251.487	164.059	300	18,0
T-7 + 8 + 9	Fundación sur	343.398	395.207	51.809	300	5,7
<b>Total</b>		<b>5.723.304</b>	<b>6.586.776</b>	<b>863.472</b>	<b>300</b>	<b>94,6</b>

Por tanto, en el sistema de abastecimiento se añade en el periodo 2009 – 2012 un volumen de agua de 38,4 hm<sup>3</sup>/año y a partir del año 2013 un volumen de agua de hasta 94,6 hm<sup>3</sup>/año. Adicionalmente se han estimado, a partir de los datos facilitados por el Canal de Isabel II, unas pérdidas del orden del 10,5 %.

# ESQUEMA 1

## FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DURANTE LOS AÑOS 2009 – 2012



Entrega en Alta	
$C = C_F$	
$I = I_A \cdot V_i \cdot (1-P)$	
IMPUTABLE	TOTAL
V   38,4	38,4

En donde:  
 $A + B = 38,4 \text{ hm}^3/\text{año}$

**LEYENDA**

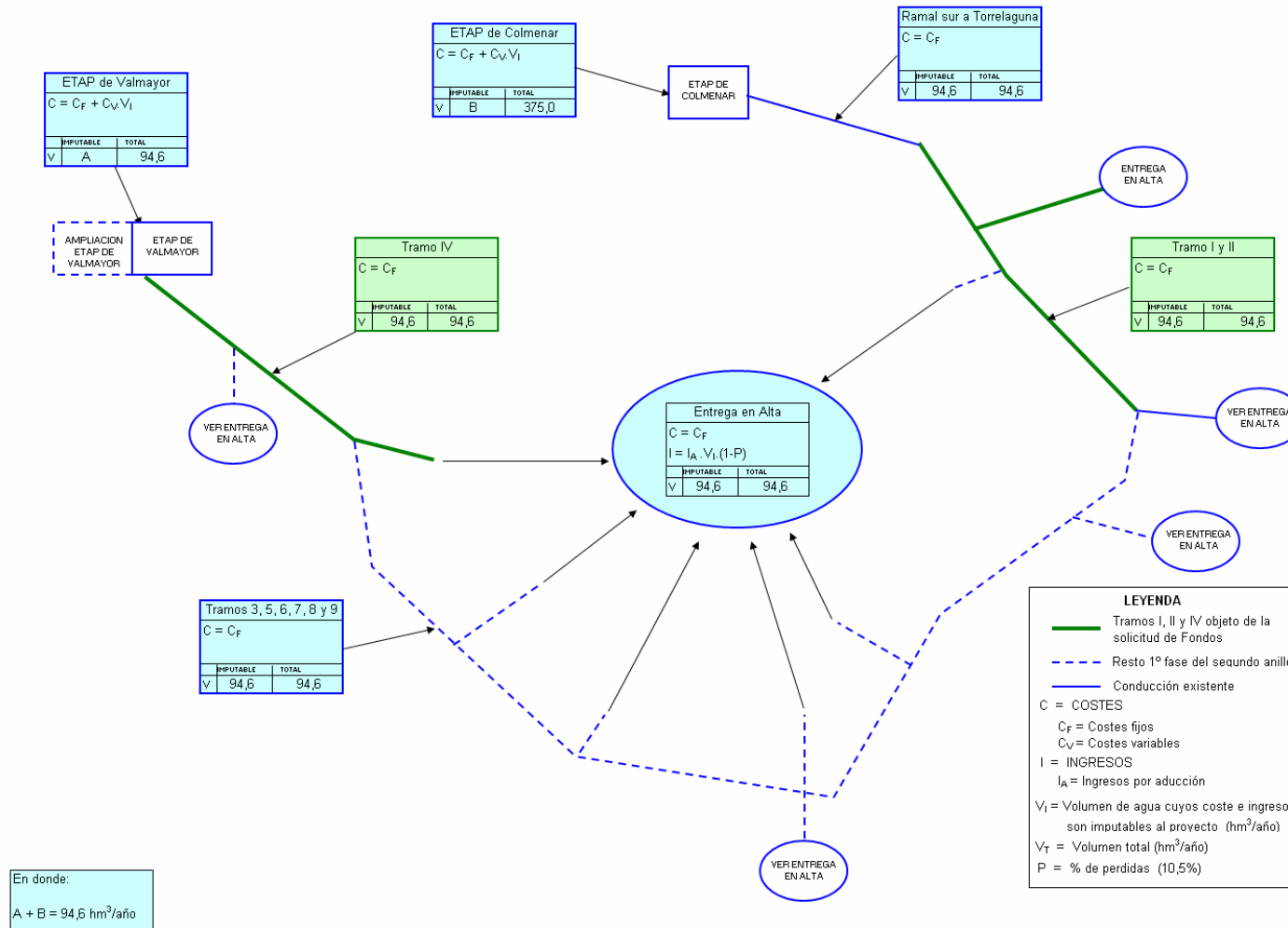
- Tramos I, II y IV objeto de la solicitud de Fondos
- Resto 1ª fase del segundo anillo
- Conducción existente

**C = COSTES**  
 $C_F$  = Costes fijos  
 $C_V$  = Costes variables

**I = INGRESOS**  
 $I_A$  = Ingresos por aducción

$V_i$  = Volumen de agua cuyos coste e ingresos son imputables al proyecto ( $\text{hm}^3/\text{año}$ )  
 $V_T$  = Volumen total ( $\text{hm}^3/\text{año}$ )  
 $P$  = % de pérdidas (10,5%)

## ESQUEMA 2 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA A PARTIR DEL AÑO 2013



#### 4. EFICACIA DE LA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS

1. Alternativas posibles para un análisis comparado de coste eficacia (Posibles actuaciones que llevarían a una consecución de objetivos similares en particular en el campo de la gestión de recursos hídricos).

- a) No existen alternativas posibles a la actuación.
- b) Solo es posible plantear alternativas de trazado.
- c) Se han planteado 5 alternativas de trazado.

*Justificación:* El proyecto del segundo anillo forma parte de la estrategia general de planificación del suministro de agua a la Comunidad de Madrid tanto a corto, medio e incluso a largo plazo (2º fase). De acuerdo con los desarrollos urbanísticos previstos en la capital y su área metropolitana así como las nuevas áreas de desarrollo terciario, a medio plazo, se producirá un incremento total a la demanda del orden de 3 m<sup>3</sup>/s, que sólo podrán suministrarse cuando lo permita la red de transporte con la ejecución del proyecto de la primera fase del segundo anillo. Su desarrollo gradual permitirá ir acercando los recursos a los puntos de mayor demanda, de tal manera que no existe otra alternativa posible a este proyecto, la única alternativa que se puede plantear es la referida a su trazado. El estudio de las 5 alternativas de trazado se realizó a la vez que el estudio de impacto ambiental, y sirvió de base para la realización de la evaluación ambiental del proyecto.

2. Ventajas asociadas a la actuación en estudio que le hacen preferible a las alternativas posibles citadas:

- a) La evaluación multicriterio (técnica, económica y ambiental) realizada en el estudio de alternativas definió como alternativa mas adecuada la alternativa (A-5).
- b) La afección ambiental de la alternativa seleccionada (A-5) varía de compatible a compatible-moderado.
- c) La Declaración de Impacto Ambiental declaró viable la alternativa (A-5)

*Justificación:* Para la evaluación de las alternativas se realizó una comparación multicriterio en la que se consideraron criterios técnicos, económicos, ambientales y de afección a terceros. Dicho análisis reflejó que era preferible la alternativa 5. La afección ambiental de dicha alternativa variaba desde compatible hasta compatible-moderado en relación con los diferentes aspectos del medio. La declaración de impacto ambiental realizada posteriormente confirmó estos aspectos y declaró viable la alternativa 5.



## 5. VIABILIDAD TÉCNICA

Los proyectos de los tramos 1, 2 y 4 han sido supervisados técnicamente por la Confederación Hidrográfica del Tajo y de dicho examen se ha informado lo siguiente:

### TRAMO 1. RAMAL SUR A TORRELAGUNA - ARTERIA R-2 INTERNA

**Supervisión:** del Proyecto de obras de la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Tajo, S.A.  
**Datos del Convenio de Gestión y Adicional:** Aprobado en Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2002 y firmado con el MIMAM el 12 de abril de 2002.  
**Actuación del Adicional:** Referencia B-2 "Segundo Anillo de Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid, 1ª Fase"

**Título:** "Proyecto del Tramo 1º del Segundo Anillo de Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid, 1ª Fase"

**Datos:**

Autor del Proyecto: Juan Ortás González. Colegiado nº 10.726

Fecha de redacción: Febrero 2005

Presupuesto Base de Licitación: 53.137626,10 euros

**Informe:** El documento indicado en el epígrafe, cuyos autores, fecha de redacción y presupuestos se indican, ha sido examinado por esta Dirección Técnica; en funciones de oficina de Supervisión de Proyectos en virtud a lo dispuesto en la Resolución de 12 de agosto de 1999 de la Subdirección General de Proyectos y Obras, por la que se delegan en los Directores Técnicos de las Confederaciones Hidrográficas competencias de la Subdirección y a los efectos previstos en el Artículo 128 del Texto Refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

De dicho examen del Documento, esta Dirección Técnica informa que:

- Las medidas preventivas y correctoras previstas en la declaración de impacto ambiental, de la que se incluye copia en el Anexo nº 11 "Restauración Ambiental y Paisajística", han sido todas incluidas en el presente proyecto, y las medidas compensatorias no le afectan, ya que se refieren a otros tramos.
- El proyecto incluye Estudio de Seguridad y Salud (R.D. 1627/97 de 24 de octubre).
- Reúne los requisitos exigidos por el Texto Refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y su Reglamento.
- No contiene errores numéricos.
- Cumple las prescripciones técnicas oficiales que le son aplicables por la naturaleza de las obras que incluye.

## TRAMO 2. ARTERIA R-2 INTERNA - ARTERIA DEL CORREDOR DEL HENARES

**Supervisión:** del Proyecto de obras de la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Tajo, S.A.  
**Datos del Convenio de Gestión y Adicional:** Aprobado en Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2002 y firmado con el MIMAM el 12 de abril de 2002.  
**Actuación del Adicional:** Referencia B-2 "Segundo Anillo de Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid, 1ª Fase"

**Título:** "Proyecto del Tramo 2º del Segundo Anillo de Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid, 1ª Fase"

**Datos:**

Autor del Proyecto: Alberto Águila Concha. Colegiado nº 11.963  
Fecha de redacción: Febrero 2005  
Presupuesto Base de Licitación: 45.275.094,88 euros

**Informe:** El documento indicado en el epígrafe, cuyos autores, fecha de redacción y presupuestos se indican, ha sido examinado por esta Dirección Técnica; en funciones de oficina de Supervisión de Proyectos en virtud a lo dispuesto en la Resolución de 12 de agosto de 1999 de la Subdirección General de Proyectos y Obras, por la que se delegan en los Directores Técnicos de las Confederaciones Hidrográficas competencias de la Subdirección y a los efectos previstos en el Artículo 128 del Texto Refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

De dicho examen del Documento, esta Dirección Técnica informa que:

- Las medidas preventivas y correctoras previstas en la declaración de impacto ambiental, de la que se incluye copia en el Anexo nº 12 "Restauración Ambiental y Paisajística", han sido todas incluidas en el presente proyecto, y las medidas compensatorias no le afectan, ya que se refieren a otros tramos.
- El proyecto incluye Estudio de Seguridad y Salud (R.D. 1627/97 de 24 de octubre).
- Reúne los requisitos exigidos por el Texto Refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y su Reglamento.
- No contiene errores numéricos.
- Cumple las prescripciones técnicas oficiales que le son aplicables por la naturaleza de las obras que incluye.

TRAMO 4. ETAP Y DEPÓSITO DE VALMAYOR – RAMAL DE CONEXIÓN AL NUDO DE MAJADAHONDA

Supervisión: del Proyecto de obras de la Sociedad Estatal Aguas de la Cuenca del Tajo, S.A.  
Datos del Convenio de Gestión y Adicional: Aprobado en Consejo de Ministros de 22 de marzo de 2002 y firmado con el MIMAM el 12 de abril de 2002.  
Actuación del Adicional: Referencia B-2 “Segundo Anillo de Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid, 1ª Fase”

Título: “Proyecto del Tramo 4º del Segundo Anillo de Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid, 1ª Fase”

**Datos:**

Autor del Proyecto: Alfredo Diego Abascal. Colegiado nº 9.454  
Fecha de redacción: Junio 2005  
Presupuesto Base de Licitación: 66.541.440,60 euros

Informe: El documento indicado en el epígrafe, cuyos autores, fecha de redacción y presupuestos se indican, ha sido examinado por esta Dirección Técnica; en funciones de oficina de Supervisión de Proyectos en virtud a lo dispuesto en la Resolución de 12 de agosto de 1999 de la Subdirección General de Proyectos y Obras, por la que se delegan en los Directores Técnicos de las Confederaciones Hidrográficas competencias de la Subdirección y a los efectos previstos en el Artículo 128 del Texto Refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas.

De dicho examen del Documento, esta Dirección Técnica informa que:

- Las medidas preventivas y correctoras previstas en la declaración de impacto ambiental, de la que se incluye copia en el Anejo nº 11 “Restauración Ambiental y Paisajística”, han sido todas incluidas en el presente proyecto.
- La declaración de impacto ambiental prevé que el proyecto de construcción incluya como medidas compensatorias de la afección al LIC “Cuenca del río Guadarrama, ES3110006” la redacción y ejecución del proyecto de restauración paisajística y ambiental y adaptación al uso público del arroyo de los Combos y el estudio para la adecuación al uso público de la presa del Gasco. Posteriormente, y a petición de la dirección del Parque Regional del Guadarrama, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente autorizo la sustitución del proyecto del arroyo de los Combos por el proyecto de restauración y protección de márgenes en el arroyo de La Vega. El proyecto del tramo IV incluye como anexos el proyecto y el estudio citados, y en el presupuesto se incluye el importe de la restauración del arroyo de la Vega. (Se incluye copia de la autorización de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental).
- Asimismo, en el punto 6.2 de la declaración de impacto ambiental se exigía que en la fase de proyecto se solicitará informe al Parque Regional del curso medio del Guadarrama que se incluye también en el anejo nº 11, así como el análisis de su cumplimiento.
- El proyecto incluye Estudio de Seguridad y Salud (R.D. 1627/97 de 24 de octubre).
- Reúne los requisitos exigidos por el Texto Refundido de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas y su Reglamento.
- No contiene errores numéricos.
- Cumple las prescripciones técnicas oficiales que le son aplicables por la naturaleza de las obras que incluye.

## 6. VIABILIDAD AMBIENTAL

1. ¿Afecta la actuación a algún LIC o espacio natural protegido directamente (por ocupación de suelo protegido, ruptura de cauce, etc., o indirectamente (por afección a su flora, fauna, hábitats o ecosistemas durante la construcción o explotación por reducción de apuntes hídricos, barreras, ruidos, etc.)?

### A. DIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

### B. INDIRECTAMENTE

- a) Mucho
- b) Poco
- c) Nada
- d) Le afecta positivamente

*Justificación:* Una pequeña parte de la actuación ocupa suelo protegido, si bien la declaración sobre la afección a la red Natura 2000, indica que el proyecto no tendrá efectos negativos apreciables en lugares incluidos en la red "Natura 2000", siempre que se cumplan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias incluidas en la declaración de impacto ambiental.

2. Describir los efectos sobre el caudal ecológico del río y las medidas consideradas para su mantenimiento así como la estimación realizada para el volumen de caudal ecológico en el conjunto del área de afección.

No Aplica.

3. Alternativas analizadas

Se han analizado 5 alternativas de trazado seleccionando, mediante una evaluación multicriterio, la alternativa (A-5), que finalmente la DIA declaró viable.

4. Impactos ambientales previstos y medidas de corrección propuestas.

#### 4.1. Impactos ambientales previstos

Dado que el trazado del proyecto siguen en su mayor parte el trazado de la M-50, ocupando un espacio ya alterado, y teniendo en cuenta, por otra parte, las características del proyecto, que hacen que su incidencia ambiental se limite, excepto en enclaves puntuales como los pasos de los ríos o los lugares de interés para la fauna esteparia, fundamentalmente a la época de ejecución de obras, de la valoración de impactos se obtienen los siguientes impactos significativos:

- Red de drenajes y cauces: En fase de obra, se considera como impacto compatible en todas las alternativas, tanto las modificaciones de la red de drenaje como las alteraciones en la calidad de las aguas.
- Sistema hidrogeológico: El trazado en las zonas más vulnerables a las variaciones en las características de los acuíferos, se valora como compatible - moderado. El riesgo de contaminación durante las obras se califica como compatible.

- Vegetación: El impacto más significativo es la destrucción de la cubierta vegetal en el área ocupada permanentemente, la alternativa seccionada discurre por terrenos con vegetación con menor valor.
- Fauna: Los impactos más significativos son destrucción del hábitat y afecciones al proceso de reproducción, siendo la alternativa seleccionada (A-5) la menos impactante.
- Espacios protegidos: La alternativa seleccionada (A- 5) es la que discurre en menor medida por estos espacios. Los impactos estimados de cada una de las alternativas, así como su valoración cuantitativa indican que la alternativa 5 es la menos impactante

#### 4.2. Medidas preventivas y correctoras.

El Estudio de Impacto Ambiental incluye, como medidas mitigadoras de impactos, las siguientes:

- Recogida y tratamiento posterior de la tierra vegetal.
- Hidrosiembra en superficies a restaurar.
- Plantaciones de arbustos y matas en zonas de alto valor natural.
- Trasplante de encinas.
- Restauración de ribera mediante acondicionamiento del terreno y plantaciones.
- Adecuación de vías pecuarias
- Cerramientos de zonas de alto valor ecológico
- Restauración de superficies ocupadas temporalmente por instalaciones auxiliares y vertederos.

#### 5. Medidas compensatorias tenidas en cuenta

Las medidas compensatorias incluidas en la Declaración de Impacto ambiental se corresponden con medidas para protección de los espacios naturales protegidos. En donde se prevén en caso de ser necesarias, labores de reforestación, instalación de elementos para evitar la colisión de las aves en líneas eléctricas existentes, la realización de un estudio para adaptación al uso público la presa del Gasco y un proyecto de restauración en zonas degradadas del Parque Regional del Guadarrama.

En los tres tramos en los que se van a ejecutar inicialmente no se prevén labores de reforestación, ya que prácticamente no se producirá disminución del suelo forestal aunque discorra el tramo 4, en parte, por el Parque Regional de Guadarrama, ni se realizarán medidas para protección de Aves, ya que las mismas están previstas en el parque Regional del Sureste por el que discurren tramos que se realizarán posteriormente. En consecuencia las únicas medidas previstas son el estudio y la ejecución del proyecto de restauración señalado.

Con estas medidas se considera que el proyecto no tendrá efectos negativos sobre los lugares incluidos en la Red Natura 2000, según refleja la declaración de la autoridad responsable de supervisar los lugares de la Red Natura.

#### 6. Efectos esperables sobre los impactos de las medidas compensatorias.

Se consideran que el efecto sobre los impactos de las medidas compensatorias sea positivo.

## 7. Costes de las medidas compensatorias.

Las medidas correctoras y compensatorias previstas en los tramos que se van a ejecutar tienen un importe aproximado de 4.279.987,70 euros.

## 8. Si el proyecto ha sido sometido a un proceso reglado de evaluación ambiental se determinarán los trámites seguidos, fecha de los mismos y dictámenes.

- Presentada Memoria Resumen (elaborada por Canal de Isabel II), en MIMAM, con fecha 8 de abril de 2002.
- Recibidas alegaciones de: Consejería de las Artes; Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento; Villaviciosa de Odón; Mejorada del Campo; Confederación Hidrográfica del Tajo; Consejería de Medio Ambiente; Madrid (Medio Ambiente, Salud y Consumo); Algete, Fuenlabrada; Getafe; Leganés; Pinto; San Fernando de Henares; Torrejón de Ardoz; Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Publicación de la Información Pública del Estudio de Alternativas y Estudio de Impacto Ambiental en BOE, de fecha, 28 de febrero de 2003 y BOCM de 4 de marzo de 2003, y plazo hasta el 9 de abril de 2003 incluido.
- Estudio de alternativas, estudio de impacto ambiental y expediente ambiental remitido en mayo al MIMAM para emisión de la Declaración de Impacto ambiental.
- Recibida copia de la Declaración de Impacto Ambiental del 2º Anillo, con fecha 6 de noviembre de 2003 para posterior publicación en BOE.
- Comunicación de no alegaciones enviada a MIMAM el 12 de noviembre de 2003.
- Declaración de Impacto Ambiental del 2º Anillo, enviada por la Dirección General de Calidad Ambiental, a la Subdirección General de Desarrollo Normativo, de la Secretaría General Técnica del MIMAM, con fecha 28 de noviembre de 2003 para su publicación en BOE.
- Publicación en BOE nº 300 de 16 de diciembre de 2003 de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Con fecha 17 de diciembre de 2003 se envía a la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, documentación para empezar la tramitación de la documentación de la Red Natura 2000.
- Certificación de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente de fecha 27 de noviembre de 2003, indicando que no tendrá efectos negativos en la RED NATURA 2000 siempre que se cumpla la DIA.

## 9. Cumplimiento de los requisitos que para la realización de nuevas actuaciones según establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)

- a) La actuación no afecta al buen estado de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece ni da lugar a su deterioro
- b) La actuación afecta al buen estado de alguna de las masas de agua de la Demarcación a la que pertenece o produce su deterioro

*Justificación:* Con respecto al cumplimiento de los requisitos que para la realización de nuevas actuaciones establece la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)<sup>2</sup> se considera que la actuación no afecta al buen estado de las masas de agua de la

---

<sup>2</sup> La Directiva Marco del Agua se refiere explícitamente a las condiciones que deben cumplir nuevas actuaciones que afecten a las masas de agua en su artículo 4.7.

Demarcación a la que pertenece ni da lugar a su deterioro debido a que por sus características (transporte de agua tratada por tubería) no produce modificación de las características físicas de las masas de agua superficiales ni alteraciones del nivel de las masas de agua subterráneas y se interviene directamente sobre los parámetros de la calidad del agua y en consecuencia sobre el ciclo vital que depende de ella, compatibilizando el uso humano del agua con la conservación y sostenimiento del recurso.

## 7. ANÁLISIS FINANCIERO Y DE RECUPERACION DE COSTES

1. Costes de inversión, y explotación y mantenimiento en el año en que alcanza su pleno funcionamiento. Cálculo del precio (en €/m<sup>3</sup>) que hace que el "VAN del flujo de los ingresos menos el flujo de gastos se iguale a 0" en el periodo de vida útil del proyecto.

### Introduzca Información Únicamente en las Celdas Azules

Costes Inversión	Vida Util	1	2	3	4	5	Total
Terrenos		142,28	5.174,10	5.031,82	76,65		10.424,85
Construcción	25	3.601,28	64.994,95	61.393,67	4.162,79	317.237,50	451.390,19
Equipamiento							0,00
Asistencias Técnicas		201,95	3.061,46	2.859,51	151,02		6.273,94
Tributos		8,05	144,16	136,10	9,14		297,45
Otros		224,15	4.022,16	3.798,00	255,81		8.300,12
IVA		645,67	11.555,64	10.909,97	732,60	50.758,00	74.601,88
Valor Actualizado de las Inversiones		4.823,38	88.952,47	84.129,07	5.388,01	367.995,50	551.288,43

Costes de Explotación y Mantenimiento	1	2	3	4	5	Total
Personal						0,00
Mantenimiento	4.023,54					4.023,54
Energéticos	2.631,39					2.631,39
Administrativos/Gestión	1.025,04					1.025,04
Financieros						0,00
Otros						0,00
Valor Actualizado de los Costes Operativos	7679,97	0,00	0,00	0,00	0,00	7.679,97

Año de entrada en funcionamiento	2013
m <sup>3</sup> /día facturados	232
Nº días de funcionamiento/año	365
Capacidad producción:	84.680
Coste Inversión	551.288,43
Coste Explotación y Mantenimiento	7.679,970

Porcentaje de la inversión en obra civil en(%)	90
Porcentaje de la inversión en maquinaria (%)	10
Periodo de Amortización de la Obra Civil	50
Periodo de Amortización de la Maquinaria	10
Tasa de descuento seleccionada	4
COSTE ANUAL EQUIVALENTE OBRA CIVIL €/año	23.096
COSTE ANUAL EQUIVALENTE MAQUINARIA €/año	2.566
COSTE DE REPOSICION ANUAL EQUIVALENTE €	25.663
Costes de inversión €/m <sup>3</sup>	0,3031
Coste de operación y mantenimiento €/m <sup>3</sup>	0,0907
Precio que iguala el VAN a 0	0,3937

Precios en miles de euros y volumen de agua en miles de m<sup>3</sup>.



## 2. Plan de financiación previsto

Miles €

FINANCIACION DE LA INVERSIÓN	1	2	3	4	5	Total
Aportaciones Privadas (Usuarios)						
Presupuestos del Estado						
Fondos Propios (Sociedades Estatales)						
Prestamos <sup>3</sup>	721,87	13.027,82	12.305,95	834,39	0,00	26.890,03
Fondos de la UE <sup>4</sup>	2.337,26	41.685,71	39.348,45	2.631,53	190.342,50	276.345,45
Aportaciones de otras administraciones <sup>5</sup>	1.492,56	26.680,61	25.188,05	1.481,76	126.895,00	181.737,98
IVA deducible	271,71	7.558,32	7.286,61	440,35	50.758,00	66.314,99
<b>Total</b>	<b>4.823,39</b>	<b>88.952,46</b>	<b>84.129,07</b>	<b>5.388,02</b>	<b>367.995,50</b>	<b>551.288,45</b>

## 3. Análisis de recuperación de costes

Miles €

Ingresos previstos por canon y tarifas (según legislación aplicable)	Tarifa (€/m <sup>3</sup> )	Volumen 2009 - 2012 (hm <sup>3</sup> )	Volumen 2013 - 2033 (hm <sup>3</sup> )	Volumen facturado (%)	Total
Uso Agrario					
Uso Urbano	0,208360	38,4 x 4	94,6 x 21	89,5	399.110,05
Uso Industrial					
Uso Hidroeléctrico					
Otros usos					
<b>Total INGRESOS</b>					<b>399.110,05</b>

	Ingresos Totales previstos por canon y tarifas	Amortizaciones (según legislación aplicable)	Costes de conservación y explotación (directos e indirectos)	Descuentos por laminación de avenidas	% de Recuperación de costes Ingresos/costes explotación amortizaciones
<b>TOTAL</b>	399.110,05	186.504,69	177.208,21		109,7%

### 3.1. Sistema tarifario

El proyecto obtendrá sus ingresos a través de la venta del agua a los usuarios finales. Se ha considerado sólo la parte de la tarifa que corresponde a la tarifa de aducción que incluye dos conceptos:

- Captaciones, alumbramiento y embalse.

<sup>3</sup> El préstamo se corresponde con el 20% del valor de la obra que será recuperado vía tarifa.

<sup>4</sup> La ayuda del Fondo de Cohesión aprobada a Aguas de la Cuenca del Tajo para los tramos 1, 2 y 4 es de 5.027.449 € para asistencia técnica y 74.513.624 € para obra. Para el resto de tramos a ejecutar por el Canal de Isabel II se ha supuesto una ayuda equivalente del 60 %, tal como resultaba necesaria en la solicitud de ayuda, donde la Comisión Europea, analizó, desde el punto de vista financiero, la actuación en su conjunto. Si esta ayuda, para el resto de tramos, no se consolidara el importe pasaría a Aportaciones de otras administraciones, sin que se modifique el Análisis financiero y de recuperación de costes.

<sup>5</sup> En los tramos que ejecuta Aguas de la Cuenca del Tajo las aportaciones de otras administraciones corresponden al Canal de Isabel II, con quien se ha firmado el oportuno Convenio de Colaboración. En el resto de obras el Canal de Isabel II financiaría .el total de la inversión menos las subvenciones que consiga.

- Transporte por arterias, tratamiento y depósito.

Al proyecto sólo le correspondería ingresos por transporte, tratamiento y depósito. Al no existir división de esta tarifa se ha supuesto que este concepto es el 70% de la tarifa de aducción. Este porcentaje se considera razonable de acuerdo con la información facilitada por el Canal de Isabel II.

Por la venta del agua se obtendrán unos ingresos que compensarán, en parte, la función de aducción necesaria para realizar el suministro. El proyecto realiza las funciones de aducción de forma parcial (ya que no están considerados los costes de alumbramiento y embalse) para los 38,4 hm<sup>3</sup> aportados durante los cuatro primeros años (periodo 2009-2012) y a partir del año 2013 para los 94,6 hm<sup>3</sup>.

#### a) Tarifas.

Las tarifas vigentes que aplica el Canal de Isabel II a los usuarios, en los conceptos de aducción y distribución son las siguientes:

Aducción. Comprende las funciones de captaciones y alumbramiento, embalse, conducciones por arterias o tuberías primarias, tratamiento y depósito del agua.

Usos	Tarifa Invierno (resto del año)	Tarifa Verano (del 1-06 al 31-08)
<b>Usos domésticos y asimilados</b>		
0-45 m <sup>3</sup> (0-500 l. por vivienda y día)	0,291699	0,291699
45-90 m <sup>3</sup> (501-1.000 l. por vivienda y día)	0,420721	0,525902
+90 m <sup>3</sup> (+1.001 l. por vivienda y día)	1,009821	1,514732
<b>Usos comerciales e industriales</b>		
0-1.500 m <sup>3</sup> (16.666 l./ día)	0,314363	
+1.500 m <sup>3</sup> (+16.666 l./ día)	0,415160	
<b>Cuota Servicio (Trimestral)</b>		
Usos domésticos, asimilados y otros usos	0,021039 (D <sup>2</sup> + 100N) (a)(b)	
Usos comerciales e industriales	0,020720 (D <sup>2</sup> + 100N) (b)	

(a) D = Diámetro del contador (b) N° de viviendas

#### b) Calculo de los ingresos por venta del agua.

Para poder aplicar las tarifas y poder calcular los ingresos que generará el proyecto es necesario establecer unas simplificaciones sobre distribución de la demanda, que nos permitan determinar los volúmenes de agua del total tratada por el proyecto, en que será de aplicación cada tipo de tarifa.

- Se considera, de acuerdo con los datos facilitados por el Canal de Isabel II y como se ha especificado anteriormente que las pérdidas reales son de un 10,5%.
- Se considera que la distribución de la demanda por consumos es semejante a la obtenida en los datos facilitados por el Canal de Isabel II.

Domestico	Comercial/ industrial	Otros usos	Total

66,9%	18,1%	15,0%	100%
-------	-------	-------	------

- La estimación de los ingresos por uso domestico se realiza en base a los datos facilitados por el Canal de Isabel II, considerando un valor medio de la tarifa.
- El cuadro siguiente contiene el cálculo de la tarifa doméstica (en los escalones de 45-90 m<sup>3</sup> y de + de 90 m<sup>3</sup> para el cálculo de la tarifa de aducción se ha obtenido la media entre los valores de verano e invierno, porque si bien la duración de ambos periodos es distinta, el consumo en ambos es similar, según la información facilitada por el Canal de Isabel II).

Escalón de consumo	Porcentaje (%)	Tarifa (€/m <sup>3</sup> )	Tarifa a aplicar (€/m <sup>3</sup> )
0-45 m <sup>3</sup>	0,83	0,291699	0,242110
45-90 m <sup>3</sup>	0,14	0,473312	0,066264
+ 90 m <sup>3</sup>	0,03	1,262277	0,037868
<b>Total</b>			<b>0,346242</b>

- Se considera que la tarifa de aducción para uso industrial es la correspondiente al valor medio de los dos escalones que se presentan.

De acuerdo con estas simplificaciones la tarifa a cobrar por m<sup>3</sup> suministrado será:

Unidades	(%)	Aducción (€/m <sup>3</sup> )	Total (€/m <sup>3</sup> )
<b>Total Aportado</b>	100,0%		
Domestico	66,9%	0,346242	0,231636
Comer/Industrial	18,1%	0,364762	0,066022
Otros	15,0%		
Cuota de servicio			
<b>Total</b>			<b>0,297658</b>

Se considera que la parte de la tarifa de aducción asociada al alumbramiento y embalse es del 30% de la tarifa total de aducción por tanto la tarifa repercutible al proyecto (asociada al transporte, tratamiento y depósito) será el 70% de la tarifa total, que es 0,208360 €/m<sup>3</sup>.

## 8. ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO

### 1. Necesidades de nuevas aportaciones hídricas para abastecer a la población

- a) Población del área de influencia en:
  - 1991: 4.947.555 habitantes
  - 1996: 5.022.289 habitantes
  - 2001: 5.423.384 habitantes
  - Padrón de 31 de diciembre de 2004: 5.804.829 habitantes
- b) Población prevista para el año 2012: 6.369.964 habitantes
- c) Dotación media actual de la población abastecida: 300 l/hab y día en alta
- d) Dotación prevista tras la actuación con la población esperada en el 2012: 300 l/hab y día en alta

*Observaciones:* Los tramos 1, 2 y 4 del segundo anillo van a resolver el abastecimiento de los nuevos desarrollos urbanísticos que se están realizando en la Zona Noreste, Corredor del Henares, Zona Oeste y parte de Madrid Capital

### 2. Incidencia sobre la agricultura.

No hay incidencia sobre la agricultura

### 3. Efectos directos sobre la producción, empleo, productividad y renta.

3.1. Incremento total previsible sobre la producción estimada en el área de influencia del proyecto.

#### A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

#### B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

*Justificación:* Durante la fase de construcción de los tres tramos se estima que se van a generar 1.000 empleos directos y 100 empleos indirectos; mientras que en la fase de explotación se estiman en 24 empleos directos y 3 empleos indirectos.

4. Incremento previsible en el empleo total actual en el área de influencia del proyecto.

A. DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

B. DURANTE LA EXPLOTACIÓN

- a. Muy elevado
- b. elevado
- c. medio
- d. bajo
- e. nulo
- f. negativo
- g. ¿en qué sector o sectores se produce la mejora?
  - 1. primario
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

*Justificación:* De los empleos creados tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, la práctica totalidad de los mismos proveerán de la zona de influencia del proyecto.

5. La actuación, al entrar en explotación, ¿mejorará la productividad de la economía en su área de influencia?

- a. si, mucho
- b. si, algo
- c. si, poco
- d. será indiferente
- e. la reducirá
- f. ¿a qué sector o sectores afectará de forma significativa?
  - 1. agricultura
  - 2. construcción
  - 3. industria
  - 4. servicios

*Justificación:* Aunque no es su finalidad, la presencia de una infraestructura de transporte de agua diseñada para abastecer nuevos desarrollos urbanísticos, puede producir en su zona de influencia un incremento en los sectores de la construcción, industria y servicios.

6. ¿Existe afición a bienes del patrimonio histórico-cultural?

- 1. Si, muy importantes y negativas
- 2. Si, importantes y negativas
- 3. Si, pequeñas y negativas
- 4. No
- 5. Si, pero positivas

*Justificación:* En el tramo 1 aparecen algunas afecciones al patrimonio histórico-cultural, si bien se ha contemplado en el proyecto construcción la posibilidad de, en caso de ser necesario, tomar las medidas necesarias para preservar el patrimonio afectado.

## 7. Beneficios sobre el bienestar

Estos beneficios pueden evaluarse, entre otros aspectos, en función del deseo de pagar por el incremento de bienes y servicios atribuibles al suministro de agua urbano. Dicho beneficio se calcula por el coste que tendría adquirir el recurso mediante otra fuente alternativa. En Madrid, debido a los condicionantes hidráulicos, se supone que no hay fuentes alternativas o éstas son tremendamente costosas. Por tanto es necesario sobrevalorar el precio del agua hasta alcanzar un valor máximo equivalente por ejemplo al precio del agua embotellada (0,40 €/l = 400 €/m<sup>3</sup>). Para no llegar a estos extremos se considera adecuado valorar el precio del agua al menos en 5 veces el valor normal de la misma.

Como consecuencia de esto, el beneficio se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$B = (Pa - P) \cdot V$$

En donde: B = Beneficio denominado mejora del bienestar  
 Pa = Precio a pagar por tener que recurrir a otra fuente alternativa (1,0418 €/m<sup>3</sup>)  
 P = Precio a pagar según tarifa 0,208360 €/m<sup>3</sup>  
 V = Volumen suministrado

Años	Volumen de agua (m <sup>3</sup> )	% de Vol suministrado	Pa. V (€/año)	P.V (€/año)	B (€/año)
2009 – 2012	38.400.000	89,50	35.804.659,00	7.160.931,80	28.643.727,20
2013 – 2033	94.600.000	89,50	88.206.269,31	17.641.253,86	70.565.015,45

Como en el análisis económico estamos considerando la rentabilidad del proyecto para la Sociedad en su conjunto, en los costes no incluimos el IVA ya que el coste del mismo se compensa por el ingreso que supone para el Estado.

Para realizar el cálculo económico, se seguirá la metodología que se ha descrito para el análisis financiero del proyecto completo (ver petición de Fondos de Cohesión), añadiendo los beneficios sobre el bienestar.

Del análisis Coste – Beneficio se deduce que el proyecto tiene una gran rentabilidad económica debido al gran valor de las alternativas que se podría presentar en caso de no realizarse. El TIR considerando el Beneficio para el Bienestar es de 9,7% lo que justifica la realización del proyecto, independientemente de su financiación.

## 9. CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo expuesto se puede concluir que el proyecto de los tramos 1, 2 y 4 y la primera fase del segundo anillo completo son proyectos viables desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental.

Madrid, 30 de septiembre de 2005

## ANEXO





**Informe de viabilidad correspondiente a:**

**Título de la Actuación:** Proyectos de los tramos 1,2 y 4 de la 1ª fase del segundo anillo de distribución de agua potable a Madrid. TT.MM. Varios (Madrid)

**Informe emitido por:** Aguas de la Cuenca del Tajo

**En fecha:** Octubre de 2005

El informe se pronuncia de la siguiente manera sobre la viabilidad del proyecto:

**Favorable**

No favorable:

¿Se han incluido en el informe condiciones para que la viabilidad sea efectiva, en fase de proyecto o de ejecución?

**No**

Si. (Especificar):

**Resultado de la supervisión del informe de viabilidad**

El informe de viabilidad arriba indicado

Se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública sin observaciones

Se aprueba por esta Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, autorizándose su difusión pública, con las siguientes observaciones:

Madrid, a 30 de Octubre de 2005  
El Secretario General para el Territorio y la Biodiversidad

  
Fdo. Antonio Serrano Rodríguez