

MEMORIA

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. MARCO LEGAL | 1 |
| 2. ANTECEDENTES DE LA ZONA REGABLE | 1 |
| 3. OBJETO DEL PROYECTO | 3 |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR XXII-ARGA 2 | 4 |
| 4.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | 4 |
| 4.2. EDAFOLOGÍA | 5 |
| 4.3. CLIMATOLOGÍA | 9 |
| 4.3.1. RÉGIMEN TERMOMÉTRICO | 9 |
| 4.3.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO | 9 |
| 4.3.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA | 9 |
| 4.4. RESUMEN DEL PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA | 10 |
| 4.4.1. ANTECEDENTES | 10 |
| 4.5. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO | 12 |
| 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS | 12 |
| 5.1. OBRAS DE TOMA | 13 |
| 5.1.1. OBRA DE TOMA PARA LA RED ARGA 2A | 13 |
| 5.1.2. OBRA DE TOMA PARA LA RED ARGA 2B | 19 |
| 5.1.3. OBRA DE TOMA PARA LA RED ARGA 2C | 22 |
| 5.2. RAMAL ARGA..... | 24 |
| 5.2.1. CAUDAL DE DISEÑO | 25 |
| 5.3. TUBERÍA Y SECCIÓN TIPO..... | 25 |
| 5.3.1. VALVULERÍA Y ACCESORIOS | 26 |
| 5.3.2. SERVICIOS AFECTADOS..... | 27 |
| 5.3.3. OBRAS ESPECIALES CRUCES DEL RÍO ARGA | 27 |
| 5.3.4. PASO POR EL ESTRECHO DE SAN JUAN | 29 |
| 5.3.5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL RAMAL ARGA EN ESTE TRAMO..... | 30 |
| 5.4. RELACIÓN DE UNIDADES DE RIEGO DE LA RED | 32 |
| 5.4.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS | 32 |
| 5.4.2. SUPERFICIES Y CAUDALES DEL SECTOR XXII-ARGA 2..... | 33 |

| | |
|--|-----------|
| 5.5. RED DE RIEGO | 34 |
| 5.5.1. CRITERIOS DE DISEÑO | 34 |
| 5.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE RIEGO | 35 |
| 5.6. SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LAS TUBERÍAS..... | 39 |
| 5.7. RED DE CAMINOS | 40 |
| 5.8. RED DE COLECTORES | 43 |
| 5.9. DEMOLICIONES..... | 44 |
| 6. TELECONTROL..... | 44 |
| 7. SERVICIOS AFECTADOS | 44 |
| 8. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 46 |
| 9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | 46 |
| 10. GESTIÓN DE RESIDUOS | 47 |
| 11. PLAZO DE EJECUCIÓN | 48 |
| 12. MATERIALES | 48 |
| 12.1. MATERIALES..... | 48 |
| 12.2. VALORACIÓN..... | 48 |
| 13. PRESUPUESTO Y FICHA FINANCIERA..... | 49 |
| 13.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)..... | 49 |
| 13.2. FICHA FINANCIERA..... | 50 |
| 14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO | 51 |

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.

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, de las que 22.363 ha, quedan adscritas a la primera fase tras las exclusiones obligadas por la DIA.

Constitución de las Comunidades de Regantes Base de los sectores de la 1ª Fase del Canal de Navarra, culminándose con la constitución de la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra que engloba a todas las anteriores en fecha 13 de diciembre de 2005, aprobándose sus Ordenanzas por Resolución de 21 de septiembre de 2006, del Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Transferencia de la concesión arriba citada, a la Comunidad General de Regantes del Canal de Navarra, mediante Resolución de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 7 de junio de 2007.

Finalización de la fase constructiva del contrato de concesión de obra pública suscrito por el Gobierno de Navarra con Aguacanal para la construcción y explotación del área regable de la 1ª fase del Canal de Navarra.

Durante la séptima reunión de la Comisión de Seguimiento del Convenio de Colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la Comunidad Foral de Navarra para la construcción del Canal de Navarra (4 de mayo de 2010) se evidenció la necesidad de modificar la zona regable de la 2ª fase del Canal de Navarra atendiendo a nuevos criterios de regabilidad, en especial por razones energéticas debido al importante incremento experimentado en la facturación eléctrica, la desaparición de la tarifa específica para riego, así como la ausencia de un marco estable del sector y por razones del propio desarrollo agrícola, ya que muchas de las áreas integradas en la zona regable hoy en día se abastecen del Canal de Lodosa.

En el marco del Convenio de Colaboración entre el Gobierno central y el de la Comunidad Foral de Navarra para la construcción del Canal de Navarra, durante la octava reunión de la Comisión de Seguimiento, celebrada el 31 de julio de 2012, se aprobó, entre otros puntos, la ampliación de la primera fase del Canal de Navarra con 15.275 ha de nuevo regadío en las riberas del Arga y del Ega.

El Gobierno de Navarra en su sesión del 5 de septiembre de 2012 aprobó el Decreto Foral 102/2012 para la inclusión en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral, de la zona regable de la Ampliación de la primera fase del Canal de Navarra.

El Congreso de los Diputados aprobó la Ley 17/2012, de 27 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2013 (BOE nº 312 de 28/12/2012), en la que en su Disposición Adicional Octogésima octava, se aprueban y declaran de Interés General las obras hidráulicas correspondientes a la Ampliación de la 1ª Fase del Canal de Navarra y de su zona regable, mediante la incorporación de 15.275 ha en el interfluvio de los ríos Arga y Ega, que se incorporarán al conjunto de obras hidráulicas de interés general del Embalse de Itoiz y Canal de Navarra.

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, establece en su artículo 1 que corresponde a la sociedad pública Riegos del Canal de Navarra S.A. la construcción y, en su caso, explotación de dichas infraestructuras. La denominación de dicha sociedad es actualmente Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias, S.A., en lo sucesivo INTIA S.A.

Por Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 25 de septiembre de 2013, se aprueba el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de la ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra y su zona regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Resolución de 14 de abril de 2014, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Ampliación de la 1ª fase del canal de Navarra (ramal Arga-Ega) y su zona regable (Navarra).

La Ampliación de la 1ª Fase de la zona regable del Canal de Navarra fue sometida al procedimiento de Evaluación de impacto ambiental en el que se emitió Declaración de Impacto Ambiental favorable (Resolución 330E/2013, de 19 de agosto, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Proyecto de Ampliación de la 1.ª Fase del Canal de Navarra Ramal Arga-Ega y de su Zona Regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural), en la que se citaba, entre otros puntos, que para cada una de las Zonas de los Sectores de regadío, se redactaría un Estudio de Afecciones Ambientales.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la definición de las obras de la red de riego, red de caminos y red de colectores de drenaje de las 1.442,1186 ha resultantes del proceso de concentración parcelaria del sector XXII-Arga 2.

4. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR XXII-ARGA 2

Este sector comprende terrenos pertenecientes a dos términos municipales: Miranda de Arga y Falces, además del Barranco de San Gil que en su último tramo atraviesa los términos de Berbinzana y Miranda de Arga, separando este sector del área regable del Sector XXIII, que incluye los regadíos tradicionales de Larraga y Berbinzana.

En el área de actuación en Miranda de Arga se distinguen dos zonas: el regadío tradicional y los secanos situados en la margen derecha del Arga hasta los límites del término municipal con Berbinzana y Lerín.

Hacia el sur, la red general de distribución del Sector XXII atraviesa terrenos de Miranda de Arga y Falces, hasta introducirse en el Regadío tradicional de Falces (Sector XXII-Arga3).

Esta zona está situada al sur de Pamplona a una distancia de 60 km.

Las principales vías de comunicación para llegar a la zona son la AP-15, la NA-132 Estella-Tafalla y la NA-6140 Tafalla-Miranda de Arga-Lerín. Esta última vía atraviesa la zona regable.

4.1. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Se distinguen en la zona cuatro dominios perfectamente definidos:

- a) Los sedimentos terciarios aflorantes con una componente estructural preponderante. Representan las zonas más altas de los secanos incluidos.
- b) Conos de deyección en laderas sobre los materiales terciarios antes definidos.
- c) Depósitos de fondo de valle, de origen local.
- d) Depósitos de terraza ligados a la red fluvial del río Arga.

Los sedimentos terciarios, del Mioceno, están claramente diferenciados, estando representados por la formación Tudela, arcillas ocre y rojizas areniscas y calizas.

Constituyen un conjunto de materiales arcillosos, con niveles de carbonatos y areniscas.

Con origen en el Holoceno se nos presentan conos de deyección, formados por limos y arenas ocreas que tapizan el sustrato. Litológicamente están formados por un conjunto heterogéneo de lutitas, y cantos y bloques de tamaño variable.

A veces se producen cementaciones superficiales de poca consistencia. Del mismo período tenemos los fondos de valle, lutitas con cantos y arenas, estos materiales, corresponden a cursos de escorrentía superficial efímera que discurren a través de los principales arroyos; constituyen pues la red fluvial de menor orden.

Se trata de depósitos de forma alargada y poca potencia (3 a 5 m), predominando lutitas, cantos y a veces bloques. Predominan los cantos de arenisca aunque también aparecen yesos.

Por último con origen en Pleistoceno y Holoceno, se nos presenta la llanura de inundación, constituida litológicamente por cantos de caliza, y el resto por areniscas, calcarenitas, cuarcitas y cantos de cuarzo.

Esta formación acompaña al río Arga, a lo largo de su cauce a partir de Larraga, y hasta su desembocadura.

4.2. EDAFOLOGÍA

Como cartografía básica se ha utilizado el “Mapa de Suelos Escala 1:25.000” de la Sección de Evaluación de los Recursos Agrarios del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de Gobierno de Navarra, de aquellos municipios incluidos con mapa editado.

Comprende el regadío tradicional de Miranda de Arga y secanos a transformar en la margen derecha del río Arga, en el mismo término.

a) Llanura de inundación del Arga

Son suelos jóvenes, muy profundos, no pedregosos, que ocupan las llanuras aluviales del río Arga, regadío tradicional de Miranda de Arga, Vergalijo y Campocabués, y secano de Valdevilloco entre el río Arga y la Ctra NA-6120.

El carácter fluvent es importante, creando diferencias texturales entre horizontes. Los contenidos en materia orgánica son medio-altos en el horizonte superficial, hasta el 2%, decreciendo en profundidad.

Se caracterizan por la poca diferenciación existente entre los horizontes que forman el perfil.

Son suelos poco evolucionados clasificados en el grupo Fluvents.

La clase textural del horizonte superficial es bastante homogénea, generalmente franca.

El contenido en carbonatos suele ser del 30-40%, con poca variación a lo largo del perfil.

La fertilidad de los suelos es alta, con alta capacidad de reserva de agua y de profundidad de exploración por parte de las raíces.

b) Vaguadas de fondo de valle

Son suelos muy profundos que ocupan los fondos aluviales de los arroyos principales.

Ocupan fondos de vaguada amplios y planos. Arroyo de la Sarda y sus afluentes.

El carácter fluvent es importante, creando diferencias texturales entre horizontes. Los contenidos de materia orgánica del horizonte superficial son del 1-2%, decreciendo en profundidad.

En el perfil hay poca diferenciación entre horizontes. La familia textural dominante en la sección control es la arcillosa fina, y la clase textural del horizonte superficial es arcillo-limosa.

Los contenidos medios de carbonatos son del 30-40%. La fertilidad de estos suelos es alta, bien dotados de nutrientes, alta capacidad de reserva de agua y mucho suelo explorable por las raíces.

Su limitante puede ser la poca permeabilidad y la presencia de algunas zonas de salinidad en profundidad.

c) Laderas de erosión sobre margas y calizas

Son suelos poco profundos con contenidos en materia orgánica medios (1,5%). La clase textural del horizonte superficial es generalmente arcillosa limosa, dándose también la clase arcillosa. Suele superar el 40% de carbonatos.

Son suelos generalmente aptos para el cultivo, con un contenido de nutrientes aceptable y un buen volumen de suelo explorable por las raíces.

Esporádicamente puede darse la aparición de sales en profundidad. Su mayor limitante es la pluviometría, con lo que su entrada en riego obvia dicha limitación.

d) Laderas de acumulación y suaves vaguadas sobre margas y calizas

Son suelos de moderadamente profundos a profundos. Se forman en laderas cóncavas y relieves suaves que permiten una acumulación lenta de materiales. El material original son margas con intercalaciones de calizas.

Los epipedones de estos suelos tienen contenidos altos de materia orgánica, 1,5% o más; su color es oscuro, aunque no llegan a los requerimientos de los epipedones móllicos.

Bajo el horizonte superficial se encuentran normalmente dos o más horizontes, que se caracterizan por tener un descenso gradual del contenido de materia orgánica hasta 1,25 m de profundidad, en la que se presentan porcentajes de materia orgánica del 0,34%.

Predomina la familia textural arcillosa fina, en la sección control y la clase textural arcillosa limosa en el horizonte superficial, y los contenidos de carbonatos oscilan entre el 30 y el 40%.

La fertilidad de estos suelos es alta, están bien dotados de nutrientes y materia orgánica, bien estructuradas, con alta capacidad de reserva de agua.

Ocasionalmente puede plantear problemas por su limitada permeabilidad, encontrándose, en algunos casos suelos ligeramente salinos.

Estos dos últimos tipo de suelos se desarrollan sobre materiales terciarios en la mitad este de los secanos a transformar en el término de Miranda de Arga, sobre margas y calizas, mientras que los dos siguientes, que se describirán a continuación, se desarrollan sobre materiales terciarios más diversos: margas, areniscas, calizas y yesos, en la mitad oeste de dichos secanos, separados de los primeros por el arroyo de la Sarda.

e) Laderas de erosión sobre margas, areniscas, calizas y yesos

Son suelos moderadamente profundos, desarrollados en laderas de erosión sobre dichos materiales. Los contenidos de materia orgánica son medios (1,5%) descendiendo bruscamente con la profundidad.

Su principal característica es la presencia de uno o dos horizontes cálcicos con acumulación de carbonatos.

La clase textural del horizonte superficial es heterogénea, predominando la francoarcillosa limosa, con contenidos de carbonatos del 30 al 40%.

El volumen explorable para las raíces oscila de 0,5 a 1m; la capacidad de retención del agua es variable, siendo la pendiente su mayor limitante.

f) Laderas de acumulación y suaves vaguadas sobre materiales diversos

Suelos moderadamente profundos a profundos, formados en laderas cóncavas donde se acumulan los materiales. Contenidos en materia orgánica del 1,5% en el horizonte superficial, con descenso gradual en profundidad, predominando la clase textural arcillosa limosa y contenidos de carbonatos del 30 al 40%.

Fertilidad alta, bien dotados de nutrientes y estructurados, alta capacidad de reserva de agua y de aireación. Ocasionalmente se presentan sales en profundidad.

4.3. CLIMATOLOGÍA

Para los datos climáticos de este sector se utilizan los datos recogidos en la estación de Miranda de Arga.

La zona de Miranda de Arga se caracteriza por su clima Mediterráneo templado (Mets en la clasificación climática de Papadakis), con tipo de invierno Av y tipo de verano O, régimen hídrico Me (mediterráneo seco) y fórmula climática AvOMe.

Según la clasificación de Köpen se corresponde con Clima mediterráneo Csa : clima templado con veranos cálidos y secos, con un mínimo marcado de precipitación en verano.

4.3.1. RÉGIMEN TERMOMÉTRICO

El mes más cálido es julio, con una temperatura media de 23,2°C y el más frío es enero con 5,7°C y una temperatura media de mínimas de 1,9°C.

La temperatura media anual es de 13,9°C y en julio se alcanzan temperaturas máximas absolutas de 43°C.

El periodo con riesgo de heladas se extiende de finales de octubre hasta mediados de abril, con temperaturas mínimas absolutas de -11°C.

4.3.2. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO

La precipitación media anual es de 429,5 mm. La precipitación máxima en 24 horas, para un periodo de retorno de 10 años, es de 80 mm.

4.3.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE REFERENCIA

La evapotranspiración anual calculada según Thornthwaite es de 737,2 mm al año. En el periodo de mayo a septiembre es de 552 mm. (75%), y el mes punta es julio con 141,8 mm.

El excedente estacional de lluvia anual es de 78,2 mm y se produce fundamentalmente de noviembre a febrero.

La insolación anual es alta, entre 2.300 y 2.400 horas anuales.

4.4. RESUMEN DEL PROCESO DE CONCENTRACIÓN PARCELARIA

4.4.1. ANTECEDENTES

De conformidad con 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, el Decreto Foral 102/2012, de 5 de septiembre de 2012, aprueba la inclusión de la zona regable “Ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra” en la relación de actuaciones del Plan de regadíos de la Comunidad Foral de Navarra y declara de utilidad pública e interés general las actuaciones a realizar.

Por Orden Foral 116/2013, de 16 de abril, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local se aprueba el inicio de actuaciones en infraestructuras agrícolas del Sector XXII-Arga2 del área regable del Canal de Navarra, de oficio de acuerdo con el artículo 6.2 de la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas por darse la circunstancia señalada en el artículo 13.3.2ºc) “Cuando sea necesario llevar a cabo las actuaciones y obras declaradas de utilidad pública e interés general previstas en la Ley 7/1999 y en las disposiciones que la desarrollen”

La Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrícolas, establece la concentración parcelaria como elemento básico de las actuaciones en materia de infraestructuras y que el procedimiento que desarrolle la misma deberá coordinarse temporal y jurídicamente con la tramitación ambiental, así como con las obras de transformación en regadío, modernización de regadíos existentes y construcción de redes de caminos y saneamientos.

Por Resolución 330E/2013, de 19 de agosto, del Director General de Medio Ambiente y Agua se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Proyecto de Ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra (Ramal Arga-Ega) y de su Zona Regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural.

Por Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 25 de septiembre de 2013, se aprueba el Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal de la ampliación de la 1ª fase del Canal de Navarra y su zona regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.

Por Decreto Foral 101/2014, de 15 de octubre, se aprueba la actuación en infraestructuras agrícolas, mediante la concentración parcelaria y la transformación en regadío del Sector XXII-Arga2 del área regable del Canal de Navarra, en los municipios de Miranda de Arga y Falces, y se declara su utilidad pública y urgente ejecución, (publicado en el B.O.N. nº 212 de 29 de octubre de 2014).

Las Bases de concentración parcelaria fueron aprobadas mediante la Resolución 65/2015 del Director General de Desarrollo Rural de conformidad con cuanto dispone el artículo 25 de la Ley Foral 1/2002, de 7 de marzo, de Infraestructuras Agrarias. Por Resolución 89/2015, de 10 de febrero, 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 XXII-Arga2 del área regable del Canal de Navarra para rehusar a la misma. Se notificó por escrito a todos los propietarios una vez fijado en 805,21 euros por ha el coste total de las obras que corresponde a los propietarios que participan de los beneficios de la transformación.

Por Resolución 478/2015 de 26 de junio del Director General de Desarrollo Rural, se aprueba del Acuerdo de Concentración Parcelaria.

Resumen general de la concentración del sector XXII-Arga 2

| | ANTES | DESPUÉS |
|--------------------------------------|--------------|----------------|
| Superficie tot. aportada/ atribuida | 2.234,46 ha | 2.204,75 ha |
| Nº de propietarios | 261 | 250 |
| Nº de parcelas / fincas | 1.223 | 437 |
| Nº parcelas / fincas por propietario | 4,69 | 1,75 |
| Superficie media por parcela / finca | 1,83 ha | 5,04 ha |

Coefficiente de concentración = $(1.223-437) \times 100 / (1.223-250) = 80,78\%$

Índice de reducción = $1.223/437 = 2,80$

De la superficie incluida en el proceso de concentración parcelaria que asciende a 2.234,46 ha, está previsto transformar en regadío o modernizar 1.442,12 ha netas de las cuales 18,96 ha serán a goteo, por limitaciones arqueológicas.

4.5. ORIGEN DEL AGUA DE RIEGO

El agua de riego procede de las tomas ubicadas en el Ramal Arga para el Sector XXII-Arga 2.

La concesión otorgada por la Confederación Hidrográfica del Ebro estará disponible de manera permanente, si bien el caudal máximo se limita a 6.184 m³/ha y año.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Mediante las actuaciones contempladas en el presente Proyecto se pretende la modernización del riego de una superficie de 1.442,1186 ha, en los TT.MM de Miranda de Arga y Falces, todas ellas regadas mediante presión natural, desde tres redes distintas denominadas Red Arga 2A, Red Arga 2B y Red Arga 2C.

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

- Tramo del ramal Arga entre el pK 4+573,43 y el el pK 14+420,35.
 - 1 cruce mediante microtuneladora
 - 2 cruces del río Arga a cielo abierto
- Obras de toma de las redes:
 - Toma Arga 2A, en el Ramal Arga 2A, definido en el Proyecto del Sector XXIII.
 - Toma Arga 2B, en el ramal Arga.
 - Toma Arga 2C, en el ramal Arga.
- Redes de riego desde las que se abastecerá la zona regable del Sector XXII-Arga 2:
 - Red Arga 2A
 - Red Arga 2B
 - Red Arga 2C
- Red de caminos y desagües
- Medidas correctoras de impacto ambiental

5.1. OBRAS DE TOMA

5.1.1. OBRA DE TOMA PARA LA RED ARGA 2A

La denominada Red Arga 2A de la zona regable del Sector XXII-Arga 2 se abastecerá desde la toma prevista en el Ramal Arga, para los regadíos tradicionales ubicados en la margen derecha del río Arga del municipio de Miranda de Arga.

El punto de conexión previsto tiene las siguientes coordenadas UTM:

$$X = 594.716$$

$$Y = 4.706.381$$

Así pues, el resumen de características principales de la toma ubicada en la zona de riego de la Red Arga 2A se resume a continuación:

| | |
|--|-------------|
| Cota de la toma | 315,83 msnm |
| Caudal de cálculo | 894,92 l/s |
| Altura piezométrica estática disponible en la Toma | 491,50 mca |
| Altura piezométrica dinámica disponible en la Toma | 470,96 mca |
| Presión estática disponible en la Toma | 175,67 mca |
| Presión dinámica disponible en la Toma | 155,13 mca |
| Presión de salida | 155,13 mca |

La red Arga 2A, discurre por terrenos con una geomorfología diferenciada, con una parte baja y plana que corresponde con la llanura aluvial del río Arga y una parte en fondos de valle y vertientes que ascienden desde la llanura de inundación hasta las cotas más altas.

Por esta razón, la red se ha subdividido en 4 zonas (3 de ellas reguladas). Las zonas se definen en el apéndice 5 y sus características básicas son las siguientes:

ARGA 2A-1:

| | |
|--|-------------|
| Cota de la toma | 315,83 msnm |
| Caudal de cálculo | 193,01 l/s |
| Presión dinámica disponible en la Toma | 155,13 mca |
| Presión de salida | 85,00 mca |

ARGA 2A-2:

| | |
|--|-------------|
| Cota de la toma | 336,60 msnm |
| Caudal de cálculo | 181,13 l/s |
| Presión dinámica disponible en la Toma | 135,32 mca |
| Presión de salida | 85,00 mca |

ARGA 2A-3:

| | |
|--|-------------|
| Cota de la toma | 349,10 msnm |
| Caudal de cálculo | 168,76 l/s |
| Presión dinámica disponible en la Toma | 122,39 mca |
| Presión de salida | 90,00 mca |

En el pk 4+460 del Ramal Arga, parte el Ramal Arga 2A, el cual es el encargado del transporte del agua hasta la zona regable. En el punto final de este último, se prevé la disposición de los siguientes equipos y elementos (la descripción se realizará siguiendo el sentido del agua):

- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.016 mm acodado a 45°, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar la cota sobre la plataforma de la toma.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 100 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- By pass en tubería de acero DN 150 mm, con válvula de compuerta y carrete de desmontaje de DN 150 mm.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 1.000 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Conjunto de válvula de alivio DN 200 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Cono de reducción de DN 1.000 a 500 mm, en acero galvanizado.
- Medidor de caudal electromagnético calibrado DN 500 mm para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa, en carrete o de inserción, con bridas de acero al carbono y grado de protección IP 67, incluso sistema de alimentación basado en pila interna y placa solar y sistema de comunicación con acceso remoto a través de telefonía móvil.

- Carrete de desmontaje para caudalímetro electromagnético DN 500 mm para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Cono de ampliación de DN 1.000 a 500 mm, en acero galvanizado.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.016 mm acodado a 45°, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar nuevamente la cota de la rasante prevista en la zanja.
- Derivación en T hacia los elementos de la obra de regulación de la zona 2A-1 DN 1.016 a DN 300 mm.
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

Todos los elementos anteriormente descritos estarán preparados para una presión de trabajo de 2,5 Mpa, y se situarán sobre una plataforma realizada con hormigón armado HA30, incluso cerramiento de 2 m de malla electrosoldada con puerta de doble hoja.

5.1.1.1. OBRA REGULACIÓN ZONA ARGA 2A-1

En el comienzo del Ramal AR0 de la red de distribución Arga 2A, de forma paralela a los elementos de la obra de toma de dicha red, se prevé la disposición de una obra de regulación para los ramales AR1, AR1-1, AR1-2 y AR2, la cual se compone de los siguientes equipos y elementos (la descripción se realizará siguiendo el sentido del agua):

- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 300 mm acodado a 45°, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar la cota sobre la plataforma de la toma de la Red Arga 2A.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Conjunto de by-pass de DN 100 mm formado por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa, válvula reguladora con regulación a 85 m y válvula de compuerta para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Conjunto de válvula de compuerta y carrete de desmontaje DN 300 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.

- Filtro de mallas en Y DN 300 mm.
- Carrete de desmontaje DN 300 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Cono de reducción de DN 300 a 250 mm, en acero galvanizado.
- Válvula reguladora de presión DN 250 mm, con regulación fijada a 85 mca.
- Cono de ampliación de DN 250 a 300 mm, en acero galvanizado.
- Conjunto de válvula de compuerta y carrete de desmontaje DN 300 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conjunto de válvula de alivio DN 125 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Cono de ampliación de DN 300 a 350 mm, en acero galvanizado.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 350 mm acodado a 45°, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal AR1 de la red de distribución Arga 2A.
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

5.1.1.2. OBRA REGULACIÓN ZONA ARGA 2A-2

En el pk 0+942 del Ramal AR0 de la red de distribución Arga 2A, se prevé la disposición de una obra de regulación para los ramales AR4, AR4-1 y AR6, la cual se compone de los siguientes equipos y elementos (la descripción se realizará siguiendo el sentido del agua):

- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.016 mm acodado a 90°, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar la cota sobre la plataforma de la obra de regulación de la Zona Arga 2A-2.
- Derivación en T desde el ramal AR0 hacia la regulación de la zona 2A-2 en DN 400 mm, en acero galvanizado.
- Conjunto de by pass en tubería de acero DN 150 mm, con válvula de compuerta y carrete de desmontaje de DN 150 mm.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 1.000 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.

- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 100 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.016 mm acodado a 90º, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal AR0 de la red de distribución Arga 2A.
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

La regulación de los ramales AR4 y AR4-1 y AR6 estará compuesta de los siguientes elementos:

- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Válvula de mariposa DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Filtro de mallas en Y DN 400 mm.
- Carrete de desmontaje DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Cono de reducción de DN 400 a 250 mm, en acero galvanizado.
- Válvula reguladora de presión DN 250 mm, con regulación fijada a 85 mca.
- Cono de ampliación de DN 250 a 400 mm, en acero galvanizado.
- Conjunto de by pass en tubería de acero DN 100 mm, con válvula de compuerta y carrete de desmontaje de DN 100 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Válvula de mariposa DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conjunto de válvula de alivio DN 125 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 400 mm acodado a 90º, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal AR4 y AR6 de la red de distribución Arga 2A
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

Los elementos descritos anteriormente se situarán sobre una plataforma realizada con hormigón armado HA30, incluso cerramiento de 2 m de malla electrosoldada con puerta de doble hoja.

5.1.1.3. OBRA REGULACIÓN ZONA ARGA 2A-3

En el pk 1+865 del Ramal AR0 de la red de distribución Arga 2A, se prevé la disposición de una obra de regulación para los ramales AR8, y AR8-2, la cual se compone de los siguientes equipos y elementos (la descripción se realizará siguiendo el sentido del agua):

- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.016 mm acodado a 90°, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar la cota sobre la plataforma de la obra de regulación de la Zona Arga 2A-3.
- Derivación en T desde el ramal AR0 hacia la regulación de la zona 2A-3 en DN 400 mm, en acero galvanizado.
- Conjunto de by pass en tubería de acero DN 150 mm, con válvula de compuerta y carrete de desmontaje de DN 150 mm.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 1.000 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 100 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.016 mm acodado a 90°, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal AR0 de la red de distribución Arga 2A.
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

La regulación de los ramales AR8 y AR8-2 estará compuesta de los siguientes elementos:

- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Válvula de mariposa DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Filtro de mallas en Y DN 400 mm.

- Carrete de desmontaje DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Cono de reducción de DN 400 a 250 mm, en acero galvanizado.
- Válvula reguladora de presión DN 250 mm, con regulación fijada a 90 mca.
- Cono de ampliación de DN 250 a 400 mm, en acero galvanizado.
- Conjunto de by pass en tubería de acero DN 100 mm, con válvula de compuerta y carrete de desmontaje de DN 100 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Válvula de mariposa DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conjunto de válvula de alivio DN 125 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 400 mm acodado a 90°, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal AR8 de la red de distribución Arga 2A
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

Los elementos descritos anteriormente se situarán sobre una plataforma realizada con hormigón armado HA30, incluso cerramiento de 2 m de malla electrosoldada con puerta de doble hoja.

5.1.2. OBRA DE TOMA PARA LA RED ARGA 2B

La denominada Red Arga 2B de la zona regable del Sector XXII-Arga 2 se abastecerá desde la toma prevista en el Ramal Arga, para los regadíos tradicionales ubicados en la margen izquierda del río Arga del municipio de Miranda de Arga.

El punto de conexión previsto tiene las siguientes coordenadas UTM:

X = 596.591

Y = 4.706.303

Las características principales de la toma de la Red Arga 2B son las siguientes:

| | |
|--|-------------|
| Cota de la toma | 308,91 msnm |
| Caudal de cálculo | 392,10 l/s |
| Altura piezométrica estática disponible en la Toma | 491,50 mca |
| Altura piezométrica dinámica disponible en la Toma | 470,98 mca |
| Presión estática | 182,59 mca |
| Presión dinámica | 162,07 mca |
| Presión de salida | 80,00 mca |

En el pk 5+669,37 del Ramal Arga se prevé la realización de la salida para la Toma Arga 2B. En este punto se prevé la disposición de los siguientes equipos y elementos (la descripción se realizará siguiendo el sentido del agua):

- Cono de reducción DN 1727 a DN 1626 mm.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.626 mm acodado a 45º, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar la cota sobre la plataforma de la toma.
- Derivación en T hacia la acometida de salida para el riego de la Red Arga 2B, en acero DN400, cuyos elementos serán descritos más adelante.
- Conjunto de válvula de alivio DN 200 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Conjunto de desagüe de DN 200 mm, ubicado en la generatriz inferior de la tubería del Ramal Arga, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y carrete de desmontaje.
- By pass en tubería de acero DN250, con válvula de compuerta y carrete de desmontaje de DN250.
- Conjunto de carrete de desmontaje y válvula de mariposa de DN1600
- Conjunto de doble ventosa trifuncional y válvula de compuerta de DN200, dispuesto sobre un candelabro en chapa de acero.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.626 mm acodado a 45º, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar nuevamente la cota de la rasante prevista en la zanja.
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

Todos los elementos anteriormente descritos estarán preparados para una presión de trabajo de 2,5 Mpa.

La acometida de salida para el riego de la red Arga 2B estará compuesta de los siguientes elementos:

- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Filtro de mallas DN 400 mm.
- Válvula reguladora de presión DN 350 mm, con regulación fijada a 80 mca.
- Conos de transición de DN 400 a 350, aguas arriba y aguas abajo de la válvula reguladora, en acero galvanizado.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conjunto de by-pass de DN 100 mm formado por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta en PN25, válvula reguladora con regulación a 80m y válvula de compuerta en PN16.
- Conjunto de válvula de alivio DN 100 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Medidor de caudal electromagnético calibrado DN 350 mm para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, en carrete o de inserción, con bridas de acero al carbono y grado de protección IP 67, incluso sistema de alimentación basado en pila interna y placa solar y sistema de comunicación con acceso remoto a través de telefonía móvil.
- Carrete de desmontaje para caudalímetro electromagnético DN 350 mm para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conos de transición de DN 400 a 350, aguas arriba y aguas abajo del caudalímetro, en acero galvanizado.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 400 mm acodado a 45º, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal BR0 de la red de distribución Arga 2B

Los elementos descritos anteriormente se situarán sobre una plataforma realizada con hormigón armado HA30, incluso cerramiento de 2 m de malla electrosoldada con puerta de doble hoja.

5.1.3. OBRA DE TOMA PARA LA RED ARGA 2C

La denominada Red Arga 2C de la zona regable del Sector XXII-Arga 2 se abastecerá desde la toma prevista en el Ramal Arga, para los regadíos tradicionales ubicados en la margen derecha del río Arga de los municipios de Miranda de Arga y de Falces.

El punto de conexión previsto tiene las siguientes coordenadas UTM:

X = 597.631

Y = 4.702.200

Las características principales de la toma de la Red Arga 2C son las siguientes:

| | |
|--|-------------|
| Cota de la toma | 308,82 msnm |
| Caudal de cálculo | 293,71 l/s |
| Altura piezométrica estática disponible en la Toma | 491,50 mca |
| Altura piezométrica dinámica disponible en la Toma | 463,03 mca |
| Presión estática | 182,68 mca |
| Presión dinámica | 154,21 mca |
| Presión de salida | 100,00 mca |

En el pk 9+929,15 del Ramal Arga se prevé la realización de la salida para la Toma Arga 2C. En este punto se prevé la disposición de los siguientes equipos y elementos (la descripción se realizará siguiendo el sentido del agua):

- Cono de reducción DN 1524 a DN 1400 mm.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.400 mm acodado a 45º, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar la cota sobre la plataforma de la toma.
- Derivación en T hacia acometida de salida para el riego de la Red Arga 2C, en acero DN400, cuyos elementos serán descritos más adelante.

- Conjunto de válvula de alivio DN 200 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Conjunto de desagüe de DN 200 mm, ubicado en la generatriz inferior de la tubería del Ramal Arga, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y carrete de desmontaje.
- By pass en tubería de acero DN250, con válvula de compuerta y carrete de desmontaje de DN250.
- Conjunto de carrete de desmontaje y válvula de mariposa de DN1400
- Conjunto de doble ventosa trifuncional y válvula de compuerta de DN200, dispuesto sobre un candelabro en chapa de acero.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 1.400 mm acodado a 45°, con los espesores de chapa necesarios, para alcanzar nuevamente la cota de la rasante prevista en la zanja.
- Cono de ampliación DN 1400 mm a DN 1524 mm.
- Se dispondrán a lo largo del tramo aéreo los correspondientes elementos de anclaje.

Todos los elementos anteriormente descritos estarán preparados para una presión de trabajo de 2,5 Mpa.

La acometida de salida para el riego de la red Arga 2C estará compuesta de los siguientes elementos:

- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 2,5 Mpa.
- Filtro de mallas en Y DN 400 mm.
- Válvula reguladora de presión DN 300 mm, con regulación fijada a 100 mca.
- Conos de transición de DN 400 a 300, aguas arriba y aguas abajo de la válvula reguladora, en acero galvanizado.
- Conjunto de válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 400 mm, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.

- Conjunto de by-pass de DN 100 mm formado por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta en PN25, válvula reguladora con regulación a 100m y válvula de compuerta en PN16.
- Conjunto de válvula de alivio DN 100 mm, constituido por tubería de acero galvanizado, válvula de compuerta y válvula de alivio rápido.
- Medidor de caudal electromagnético calibrado DN 300 mm para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa, en carrete o de inserción, con bridas de acero al carbono y grado de protección IP 67, incluso sistema de alimentación basado en pila interna y placa solar y sistema de comunicación con acceso remoto a través de telefonía móvil.
- Carrete de desmontaje para caudalímetro electromagnético DN 300 mm para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Conos de transición de DN 400 a 300, aguas arriba y aguas abajo del caudalímetro, en acero galvanizado.
- Conjunto de ventosa trifuncional y válvula de compuerta DN 80 mm, incluyendo transductor de presión, para una presión de trabajo hasta 1,6 Mpa.
- Cuello de cisne de acero galvanizado DN 400 mm acodado a 45°, con los espesores de chapa necesarios, hasta el fondo de la zanja del Ramal CR0 de la red de distribución Arga 2C

Los elementos descritos anteriormente se situarán sobre una plataforma realizada con hormigón armado HA30, incluso cerramiento de 2 m de malla electrosoldada con puerta de doble hoja.

5.2. RAMAL ARGA

Se ha identificado como Ramal Arga a la tubería encargada de conducir el agua desde la Toma del Sector XXII del Ramal Arga-Ega (RAE), hasta todas y cada una de las tomas que desde él abastecerán las Zonas en las que se ha dividido la superficie regable de este Sector XXII.

Más concretamente es objeto del presente proyecto el tramo del Ramal Arga comprendido entre el pK 4+573,43, aguas arriba del cruce del Arga localizado en el límite de los términos municipales de Berbinzana y Miranda de Arga y el pK 14+420,35, aguas abajo del cruce del arquillo y conectando con el ramal construido en la zona de Arga 3

5.2.1. CAUDAL DE DISEÑO

En la “1ª Revisión y actualización de las características y resultados del sistema para la Ampliación de la 1ª Fase de la zona regable del Canal de Navarra”, se justifica el caudal de diseño en cabecera para el Ramal Arga en 5,7155 m³/s.

Los caudales de diseño entre la Toma Arga 2A y la Toma Arga 2B se establecen en 4,7688 m³/s, el caudal entre la Toma Arga 2B y la Toma Arga 2C en 4,4569 m³/s y el caudal entre la Toma Arga 2C y la Toma Arga 3 en 4,2438 m³/s.

5.3. TUBERÍA Y SECCIÓN TIPO

Como se ha mencionado, el tramo de Ramal Arga objeto de este proyecto, consta de tres tramos diferenciados:

- Tramo 1: desde el final del tramo anterior del ramal Arga hasta el inicio del primer cruce del río Arga.
- Tramo 2: se corresponde con el primer cruce del río Arga.
- Tramo 3: desde el final del primer cruce del río Arga hasta la Toma Arga 2B.
- Tramo 4: desde la Toma Arga 2B hasta un punto intermedio entre dicha toma y la toma Arga 2C, concretamente 2.990 m después de la primera.
- Tramo 5: desde el punto intermedio anterior a la Toma Arga 2C hasta dicha toma.
- Tramo 6: desde la toma Arga 2C hasta el final, justo después del cruce con el río Arga posterior al Azud del Arquillo.

La tubería será de acero al carbono soldada helicoidalmente, con doble soldadura interior y exterior, por el procedimiento de arco sumergido tipo unión-Melt, con los siguientes diámetros según tramo:

- Tramo 1: DN 1.727 mm y espesor de 11,90 mm.
- Tramo 2: DN 1.626 mm y espesor de 11,10 mm.
- Tramo 3: DN 1.727 mm y espesor de 11,90 mm.
- Tramo 4: DN 1.626 mm y espesor de 11,10 mm.
- Tramo 5: DN 1.524 mm y espesor de 10,30 mm.
- Tramo 6: DN 1.524 mm y espesor de 10,30 mm.

La tubería estará revestida interiormente con pintura poliéster epoxy con un espesor de 300 micras, exteriormente la tubería estará revestida de una capa de Polietileno extruido de 3 mm de espesor. Además se protegerá de la corrosión mediante protección catódica por corriente impresa, de acuerdo a lo dispuesto en el capítulo II del pliego de prescripciones técnicas particulares del presente proyecto.

Esta tubería irá alojada en una zanja, con una anchura mínima en la base igual al diámetro exterior de la tubería + 1,0 m (un total de 2,73m, 2,63m y 2,53 m según el tramo de tubería), sobre la que se dispondrá un lecho de apoyo con un espesor calculado en función del diámetro de la tubería $\text{diámetro exterior de la tubería}/10 + 0,10$ m. y hasta un arriñonado a 120°, de material granular de tamaño comprendido entre cinco (5) y veinte (20) milímetros, para asiento de tubería.

Posteriormente, se dispone el material de cubrición y tapado de la conducción, mediante material seleccionado procedente de la propia excavación y compactado por tongadas como mínimo al 95 % del Próctor Normal hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior del tubo. Sobre este primer relleno, se completará el relleno de la zanja con material ordinario, igualmente procedente de la propia excavación, compactado por tongadas con un grado no menor del 90 % del Próctor Normal.

Por último, para restituir los terrenos afectados a su estado original, el cordón de tierra vegetal, separado previamente, se situará en su posición original. Todo ello se realizará según lo dispuesto en el Capítulo II del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

5.3.1. VALVULERÍA Y ACCESORIOS

Los elementos de valvulería más destacados que nos encontraremos en el Ramal Arga son las ventosas y desagües dispuestos a lo largo de su trazado.

Se colocarán ventosas, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. Éstas serán de triple efecto con la finalidad de:

- Eliminar el aire durante el llenado.
- Introducir aire en el vaciado, evitando plegamientos.
- Eliminar aire y gases disueltos, durante el funcionamiento.

Para este proyecto, se diseñan dobles ventosas de DN 200 mm.

En cuanto a los desagües, se instalarán, preferentemente, en los puntos bajos que haya posibilidad de desagüe a cauce próximo. Para la zona Arga 2, se proyectan desagües tipo A y B:

Tabla 1.- Desagües. Tipología.

| TIPO | DN (mm) | VÁLVULA |
|------|---------|----------------------|
| A | 200 | VALV. MULTIORIFICIOS |
| B | 150 | VALV. COMPUERTA |

Las características técnicas de todos estos elementos se describen en profundidad en el capítulo 2 del pliego de prescripciones técnicas particulares del presente proyecto.

5.3.2. SERVICIOS AFECTADOS

Los servicios afectados que nos encontraremos en este tramo del Ramal Arga se describen en el anejo 14 del presente proyecto.

5.3.3. OBRAS ESPECIALES CRUCES DEL RÍO ARGA

El tramo de ramal Arga incluido en el presente proyecto, incluye tres cruces del río Arga, el primero se localiza en el límite municipal entre los municipios de Berbinzana y Miranda de Arga, el segundo se encuentra ubicado en el término municipal de Miranda de Arga y el tercero se encuentra en el término municipal de Falces.

El primero de los cruces se plantea mediante la técnica de perforación con microtuneladora.

De esta forma se cumple con lo indicado en el informe emitido por la Dirección General de Medio Ambiente y Agua, con fecha 24 de marzo de 2015.

La perforación se realizará por empuje simultáneo de tubería de hormigón armado Øint 2.000 mm con equipo de escudo cerrado, con una curvatura de 600 m de radio. El cruce tendrá una longitud total de 157 m.

Dentro de la tubería de hormigón, se instalará la tubería de acero. En el tramo correspondientes al cruce, la tubería será de acero al carbono soldada helicoidalmente, con soldadura interior, por el procedimiento de arco sumergido tipo unión-Melt, con diámetro nominal de 1.626 mm y espesor de 11,10 mm.

Según las prescripciones de la Confederación Hidrográfica del Ebro para este tipo de cruces, la generatriz superior del tubo debe estar a una distancia superior a 2 m del lecho del río.

El segundo cruce se llevará a cabo mediante la construcción sucesiva de dos ataguías que dejen libre la mitad del paso para la ejecución de la obra. Se protegerá el talud de la ataguía expuesto al río, mediante la colocación de escolleras en los espaldones.

Una vez ejecutadas las obras, se procederá a la destrucción de las ataguías, y se revestirán de escollera los márgenes del río, para proteger los taludes del mismo.

Se diseña una zanja tipo con un relleno de hormigón en masa hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería. El resto del relleno se repondrá con el material original, hasta la cota del lecho del río.

El tercer cruce del río Arga se plantea sobre el azud ya existente, siendo los trabajos principales los siguientes:

- Construcción de ataguía sobre el azud
- Construcción sucesiva de dos ataguías en el río
- Corte y demolición de la losa superior del azud existente
- Excavación de la zanja.
- Colocación de la tubería.
- Hormigonado y vibrado
- Colocación de escollera de protección
- Retirada de las ataguías

Para una mayor información sobre estos cruces, se pueden consultar los planos de detalle incluidos en el Documento nº2 Planos (Planos 2.3).

5.3.4. PASO POR EL ESTRECHO DE SAN JUAN

El Ramal Arga atraviesa un tramo de especial dificultad, por la falta de espacio y por la necesidad de adoptar ciertas medidas tendentes a garantizar la seguridad durante la ejecución de las obras, que ha sido identificado en este proyecto como Estrecho de San Juan, en una longitud de aproximadamente 380 m.

Para una mejor definición de las obras a realizar y de las medidas a adoptar se ha realizado un estudio geotécnico específico del tramo, pudiéndose consultar el mismo en el Anejo 3 “Estudio Geotécnico”.

De esta forma, atendiendo a las recomendaciones y conclusiones del citado estudio, se ha llevado a cabo un ajuste del Ramal Arga en ese tramo, tanto en lo que respecta al trazado en planta, trazándose íntegramente bajo el camino (salvo el tramo final) y adaptándose más al actual trazado del camino, como en lo que respecta al perfil, modificando su rasante, tratando de evitar profundidades de excavación superiores a los 2,8 – 3,0 m.

En el tramo en el que la tubería discurre estrictamente bajo el camino existente se prevé la ejecución de una zanja con taludes verticales, con una anchura de 2,00 m y profundidad variable, en función de la rasante definida en el perfil longitudinal, que posteriormente será rellenada con hormigón en masa HM-20. Posteriormente, una vez ejecutada esta obra, se terminará el camino con una capa de base de 2” compactada al 98% PM hasta alcanzar la rasante definitiva del camino.

Al final de este tramo se debe atravesar el barranco de San Juan. En este punto se plantea que el eje de la tubería se salga del camino, hacia el oeste, de forma que para el cruce del barranco se prevé prolongar la obra de fábrica existente mediante la disposición de nuevos marcos prefabricados, de idénticas características y dimensiones a los existentes, de forma que la tubería apoyará sobre ellos. Se deberán reponer posteriormente las aletas de entrada del barranco, así como la escollera de protección a ambos márgenes del barranco, tal y como puede verse en los planos correspondientes.

Por otro lado, se prevé también incorporar las siguientes medidas:

- i. Cuneta hormigonada en el lado derecho del camino (en el sentido del Ramal) provista de un drenaje profundo.
- ii. Barrera a base de perfiles metálicos IPN o IPE, cerrados con doble malla de triple torsión, a la derecha de esta misma cuneta, con el fin de evitar caída de material al camino y a la propia cuneta.
- iii. Prever la colocación de barrera bionda en el lado izquierdo del camino, en el tramo de camino coincidente con el cauce del río Arga.

Para una mayor información sobre estas medidas, se pueden consultar los planos de detalle incluidos en el Documento nº2 Planos (Planos 2.3).

5.3.5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL RAMAL ARGA EN ESTE TRAMO

Las características generales del mismo son las que se describen a continuación:

- Material: Acero Helicosoldado S355
- Del pK 4+573,43 al pK 4+590,70 (inicio al primer cruce)
 - Diámetro nominal: 1.727 mm
 - Espesor: 11,90 mm
 - Longitud tubería: 17,27 m.
 - Caudal de diseño (Q_{Clement}): 4,7688 m³/s
 - Velocidad: 2,093 m/s
- Del pK 4+590,70 al pK 4+747,70 (1º cruce del río Arga)
 - Diámetro nominal: 1.626 mm
 - Espesor: 11,10 mm
 - Longitud tubería: 157 m.
 - Caudal de diseño (Q_{Clement}): 4,7688 m³/s
 - Velocidad: 2,391 m/s

- Del pK 4+747,70 al pK 5+669,37 (Toma Arga 2B)
 - Diámetro nominal: 1.727 mm
 - Espesor: 11,90 mm
 - Longitud tubería: 921,67 m.
 - Caudal de diseño (Q_{Clement}): 4,7688 m³/s
 - Velocidad: 2,093 m/s

- Del pK pK 5+669,37 al pK 8+650,35
 - Diámetro nominal: 1.626 mm
 - Espesor: 11,10 mm
 - Longitud tubería: 2.980,98 m.
 - Caudal de diseño (Q_{Clement}): 4,4569 m³/s
 - Velocidad: 2,206 m/s

- Del pK pK 8+650,35 al pK 9+929,15 (Toma Arga 2C)
 - Diámetro nominal: 1.524 mm
 - Espesor: 10,30 mm
 - Longitud tubería: 1.278,98 m.
 - Caudal de diseño (Q_{Clement}): 4,4569 m³/s
 - Velocidad: 2,511 m/s

- Del pK 9+929,15 al pK 14+420,35
 - Diámetro nominal: 1.524 mm
 - Espesor: 10,30 mm
 - Longitud tubería: 4.491,20 m.
 - Caudal de diseño (Q_{Clement}): 4,2438 m³/s
 - Velocidad: 2,391 m/s

- Altura Piezométrica al inicio del ramal Arga: 481,27 m
- Altura Piezométrica mínima en la Toma Arga 2A: 470,96 m
- Altura Piezométrica mínima en la Toma Arga 2B: 470,98 m
- Altura Piezométrica mínima en la Toma Arga 2C: 463,03 m

5.4. RELACIÓN DE UNIDADES DE RIEGO DE LA RED

5.4.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

La superficie de las unidades de riego no será menor que el límite inferior de la superficie básica de explotación en regadío, o superficie básica de riego, de acuerdo con el Decreto Foral de actuación en infraestructuras agrícolas de la zona.

Las unidades de riego supondrán, para las fincas individuales en ella englobadas, una limitación para el diseño de sus instalaciones en parcela, ya que están sujetas a determinadas condiciones técnicas de diseño global establecidas con el fin de garantizar la perdurabilidad de las explotaciones creadas mediante esa agrupación.

Las unidades de riego podrán estar constituidas por una sola finca o varias contiguas o suficientemente próximas, independientemente de que pertenezcan a uno o más propietarios, siempre que constituyan una sola unidad a efectos del diseño del riego que se proyectará sin considerar, necesariamente, las propiedades individuales y atendiendo a razones económicas y agronómicas. Se exceptúan de la aplicación de este criterio aquellas fincas en las que por razones topográficas, de aislamiento, o de imposibilidad técnica manifiesta, no sea posible alcanzar el tamaño de la superficie básica de riego establecida.

No se podrán disponer en la misma unidad de riego distintos sistemas de aplicación de agua en parcela y el sistema elegido se proyectará en la dirección de cultivo más adecuada atendiendo a razones agronómicas y de coste.

No obstante lo señalado en los puntos anteriores, los beneficiarios de la transformación en regadío podrán llevar a cabo las instalaciones en parcela que estimen oportunas, siempre que no alteren las condiciones generales de funcionamiento de la red de distribución y elementos de impulsión, pero sin percibir subvención alguna con cargo a los fondos que, a estos efectos, tenga destinados el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

5.4.2. SUPERFICIES Y CAUDALES DEL SECTOR XXII-ARGA 2

En el Anejo 6 “Cálculos Hidráulicos”, más concretamente en el Apéndice 1 “Relación de Unidades de Riego de la Red”, se detallan las parcelas regables, indicando la unidad de riego, polígono, finca, superficie regable de cada finca, la total de la U.R., número de hidrantes que comprenden, además del nombre de cada hidrante.

Para el cálculo de la presión requerida en cada uno de los hidrantes, de acuerdo con el PPTR, se establece una presión mínima de servicio de 54 mca; considerando este criterio, la presión requerida en el hidrante, corresponde a este valor más la diferencia entre la cota del hidrante y la cota más elevada de la unidad de riego.

En aquellas unidades de riego cuyas cotas resultan especialmente limitantes, tal y como se preveía en el propio Anteproyecto Constructivo, se adopta una presión menor, concretamente de 49 mca. En el caso de hidrantes que se vayan a regar por goteo, se adopta un requerimiento de 40 mca. Se observa que ese margen de presión es suficiente en todos los casos.

En lo que respecta a unidades de riego, las características generales en el presente proyecto del Sector XXII-Arga 2 son:

Tabla 2.- Características generales del Sector XXII-ARGA 2A

| SUPERFICIE NETA (ha) | Nº DE UNIDADES DE RIEGO (U.R.) | RATIO SUP / U. R. | Nº DE HIDRANTES | RATIO SUP / HIDRANTE |
|----------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 863,9088 | 78 | 11,0758 | 121 | 7,1397 |

Tabla 3.- Características generales del Sector XXII-ARGA 2B

| SUPERFICIE NETA (ha) | Nº DE UNIDADES DE RIEGO (U.R.) | RATIO SUP / U. R. | Nº DE HIDRANTES | RATIO SUP / HIDRANTE |
|----------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 343,8038 | 38 | 9,0475 | 55 | 6,2510 |

Tabla 4.- Características generales del Sector XXII-ARGA 2C

| SUPERFICIE NETA (ha) | Nº DE UNIDADES DE RIEGO (U.R.) | RATIO SUP / U. R. | Nº DE HIDRANTES | RATIO SUP / HIDRANTE |
|----------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 234,4060 | 25 | 9,3762 | 37 | 6,3353 |

5.5. RED DE RIEGO

5.5.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Se ha calculado y optimizado la red según los criterios desarrollados en el Anejo 6 Cálculos hidráulicos, para que en cada hidrante se asegure un caudal y una presión suficiente para el riego a presión por aspersion ó riego localizado de la unidad de riego que abastece cada hidrante. La red se ha calculado mediante la Primera Fórmula de Clément, con los siguientes parámetros:

Caudal ficticio continuo de 0,73 l/s y ha

Garantía de suministro (GS%).

Tabla 5.- Garantía de suministro.

| Nº Hidrantes | Garantía de Suministro | U (P _q) |
|--------------|------------------------|---------------------|
| 1-3 | 100% | - |
| 4 - 15 | 97% | 1,880 |
| 16-45 | 95% | 1,654 |
| 46-100 | 92% | 1,41 |
| ≥101 | 90% | 1,28 |

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 28 l/s, se colocarán 2 ó más hidrantes iguales entre sí respetando los criterios definidos en los apartados anteriores.

5.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE RIEGO

Estas obras comprenden todas las conducciones necesarias para abastecer a las distintas parcelas incluidas en la actuación.

La longitud total de tuberías es de 39.124 m (27,12 m/ha), todas ellas mediante presión natural.

Tabla 6.- Longitudes y tipos de tubería en la red de riego de la Red 2A

| TIPO DE TUBERÍA | LONGITUD (m) |
|---------------------|---------------|
| AH 813/6/S275 JR | 778 |
| AH 914/6/S275 JR | 507 |
| AH 1016/6,4/S275 JR | 1.795 |
| AH 1016/6,4/S355 JR | 2.522 |
| FUNDICIÓN 150 | 124 |
| FUNDICIÓN 200 | 241 |
| FUNDICIÓN 250 | 671 |
| FUNDICIÓN 300 | 2.249 |
| FUNDICIÓN 350 | 1.730 |
| FUNDICIÓN 400 | 1.957 |
| FUNDICIÓN 450 | 169 |
| FUNDICIÓN 500 | 739 |
| PVC 140 PN 10 | 2.196 |
| PVC 160 PN 16 | 86 |
| PVC 180 PN 16 | 531 |
| PVC 200 PN 10 | 1.544 |
| PVC 250 PN 16 | 3.189 |
| PVC 315 PN 10 | 1.425 |
| TOTAL | 22.454 |

Tabla 7.- Longitudes y tipos de tubería en la red de riego de la Red 2B

| TIPO DE TUBERÍA | LONGITUD (m) |
|-----------------|--------------|
| FUNDICIÓN 250 | 802 |
| FUNDICIÓN 300 | 926 |
| FUNDICIÓN 400 | 765 |
| FUNDICIÓN 450 | 172 |
| PVC 140 PN 10 | 26 |
| PVC 140 PN 16 | 123 |
| PVC 160 PN 16 | 138 |
| PVC 180 PN 10 | 333 |
| PVC 180 PN 16 | 994 |
| PVC 200 PN 10 | 614 |
| PVC 200 PN 16 | 378 |
| PVC 250 PN 10 | 206 |
| PVC 250 PN 16 | 1.855 |
| PVC 315 PN 16 | 1.771 |
| TOTAL | 9.103 |

Tabla 8.- Longitudes y tipos de tubería en la red de riego de la Red 2C

| TIPO DE TUBERÍA | LONGITUD (m) |
|-----------------|--------------|
| FUNDICIÓN 300 | 1.415 |
| FUNDICIÓN 350 | 1.443 |
| FUNDICIÓN 400 | 50 |
| PVC 140 PN 16 | 294 |
| PVC 160 PN 16 | 71 |
| PVC 180 PN 16 | 17 |
| PVC 200 PN 16 | 394 |
| PVC 250 PN 16 | 2.019 |
| PVC 315 PN 16 | 1.864 |
| TOTAL | 7.567 |

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
- Hidrantes.

Los criterios de diseño, su función y cálculo vienen reflejados en el Anejo 6 Cálculos hidráulicos.

La red se articula mediante un ramal principal desde la cual salen los ramales secundarios para abastecer a toda la zona.

Los timbrajes y diámetros necesarios se derivan del cálculo y optimización de la red y su justificación se encuentra desarrollada en el Anejo 6 Cálculos hidráulicos.

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 2H/3V para las redes 2B y 2C, y de 1H/3V para la red 2A (siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico). En ambos casos se proyecta una berma intermedia para aquellas zanjas de más de 3 m de profundidad.

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 material granular, 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.

A lo largo de toda la red se colocarán ventosas de triple efecto, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. Se proyectan las ventosas indicadas en el documento nº2 Planos.

En el proyecto se contempla la colocación de desagües, que consisten en derivaciones de la red de tuberías, desde su generatriz inferior, en los puntos bajos relativos de la red (confluencia de dos tramos descendentes), siempre que exista un cauce próximo para su vertido, mediante derivación, válvula de compuerta enterrada y conducción hasta cauce próximo.

Se instalarán, preferentemente, en los puntos bajos que haya posibilidad de desagüe a cauce próximo. En las redes de riego del Sector XXII-Arga 2 se proyectan todos los desagües en DN100.

En la red se colocarán hidrantes de 80 mm. y de 100 mm. caracterizados por caudal y presión diferente según los criterios y resultados que pueden consultarse en el Anejo 6 Cálculos Hidráulicos. El número total es de 213 hidrantes, repartidos de la siguiente forma:

Tabla 9.- Hidrantes en la red Arga 2A

| TIPO | DN (mm) | |
|----------------|-----------|-----------|
| | 80 | 100 |
| Tipo 1 | 5 | 21 |
| Tipo 2 | 2 | 17 |
| Tipo 3 | 10 | 28 |
| Tipo 4 | 17 | 21 |
| Totales | 34 | 87 |

Tabla 10.- Hidrantes en la red Arga 2B

| TIPO | DN (mm) | |
|----------------|-----------|-----------|
| | 80 | 100 |
| Tipo 1 | 19 | 36 |
| Totales | 19 | 36 |

Tabla 11.- Hidrantes en la red Arga 2C

| TIPO | DN (mm) | |
|----------------|-----------|-----------|
| | 80 | 100 |
| Tipo 1 | 2 | 1 |
| Tipo 2 | 17 | 17 |
| Totales | 19 | 18 |

La configuración de los hidrantes variará en función de la presión estática en cada uno de ellos, describiéndose en detalle las diferentes tipologías en el apartado 8.1 del anejo 6: “Cálculos hidráulicos” del presente proyecto, aunque de forma general, todos ellos estarán compuestos por una válvula de seccionamiento, filtro cazapiedras de 2 mm de paso de malla, válvula volumétrica con reductor/regulador de presión, limitador de caudal y solenoide, válvulas de purga y acometidas de entrada y salida.

Se protegen mediante arqueta y tapa con candado, con llave maestreada.

Para una mayor información sobre este respecto, se pueden consultar los planos de detalle incluidos en el Documento nº2 Planos.

5.6. SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LAS TUBERÍAS

En anejo 13 se describe el sistema de protección catódica dimensionado para la protección de las tuberías de acero enterradas del Ramal Arga y de la Red de Riego del Sector XXII-Arگا2, comprendidas dentro de las actuaciones previstas en el presente Proyecto.

Las tuberías de acero disponen de un revestimiento externo a base de polietileno extruido tricapa de 3 mm. Las uniones soldadas estarán aisladas del terreno mediante manguitos termorretráctiles “canusa” o encintadas con cinta de polietileno de unas características de aislamiento similar al revestimiento de la tubería.

La red de Riego del Sector XXII-Arگا 2 se compone de tuberías de PVC de diámetros comprendidos entre 140 y 315 mm, de tuberías de FD de diámetros comprendidos entre 150 y 500 mm y de tuberías de acero helicosoldado de diámetros comprendidos entre 813 y 1.016 mm.

Las piezas especiales necesarias tanto en el caso de las tuberías de PVC como en las de FD serán de FD, debido a que las tuberías de FD y las piezas especiales del mismo material irán protegidas con manga de polietileno en su longitud completa, por lo que no se prevé protección catódica en este caso. La necesidad de colocar dicha manga se verificará mediante los correspondientes ensayos de campo, con la participación del proveedor de las tuberías,

El método utilizado para la protección catódica en el presente proyecto será mediante corriente impresa, ya que al tratarse de estructuras de gran superficie, se considera el sistema más adecuado tanto técnica como económicamente.

La superficie total de tubería de acero en la red de riego del Sector XXII-Arga 2 es la siguiente:

Tabla 12.- Tramos de acero helicosoldado de la Red del Sector XXII-Arga 2

| Ramal | Longitud | DN (mm) | Área a proteger (m ²) |
|---------|----------|---------|-----------------------------------|
| Arga 2A | 2.107 | 1.016 | 6.725,25 |
| AR0 | 2.522 | 1.016 | 8.049,87 |
| AR0 | 1.795 | 1.016 | 5.729,39 |
| AR0 | 507 | 916 | 1.458,99 |
| AR0 | 778 | 813 | 1.987,10 |
| | | | 23.950,59 |

La superficie total de tubería del Ramal Arga a proteger mediante el circuito de corriente impresa se resume en la tabla dispuesta a continuación:

Tabla 13.- Superficie total a proteger del Ramal Arga.

| Ramal | Longitud tramo (m) | Diámetro de la tubería (mm) | Área a proteger (m ²) |
|-------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Arga | 2.627 | 1.727 | 14.252,87 |
| Arga | 3.013 | 1.727 | 16.347,12 |
| Arga | 2.990 | 1.626 | 15.273,61 |
| Arga | 14.179 | 1.524 | 67.886,03 |
| Arga | 3.855 | 1.219 | 14.763,11 |
| Arga | 3.008 | 1.016 | 9.601,11 |
| | | Total | 138.123,86 |

5.7. RED DE CAMINOS

La red de caminos para el acceso a las parcelas tiene una longitud total de 48.291m.

La distribución por anchuras de los caminos es:

- Caminos de 6 m: 8.587 m
- Caminos de 5 m: 26.550 m
- Caminos de 4 m: 6.241 m
- Caminos de refuerzo: 6.913 m (2.830 de 4m, 4.083 de 5 m)

Dentro del sector de riego, en la zona de transformación, de secano a regadío (zona situada al oeste de la ctra NA-6120) el trazado de los caminos coincide en general con el de la red antigua. Son caminos que se encuentran en buen estado de conservación, y cuyo ancho de rodadura se prevé ampliar en 1 m generalmente, pasando de los 4 m actuales a 5 m.

En la zona de modernización del actual regadío tradicional, la nueva red de caminos no coincide generalmente con la antigua.

La construcción de estos caminos consiste en el desbroce (o escarificado en el caso de tramos ya existentes), desmonte, terraplenado, explanación, perfilado y compactación al 100% PN de la plataforma, y la construcción del firme con zahorras naturales, compactadas al 98% PM.

En cuanto a los firmes proyectados, se proyectan caminos con firmes de zahorra seleccionada al tamaño máximo de dos pulgadas, con un machaqueo posterior a una pulgada, con un espesor de 30 cm, tal y como se justifica en el apartado nº 3. Se proyectan cunetas en zonas de desmonte de los caminos, en aquellos tramos en los que la pendiente del terreno y la topografía general permiten la evacuación de las aguas, lo que sucede especialmente en la zona de transformación en regadío.

El machaqueo “in situ” de la zahorra natural para la construcción del firme se ejecutará sobre la última tongada, de manera que alcance, como mínimo, los 10 cm superiores.

Tanto la explanación como el firme, tendrán una pendiente transversal o bombeo, según los casos, del 2% para asegurar la correcta evacuación de las aguas.

Antes de iniciar cualquier trabajo de movimiento de tierras dentro de la plataforma, se perfilarán, regarán y compactarán las zonas en las que se vayan a depositar materiales para su terraplenado.

A dicha plataforma se le exigirá una densidad mínima del 100% de su Próctor Normal.

Los caminos reforzados (es decir, aquellos ya existentes que se mantienen, mejorando únicamente su firme) se tratarán con una labor de escarificado y perfilado del firme existente, compactación de la plataforma mejorada, limpieza de cunetas, y el aporte de una nueva capa de zahorras naturales de 20 cm de espesor, compactadas al 98% P.M. con su correspondiente machaqueo hasta lograr una granulometría de una pulgada.

Los accesos a parcela se realizan mediante pasos salvacunetas de 0,50 m. de diámetro con cierres laterales en los tramos con cuneta, con caños de diámetro 0,60 m y 0,80 m en los tramos de colectores o con una rampa de tierra si el acceso es directo. En los cruces de caminos, se respetan los criterios del trazado de curvas y entronques que se indican en los planos correspondientes.

Se ha previsto prolongar un total de 56 salvacunetas existentes de DN 500 mm, de los 6 m actuales de longitud a 7 m.

En varios badenes existentes en cruces de colectores con caminos, se prevé la colocación de una tubería de hormigón de DN 600 mm en el eje del colector, para mejorar el paso de pequeños caudales y evitar el encharcamiento que se produce actualmente aguas arriba de dichas obras de fábrica. En varios de ellos se ejecutarán también rastrillos de hormigón aguas abajo, para evitar el descalce actual.

En aquellos tramos de camino con pendiente mayor o igual al 10%, en los cuales se aprecia un deterioro más acusado del firme, se ha previsto construir un firme hormigonado, con un espesor de 20 cm, de hormigón armado, tras la ejecución del correspondiente firme de zahorras.

Los entronques de caminos con las carreteras serán asfaltados y señalizados. Se colocarán también señales direccionales en los extremos de los badenes existentes, para mejorar su visibilidad.

5.8. RED DE COLECTORES

Se proyecta una red de colectores cuya misión es la de evacuar aguas pluviales y el agua de escorrentía de las parcelas de riego.

Los colectores ya existentes constituyen una red que presenta en general una consolidación (estabilidad y vegetación) muy adecuada, particularmente en la zona de transformación en regadío.

La longitud total de colectores es de 45.085 m, de los cuales 24.911 m son existentes (en los cuales se prevé una labor de limpieza, condicionada por motivos ambientales en 14.982 m) y 20.174 m corresponden a tramos nuevos.

Por motivos ambientales, se plantea la construcción de una berma lateral de 4 m de anchura y profundidad entre 0,5 m y 1 m, a lo largo de varios tramos de colector, con una longitud de 2.211 m en total.

Los nuevos colectores son de sección trapezoidal, con taludes 3H:2V, y 0,5 m de anchura de base.

En los nuevos tramos de pendiente elevada (transición entre tramos de pendiente limitada), y en tramos en curvas pronunciadas del colector se prevé el revestido con escollera tomada con hormigón.

En los cruces de colectores con caminos se disponen las correspondientes obras de paso, dimensionadas según el estudio de cuencas antes referido. Los paramentos laterales de cierre se proyectan mediante escollera tomada con hormigón en los caños de diámetro superior a 800 mm, y en los inferiores se prevé la colocación de una protección adicional de escollera, aguas abajo de la obra de fábrica.

Para el acceso a hidrantes anexos a colectores, se ha previsto un caño de DN 1.200 mm, uno de DN 800 mm, y 4 de DN 600 mm.

5.9. DEMOLICIONES

Para la ejecución del proyecto es necesario llevar a cabo la demolición de aquellos elementos de las redes de caminos y acequias existentes, que dejan de estar en uso. Este apartado incluye 38.548 m de acequias de riego en hormigón de diferentes anchuras, 15.238 m de acequias de riego de tierra, 21.343 m de caminos con zahorra, 3.665 m de ripado de camino de tierra, 80 casetas agrícolas y 529 tomas a parcela en acequias de tierra.

6. TELECONTROL

El sistema de telecontrol está basado en sistemas de transmisión de datos vía radio 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. SERVICIOS AFECTADOS

Durante la ejecución del proyecto se van a ver afectados diversos servicios, que deberán ser repuestos antes del final de la obra. El trazado de la red ha sido diseñado, en la medida de lo posible, buscando la mínima afección posible a los usuarios.

En el anejo 14 y en el plano de servicios afectados, se han detallado las posibles afecciones de las obras incluidas en el presente proyecto a los diferentes servicios e infraestructuras de los que se tiene constancia.

Dichos servicios o infraestructuras observados son los siguientes:

- Infraestructuras de transporte terrestre (carreteras)
- Líneas eléctricas aéreas
- Líneas telefónicas

- Afecciones al Dominio Público Hidráulico.
- Abastecimiento de agua
- Conducción de saneamiento
- Gasoducto y oleoducto
- Infraestructuras agrícolas

Se incluye a continuación una tabla con las principales afecciones del proyecto:

Tabla 14.- Relación de servicios afectados por las redes de riego y primaria.

| SERVICIO AFECTADO | | nº DE CRUCES |
|---|--|--------------|
| CARRETERAS | NA-6140 | 5 |
| VIAS PECUARIAS | Calzada del Arga | 20 |
| LÍNEAS ELÉCTRICAS | Línea eléctrica aéreas | 1 |
| GASODUCTOS | Apa a Larraga-Berbinzana-Miranda de Arga | 1 |
| | Falces-Irurzun | 5 |
| | Calahorra-Pamplona | 1 |
| | Larrau-Villar de Arnedo | 1 |
| OLEODUCTO | San Adrian-Pamplona | 2 |
| LÍNEAS TELEFÓNICAS | | 4 |
| INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS | | 2 |
| INFRAESTRUCTURAS AGRÍCOLAS Y DE REGADÍO | | 18 |
| AGUA POTABLE | Mancomunidad de Valdizarbe | 5 |
| AGUAS RESIDUALES | Mancomunidad de Valdizarbe | 2 |

Tabla 15.- Listado de afecciones del proyecto por las redes de caminos y colectores

| SERVICIO AFECTADO | | nº DE CRUCES |
|------------------------------|------------|--------------|
| Gasoducto Gas Navarra | Colectores | 4 |
| Gasoductos Enagas | Colectores | 4 |
| | Caminos | 8 |
| Oleoducto | Caminos | 1 |
| Líneas eléctricas aéreas | Colectores | 3 |
| Líneas telefónicas | Colectores | 4 |
| | Caminos | 6 |
| Infr. agrícolas y de regadío | Colectores | 12 |
| | Caminos | 16 |
| Agua potable | Colectores | 5 |
| | Caminos | 4 |

| SERVICIO AFECTADO | | nº DE CRUCES |
|---|------------|-------------------------|
| Aguas residuales | Colectores | 4 |
| | Caminos | 1 |
| Calzadas y cañadas | Colectores | 8 |
| Entronque caminos con carretera NA-6140 | | 9 |
| Cruce de colectores con carretera NA-6140 | | 5 |

8. MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ampliación de la 1ª Fase de la zona regable del Canal de Navarra fue sometida al procedimiento de Evaluación de impacto ambiental en el que se emitió una Declaración de impacto ambiental favorable (Resolución 330E/2013, de 19 de agosto, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se formula Declaración de Impacto Ambiental sobre el Proyecto de Ampliación de la 1.ª Fase del Canal de Navarra Ramal Arga-Ega y de su Zona Regable, promovido por la Dirección General de Desarrollo Rural), en la que se indicaba, entre otros puntos, que para cada una de las Zonas de los Sectores de regadío, se redactaría un Estudio de Afecciones Ambientales.

El Estudio de afecciones ambientales del Sector XXII-Arگا 2 presenta datos actualizados de la fauna, vegetación, hábitats y patrimonio histórico presentes en la zona de objeto del proyecto, y se describen las obras necesarias, las previsibles afecciones más significativas provocadas por éstas y las medidas correctoras para minimizarlas.

El Estudio de afecciones ambientales incluye también una relación de los valores naturales de obligada conservación y protección (en orden a lo previsto en la Ley Foral 1/2002 de infraestructuras agrícolas), con su correspondiente cartografía y un Programa de Vigilancia Ambiental.

9. 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 1.627/1.997 de 24 de Octubre, el presente Proyecto debe contar, como parte de la documentación técnica necesaria, con un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Este Estudio de Seguridad y Salud, incluido en el Anejo N° 9 a la presente Memoria, establece durante la ejecución de esta obra las previsiones respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Por lo tanto, las indicaciones reflejadas en el citado Estudio servirán para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

El presupuesto de ejecución material de las medidas preventivas previstas en el citado Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 212.550,18€.

10. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye en este Proyecto un Anejo, concretamente el número 12 “Gestión de Residuos”, en el que se lleva a cabo un estudio de la gestión de los residuos producidos en la obra, de acuerdo con lo establecido en el RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, así como con lo establecido en el Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

11. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras del Sector XXII-Arga 2 previsto en el Proyecto constructivo es de un máximo de 1 AÑO Y 5 MESES (UN AÑO Y CINCO MESES).

Dentro de este plazo se respetarán las limitaciones temporales recogidas en el Estudio de Afecciones Ambientales, más concretamente en el Apartado 7.1.4 de Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias Específicas de Protección de la Fauna, prestando especial atención a las zonas determinadas en el estudio como de interés para sisón común y como espacio ocupado por la colonia de cernícalo primilla, donde las obras previstas no se ejecutarán durante el periodo reproductor de estas especies, definido entre el 1 de marzo y el 15 de julio.

En el Anejo 11 “Plan de obras” se puede consultar la duración de cada una de las tareas que conforman el global del proyecto.

12. MATERIALES

12.1. 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.

12.2. 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.

13. PRESUPUESTO Y FICHA FINANCIERA

13.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

Tabla 16.- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

| | CAPÍTULO DEL PRESUPUESTO | IMPORTE (€) | |
|----------|--|--------------------|----------------------|
| 1 | SECTOR XXII-ARGA 2 | | |
| 1.1 | INTERÉS GENERAL DEL SECTOR | | 6.838.608,28 |
| 1.1.1 | MOVIMIENTO TIERRAS | 806.258,67 | |
| 1.1.2. | TUBERÍAS | 4.367.466,50 | |
| 1.1.3. | EQUIPOS HIDRAULICOS | 138.200,66 | |
| 1.1.4. | REPOSICION DE SERVICIOS | 37.826,55 | |
| 1.1.5 | CRUCES RÍO Y OBRAS SINGULARES | 1.488.855,90 | |
| 1.2 | INTERÉS GENERAL DE ZONA | | 734.410,77 |
| 1.2.1 | RAMAL ARGA 2A | 195.554,75 | |
| 1.2.2 | TOMAS Y REGULACIONES | 538.856,02 | |
| 1.3 | INTERÉS GENERAL DE DISTRIBUCIÓN PRESIÓN | | 3.405.673,84 |
| 1.3.1 | RED ARGA 2A | 2.405.625,85 | |
| 1.3.2 | RED ARGA 2B | 516.455,68 | |
| 1.3.3 | RED ARGA 2C | 483.592,31 | |
| 1.4 | INTERÉS GENERAL DE CAMINOS Y SANEAMIENTOS | | 1.633.891,15 |
| 1.4.1 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 411.828,62 | |
| 1.4.2 | FIRMES | 627.409,50 | |
| 1.4.3. | OBRAS DE FÁBRICA | 247.162,69 | |
| 1.4.4. | VARIOS | 62.140,69 | |
| 1.4.5 | DEMOLICIONES | 285.349,65 | |
| 1.5 | INTERÉS GENERAL DE MEDIDAS CORRECTORAS | | 133.834,96 |
| 1.6 | SEGURIDAD Y SALUD | | 212.550,18 |
| 1.7 | GESTIÓN DE RESIDUOS | | 7.572,68 |
| | TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | | 12.966.541,86 |

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las actuaciones previstas en el presente Proyecto a la cantidad de DOCE MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO.

13.2. FICHA FINANCIERA

Tabla 17.- Ficha financiera

| FICHA FINANCIERA | IGS | IGZ | IGCS | IGDp | IGMC | TOTAL |
|--|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| Ramal Arga | 6.838.608,28 | | | | | |
| Ramal Arga 2A | | 195.554,75 | | | | |
| Obra de toma y regulaciones | | 538.856,02 | | | | 538.856,02 |
| Red de riego a presión | | | | 3.405.673,84 | | 3.405.673,84 |
| Red de caminos y saneamiento | | | 1.633.891,15 | | | 1.633.891,15 |
| Medidas correctoras de I.A. | | | | | 133.834,96 | 133.834,96 |
| Gestión de residuos | 4.062,83 | 436,32 | 970,70 | 2.023,32 | 79,51 | 7.572,68 |
| Total Ejecución Material Obras Adjudicación | 6.842.671,11 | 734.847,09 | 1.634.861,85 | 3.407.697,16 | 133.914,47 | 12.753.991,68 |
| Seguridad y salud proyecto | 114.035,75 | 12.246,51 | 27.245,60 | 56.790,58 | 2.231,74 | 212.550,18 |
| | | | | | | |
| Total Presupuesto Ejecución Material | 6.956.706,86 | 747.093,60 | 1.662.107,45 | 3.464.487,74 | 136.146,21 | 12.966.541,86 |
| Gastos generales 9% | 626.103,62 | 67.238,42 | 149.589,67 | 311.803,90 | 12.253,16 | 1.166.988,77 |
| Beneficio industrial 6% | 417.402,41 | 44.825,62 | 99.726,45 | 207.869,26 | 8.168,77 | 777.992,51 |
| Presupuesto Antes de IVA | 8.000.212,89 | 859.157,64 | 1.911.423,57 | 3.984.160,90 | 156.568,14 | 14.911.523,14 |
| IVA, 21% | 1.680.044,71 | 180.423,10 | 401.398,95 | 836.673,79 | 32.879,31 | 3.131.419,86 |
| Presupuesto Ejecución Contrata | 9.680.257,60 | 1.039.580,74 | 2.312.822,52 | 4.820.834,69 | 189.447,45 | 18.042.943,00 |
| Honorarios técnicos 7% | 677.618,03 | 72.770,65 | 161.897,58 | 337.458,43 | 13.261,32 | 1.263.006,01 |
| | | | | | | |
| Presupuesto Total | 10.357.875,63 | 1.112.351,39 | 2.474.720,10 | 5.158.293,12 | 202.708,77 | 19.305.949,01 |

14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

- Memoria
- Anejos a la Memoria

Anejo nº 1.- Resumen de características técnicas

Anejo nº 2.- Concentración parcelaria

Anejo nº 3.- Estudio geotécnico

Anejo nº 4.- Caminos y colectores

Anejo nº 5.- Estudio agronómico

Anejo nº 6.- Cálculos hidráulicos

Anejo nº 7.- Impacto ambiental

Anejo nº 8.- Justificación de precios

Anejo nº 9.- Estudio de seguridad y salud

Anejo nº 10.- Proyecto de telecontrol y operación

Anejo nº 11.- Plan de obras

Anejo nº 12.- Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo nº 13.- Protección catódica

Anejo nº 14.- Servicios afectados

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

Plano 1.- Situación y emplazamiento

1.1.- Situación y emplazamiento

1.2.- Planta general de obras

Plano 2.- Obras de Interés General. Red primaria

2.1.- Planta general

2.2.- Perfil longitudinal

2.3.- Detalles y obras especiales

Plano 3.- Obras de Interés de Zona

- 3.1.- Tubería general a zona Arga 2A. Planta general
- 3.2.- Tubería general a zona Arga 2A. Perfil longitudinal
- 3.3.- Obra de toma Arga 2a
- 3.4.- Obra de toma Arga 2b
- 3.4.- Obra de toma Arga 2c
- Plano 4.- Unidades de riego
- Plano 5.- Valores Naturales de Obligada Conservación
- Plano 6.- Red de riego
 - 6.1.- Red Arga 2A
 - 6.1.1.- Planta general de obras
 - 6.1.2.- Perfiles longitudinales
 - 6.2.- Red Arga 2B
 - 6.2.1.- Planta general de obras
 - 6.2.2.- Perfiles longitudinales
 - 6.3.- Red Arga 2C
 - 6.3.1.- Planta general de obras
 - 6.3.2.- Perfiles longitudinales
 - 6.4.- Detalles y obras especiales
- Plano 7.- Red de caminos
 - 7.1.- Planta red de caminos
 - 7.2.- Perfiles longitudinales caminos
 - 7.3.- Planta red de caminos. Obras de fábrica
 - 7.4.- Planta red de caminos: accesos a fincas
 - 7.5.- Detalles de caminos
- Plano 8.- Red de colectores
 - 8.1.- Planta red de colectores
 - 8.2.- Perfiles longitudinales red de colectores
 - 8.3.- Detalles colectores
- Plano 9.- Planta red de demoliciones
 - 9.1.- Planta red de demoliciones de caminos
 - 9.2.- Planta red de demoliciones de acequias
- Plano 10.- Señalización
- Plano 11.- Servicios afectados

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTOS

- 4.1.- Mediciones
- 4.2.- Cuadro de precios nº 1
- 4.3.- Cuadro de precios nº 2
- 4.4.- Presupuesto general
- 4.5.- Resumen de presupuestos. PEM.

Agosto de 2015

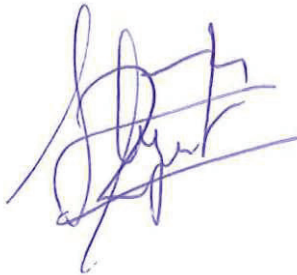
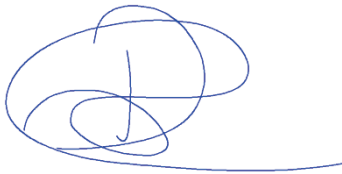
Por CINGRAL

Por AGUAS DE NAVARRA

El Autor

El Director de Proyecto

Vº Bº El Director Técnico



Fdo: Daniel Cameo Moreno

Fdo: Jaume Margarit López

Fdo: Manel Olmo Alonso