



## ZONA REGABLE DEL CANAL DE NAVARRA



DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
RURAL Y MEDIO AMBIENTE

# PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DEL SECTOR IV-5.1 DEL ÁREA REGABLE DE LA 1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA





## ZONA REGABLE DEL CANAL DE NAVARRA



DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
RURAL Y MEDIO AMBIENTE

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN  
REGADÍO DEL SECTOR IV-5.1 DEL ÁREA  
REGABLE DE LA 1ª FASE DEL CANAL  
DE NAVARRA**

**TOMO I**  
**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS**  
  
**MEMORIA**  
**ANEJOS (DEL ANEJO Nº 1 AL ANEJO Nº 7)**  
  
**SEPTIEMBRE DE 2010**





## ZONA REGABLE DEL CANAL DE NAVARRA



DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
RURAL Y MEDIO AMBIENTE

# PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DEL SECTOR IV-5.1 DEL ÁREA REGABLE DE LA 1ª FASE DEL CANAL DE NAVARRA

**MEMORIA**

**SEPTIEMBRE DE 2010**





# MEMORIA

**Memoria**

Proyecto de Transformación en Regadío del Sector IV-5.1 del Área Regable de la 1ª Fase del Canal de Navarra

Septiembre 2010



## DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

### ÍNDICE

ÍNDICE .....	2
1. MARCO LEGAL .....	4
2. ANTECEDENTES DE LA ZONA REGABLE .....	4
3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE RIEGO .....	7
3.1. DELIMITACION DE LA ZONA A TRANSFORMAR.....	7
3.1.1. DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO A CONCENTRAR.....	7
3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	8
EDAFOLOGÍA .....	9
3.1.4. CLIMATOLOGÍA .....	12
3.2. RESUMEN DEL PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA	13
3.2.1. ANTECEDENTES .....	13
3.3. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO.....	14
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	14
4.1. RED DE RIEGO .....	15
4.2. RED DE CAMINOS Y SANEAMIENTO.....	18
4.3. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	20
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	21
6. TELECONTROL.....	21
7. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	21
8. MATERIALES .....	22
8.1. MATERIALES.....	22
8.2. VALORACIÓN.....	22
9. PRESUPUESTOS Y FICHA FINANCIERA .....	22
9.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).....	22
9.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC).....	22
9.3. FICHA FINANCIERA .....	24
10. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	25
10.1. DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA.....	25
10.2. DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS .....	25
10.3. DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES .....	26
10.4. DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO .....	26

- ANEJO Nº1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS**
- ANEJO Nº2.- CONCENTRACIÓN PARCELARIA**
- ANEJO Nº3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- ANEJO Nº4.- ESTUDIO AGRONÓMICO**
- ANEJO Nº5.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS**
- ANEJO Nº6.- CAMINOS**
- ANEJO Nº7.- IMPACTO AMBIENTAL**
- ANEJO Nº8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- ANEJO Nº9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- ANEJO Nº10.- TELECONTROL**
- ANEJO Nº11.- PLAN DE OBRA**
- ANEJO Nº12.- RELACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**



## DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

### 1. MARCO LEGAL

El Parlamento de Navarra aprobó la Ley Foral 12/2005, de 22 de noviembre, de construcción y explotación de las infraestructuras de interés general de la zona regable del Canal de Navarra. Este proyecto se desarrolla en el marco creado por dicha ley foral.

### 2. ANTECEDENTES DE LA ZONA REGABLE

La zona regable del Canal de Navarra, cuenta con los siguientes hitos administrativos de interés:

- Incluida en la Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, del Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra, declara de utilidad pública e interés general la actuación en infraestructuras agrícolas, en las áreas dominadas por el Canal de Navarra y que ascienden a 57.683 hectáreas.
- Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable a la construcción del Canal de Navarra y a la transformación de sus zonas regables, tanto del Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda el 29 de abril de 1999 como del Ministerio de Medio Ambiente, el 17 de mayo de 1999.
- Aprobación por el Gobierno de Navarra el 7 de junio de 1999 del Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal del Canal de Navarra y sus zonas regables (PSIS).
- La zona regable del Canal de Navarra está incluida en el Plan Nacional de Regadíos aprobado por Real Decreto 329/2002, de 5 de abril.
- Otorgamiento por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro (Ministerio de Medio Ambiente) con fecha 14 de abril de 2004, de una concesión administrativa para el riego de 53.125 hectáreas desde el Canal de Navarra en el ámbito de la Comunidad Foral.

- Por Resolución 1179/2005, de 18 de octubre, del Director General de Desarrollo Rural, se aprobó el Proyecto Básico de los Sectores II-1, II-2, III, IV-1, IV-2, IV-3, IV-4, IV-5, V, VI, VII, VIII, IX y X del área regable del Canal de Navarra.
- Decreto Foral 212/2002 de 7 de octubre, por el que se aprueban variaciones en la relación de actuaciones del Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra, que actualiza el anexo de la Ley Foral 7/1999, establece para el horizonte 2008 la ejecución de 5.707 hectáreas, y del 2009 al 2018 la actuación en 51.976 ha de superficie, parte de ellas correspondientes al Sector IV-5.1 de la zona regable del Canal de Navarra.
- Constitución, con fecha 13 de diciembre de 2.005, de la Comunidad de Regantes del Canal de Navarra que agrupa toda la superficie concesional, mediante la firma del Convenio entre la Comunidad de Regantes del Sector I y el Gobierno de Navarra, actual titular de la concesión.
- Por **Decreto Foral, 19/2006**, de 24 de abril, se aprueba la actuación en infraestructuras agrícolas, mediante la concentración parcelaria y la transformación en regadío del Sector IV-5 del área regable del Canal de Navarra, en los municipios de Caparroso, Marcilla, Peralta y Olite, y se declara su utilidad pública y urgente ejecución, publicado en el B.O.N. nº 58 del 15 de mayo de 2006.
- Por Acuerdo de 17 de junio de 2008, el Gobierno de Navarra aprueba las “Bases Generales sobre recuperación de bienes comunales en el término del Cascajo de Peralta”, con el fin de solventar la problemática existente y evitar posibles pleitos.
- Por Decreto Foral, 88/2008, de 28 de julio, se establece la división del área de concentración parcelaria del Sector IV-5 del Canal de Navarra en dos subperímetros denominados “Sector IV-5-I (Peralta)” y “Sector IV-5-II (Caparroso, Marcilla y Olite)”, publicado en el B.O.N. nº 114 del 17 de septiembre de 2008.
- Las **Bases de Concentración Parcelaria** fueron aprobadas por Resolución 1564/ 2008, de 15 de septiembre, del Director General de



Desarrollo Rural, y fueron publicadas en el Boletín Oficial de Navarra (BON) nº 124 de fecha 10 de octubre de 2008, concediendo un plazo de un mes para la interposición de recursos de alzada ante el Gobierno de Navarra por los interesados.

- Por Ley Foral 1/2010, de 23 de febrero, se declara de utilidad pública y se aprueba la desafectación de 155 hectáreas pertenecientes al Ayuntamiento de Peralta.
- Por Resolución 804/2010, de 15 de abril, del Director General de Desarrollo Rural se aprueba la modificación de las Bases de Concentración Parcelaria del Sector IV-5-I (Peralta).
- Por Resolución 1179/2005, de 18 de octubre, del Director General de Desarrollo Rural, se aprobó el Proyecto Básico de los Sectores II-1, II-2, III, IV-1, IV-2, IV-3, IV-4, IV-5, V, VI, VII, VIII, IX y X del área regable del Canal de Navarra.
- Por **Resolución 897/2010**, de 29 de abril, del Director General de Desarrollo Rural, se otorgó un plazo de treinta días a los propietarios afectados por la transformación de secano en regadío del Sector IV-5-I del área regable del Canal de Navarra para rehusar a la misma. Se notificó por escrito a todos los propietarios una vez fijado en 648,24 euros por ha el coste total de las obras que corresponde a los propietarios que participan de los beneficios de la transformación.
- Así mismo, por **Resolución 898/2010**, de 29 de abril, del Director General de Desarrollo Rural, se otorgó un plazo de treinta días al Ayuntamiento de Peralta para aceptar los compromisos inherentes a la transformación de secano en regadío del Sector IV-5-I del área regable del Canal de Navarra , donde se notifica por escrito el coste de las obras hasta la toma de cada unidad de riego en 648,24 €/ha y de los costes de referencia de las instalaciones de distribución interior e riego en terrenos comunales que se establece en 4.475 €/ha para el riego por aspersión con cobertura enterrada y 3.000 €/ha para el riego por goteo. Los costes de la obra de interés general podrán sufrir una variación máxima, en su caso, del treinta y cinco por ciento sobre las cifras indicadas.

- Por otra parte, de conformidad con lo dispuesto en la Disposición Adicional de la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras agrícolas, el Canal de Navarra y sus zonas regables, quedan exentos de sometimiento a una nueva Evaluación Ambiental, siendo suficiente la Declaración de Impacto Ambiental del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda de 29 de abril de 1999, sobre el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal del Canal de Navarra y la transformación de sus zonas regables, en el que se determinan las medidas correctoras a implantar y se establece el programa de vigilancia ambiental que garantiza el cumplimiento de las mismas.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE RIEGO**

#### **3.1. DELIMITACION DE LA ZONA A TRANSFORMAR**

##### **3.1.1. Delimitación del perímetro a concentrar**

La zona comprende terrenos pertenecientes al término municipal de Peralta, y se encuentra situada al sur de Pamplona a una distancia de unos 65 km.

Las principales vías de comunicación son la carretera general NA-115 Tafalla-Peralta-Rincón de Soto, y las carreteras locales NA-6210 Vergalada-Falces y NA-6100 Carrascal-Marcilla. A ellas se accede desde Pamplona mediante la autopista AP-15 o mediante la carretera general N-121 Pamplona-Tudela.

De la superficie incluida en el proceso de concentración parcelaria, está previsto transformar en regadío un total de 904 ha; todas ellas lo harán por presión natural.

Los límites de la zona de actuación son los siguientes:

Norte: Límite norte del término municipal de Falces.

Este: Límite norte del término municipal de Marcilla.

Oeste: Regadíos tradicionales del Arga en Peralta

Sur: Carretera NA-660 Venta de Arlás-Cadreita y Cañada.

### 3.1.2. Geología y geomorfología

Podemos distinguir en la zona dos dominios perfectamente definidos:

Dentro de los materiales terciarios predominan los correspondientes al Mioceno (areniscas, limos, calizas y margas) y Oligoceno (yesos y margas) de marcado carácter continental.

Los materiales cuaternarios, datados en el Pleistoceno (gravas y arenas), Holoceno-Pleistoceno (gravas, arenas y arcillas) y Holoceno (coluvión: arcillas con cantos; aluvial y fondo de valle: gravas arenas y arcillas), se localizan en las terrazas del río Arga.

La principal característica geomorfológica de las áreas regables del Sector IV-5.1 es la clara preponderancia del modelo estructural sobre el deposicional.

Los depósitos de componente estructural presentan una morfología poco contrastada, constituida por la alternativa de zonas elevadas y deprimidas poco acentuadas debido a los efectos de la erosión sobre unos materiales geológicos fácilmente meteorizables. Solo sobre materiales yesíferos la topografía se vuelve más agreste.

Íntimamente relacionados con una terraza superior de la Plana de Olite aparecen morfologías de glacis; se trata de depósitos poco potentes constituidos por cantos rodados englobados en una matriz areno-arcillosa en posiciones de ladera, con pendientes longitudinales suaves, que rara vez sobrepasan el 7%.

Geomorfológicamente, en la zona cabe distinguir las formaciones siguientes:

- Llanura: de topografía llana, ocupa la mayor parte de la superficie de terrazas (cuaternario).
- Lomas: pequeñas elevaciones que suelen presentar horizontes con diferentes grados de cimentación por carbonato cálcico a poca profundidad (cuaternario).

- Fondos de vaguada: pequeñas depresiones de acumulación que suponen estrechas franjas en la llanura de terraza (cuaternario)
- Áreas de relieve ondulado con formación de pequeñas vaguadas con drenaje restringido (terciario)

## EDAFOLOGÍA

A continuación, se describen los tipos de suelo más representativos de este Sector.

### A. Sobre materiales terciarios

Los materiales terciarios más comunes de la zona son principalmente margas, limos y, en menor medida, areniscas y calizas. Como generalización vamos a distinguir dos tipos de suelo según su posición topográfica:

- De acumulación:

Se encuentran estos suelos en laderas de acumulación y vaguadas, con pendientes moderadamente bajas, no existiendo problemas de erosión. El desarrollo edáfico es producto de la erosión y transporte de los suelos situados en posiciones más altas de las laderas que se van depositando sobre los relieves más bajos. Son suelos con texturas finas de franco-arcillosas a franco-arcillo-limosas. En ocasiones, estos suelos presentan horizontes de acumulación de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (horizontes cálcicos) aunque con niveles de caliza inferiores a los suelos de terraza.

Si el material original posee sales y el drenaje aparece restringido, como ocurre en algunas partes bajas de laderas y/o vaguadas, surgen problemas de salinidad más o menos intensos según los casos. Se han excluido de las zonas regables aquellos suelos con limitaciones serias en cuanto a la gama de cultivos posibles a implantar o en cuanto a las producciones máximas alcanzables.

- De erosión

Suelos situados en laderas de erosión con pendientes variables. La profundidad de estos suelos es siempre baja dada la notable impermeabilidad de las margas subyacentes que supone una barrera física tanto para las raíces que no pueden atravesarlas como para el agua que no puede profundizar. La posición fisiográfica suele hacer que el drenaje externo sea bueno, siendo deficiente el drenaje interno por la propia naturaleza del material geológico. Si la profundidad útil del perfil no supera los 40 cm, los suelos no se consideran aptos para el riego.

En ocasiones, la pendiente excesiva es motivo también para que estos suelos sean excluidos del regadío. Como es bien sabido, no toda el agua que incide sobre la superficie del suelo se infiltra donde cae. Parte de ella escurre superficialmente hacia una línea de drenaje o penetra en el suelo en otro lugar. Cuando más inclinada es la ladera, mayor es la probabilidad de escorrentía y por tanto el peligro de erosión. Estudios recientes demuestran que la infiltración disminuye enormemente a partir de un 15% de pendiente. Por esta razón se han descartado los suelos situados en laderas con pendiente superior al 15%.

## **B. Sobre materiales cuaternarios**

Son suelos recientes, formados por acumulación de sedimentos finos y sin horizontes diagnóstico diferenciados. Pueden diferenciarse los niveles siguientes:

- Terrazas medias

La característica común de estos suelos es la presencia de un horizonte cálcico con morfologías diversas. Vamos a distinguir dos tipos diferentes de suelo dentro de este nivel de terraza:

Suelos pedregosos: Se caracterizan por la presencia de horizontes bastantes pedregosos a media profundidad compuestos por gravas heterométricas, en ocasiones perfectamente imbricadas, y con un fuerte recubrimiento calizo en la base. A veces, y en zonas determinadas, tienen cierta tendencia a producir

cementaciones de carácter débil. Son suelos con texturas gruesas, de francas a franco-arenosas, libres de salinidad y bien drenados.

La profundidad a la que aparezcan los horizontes extremadamente pedregosos determinará la regabilidad de estos suelos. Recordemos que estos horizontes muy pedregosos tienen una escasa capacidad para retener agua y nutrientes. Hemos de considerar también que la aparición de horizontes con un nivel de acumulación de carbonato cálcico excesivamente alto y a escasa profundidad supone una barrera química para el desarrollo radicular ya que esta sustancia, en concentraciones elevadas, resulta nociva para las raíces creando problemas carenciales por bloqueo de nutrientes como el hierro, manganeso, fósforo, etc. Resumiendo, podemos concluir que, dependiendo de la profundidad a que se encuentren los horizontes de elevada pedregosidad y/o muy calizos, la aptitud de estos suelos para ser puestos en riego es media-baja.

Suelos libres de pedregosidad: Se localizan estos suelos en las pequeñas vaguadas que entrecruzan las terrazas. Están libres de elementos gruesos en todo el perfil o, al menos, en los horizontes más superficiales. Tienen texturas gruesas, presentando un horizonte cálcico, a veces débilmente cementado, muy patente de tonalidad blanco-rosada. Estos suelos, de buen drenaje, carecen de problemas de salinidad.

Están muy entremezclados con los descritos con anterioridad, siendo difícil, en ocasiones, delimitar perfectamente su separación. Si la profundidad a la que se encuentra el horizonte con fuerte acumulación caliza no es muy escasa, la aptitud para el riego de estos suelos puede considerarse como buena-alta.

- Terrazas altas

Estos suelos ocupan topografías con relieves llanos o suavemente ondulados. Suelen ser muy pedregosos a lo largo de todo el perfil, siendo muy frecuente la presencia de un horizonte petrocálcico con diferentes grados de cementación. Las texturas son gruesas, están libres de salinidad y su drenaje es bueno.

Si el horizonte petrocálcico se encuentra a menos de 40 cm, la profundidad útil del suelo queda muy reducida ya que supone una barrera física para el desarrollo radicular así como para el movimiento del agua. La acción de laboreo consigue, a veces, romper este horizonte provocando un aumento

considerable de la pedregosidad, con las dificultades de manejo que esto conlleva.

El horizonte petrocálcico puede aparecer ocupando grandes extensiones de terreno, o bien de modo discontinuo.

La puesta en riego de estos suelos no es aconsejable, salvo para determinados cultivos (viña) y riego por goteo. Si el horizonte petrocálcico se encuentra a mayor profundidad la aptitud de los suelos para el riego es media.

- Glacis

Suelos situados en formaciones geomorfológicas de tipo “glacis” caracterizados por relieves de ladera con pendientes suaves. Estos suelos se han formado, como ya explicamos, a partir de las terrazas medias o altas, con lo que el material edáfico original va a constar esencialmente de gravas y materiales finos sobre las margas terciarias subyacentes.

Se caracterizan estos suelos por la presencia de horizontes moderadamente pedregosos en profundidad. Los elementos gruesos están formados por gravas heterométricas distribuidas irregularmente y con fuerte recubrimiento calizo constituyendo horizontes diagnóstico de tipo cálcico. Las texturas son francas, el drenaje bueno y están libres de salinidad.

### 3.1.4. Climatología

El clima de la zona es de tipo mediterráneo templado, con veranos muy calurosos e inviernos fríos. La primavera y el otoño son las épocas lluviosas.

#### Régimen termométrico

La temperatura media anual es de 14,2 °C, siendo enero con 5,4 °C el mes más frío y julio con 24,1 °C el más cálido.

Las heladas se dan desde finales de octubre hasta finales de abril con temperaturas mínimas absolutas de hasta -13 °C. Por el contrario, las temperaturas máximas absolutas alcanzan en verano los 38 °C.



## Régimen pluviométrico

La precipitación media anual es de 412,5 mm. Existe un acusado mínimo veraniego con largos períodos secos seguidos de días con actividad tormentosa, en los que se producen precipitaciones muy intensas.

La precipitación máxima en 24 horas, para un periodo de retorno (Gumbel) de 10 años es de unos 69,1 mm.

## Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial anual calculada según el método de Thornthwaite, es de unos 779,3 mm, con un déficit medio anual de unos 436 mm, que se produce de marzo a octubre principalmente.

La evapotranspiración del cultivo de referencia calculada según el método de Penman-Monteith es de 1.173,3 mm/año.

La insolación anual es alta, (2.000 – 3.000 horas)

## **3.2. RESUMEN DEL PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA**

### **3.2.1. Antecedentes**

La Ley Foral 7/1999, de 16 de marzo, de actuaciones y obras en regadíos integradas en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra, declara de utilidad pública e interés general la actuación en infraestructuras agrícolas, en las áreas dominadas por el Canal de Navarra y que ascienden a 57.683 hectáreas.

Las **Bases de Concentración Parcelaria** fueron aprobadas por Resolución 1564/ 2008, de 15 de septiembre, del Director General de Desarrollo Rural, y fueron publicadas en el Boletín Oficial de Navarra (BON) nº 124 de fecha 10 de octubre de 2008, concediendo un plazo de un mes para la interposición de recursos de alzada ante el Gobierno de Navarra por los interesados.

Por **Resolución 897/2010**, de 29 de abril, del Director General de Desarrollo Rural, se otorgó un plazo de treinta días a los propietarios afectados por la transformación de secano en regadío del Sector IV-5.I del área regable del Canal de Navarra para rehusar a la misma. Se notificó por escrito a todos los



propietarios una vez fijado en 648,24 euros por ha el coste total de las obras que corresponde a los propietarios que participan de los beneficios de la transformación.

Toda la zona se encuentra sin concentrar, y ha sido clasificada por la Comisión Consultiva.

### Resumen general de la concentración parcelaria

	ANTES	DESPUÉS
Superficie total aportada/atribuida	1.383,47	1.356,85
Número de titulares	157	79
Número de parcelas/fincas	608	210
Nº parcelas por propietario	3,87	2,65
Superficie media por parcela	2,27	6,4612

### 3.3. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO

El agua de riego del Sector IV-5.1 procede de la toma 4.5 del Tramo 19b del Canal de Navarra, situada en el término municipal de Olite.

La concesión otorgada por la Confederación Hidrográfica del Ebro estará disponible de manera permanente, si bien el caudal máximo se limita a 6.400 m<sup>3</sup>/Ha y año y a 1.815 m<sup>3</sup>/Ha en el mes de máximo consumo.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Este proyecto transformará en regadío 904 ha, y todas ellas serán regadas mediante presión natural.

Para el objetivo propuesto se contempla la realización de las siguientes obras:

- Redes de riego
- Red de caminos y desagües
- Medidas correctoras de impacto ambiental

## 4.1. RED DE RIEGO

### a) Criterios de diseño

Se han calculado y optimizado las redes según los criterios desarrollados en el anejo nº 5, para que en cada hidrante se asegure un caudal y una presión suficiente para el riego a presión por aspersión ó riego localizado de la unidad de riego que abastece cada hidrante. La red se ha calculado mediante la Primera Fórmula de Clement, con los siguientes parámetros:

- Caudal ficticio continuo de 0,65 l/s y ha.
- Garantía de suministro (GS%).

Nº de tomas	GS %
Hasta 3 tomas	100
Hasta 15 tomas	97
Hasta 45 tomas	95
Hasta 100 tomas	92
Más de 100 tomas	90%

- El rendimiento de la red es de  $r=0,833$
- La dotación de cada unidad de riego es la necesaria para el riego de toda la superficie en siete sectores, con una pluviometría de 6,67 mm. Si la superficie es menor de 5 ha, el nº de sectores se reduce dividiendo la superficie por 7.143 m<sup>2</sup> y redondeando al nº superior.
- Teniendo en cuenta las pérdidas de carga en los hidrantes, el tamaño/número de hidrantes por unidad, según caudales necesarios, será:
  - a) Si el caudal necesario para la unidad de riego es igual o menor a 15 l/s se instalarán hidrantes de 80 mm (3"). Si en la toma hay un exceso de presión dinámica de 10 m se colocarán de 3" hasta 18 l/s, inclusive.

- b) La unidad de riego cuyo caudal necesario esté comprendido entre 15 l/s y 28 l/s será equipada con un hidrante de 100 mm (4"). Si en la toma hay un exceso de presión dinámica de 10 m se colocarán de 4" hasta 31 l/s.
- c) Si el caudal necesario para la unidad de riego fuera mayor de 56 l/s, se colocarán dos o más hidrantes de 4" respetando los criterios del apartado anterior.

## b) Características de la red

Estas obras comprenden todas las conducciones necesarias para abastecer a las distintas zonas de riego. La longitud total de tuberías (toda la red funciona a presión natural) es de 28,043 Km (31,02 m/ha), distribuidas del siguiente modo:

TIPO DE TUBERÍA	LONGITUD (m)
Tuberías de fundición dúctil, DN 200 a 700 mm.	14.449 m
Tuberías de PVC-U, PN 1,6 MPa, DN de 160 a 250 mm.	9.851 m
Tuberías de PVC-U, PN 1,0 MPa, DN de 160 a 400 mm.	3.743 m

Para el correcto funcionamiento hidráulico de la red se han proyectado además de las piezas especiales necesarias, los siguientes elementos:

- Ventosas trifuncionales.
- Desagües.
- Válvulas de corte de compuerta y de mariposa.
- Hidrantes.
- Válvulas de alivio.

Los criterios de diseño, su función y cálculo vienen reflejados en el anejo nº 5 de cálculos hidráulicos.

La red de riego del Sector se abastece de agua mediante dos conexiones con el sector IV-5.2.

La red que comienza en la conexión 1, se bifurca en dos ramales principales, uno en dirección sur y el otro sale en dirección oeste, aunque posteriormente éste último ramal principal girará para tomar una orientación suroeste.

ambos dos ramales principales van saliendo diferentes ramales secundarios (algunos de ellos de gran importancia en cuanto a longitud y número de hidrantes servidos) con el objetivo de distribuir el agua de riego del Canal a todos los hidrantes del Sector.

La red que comienza en la conexión número 2 , es de bastante menor entidad que la anterior, con un ramal principal que sigue la orientación noroeste, y de las cuales salen dos ramales secundarios de escasa entidad y algún ramalillo más. Ésta última red es la encargada de abastecer a las unidades de riego que se encuentran al otro margen de la autopista AP-15.

Los timbrajes y diámetros necesarios se derivan del cálculo y optimización de la red y su justificación se encuentra desarrollada en el anejo nº 5.

Las tuberías de toda la red se proyectan enterradas en zanja con una profundidad mínima de 1,1 m sobre la generatriz superior. La anchura de la base de la zanja depende del diámetro instalado y los taludes de excavación inicialmente considerados serán de 1/3 con una berma intermedia para aquellas zanjas de más de 3 m de profundidad. En el plano 8.3 se refleja la sección tipo utilizada.

Estos taludes será necesario tenderlos en aquellos casos que el terreno no cumpla con las garantías de seguridad establecidas e incluso se puede llegar a la necesidad de utilización de entibaciones en zonas próximas a cauces donde la presencia del nivel freático próximo pueda originar inestabilidades peligrosas. La tubería se coloca sobre cama de grava fina 6/12, cuyo espesor será función del diámetro de la tubería colocada.

Todas las ventosas e hidrantes de la red van alojados en su correspondiente arqueta prefabricada, cerrada con candado maestreado.

Las ventosas serán trifuncionales del tipo descrito en el pliego de condiciones técnicas y, de acuerdo con él, se han definido los diámetros de las mismas para los distintos caudales circulantes.

Se proyectan desagües en los puntos bajos de la red. Los desagües serán de D.N. 150 mm. cuando la tubería sobre la cual van colocados sea de D.N. igual o superior a 500 mm. El resto será de D.N. 100 mm.

En las proximidades a cauces serán de tipo profundo, los cuales constan de acometida de red, válvula de compuerta, del tipo enterrada para accionamiento desde superficie, y conducción, en tubería de PEAD de D.N. 110-160 mm., PN 1,0 MPa, hasta cauce superficial próximo.

Las válvulas de compuerta de seccionamiento de diámetros comprendidos entre D.N. 100 a 400 mm. se instalan completamente enterradas, manipulándose desde arriba mediante un volante que accionará un vástago telescópico. Las válvulas de corte serán de PN 1,6 MPa. Se instalarán válvulas de mariposa para diámetros superiores a 400 mm. con desmultiplicador manual.

En la red se colocarán hidrantes de 80 mm. y de 100 mm. caracterizados por caudal y presión diferente según anejo nº 5 de la memoria, todos ellos compuestos de regulador de presión, limitador de caudal, contador con emisor de pulsos, válvula hidráulica y solenoide. Cada unidad de hidrante va provista además de filtro, válvula de compuerta, válvula de purga y acometidas de entrada y salida. Se protegen mediante arqueta y tapa con candado, con llave maestreada.

## 4.2. RED DE CAMINOS Y SANEAMIENTO

En este proyecto se incluyen las obras de la infraestructura viaria para el acceso a las parcelas objeto de la concentración, que se describen a continuación:

Se proyecta la construcción de una red de nuevos caminos, con una longitud total de 37,287 km (todos ellos caminos de nueva ejecución). Los citados nuevos caminos serán de 5 y de 4 metros de anchura, repartidos del siguiente modo:

- 9,673 Km son caminos de nueva construcción de 5 m de anchura y 25 cm de espesor de firme.
- 26,438 Km son caminos de nueva construcción de 5 m de anchura y 20 cm de espesor de firme.
- 0,160 Km son caminos de nueva construcción de 4 m de anchura y 20 cm de espesor de firme.

En el anejo nº 6 se presenta el dimensionamiento de los mismos.

La construcción de estos caminos consiste en el desbroce, desmonte, terraplenado, explanación, perfilado y compactación al 100% PN de la plataforma y la construcción del firme con zahorras naturales, todo compactado al 98% PM.

En los caminos a ejecutar, se procederá a un machaqueo in situ de la zahorra natural para la construcción del firme. Dicho machaqueo se ejecutará sobre el volumen superior de la tongada hasta en un espesor máximo de 15 cm, y el espesor máximo de la tongada no deberá de exceder de los 25 cm. Se deberán realizar el número de pasadas necesarias para cumplir con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Tanto la explanación como el firme de todos ellos tendrán una pendiente transversal de 2% para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

Antes de iniciar algún trabajo de excavación de la plataforma se perfilarán, regarán y compactarán las zonas a compensar con productos procedentes de la excavación del camino.

A dicha plataforma se le exigirá una densidad mínima del 100% de su Próctor Normal. La plataforma deberá alcanzar la rasante requerida con tolerancias de más-menos 1 cm, con bombeo o peralte del 2%, y con taludes de excavación y 1:1 en terraplén.

Así mismo, se proyectan las obras necesarias para la conducción de escorrentías superficiales a los cauces naturales, cunetas y caños de evacuación, así como los pasos salvacunetas necesarios para acceso a fincas. Estos accesos a parcela proyectados consisten en pasos salvacuneta, con tubo de diámetro mínimo de 500 mm. y una longitud mínima de 7,2 m útiles. Se actuará sobre una red de aproximadamente 7,432 km de colectores a cielo abierto. Los de nueva traza tendrán una sección mínima de 50 cm de base y profundidad mínima de 1 m, con taludes 1/1. La rasante de los nuevos colectores se proyecta con una pendiente máxima del 1%. En el caso de que con esta pendiente máxima aún se produzcan saltos, éstos se protegerán con escollera tomada con hormigón.

Los entronques de los caminos con carretera se terminarán con riego de imprimación y aglomerado en caliente y se señalizarán siguiendo las directrices del Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra.

#### 4.3. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

Según lo dispuesto en la Disposición Adicional de la Ley Foral 1/2002 de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas, el Canal de Navarra y sus zonas regables quedan exentos de sometimiento a una nueva Evaluación Ambiental, siendo suficiente la Declaración de Impacto Ambiental del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, de 29 de abril de 1999, sobre el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal del Canal de Navarra y la transformación de sus zonas regables, en el que se determinan las medidas correctoras a implantar y se establece el programa de vigilancia que garantiza el cumplimiento de las mismas.

No obstante se ha efectuado un nuevo estudio de los valores naturales más importantes de la zona y se han cartografiado los **valores naturales del territorio de obligada conservación y protección**, tal como exige la Ley

Foral 1/2002 de 7 de marzo en su artículo 17-b. La ubicación exacta de dichos valores se presenta en el plano nº 4 de este proyecto.

La construcción de la red de riego supone cruce de regatas en algunos puntos de la misma. El proyecto contempla la protección de las tuberías con hormigón y de los taludes de los cauces con escollera.

Los yacimientos arqueológicos deberán tener un seguimiento intensivo durante las obras. El equipo humano necesario delimitará esos espacios, marcará los mismos y realizará los trabajos de supervisión.

## **5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En cumplimiento de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, y del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, este proyecto contiene un Estudio de Seguridad y Salud cuyo presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 11.494,10 euros, y figura como Anejo N° 9 de esta Memoria.

## **6. TELECONTROL**

El sistema de telecontrol esta basado en sistemas de transmisión de datos vía GPRS/UMTS hasta el puesto de control y la utilización de unidades remotas que almacenan y transmiten a demanda la información requerida.

El telecontrol incluye un sistema de información geográfica SIG que se instalara en el centro de mando y que permitirá conocer el estado de los puntos de control y su ubicación geográfica.

El proyecto de telecontrol se desarrolla completamente en el Anejo N° 10.

## **7. PLAZO DE EJECUCIÓN**



De acuerdo al artículo 162 del RGLCAP, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, el plazo de ejecución de las obras del Sector V previsto en el Anteproyecto constructivo es de 12 MESES (DOCE MESES).

## 8. MATERIALES

### 8.1. MATERIALES

Los materiales a emplear en las obras objeto de este proyecto quedan regulados, en cuanto a sus características y puesta en obra se refiere, en los capítulos I y II del Pliego de Prescripciones Técnicas.

### 8.2. VALORACIÓN

Por aplicación directa de los precios que figuran en los Cuadros de Precios a las mediciones realizadas, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto.

## 9. PRESUPUESTOS Y FICHA FINANCIERA

### 9.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

- Red de riego	2.401.131,67
- Red de caminos y saneamiento	1.311.711,11
- Medidas correctoras de impacto ambiental	37.128,43
- Actuaciones para la mejora del entorno	81.396,50
- Estudio de seguridad y salud	11.494,10
	<hr/>

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 3.842.861,81

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de TRES MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS.

### 9.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)

Total Presupuesto Ejecución Material	3.842.861,81
9% Gastos Generales s/p.e.m	345.857,56
6% Beneficio Industrial s/p.e.m	230.571,71
Suma G.G Y B.I.	<hr/> 576.429,27
18% I.V.A.	<hr/> 795.472,39
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	<hr/> 5.214.763,47

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de CINCO MILLONES DOSCIENTOS CATORCE MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS.



### 9.3. FICHA FINANCIERA

**Memoria**

Proyecto de Transformación en Regadío del Sector IV-5.1 del Área Regable de la 1ª Fase del Canal de Navarra

Septiembre 2010 / 04/12/2010 24



### 9.3. FICHA FINANCIERA

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DEL SECTOR IV-5-1 DEL CANAL DE NAVARRA

	IGS	IGZ	IGDp	IGCS	IGMC	TOTAL
OBRA DE TOMA						
RED GRAVEDAD IGS						
RED GRAVEDAD IGZ						
RED GRAVEDAD IGDp			2.401.131,67			2.401.131,67
RED DE CAMINOS Y SANEAMIENTO				1.311.711,11		1.311.711,11
MEDIDAS CORRECTORAS DE I.A.					37.128,43	37.128,43
MEJORA DEL ENTORNO					81.396,50	81.396,50
SEGURIDAD Y SALUD			7.203,39	3.935,14	355,57	11.494,10
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>2.408.335,06</b>	<b>1.315.646,25</b>	<b>118.880,50</b>	<b>3.842.861,81</b>
GASTOS GENERALES 9%			216.750,16	118.408,15	10.699,25	345.857,56
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%			144.500,10	78.938,78	7.132,83	230.571,71
SUMA			2.769.585,32	1.512.993,18	136.712,58	4.419.291,08
IVA 18%			498.525,36	272.338,77	24.608,26	795.472,39
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>			<b>3.268.110,68</b>	<b>1.785.331,95</b>	<b>161.320,84</b>	<b>5.214.763,47</b>
REDACCIÓN POR LA SOCIEDAD CONCEDENTE DEL ANTEPROYECTO CONSTRUCTIVO BASE DEL CONCURSO CONCESIONAL 0,5%			16.340,55	8.926,66	806,60	26.073,81
DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA POR LA SOCIEDAD CONCEDENTE A TRAVÉS DE LA OTSO 2,5%			81.702,77	44.633,30	4.033,02	130.369,09
GESTIÓN DEL PROCESO CONCESIONAL POR LA SOCIEDAD CONCEDENTE 3%			98.043,32	53.559,96	4.839,63	156.442,91
ASISTENCIA TÉCNICA AL REGANTE DURANTE EL AÑO POSTERIOR A LA DECLARACIÓN DE PUESTA EN RIEGO DE CADA SECTOR POR LA SOCIEDAD CONCEDENTE 1%			0,00	0,00	52.147,63	52.147,63
CONTROL DE LA EXPLOTACIÓN POR LA OTSEX DE LA SOCIEDAD CONCEDENTE 1%			32.681,11	17.853,31	1.613,21	52.147,63
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>3.496.878,43</b>	<b>1.910.305,18</b>	<b>224.760,93</b>	<b>5.631.944,54</b>

Importe para beneficiarios 581,00 €/ ha



## **10. DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

### **10.1. DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA**

- Memoria
- Anejos a la Memoria
  - Anejo nº 1.- Resumen de características
  - Anejo nº 2.- Concentración parcelaria
  - Anejo nº 3.- Estudio geotécnico
  - Anejo nº 4.- Estudio agronómico
  - Anejo nº 5.- Cálculos hidráulicos
  - Anejo nº 6.- Caminos
  - Anejo nº 7.- Impacto ambiental
  - Anejo nº 8.- Justificación de precios
  - Anejo nº 9.- Estudio de seguridad y salud
  - Anejo nº 10.-Telecontrol
  - Anejo nº 11.-Plan de obra
  - Anejo nº 12.-Relación de servicios afectados

### **10.2. DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS**

#### **PLANOS DE INFORMACIÓN**

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Servicios afectados
4. Afecciones ambientales

#### **PLANOS DE PROYECTO**

5. Unidades de riego
6. Red de distribución
7. Perfiles longitudinales de la red de distribución
8. Detalles red de distribución
9. Red de caminos y saneamiento

10. Caminos
11. Obras de fábrica
12. Accesos a fincas
13. Señalización
14. Obras de fábrica de caminos. Detalles.

### 10.3. DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

- 1.- Descripción y ejecución de las obras
- 2.- Definición. medición y valoración de las unidades de obra

### 10.4. DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 1.- Mediciones generales
- 2.- Cuadro de precios I
- 3.- Cuadro de precios II
- 4.- Presupuestos

Pamplona. 14 de Septiembre de 2010



Carlos Dorronsoro  
Ingeniero Agrónomo.  
Colegiado 856  
LKS Ingeniería S. Coop.



Carlos Antoñanzas  
Ingeniero Agrónomo.  
Colegiado 1647  
LKS Ingeniería S. Coop.

Vº Bº SOCIEDAD CONCESIONARIA  
Jesús García Ramos

