

MEMORIA



DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. MARCO LEGAL	4
2. ANTECEDENTES DE LA ZONA REGABLE	4
3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE RIEGO	6
3.1. DELIMITACION DE LA ZONA A TRANSFORMAR	6
3.1.1. DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO A CONCENTRAR	6
3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	7
3.1.3. EDAFOLOGÍA	8
3.1.4. CLIMATOLOGÍA	11
3.2. RESUMEN DEL PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA	12
3.2.1. ANTECEDENTES	12
3.3. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO	14
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	14
4.1. OBRA DE TOMA DEL CANAL DE NAVARRA	14
4.2. ESTACIÓN PARA EL CAUDALÍMETRO	15
4.3. RED DE RIEGO	16
4.4. RED DE CAMINOS Y SANEAMIENTO	19
4.5. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL	21
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	22
6. TELECONTROL	22
7. PLAZO DE EJECUCIÓN	23
8. MATERIALES	23
8.1. MATERIALES	23
8.2. VALORACIÓN	23
9. PRESUPUESTOS Y FICHA FINANCIERA	23
9.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	23
9.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	24
9.3. FICHA FINANCIERA	25
10. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	26
10.1. DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA	26
10.2. DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS	26
10.3. DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES	27
10.4. DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO	27



- ANEJO Nº1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS**
- ANEJO Nº2.- CONCENTRACIÓN PARCELARIA**
- ANEJO Nº3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO**
- ANEJO Nº4.- ESTUDIO AGRONÓMICO**
- ANEJO Nº5.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS**
- ANEJO Nº6.- CAMINOS Y DRENAJES**
- 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.
- 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



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.

- 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, 244/2007, de 19 de noviembre, se aprueba la actuación en infraestructuras agrícolas, mediante la concentración parcelaria y la transformación en regadío del Sector IX del área regable del Canal de Navarra, en el municipio de Pitillas, Murillo el Cuende y Santacara se declara su utilidad pública y urgente ejecución, publicado en el B.O.N. nº 145 del 12 de diciembre de 2007.
- Las Bases de Concentración Parcelaria fueron aprobadas por Resolución 2110/ 2008, de 4 de diciembre, del Director General de Desarrollo Rural, y fueron publicadas en el Boletín Oficial de Navarra (BON) nº 9 de fecha 21 de enero de 2009, concediendo un plazo de un mes para la interposición de recursos de alzada ante el Gobierno de Navarra por los interesados.
- Por Resolución 2210/2008, de 19 de diciembre, 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 IX del área regable del Canal de Navarra para rehusar a la misma. Se notificó por escrito a todos los propietarios una vez fijado en 612,84 euros por ha el coste total de las obras que corresponde a los propietarios que participan de los beneficios de la transformación
- El Acuerdo de Concentración Parcelaria de esta zona fue aprobado por Resolución 1245/2009, de 5 de agosto, del Director General de Desarrollo Rural.
- 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 a 3 términos municipales: Pitillas, Santacara y Murillo el Cuende.

La principal vía de comunicación de la zona es la carretera NA 121, de la que parten rutas menores, como la NA 124 a Carcastillo por Traibuenas, la NA 5381 a Murillo el Cuende, NA 5332 entre Murillo el Cuende y Pitillas, NA 5330 a Santacara por Pitillas y NA 5331 entre Pitillas y Beire. Por la zona también pasa la línea férrea entre Alsasua y Castejón.

De la superficie incluida en el proceso de concentración parcelaria, que asciende a 3.361 hectáreas, está previsto transformar en regadío un total de 1.969 hectáreas.

Los límites de la zona de actuación son:

- Norte: Límite municipal de Pitillas con Beire.
- Este: Alto de Juan Domingo, Costolina, Laguna de Pitillas, Alto de Arasa, Paraje El Romeral y Corraliza la Villara.
- Oeste: Límite con los términos municipales de Caparros y Olite.



- Sur: Carretera autonómica NA-124.

3.1.2. Geología y geomorfología

Podemos distinguir en la zona dos dominios perfectamente definidos:

Las facies de Ujué, aquí predominantemente arcillosa, y el pequeño buzamiento del terreno, que forma parte del flanco meridional del anticlinal de Tafalla, explican la planitud general del relieve, acentuada por los diversos niveles de glaciplanación existentes, con sus correspondientes y extensos mantos de derrubios.

Dentro de los materiales terciarios predominan los correspondientes al Oligoceno inferior, de marcado carácter continental.

Los materiales cuaternarios se localizan en las terrazas del río, datados en el Pleistoceno (gravas y arenas), glacia de Holoceno-Pleistoceno (gravas, arenas y arcillas) y los más recientes suelos de coluvión (arcillas con cantos), aluvial y fondo de valle (gravas, arenas y arcillas) del Holoceno.

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).



3.1.3. 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 y limos. 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.

- De erosión

Suelos situados en laderas de erosión con pendientes variables. La profundidad de estos suelos es baja. La posición fisiográfica suele hacer que el drenaje externo sea bueno, siendo deficiente el drenaje interno por la propia naturaleza de los materiales geológicos que lo conforman.

B. Sobre materiales cuaternarios

Suelos situados en laderas de erosión con pendientes variables. La profundidad de estos suelos es baja. La posición fisiográfica suele hacer que el drenaje externo sea bueno, siendo deficiente el drenaje interno por la propia naturaleza de los materiales geológicos que lo conforman.

- Llanuras aluviales

Comprende las áreas aluviales de deposición más reciente y ocupadas en gran parte por los regadíos tradicionales. Se sitúan en zonas de escasa pendiente en las que no se distinguen problemas de erosión. Las texturas medias y



sueltas proporcionan buena permeabilidad al agua y al aire. La materia orgánica se suele encontrar repartida irregularmente a lo largo del perfil. El contenido de elementos gruesos es normalmente escaso. La profundidad útil para el desarrollo radicular puede considerarse buena, ya que no existen impedimentos físicos para el crecimiento y expansión de las raíces. El drenaje no presenta problemas y los suelos están libres de salinidad. Se trata de suelos jóvenes, sin más horizonte diagnóstico que el epiedión Ócrico y con una aptitud para el regadío muy buena. Encontramos estos suelos en el fondo aluvial del río Cidacos.

- 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 bastante pedregosos a media profundidad compuestos por gravas heterométricas con un fuerte recubrimiento calizo en la base. 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 determina la regabilidad de estos suelos, ya que estos horizontes muy pedregosos tienen una escasa capacidad para retener agua y nutrientes. 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. En conclusión, en función 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. No hay gran cantidad de suelos de este tipo en la zona que nos ocupa.



Suelos libres de pedregosidad: Se encuentran estos suelos en las pequeñas vaguadas que entrecruzan las terrazas. Están libres de elementos gruesos a lo largo de todo el perfil. Tienen texturas gruesas, se caracterizan por la presencia de un horizonte cálcico. Estos suelos, de buen drenaje, carecen de problemas de salinidad.

Presentan horizontes moderadamente pedregosos en profundidad. Los elementos gruesos están formados por gravas heterométricas distribuidas irregularmente y con fuerte recubrimiento calizo. Las texturas son francas, el drenaje bueno y están libres de salinidad. Su aptitud para el riego es buena-media.

Los horizontes formados por estos suelos se encuentran combinados con los descritos con anterioridad, siendo difícil delimitar 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 del 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.



3.1.4. Climatología

La climatología de la zona de estudio está condicionada por su localización fisiográfica y en términos generales, algunas de sus características son: continentalidad, escasez de lluvias, fuerte viento o cierzo, nieblas desde los meses otoñales hasta la primavera y oscilaciones térmicas marcadas entre los meses de invierno y verano. El clima es de tipo mediterráneo templado-cálido con veranos calurosos e inviernos fríos, según la clasificación climática de J. Papadakis.

Régimen termométrico

La temperatura media anual es de 13,3° C, siendo la temperatura media de máximas 19,1° C y 7,8° C la temperatura media de mínimas.

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 446,1 mm. En los meses comprendidos de abril a septiembre, la media de precipitaciones es de 234,60 mm. La media de días de precipitaciones al año es de 94 días y la época de máximas precipitaciones es en primavera. 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 calculada según el método de Thornthwaite es de 766,1 mm anuales.

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.

Según el 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, actualiza el anexo de la Ley Foral 7/1999, el cual establece un horizonte de ejecución del 2005 al 2008 la actuación en 5.707 hectáreas de superficie correspondientes a los Sectores I y II del Canal de Navarra, y del 2009 al 2018 la actuación en 51.976 ha, parte de ellas correspondientes al sector IX.

Por **Decreto Foral, 244/2007**, de 19 de noviembre, se aprueba la actuación en infraestructuras agrícolas, mediante la concentración parcelaria y la transformación en regadío del Sector IX del área regable del Canal de Navarra, en el municipio de Pitillas, Murillo el Cuende y Santacara se declara su utilidad pública y urgente ejecución, publicado en el B.O.N. nº 145 del 12 de diciembre de 2007.

Las **Bases de Concentración Parcelaria** fueron aprobadas por Resolución 2110/ 2008, de 4 de diciembre, del Director General de Desarrollo Rural, y fueron publicadas en el Boletín Oficial de Navarra (BON) nº 9 de fecha 21 de enero de 2009, concediendo un plazo de un mes para la interposición de recursos de alzada ante el Gobierno de Navarra por los interesados.

Por Resolución 1179/2005, de 18 de octubre, del Director General de Desarrollo Rural, se aprobó el **Proyecto Básico de los Sectores I, II y IX**.



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 2210/2008, de 19 de diciembre, 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 IX del área regable del Canal de Navarra para rehusar a la misma. Se notificó por escrito a todos los propietarios una vez fijado en 612,84 euros por ha el coste total de las obras que corresponde a los propietarios que participan de los beneficios de la transformación.

El Acuerdo de Concentración Parcelaria de esta zona fue presentado en el Servicio de Infraestructuras Agrarias en Julio de 2009.

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.

Resumen general de la concentración parcelaria

	ANTES	DESPUÉS
Superficie total aportada/atribuida	3.361 ha	3.329 ha
Número de propietarios	380	346
Número de parcelas	2.695	783
Nº parcelas por propietario	7,09	2,26
Superficie media por parcela	1,25 ha	4,25 ha



3.3. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO

El agua de riego del Sector IX procede de la toma 9 del Tramo 9 del Canal de Navarra, situada en el término municipal de Pitillas.

La concesión otorgada por la Confederación Hidrográfica del Ebro estará disponible de manera permanente, si bien el caudal máximo se limita a 6.400 m³/Ha y año y a 1.815 m³/Ha en el mes de máximo consumo.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Este proyecto transformará en regadío 1.969 ha, de las cuales la totalidad se regarán con presión natural.

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

- Obra de toma del Canal de Navarra
- Estación para el caudalímetro
- Redes de riego
- Red de caminos y desagües
- Medidas correctoras de impacto ambiental

4.1. OBRA DE TOMA DEL CANAL DE NAVARRA

El agua de riego del Sector IX procede de la toma 9 del Tramo 9 del Canal de Navarra, situada en el término municipal de Pitillas.

En el Canal de Navarra se contempla la realización de las siguientes obras (siguiendo el sentido de aguas arriba – aguas abajo):

- Tramo de transición en hormigón desde la sección trapezoidal a sección rectangular
- Colocación ataguía de seccionamiento general de 4 x 3 m p labores de mantenimiento, de reja metálica de desbaste.



- Cámara de carga y acceso a compuerta mural y parte posterior de la ataguía. Dispondrá de escalera de seguridad de acceso al fondo de la cámara y desagüe de la misma.
- Rejilla de banda de doble flujo para el filtrado del agua, alimentada con grupo electrógeno.
- Compuerta mural estanca de 1.100 x 1.100 mm motorizable y con todos los dispositivos para ser telecontrolada y telemandada.
- Embocadura a tubería inicial de la red.
- Tubería bridada en ambos extremos de diámetro 1000 mm. Llevará colocada justo al inicio un tubo abductor de entrada y salida de aire de diámetro 300 mm.

El punto de toma previsto tiene las siguientes coordenadas UTM:

- X = 619.057
- Y = 4.699.791

4.2. ESTACIÓN PARA EL CAUDALÍMETRO

Con el objetivo de que el caudalímetro este siempre en carga y así aumentemos la precisión de la medida del caudal circulante, se sitúa el caudalímetro aguas abajo de la obra de toma. Más concretamente en la parcela 88.

En las obras de la estación para el caudalímetro se contempla la realización de las siguientes obras (siguiendo el sentido de aguas arriba – aguas abajo):

- Cuello de cisne ascendente.
- Válvula de mariposa DN 1000 mm.
- Carrete de desmontaje
- Ventosa trifuncional de 150 mm
- Tramo recto previo al caudalímetro de 4 m.



- Cono de reducción de 1000 a 700 mm.
- Caudalímetro electromagnético DN 600.
- Cono de ampliación de 700 a 1000 mm.
- Tramo recto posterior al caudalímetro de 4 m
- Cuello de cisne descendente.

4.3. 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 m² 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 es de 66,109 Km (33,56 m/ha), distribuidos del siguiente modo:

TIPO DE TUBERÍA	LONGITUD (m)
Tuberías de fundición dúctil, DN 1000 a 100 mm.	36.960m
Tuberías de PVC-U, PN 1,6 MPa, DN de 250 a 160 mm.	24.207 m
Tuberías de PVC-U, PN 1,0 MPa, DN de 400 a 160 mm.	4.942 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 se articula desde un ramal principal, que comienza en la zona noreste, seguidamente se bifurca en dos ramales que siguen una dirección Norte-Sur, desde estos se abastece mediante ramales secundarios la totalidad del sector. Ha condicionado enormemente la topología de la red el que el río Cidacos cruce el sector de norte a sur y paralelo al mismo la línea de ferrocarril Castejón-Alsasua

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. 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.

4.4. 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 en la continuación:



Se proyecta la construcción de una red de caminos, con una longitud total de 97,76 km y aunque en su mayor parte siguen trazas actuales se tratan como caminos nuevos.

- 7,17 Km son caminos de nueva construcción de 6 m de anchura y 30 cm de espesor de firme.
- 5,26 Km son caminos de nueva construcción de 6 m de anchura y 20 cm de espesor de firme.
- 32,37 Km son caminos de nueva construcción de 5 m de anchura y 25 cm de espesor de firme.
- 50,23 Km son caminos de nueva construcción de 5 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 1:1 en 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 útil mínima de 7,2 m.

Se actuará sobre una red de aproximadamente 43,522 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 señalarán siguiendo las directrices del Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra.

4.5. 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 el cruce del río Cidacos y de regatas de menor entidad. 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 35.237,11 euros, y figura como Anejo Nº 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 instalará 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 IX previsto en el Anteproyecto constructivo es de 15,5 MESES (QUINCE MESES Y MEDIO).

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)

- Obra de toma	139.851,08 €
- Red de riego	7.576.711,36 €
- Red de caminos y saneamiento	3.116.884,07 €
- Medidas correctoras de impacto ambiental	106.631,53 €
- Actuaciones para la mejora del entorno	69.903,94 €
- Estudio de seguridad y salud	36.582,81 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

11.046.564,79 €



Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de ONCE MILLONES CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA y NUEVE CÉNTIMOS.

9.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)

Total Presupuesto Ejecución Material	11.046.564,79€
9% Gastos Generales s/p.e.m	994.190,83 €
6% Beneficio Industrial s/p.e.m	662.793,89 €
Suma G.G Y B.I.	<u>1.656.984,72 €</u>
16% I.V.A.	<u>2.032.567,92 €</u>
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	14.736.117,43 €

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la cantidad de CATORCE MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CIENTO DIECISIETE EUROS con CUARENTA y TRES CÉNTIMOS.



9.3. FICHA FINANCIERA



PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DEL **SECTOR IX** DEL CANAL DE NAVARRA

	IGS	IGZ	IGDp	IGCS	IGMC	TOTAL
OBRA DE TOMA	139,851.08					139,851.08
RED CON PRESION NATURAL IGS	737,248.51					737,248.51
RED CON PRESION NATURAL IGZ		985,226.49				985,226.49
RED CON PRESION NATURAL IGDp			5,854,236.36			5,854,236.36
RED DE CAMINOS Y SANEAMIENTO				3,116,884.07		3,116,884.07
MEDIDAS CORRECTORAS DE I.A.					106,631.53	106,631.53
MEJORA DEL ENTORNO					69,903.94	69,903.94
SEGURIDAD Y SALUD	2,914.33	3,273.61	19,451.85	10,356.45	586.57	36,582.81
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	880,013.92	988,500.10	5,873,688.21	3,127,240.52	177,122.04	11,046,564.79
GASTOS GENERALES 9%	79,201.25	88,965.01	528,631.94	281,451.65	15,940.98	994,190.83
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	52,800.84	59,310.01	352,421.29	187,634.43	10,627.32	662,793.89
SUMA	1,012,016.01	1,136,775.12	6,754,741.44	3,596,326.60	203,690.34	12,703,549.51
IVA 16%	161,922.56	181,884.02	1,080,758.63	575,412.26	32,590.45	2,032,567.92
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	1,173,938.57	1,318,659.14	7,835,500.07	4,171,738.86	236,280.79	14,736,117.43
REDACCIÓN POR LA SOCIEDAD CONCEDENTE DEL ANTEPROYECTO CONSTRUCTIVO BASE DEL CONCURSO CONCESIONAL 0,5%	5,869.69	6,593.30	39,177.50	20,858.69	1,181.40	73,680.58
DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA POR LA SOCIEDAD CONCEDENTE A TRAVÉS DE LA OTSO 2,5%	29,348.46	32,966.48	195,887.50	104,293.47	5,907.02	368,402.93
GESTIÓN DEL PROCESO CONCESIONAL POR LA SOCIEDAD CONCEDENTE 3%	35,218.16	39,559.77	235,065.00	125,152.17	7,088.42	442,083.52
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	0.00	0.00	147,361.17	147,361.17
CONTROL DE LA EXPLOTACIÓN POR LA OTSEX DE LA SOCIEDAD CONCEDENTE 1%	11,739.39	13,186.59	78,355.00	41,717.39	2,362.81	147,361.18
PRESUPUESTO TOTAL	1,256,114.27	1,410,965.28	8,383,985.07	4,463,760.58	400,181.61	15,915,006.81

Importe para beneficiarios: 638.54 € / 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 y red de drenaje
 - 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.
15. Toma del Canal de Navarra.

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



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

Vº Bº SOCIEDAD CONCESIONARIA
Jesús García Ramos