Mancomunidad de los Canales del Taibilla

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA)

Enero 2017

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1-5

2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 5-8

3. MARCO LEGAL 8-9

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SU ENTORNO 9-46

4.1 Introducción 9
4.2 Objeto del proyecto 11
4.3 Análisis de alternativas 11
4.4 Resumen de soluciones y alternativa final selección 20
4.5 Descripción de las obras 26
4.6 Otras características de las obras 41
4.7 Plazo de ejecución y presupuesto 42
4.8 Espacios Naturales Protegidos 42

5. INVENTARIO AMBIENTAL 47-100

5.1 Ámbito geográfico y población 47
5.2 El clima 50
5.3 Calidad del aire atmosférico 55
5.4 Ruido 56
5.5 Geología 56
5.6 Geomorfología 62
5.7 Suelos 67
5.8 Hidrología e hidrogeomorfología 69
5.9 Vegetación 76
5.10 Fauna 80
5.11 Paisaje 87
5.12 Medio Socio-económico 97
5.13 Patrimonio Cultural 98

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTO 101-115

6.1 Identificación de impactos 101
6.2 Caracterización de Impactos 102

6.2.1 Atmósfera 102
6.2.2 Ruido 102
6.2.3 Flora y vegetación 102
6.2.4 Fauna 103
6.2.5 Suelo 104
6.2.6 Hidrología e Higrogeomorfología 105
6.2.7 Medio perceptual 105

6.2.8 Humanos y Estéticos *106*
6.2.9 Economía y población *106*
6.2.10 Infraestructuras *107*
6.2.11 Patrimonio Cultural *107*
6.2.12 Impactos sinérgicos *107*

6.3 Valoración Cualitativa de los Impactos Ambientales 108

6.3.1 Matriz de Leopold *108*
6.3.2 Matriz de Importancia *110*

7. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS 116-121

7.1 Atmósfera 116
7.2 Ruido 116
7.3 Suelo 117
7.4 Hidrología 118
7.5 Flora 118
7.6 Fauna 119
7.7 Paisaje 120
7.8 Infraestructuras 121
7.9 Residuos 121
7.10 Patrimonio Cultural 121

8. MEDIDAS COMPENSATORIAS 122

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 122-132

10. CONSIDERACIONES GLOBALES. 132-133

11. DOCUMENTO SÍNTESIS 134-182

12. ANEJOS 183

ANEJO I: Planos.

ANEJO II: Reportaje fotográfico.

ANEJO III: Informe de Prospección Arqueológica.

ANEJO IV: Estudio de Gestión de Residuos.

ANEJO V: Estudio específico de la Red Natura 2000, la fauna y la flora.

ANEJO VI: Plan de Restauración

ANEJO VII: Presupuesto medidas ambientales y cronograma de trabajos.

ANEJO VIII: Organismos consultados.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT) abastece de agua potable en red primaria a los núcleos de población de 79 municipios de las provincias de Murcia, Alicante y Albacete.

Las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia.

El municipio de Mula se abastece desde el Canal del Segura a través de diversas infraestructuras construidas en los últimos 50 años.

La instalación se compone de una serie de conducciones en paralelo que funcionan en un régimen de lámina libre-sifón, disponiendo de 2 grandes sifones, en los cuales el agua se moviliza al subir el nivel en las conducciones que asemejan a la cabeza del sifón.

La salida del Canal del Segura se realiza a través de una válvula que regula en cabeza el caudal que se indica y que a partir de ese punto, tras un tramo en túnel (lámina libre) entra en el sistema de Sifones.

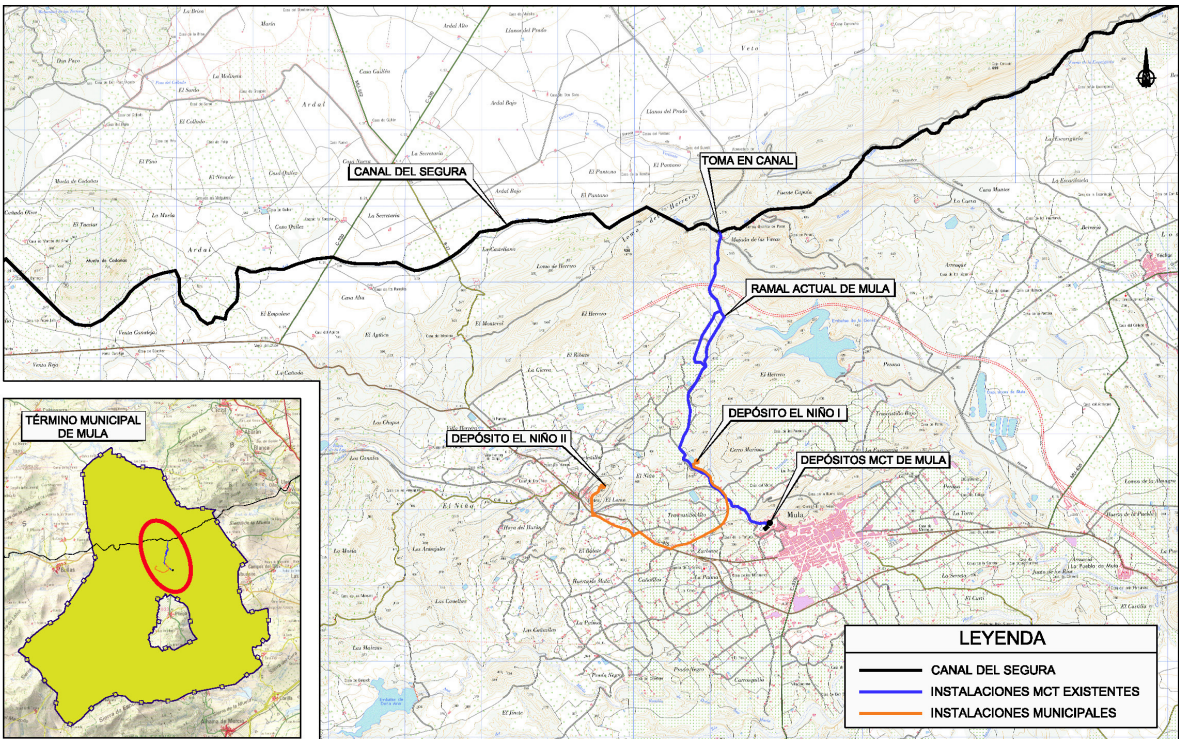
El ramal a Mula tiene unos depósitos finales en el casco urbano del municipio y una serie de tomas a lo largo de su traza, algunas de escasa magnitud y la toma del Niño, de mediana magnitud. La ubicación de esta toma en la actualidad hace que el servicio de aguas municipal deba elevar el agua hasta sus depósitos.

Dichas conducciones disponen de diámetros teóricos adecuados a los caudales necesarios, sin embargo las tuberías tienen depósitos de cal tales que disminuyen ostensiblemente la capacidad de las conducciones, quedando esta insuficiente para los episodios de máxima demanda (aunque debida a consumidores industriales muy estaciónales).

El municipio de Mula tiene una gran extensión y presenta muchos núcleos de población aislados, siendo objeto de este estudio únicamente el abastecimiento al casco urbano de Mula y las tomas presentes en el ramal de aducción de dicho casco urbano.

La captación desde el Canal del Segura tiene una particularidad con respecto al sistema general, y es que el Canal por dicha sección dispone de un caudal muy escaso, ya que solo discurre el agua necesaria para Mula, Campos del río y Albudeite (siendo el caudal necesario para estos municipios muy escaso), además de un caudal que podemos denominar de escurrimiento, necesario para la explotación, es decir, habitualmente el caudal en la sección donde está la captación es del orden de 300 l/s en un Canal preparado para casi 2.000 l/s.

Esta circunstancia implica que las variaciones de caudal que se realicen en el ramal de Mula tienen un efecto bastante apreciable y que debe ser tenido en cuenta en la explotación del Canal del Segura.

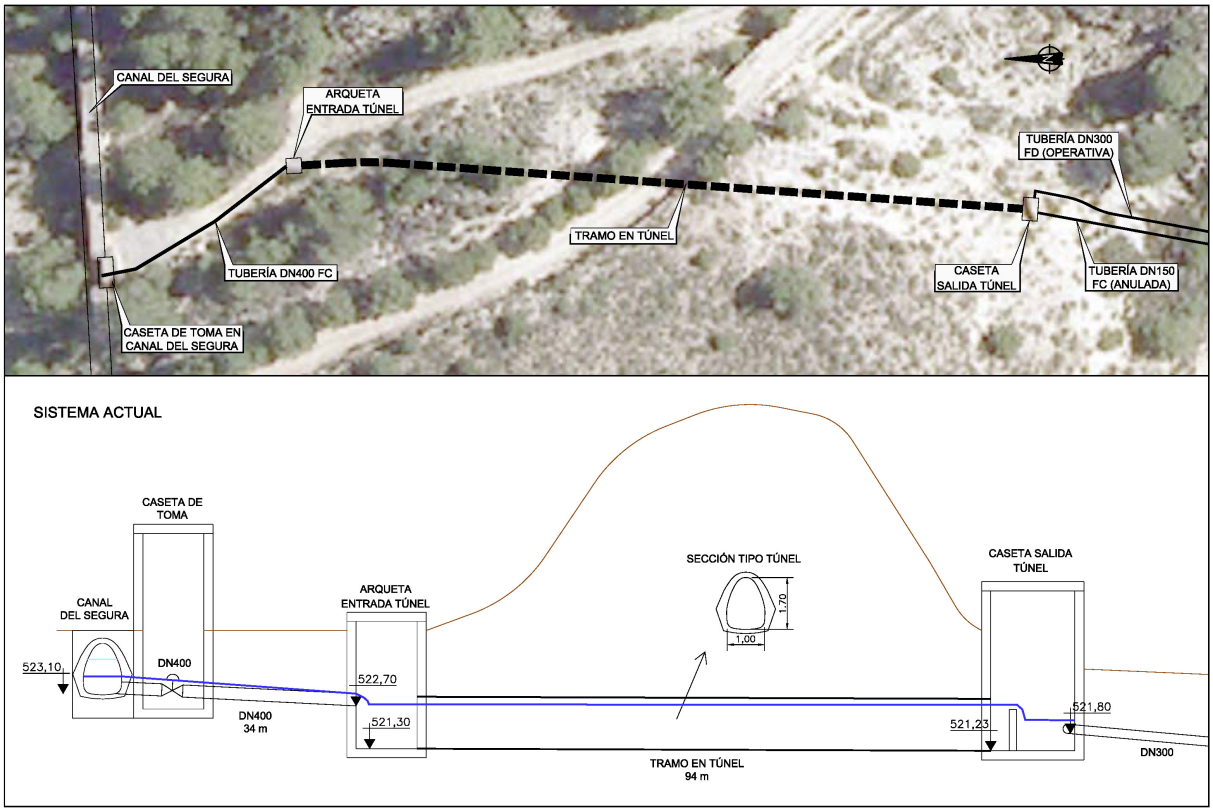


El sistema actual de abastecimiento a Mula se compone de:

- Una toma junto al Canal del Segura, la cual se compone de:

    - Una derivación doble desde el Canal regulada justo a la salida por una válvula de mariposa (DN400) en cada tubería.
    - Una conducción de unos 35 metros de diámetro 400 mm hasta alcanzar una arqueta de rotura donde se inicia un tramo en túnel.
    - Otra conducción de 35 metros de diámetro 300mm de hormigón armado paralela a la anterior.
    - Un túnel de aproximadamente 95 metros de longitud, con una sección de 1 m de ancho por 1,7 metros de alto que finaliza en una arqueta vertedero donde se inicia el ramal a Mula.

Observamos un esquema como perfil hidráulico de la toma actual (la línea piezométrica es prácticamente independiente del caudal.



- Un tramo en lámina libre (varias ampliaciones 150 mm y 300 mm) hasta alcanzar la arqueta de inicio del primer sifón (aproximadamente unos 200 metros).

- Un primer sifón con 2 o 3 tuberías en paralelo (trazas diferentes en algún caso) según el tramo de diámetros comprendidos entre el 200 y el 300 mm; tiene una longitud aproximada de 3 Km y en él se localizan las tomas de:

    - Casa de los Rincones
    - Fuente Herrero
    - El Llano
    - 2 tomas en la arqueta de salida del Sifón:

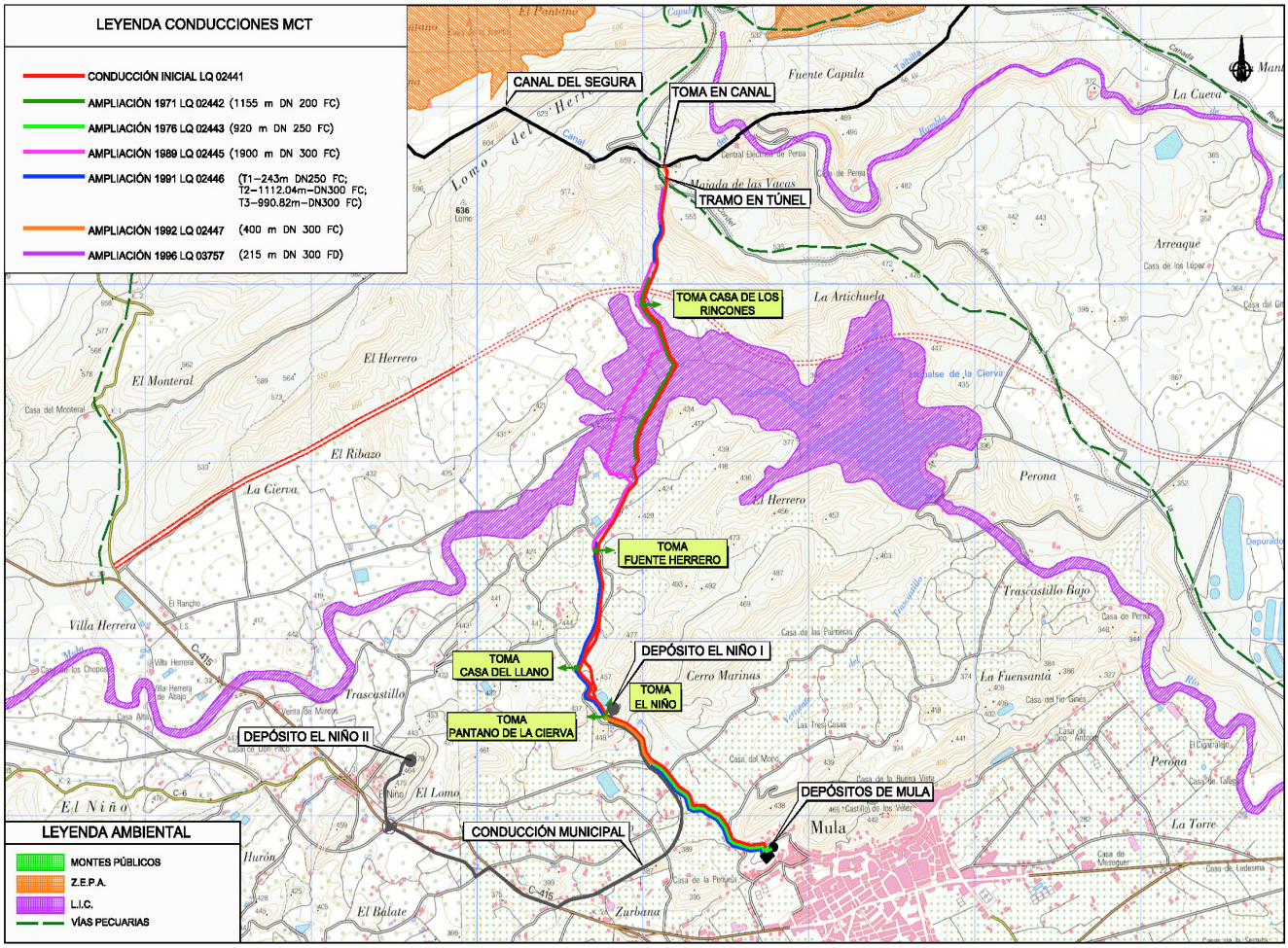
        - Pantano de la Cierva y el Niño (Esta última requiere de un bombeo municipal hasta un primer depósito ubicada cercano a la traza de las tuberías de la MCT).

- Un tramo en lámina libre (varias ampliaciones 150 mm hasta 300 mm) hasta alcanzar la arqueta de inicio del segundo sifón (aproximadamente unos 200 metros).

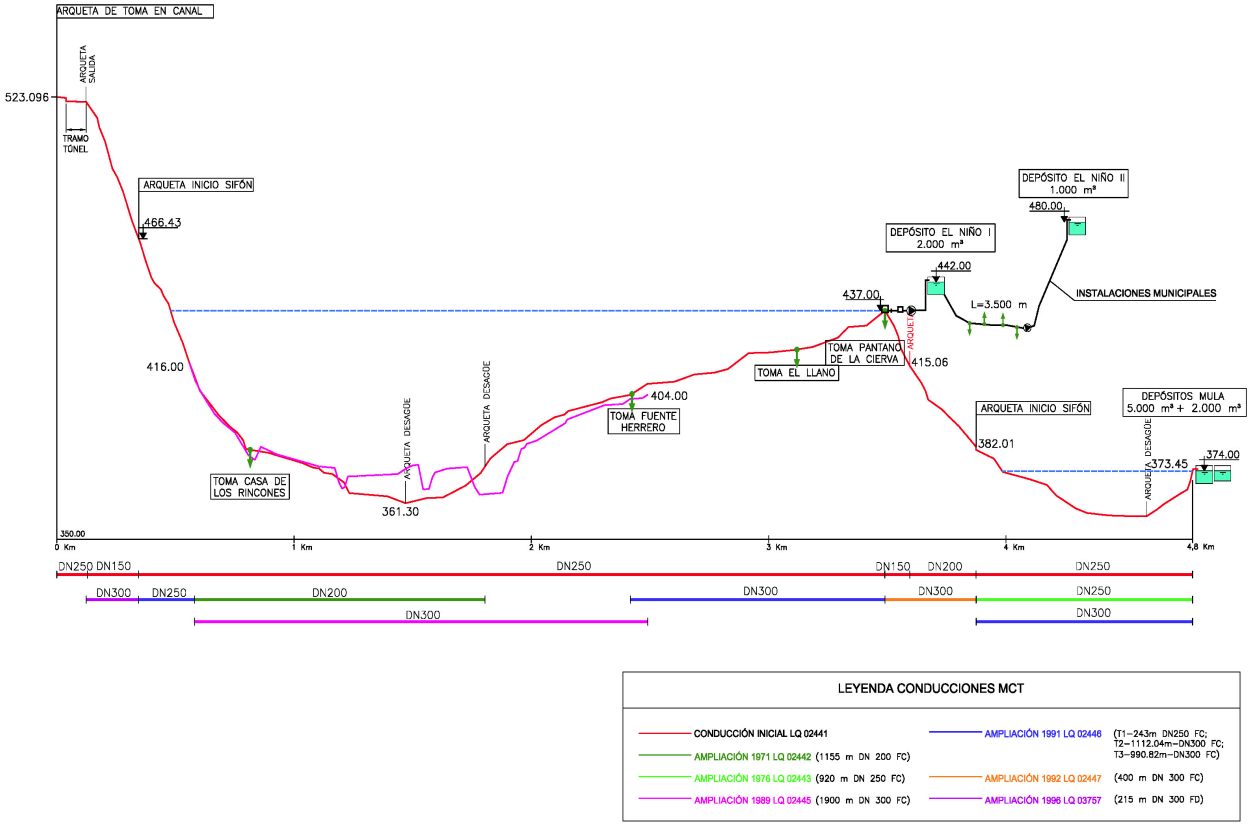
- Un segundo sifón con 3 tuberías en paralelo de diámetros 200, 250 y 300 mm; tiene una longitud aproximada de 1,2 Km y finaliza en los depósitos de Mula casco.

- La MCT dispone de 2 depósitos de 2000 m³ y 5000 m³ de capacidad en el casco urbano de Mula.

La planta de las instalaciones existentes es la siguiente:



Sin embargo, resulta más representativo el perfil de las conducciones.



2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Al analizar la elevación nos encontramos con los siguientes aspectos fundamentales.

OBRA DE TOMA

La obra de toma del Canal del Segura para el ramal de Mula se fundamenta en lo siguiente: La regulación se realiza en la cabecera del ramal al ser dicho ramal una combinación de tramos en lámina libre y sifones.

Esta situación no es la más recomendable, en primer lugar por la ubicación de la toma del Canal (Muy aislada y con comunicaciones difíciles) y en segundo lugar porque esta forma de trabajar implica que el ramal tiene una inercia del orden de 2 a 3 horas, lo cual significa que

ante cualquier circunstancia extraordinaria en el depósito de Mula (rotura en el depósito, desbordamiento, nivel de depósito muy bajo…) la operación que se realice en la válvula actual (para aumentar o disminuir el caudal) tiene efectos en el sistema pasado el tiempo de inercia indicado, tiempo durante el cual se puede desperdiciar el agua o poner en riesgo la explotación.

Analizando de forma detallada la toma de agua desde el Canal del Segura se observa que:

- Se realiza una captación a nivel de solera del Canal realizándose la regulación mediante una válvula de mariposa.

- Tras este pequeño tramo en carga hay un túnel en lámina libre prácticamente horizontal de gran sección (en comparación al caudal requerido), que originalmente servía como depósito de regulación.

- Tras este túnel comienza el ramal compuesto por 2 grandes sifones, con gran parte de sus tramos en lámina libre.

La tipología de la toma actual debe ser modificada para permitir una regulación al final de la conducción, es decir, el tramo de conducción más túnel debe ser sustituido por una única conducción en carga (aunque podrá estar introducida dentro del túnel) para aprovechar la carga del Canal y tomar directamente de él, además de evitar desbordamientos en el túnel.

La sustitución de sistema implicará también estudiar alguna protección hidráulica en este tramo para evitar que ante roturas se vaciase la conducción y el Canal.

CONDUCCIONES EXISTENTES Y CAPACIDAD DE LA INSTALACIÓN

El sistema de abastecimiento a Mula está compuesto de 2 grandes sifones con tramos en lámina libre. Cada uno de los tramos ha sido ampliado sucesivamente con el fin de obtener la capacidad necesaria en Mula, sin embargo las deposiciones de cal han conseguido que, aunque desde un punto de vista teórico los diámetros existentes permiten una gran capacidad, en la práctica esta capacidad está bastante limitada.

La mayor limitación de este sistema en cualquier caso es la tipología de la instalación, ya que no es una conducción a presión que se regula en el punto final, sino una conducción de agua rodada y sifones.

El no ser una conducción a presión implica 3 problemáticas en la conducción:

- Problema desde el punto de vista de explotación, ya que al regular en cabeza no existe

margen de maniobra ante eventuales fallos en el depósito de Mula, siendo el tiempo de respuesta de unas 2 o 3 horas.

- No es la solución más adecuada para un sistema de abastecimiento de agua potable, ya que en varios tramos del sistema el agua está en contacto con el aire, comprometiendo la calidad del agua.

- Y por último es un sistema que limita la capacidad del sistema, puesto el límite lo marcan las arquetas de inicio de los sifones, no pudiéndose aprovechar carga teóricamente disponible en los tramos de agua rodada (carga de aproximadamente 40 mca en cada sifón), ya que el caudal lo limita la ubicación de las arquetas de salida, en donde salta el agua y se desperdicia si supera su nivel, no siendo posible aprovechar las conducciones de agua rodada debido al timbraje.

De forma general, la actuación propuesta comprende las siguientes obras:

- **Obra de toma:** Se conecta en el Canal del Segura en la zona dela Majada de las Vacas, con sus respectivas válvulas y arquetas de maniobra.

- **Conducción por gravedad:** desde la Toma hasta conectar con el depósito de Mula y con el de El Niño II ubicado este último en El Niño de Mula. Para ello se instalará un tramo de tubería de 4.944 metros y diámetro 450 mm. y otro de 1.838 metros de diámetro 200 mm. ambos en fundición dúctil.

El trazado de la conducción principal hasta Mula es paralelo a las conducciones actuales más modernas y el ramal de derivación a El Niño, de nuevo trazado, se dispone, en su totalidad, por viales y caminos existentes.

La tubería discurrirá en su totalidad enterrada, salvo el tramo en túnel inicial, en una zanja con una profundidad media de dos metros (con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro) y un talud de excavación 1H:5V. Se contempla un único tramo de hinca, hacia el P.K. 1+140 del ramal de El Niño, en el cruce con una acequia. Por su parte, el cruce con la autovía C-415 se realizará a través de la hinca de las tuberías existentes.

Las obras se inician en la toma del Canal del Segura en los montes de La Artichuela, en las inmediaciones de la margen derecha del embalse de La Cierva, cruza dicho embalse a unos 2 Km. aguas arriba de la Presa de La Cierva cruzando el LIC "Río Mula y Pliego", mediante tubería enterrada de 450 mm de fundición.

Sigue, ya fuera del LIC por terrenos de escaso valor ambiental y discurriendo en gran parte por caminos municipales hasta llegar al embalse de Mula por el ramal principal con tubería de fundición de 450 mm hasta el depósito de Mula y por una derivación de este ramal con tubería de 200 mm de fundición hasta el depósito de El Niño II.

3. MARCO LEGAL.

El régimen de evaluación de impacto ambiental aplicable a este proyecto se encuentra regulado en el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de proyectos, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo. En el anexo I se recogen los proyectos que deben someterse en cualquier caso a evaluación ambiental. También podrán someterse a evaluación de impacto, cuando así lo decida el órgano ambiental, los proyectos contenidos en el anexo II y los que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, en función de los criterios establecidos en el anexo III.

Las alternativas planteadas en el presente estudio no se encuentran incluidas en ninguno de los dos anexos.

Sin embargo, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, tras la consulta a diversos organismos e instituciones, considera que el presente proyecto ha de ser sometido al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental debido a que las actuaciones proyectadas se llevarán a cabo en un entorno en donde existe un variado conjunto de áreas de interés protegidas por diversos ámbitos normativos (LIC "Río Mula y Pliego"), así como terrenos forestales por los que transcurren las obras con grandes pendientes y cruces con ramblas.

En el ámbito autonómico, el proyecto no se encuentra dentro de ninguno de los apartados del anexo III de la Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.

No obstante, la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería Presidencia de la Región de Murcia, tras la consulta solicitada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, hizo las siguientes consideraciones sobre el proyecto:

- Una parte del trazado (600 m) discurre por terreno forestal con grandes pendientes, por lo que el riesgo de erosión será alto en el primer tramo de trazado. Para que el proyecto sea compatible con la conservación del medio natural será necesaria la

correcta restauración vegetal con especies autóctonas en toda la superficie forestal afectada.

- Parte del trazado (1.300 m) de la alternativa propuesta discurre dentro del LIC "Río Mula y Pliego", cruzando el cauce de tres ramblas y el cauce del Río Mula, por lo que podrían generarse impactos negativos sobre la vegetación natural y el proyecto tendría efectos apreciables sobre la Red Natura 2000. Con el fin de compatibilizar la actuación con la conservación del los valores del LIC será necesario modificar el trazado, de forme que el cruce de los cauces sea por caminos ya existentes.

- Para evitar molestias en el periodo reproductor de especies faunísticas protegidas y prevenir incendios forestales deben limitarse los periodos de trabajo durante los meses críticos.

Por todo esto, se hace un análisis del impacto medioambiental que puede provocar la realización de las obras y se proponen algunas actuaciones con el fin de minimizar los posibles impactos.

De acuerdo con todo lo indicado anteriormente, el presente proyecto, se somete al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SU ENTORNO.

4.1.- INTRODUCCIÓN.

Como hemos dicho antes, las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia. De forma general, la actuación propuesta comprende las siguientes obras:

- Obra de toma en el Canal del Segura.

- Conducción por gravedad desde la toma hasta el depósito de Mula: se instalará un tramo de tubería de 5.010 metros y 450 mm. de diámetro, y otro tramo de 1.838 metros y 200 mm. de diámetro.

- Conexión a los depósitos de regulación.

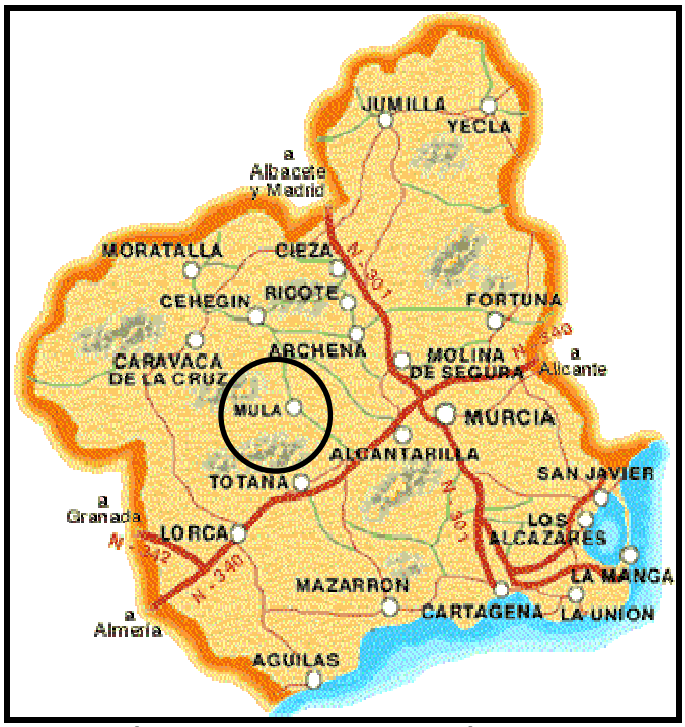


Figura 1: Mapa términos municipales de la Región de Murcia y zona de la actuación.

El trazado de la conducción principal hasta Mula es paralelo a las conducciones actuales más modernas y el ramal de derivación a El Niño, de nuevo trazado, se dispone, en su totalidad, por viales y caminos existentes.

La tubería discurrirá en su totalidad enterrada, salvo el tramo en túnel inicial, en una zanja con una profundidad media de dos metros (con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro) y un talud de excavación 1H:5V. Se contempla un único tramo de hinca, hacia el P.K. 1+140 del ramal de El Niño, en el cruce con una acequia. Por su parte, el cruce con la autovía C-415 se realizará a través de la hinca de las tuberías existentes.

Las obras se inician en la toma del Canal del Segura en los montes de La Artichuela, en las inmediaciones de la margen derecha del embalse de La Cierva, cruza dicho embalse a unos 2 Km. aguas arriba de la Presa de La Cierva cruzando el LIC "Río Mula y Pliego", mediante tubería enterrada de 450 mm de fundición.

Sigue, ya fuera del LIC por terrenos de escaso valor ambiental y discurriendo en gran parte por caminos municipales hasta llegar al embalse de Mula por el ramal principal con tubería de fundición de 450 mm hasta el depósito de Mula y por una derivación de este ramal con tubería de 200 mm de fundición hasta el depósito de El Niño II.

4.2.– OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del proyecto es definir a nivel suficiente las infraestructuras necesarias para el mejorar el abastecimiento al casco urbano de Mula, ya que las conducciones actuales tienen muy reducida su capacidad debido a los depósitos de cal generado a lo largo del tiempo.

Se define técnica y económicamente las obras referentes al **PROYECTO DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/ MULA)**, la configuración y elementos que le dotan de viabilidad hidráulica y, se analizan los aspectos relacionados con el urbanismo de la zona, los espacios protegidos encuadrados dentro del área de estudio y su relación con las obras proyectadas, las instalaciones eléctricas necesarias y su relación con la red existente.

La mejora sustancial consiste en el abastecimiento a la población de Mula que se proyecta por gravedad evitando así los problemas inherentes de los sifones que ,al romper la carga, hacen que la presión al depósito de El Niño I y El Niño II sea insuficiente, teniendo que recurrir bombeos. Además al poder coger carga desde la Toma del Canal del Segura, se puede aprovechar el salto hidroeléctrico por medio de la intercalación de una turbina en el tramo final cercano al depósito de Mula.

Con esta solución se mejora el suministro tanto a Mula como la zona de El Niño de Mula mal abastecida al depender de un bombeo municipal con todos los problemas que ello conlleva. Se garantiza un suministro constante y mucho más seguro de agua para abastecimiento a estos municipios, ya que los bombeos actuales presentan una serie de problemas intrínsecos que dificultan tanto las tareas de mantenimiento como el propio abastecimiento a la población servida.

4.3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

Tras el análisis realizado se puede concluir que es necesaria una actuación para sustituir las actuales conducciones de abastecimiento a Mula y asimismo incluir en este estudio un ramal que alcance el depósito municipal del Niño.

La metodología del estudio de alternativas ha sido la siguiente:

- Planteamiento de las alternativas de trazado: En este apartado se plantean diversas alternativas de trazado que permitan abastecer tanto el depósito del casco urbano de Mula como el depósito del Niño.

- Planteamiento de las diversas alternativas de diámetro para las diferentes alternativas de trazado.

- Comprobación hidráulica de las diversas alternativas: En esta fase se estudian diversos aspectos, tal como la capacidad de las diferentes alternativas de trazado y diámetros, el potencial energético de las alternativas y la sensibilidad de las conducciones a los depósitos de cal. Las comprobaciones a realizar son:

    - 1. Presión disponible en el depósito de Mula.
    - 2. Presión disponible en el depósito del Niño.
    - 3. Energía estimada aprovechable en Mula (Relación entre la energía aprovechable y el coste de inversión de las diferentes alternativas).

Se seleccionan las alternativas viables que cumplan las comprobaciones 1 y 2, utilizándose los resultados de la comprobación 3 en el apartado siguiente.

- Valoración económica de las alternativas viables: En este apartado se estima un presupuesto aproximado de las diferentes alternativas viables y se realiza una comprobación de la relación entre la inversión y la posible energía a producir.

- Viabilidad urbanística de las alternativas.

- Viabilidad ambiental de las alternativas.

- Selección de la alternativa más adecuada mediante un análisis multicriterio de todos los aspectos anteriores.

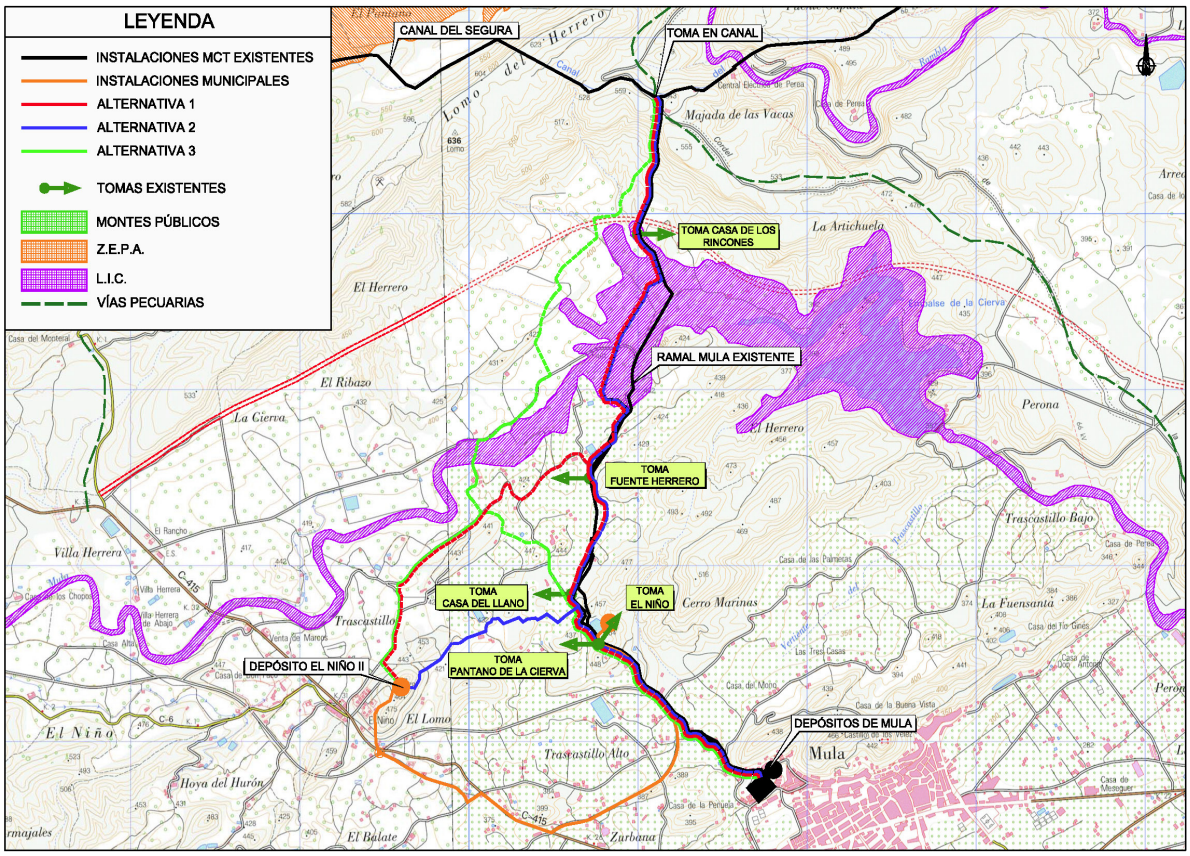
PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO.

Se plantean 3 alternativas de trazado:

- **Alternativa 1:** Esta alternativa plantea que la traza de la conducción principal hasta Mula sea paralela a las conducciones actuales más modernas y que la derivación del ramal que se dirija al depósito del Niño se produzca lo antes posible. Lo longitud de la conducción principal es de 5.000 metros, mientras que la longitud del ramal es de 2.233 metros.

- **Alternativa 2:** Esta alternativa plantea que la traza de la conducción principal hasta Mula sea paralela a las conducciones actuales más modernas y que la derivación del ramal que se dirija al depósito del Niño sea lo más corta posible. Lo longitud de la conducción principal es de 5.000 metros, mientras que la longitud del ramal es de 1.436 metros.

- **Alternativa 3:** Esta alternativa plantea que la traza de la conducción principal hasta Mula sea diferente en su primer tramo de las conducciones actuales, de forma que atraviese el LIC por la zona más estrecha. La longitud de la conducción principal es de 5.580 metros, mientras que la longitud del ramal es de 1.320 metros.



PLANTEAMIENTO DEL DÍAMETRO PARA LAS ALTERNATIVAS.

Para cada una de las alternativas de trazado antes propuestas se realizará una comprobación hidráulica para diferentes diámetros con el fin de evaluar los diámetros más adecuados en cada caso.

En concreto se analizaran para el ramal principal los diámetros 300, 350, 400, 450 y 500 mm. Aunque a priori es un rango muy grande de diámetros para el análisis; el agua tipo Taibilla que discurrirá por dichas tuberías está comprobado que produce grandes deposiciones de cal, disminuyendo significativamente los diámetros efectivos en plazos bastante reducidos de tiempo, de forma que en el estudio hidráulico habrá que tener en cuenta este efecto y su

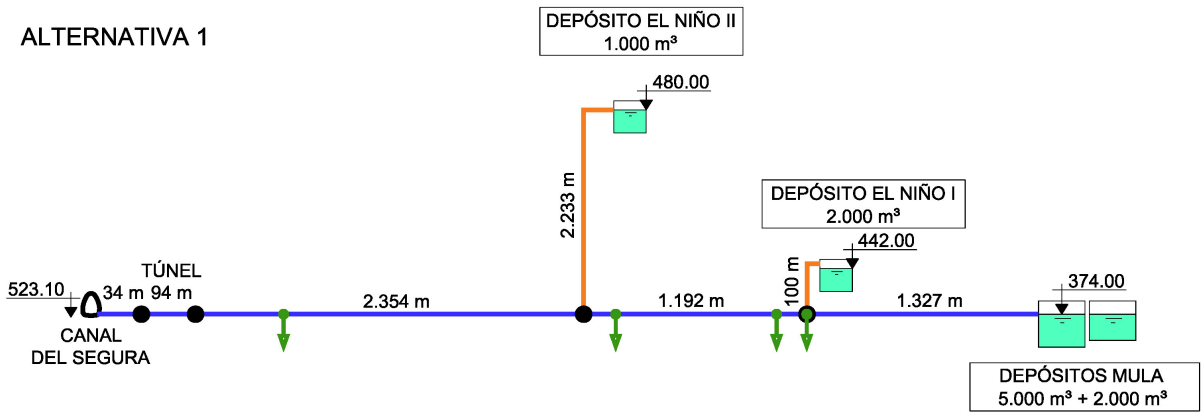
sensibilidad.

Para la tubería de la derivación se estudiarán los diámetros 150 y 200 mm, diámetros que pueden parecer grandes para los caudales máximos estimados de unos 10 l/s, sin embargo por el mismo motivo antes comentado es razonable considerar una reducción de diámetros bastante apreciable, que suele afectar más a pequeños diámetros.

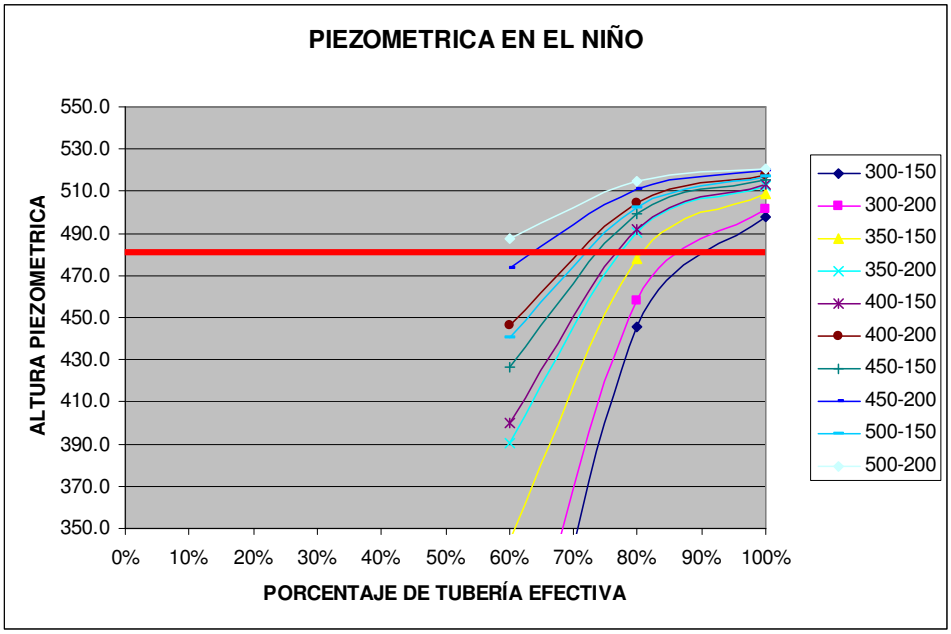
Se barajaron varias alternativas como son:

Alternativa 1

Esquemáticamente la alternativa 1 es la siguiente:



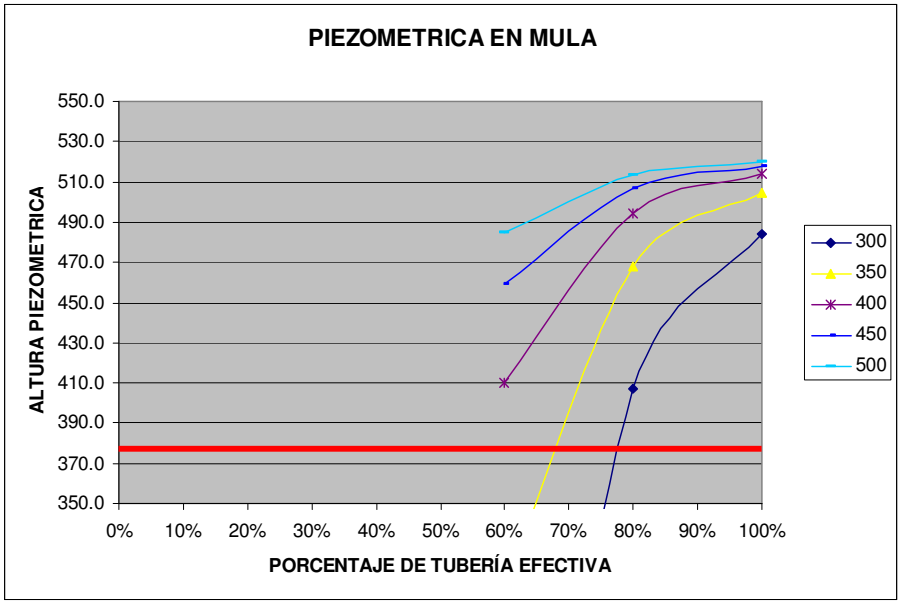
El resumen de todos los cálculos anteriormente indicados para la alternativa 1 se puede expresar en las siguientes gráficas:



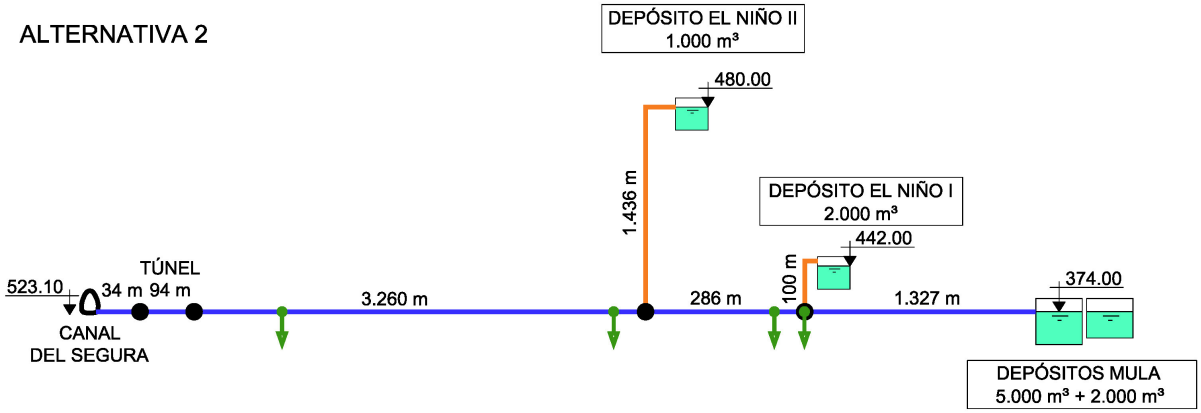
Se marca con una línea roja la piezométrica mínima requerida en el depósito del Niño. Se observa como conforme disminuye el diámetro efectivo disminuye de forma muy brusca la altura piezométrica en el punto.

Aquí se observa como para garantizar la operatividad de la operación con un porcentaje de tubería efectiva del 70% se debe optar por un diámetro mínimo de 400 mm para el ramal troncal hasta Mula y un diámetro 200 mm en la derivación.

Se marca con una línea roja la piezométrica mínima requerida en el depósito del Mula. Aquí se observa como para garantizar la operatividad de la operación con un porcentaje de tubería efectiva del 70% se debe optar por un diámetro mínimo de 350 para el ramal troncal hasta Mula, sin embargo la condición anterior resulta más restrictiva y se considera que el diámetro mínimo desde un punto de vista hidráulico es el diámetro 400 mm.

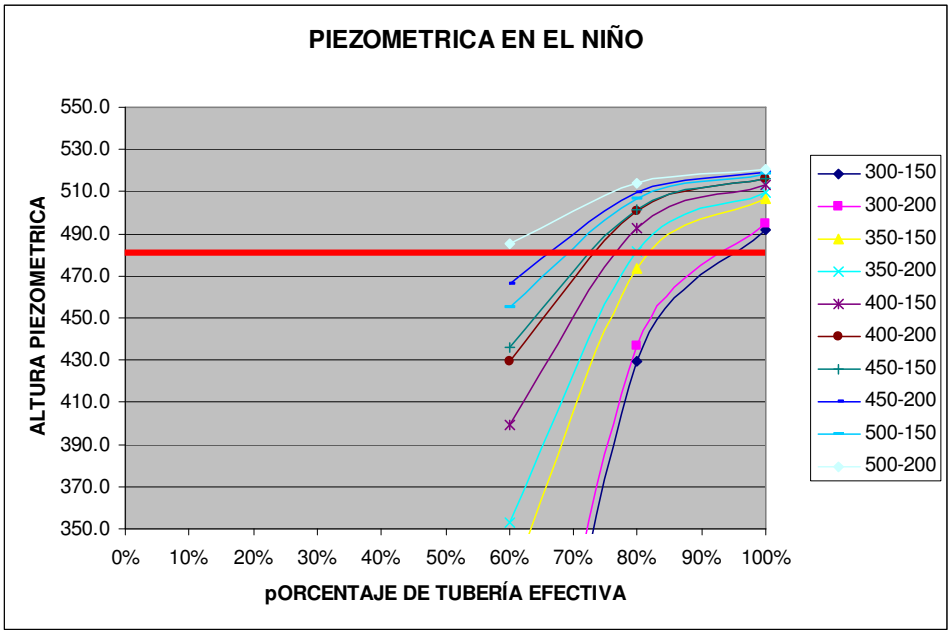


Alternativa 2



Esta alternativa difiere de la anterior en la ubicación de la derivación del depósito del Niño, de forma que los resultados de la comprobación de la piezométrica en el depósito de Mula y la producción estimada son iguales.

Sin embargo, hay algunas diferencias en los resultados de la piezométrica en el depósito del Niño.



Básicamente se observa que en esta alternativa permite posibilidades de implantar un diámetro 150 en la derivación al depósito del Niño, aunque reservado para diámetros troncales de 450 mm y 500 mm, ya que si el ramal troncal es de 400 mm el diámetro efectivo para el que es asumible la situación queda en el 75%.

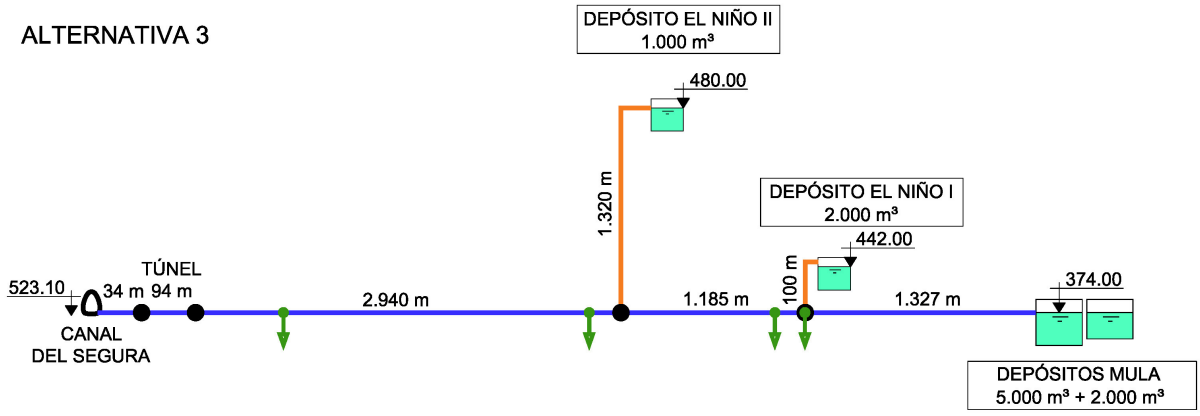
Para un 70% de de diámetro efectivo la primera combinación que es viable vuelve a ser el 400 mm en la tubería troncal y diámetro 200 mm en la derivación.

Observamos en cualquier caso un aspecto importante para la comparación de las alternativas 1 y 2, tal que en la alternativa 1 el tramo común es más corto y la derivación más larga, siendo la piezométrica en el Niño para la combinación 400-200 prácticamente 450 mca con un 60% de sección, mientras que la alternativa 2, que tiene un tramo común más largo y una derivación más corta, dispone de una piezométrica de 430 mca en las mismas condiciones.

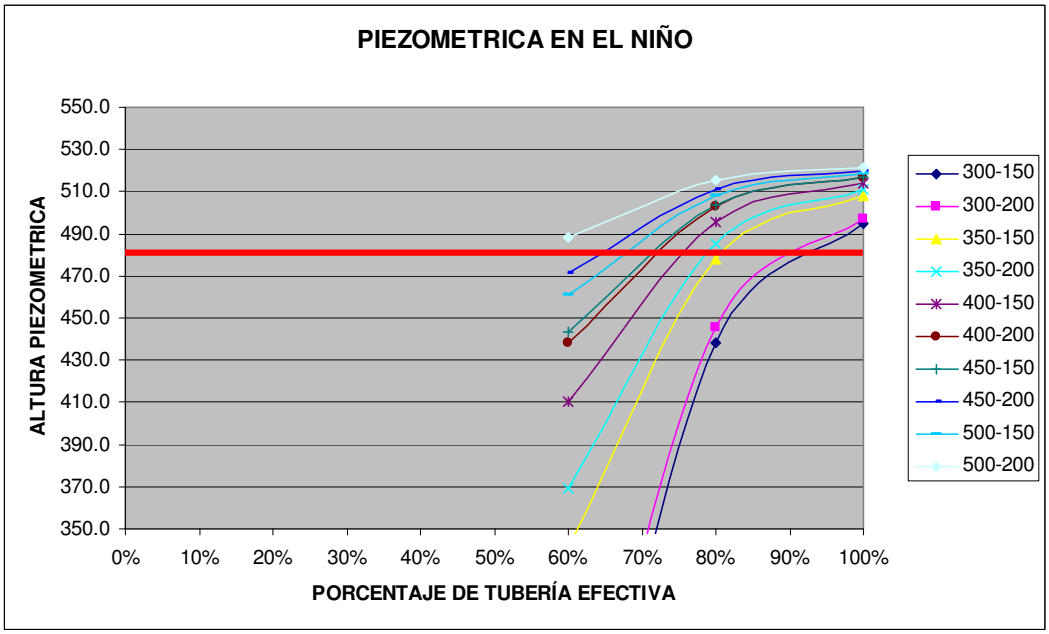
Esto nos indica que desde un punto de vista hidráulico en el caso de la combinación 400-200, lo más adecuado sería minimizar el tramo de tubería troncal por el que discurren los caudales, aunque sea la derivación un poco más larga.

Esto se debe a que el ramal de derivación, que tiene un caudal muy escaso, ante las deposiciones de cal el diámetro 200 mm es muy holgado.

Alternativa 3



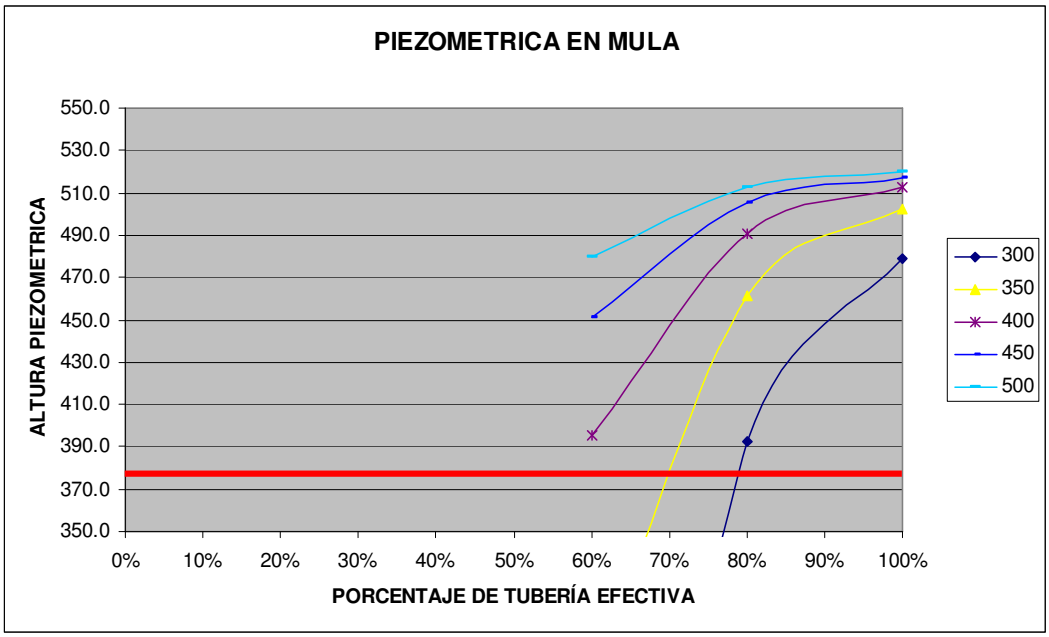
El resumen de todos los cálculos anteriores para la alternativa 3 se puede expresar en las siguientes gráficas:



Se marca con una línea roja la piezométrica mínima requerida en el depósito del Niño. Se

observa como conforme disminuye el diámetro efectivo disminuye de forma muy brusca la altura piezométrica en el punto.

Aquí se observa como para garantizar la operatividad de la operación con un porcentaje de tubería efectiva del 70% se debe optar por un diámetro mínimo de 400mm para el ramal troncal hasta Mula y un diámetro 200 mm en la derivación.



Se marca con una línea roja la piezométrica mínima requerida en el depósito del Mula. Aquí se observa como para garantizar la operatividad de la operación con un porcentaje de tubería efectiva del 70% se debe optar por un diámetro mínimo de 350 para el ramal troncal hasta Mula, sin embargo la condición anterior resulta más restrictiva y se considera que el diámetro mínimo desde un punto de vista hidráulico es el diámetro 400 mm.

A la vista de los resultados se puede concluir que:

- Si no se tuviese en cuenta las deposiciones de cal en las conducciones la combinación mínima requerida de diámetros podría ser 300 mm en la conducción troncal y 150 mm en la conducción de derivación.

- Como la experiencia de la zona ha indicado que debe tenerse muy en cuenta la disminución del diámetro efectivo debido a la cal, se considera en los cálculos que deben cumplirse las condiciones de diseño para un 70% de diámetro efectivo.

- En estas condiciones la combinación de diámetros mínima es de 400 mm en la conducción principal y 200 mm en la conducción de derivación.

En conclusión, desde el punto de vista hidráulico se confirman las siguientes alternativas que se valoraran en el apartado siguiente:

- Alternativa de trazado 1, diámetro 400 mm en ramal troncal y 200 mm en derivación.

- Alternativa de trazado 1, diámetro 400 mm en ramal troncal y 150 mm en derivación (si se admite como diámetro efectivo 75%).

- Alternativa de trazado 2, diámetro 400 mm en ramal troncal y 200 mm en derivación.

- Alternativa de trazado 2, diámetro 400 mm en ramal troncal y 150 mm en derivación (si se admite como diámetro efectivo 75%).

- Alternativa de trazado 3, diámetro 400 mm en ramal troncal y 200 mm en derivación.

- Alternativa de trazado 3, diámetro 400 mm en ramal troncal y 150 mm en derivación (si se admite como diámetro efectivo 75%).

Si la valoración fuese exclusivamente hidráulica, la alternativa más adecuada seria la alternativa 1 de trazado con diámetros 400 mm en troncal y 200 mm en derivación si se considera en el diseño un 70% del diámetro efectivo.

Sin embargo, si se admitiese un 75% de diámetro efectivo desde un punto de vista hidráulico podría ser más adecuada la alternativa 2 de trazado con diámetros 400 mm en troncal y en 150 mm la derivación.

4.4.- RESUMEN DE SOLUCIONES Y ALTERNATIVA FINAL SELECCIONADA.

A la vista de los resultados se puede concluir que:

- Si no se tuviese en cuenta las deposiciones de cal en las conducciones la combinación mínima requerida de diámetros podría ser 300 mm en la conducción troncal y 150 mm en la conducción de derivación.

- Como la experiencia de la zona ha indicado que debe tenerse muy en cuenta la disminución del diámetro efectivo debido a la cal, se considera en los cálculos que deben cumplirse las condiciones de diseño para un 70% de diámetro efectivo.

- En estas condiciones la combinación de diámetros mínima es de 400 mm en la conducción principal y 200 mm en la conducción de derivación.

En conclusión, desde el punto de vista hidráulico se confirman las siguientes alternativas que se valoraran en el apartado siguiente:

- Alternativa de trazado 1, diámetro 400 mm en ramal troncal y 200 mm en derivación.
- Alternativa de trazado 1, diámetro 400 mm en ramal troncal y 150 mm en derivación (si se admite como diámetro efectivo 75%).
- Alternativa de trazado 2, diámetro 400 mm en ramal troncal y 200 mm en derivación.
- Alternativa de trazado 2, diámetro 400 mm en ramal troncal y 150 mm en derivación (si se admite como diámetro efectivo 75%).
- Alternativa de trazado 3, diámetro 400 mm en ramal troncal y 200 mm en derivación.
- Alternativa de trazado 3, diámetro 400 mm en ramal troncal y 150 mm en derivación (si se admite como diámetro efectivo 75%).

Si la valoración fuese exclusivamente hidráulica, la alternativa más adecuada seria la alternativa 1 de trazado con diámetros 400 mm en troncal y 200 mm en derivación si se considera en el diseño un 70% del diámetro efectivo.

Sin embargo, si se admitiese un 75% de diámetro efectivo desde un punto de vista hidráulico podría ser más adecuada la alternativa 2 de trazado con diámetros 400 mm en troncal y en 150 mm la derivación.

VALORACIÓN ECONOMICA DE LAS ALTERNATIVAS

En el presente apartado se valoraran las diferentes alternativas seleccionadas como hidráulicamente viables con el fin de compararlas desde el punto de vista económico.

Alternativa de trazado	Diámetro principal (mm)	Longitud principal (metros)	Diámetro derivación (mm)	Longitud derivación (metros)	Coste estimado (€)	Producción energética (kwh/año)
Alternativa 1	400	5000	200	2233	2,444,596.09 €	369379
Alternativa 1	400	5000	150	2233	2,418,421.68 €	369379
Alternativa 2	400	5000	200	1436	2,299,063.46 €	369379
Alternativa 2	400	5000	150	1436	2,282,383.48 €	369379
Alternativa 3	400	5579	200	1320	2,636,952.97 €	362720
Alternativa 3	400	5579	150	1320	2,621,487.72 €	362720

En los resultados de se comprueba como:

- La alternativa 2 es la que presenta menor coste, aproximadamente un 5% inferior a la alternativa 1 y un 15% inferior a la alternativa 3.

- La diferencia de coste entre las soluciones con tubería de 150 mm y 200 mm es muy reducida (del orden de un 1%) para cada alternativa de trazado, dado que hidráulicamente dan más seguridad se descartan las alternativas con tubería de 150 mm.

VIABILIDAD URBANISTICA

Todas las alternativas de trazado se han compatibilizado en la medida de lo posible con el planeamiento urbanístico actual del término municipal de Mula.

Las conducciones se han trazado, para todas las alternativas, mayoritariamente por terrenos calificados como suelo no urbanizable con protección ya sea forestal o agrícola/regadío.

La conducción principal de las alternativas 1 y 2, se ha trazado en su mayoría paralela a las conducciones existentes y siguiendo los viales existentes, por lo que la afección parcelaría se prevé que sea menor. De esta forma se podría aprovechar parte de la expropiación de las conducciones existentes, siendo necesaria una ampliación de la misma.

Por el contrario, la conducción principal de la alternativa 3 es de nuevo trazado hasta llegar al depósito del Niño I. Se ha trazado en su mayoría por suelo no urbanizable de protección forestal o agrícola/regadío, intentado evitar en lo posible la afección a la distribución parcelaria. Al ser la conducción por trazado nuevo debe someterse a expropiación.

En cuanto a la conducción de derivación al depósito de El Niño II, para todas las alternativas la conducción discurre por zonas no urbanizables con protección agrícola o forestal en su mayoría. Cabe destacar, que para las alternativas 2 y 3 presenta un tramo sobre zona urbana residencial, correspondiente a la zona de acceso al depósito del Niño II, zona en la que habrá que discurrir

por los viales existentes.

Las conexiones en los depósitos existentes se realizarán dentro de los recintos de los mismos, no afectando a la distribución parcelaria de la zona.

En cuanto a los servicios afectados, las características de obra lineal y la presencia de zonas no urbanizables con protección especial de agrícola/regadío, hacen numerosos los servicios que se ven afectados a lo largo de la traza de las conducciones. Se identifican los servicios existentes que hay que cruzar, además de tener presente la información sobre el planeamiento urbanístico vigente y las infraestructuras existentes al término municipal de Mula.

VIABILIDAD AMBIENTAL

En cuanto a la protección ambiental del entorno, todas las alternativas de trazado estudiadas interfieren con el Lugar de Interés Comunitario "LIC Río Mula y Pliego", afectando en diferente medida según la alternativa propuesta:

- Las alternativas 1 y 2, interfieren con el "LIC Río Mula y Pliego" a lo largo de 1.242 metros. No obstante, en este tramo las alternativas 1 y 2 se han trazado paralelas a la conducción DN300 existente, más lejana al paso de la rambla, evitando la afección al cauce de la misma, y aprovechando parte de la expropiación existente.

- La alternativa 3, de nuevo trazado, atraviesa en 220 metros el "LIC Río Mula y Pliego".

Respecto a las vías pecuarias presentes en la zona, se encuentra la vía pecuaria "Cordel de la Huerta", en el tramo de túnel existente en la captación del canal, tramo común para todas las alternativas.

Independientemente de la alternativa seleccionada, la instalación de la tubería no supondrá ningún impedimento para dicha vía pecuaria ya que la instalación se realizará en el interior del túnel existente.

SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

Tras la descripción de los diferentes aspectos se valoran en el siguiente análisis multicriterio.

Alternativa de trazado	Dímetro derivación	Valoración hidráulica	Valoración economica	Valoración trazado y expropiaciones necesarias	Valoración urbanistica	Valoración ambiental	**Total**
Alternativa 1	200	10	9.5	9	10	7	**45.5**
Alternativa 1	150	7	9.5	9	10	7	**42.5**
Alternativa 2	200	9	10	10	9	7	**45**
Alternativa 2	150	8	10	10	9	7	**44**
Alternativa 3	200	8.5	8.5	6	9	10	**42**
Alternativa 3	150	7.5	8.5	6	9	10	**41**

Se ha valorado con 10 la alternativa más adecuada para cada aspecto, valorando el resto de alternativas en comparación con esta alternativa más adecuada.

Quedan por tanto como alternativas más adecuadas:

- La Alternativa 1 con diámetro 400 en ramal principal y diámetro 200 mm en derivación (mejor hidráulicamente y con un trazado por caminos existentes, pero algo más cara y más larga).

- La Alternativa 2 con diámetro 400 en ramal principal y diámetro 200 mm en derivación (alternativa más económica y más corta, pero algo peor hidráulicamente y trazado más agresivo con la parcelación).

La alternativa mejor es la de trazado 1 con ramal principal en diámetro 400 mm de fundición dúctil y diámetro 200 mm en la derivación, también de fundición dúctil, aunque como se observa en la tabla de valoraciones tiene una valoración muy similar a la alternativa 2.

En resumen, se ha optado por la alternativa 1, pero incrementando el diámetro de 400mm a 450mm para conseguir minimizar las pérdidas de carga en la tubería y así llegar con una presión algo superior a la entrada al depósito de El Niño II, que de otra forma y con el diámetro de 400mm era escasa.

La tubería de derivación hacia el depósito de El Niño II es de 200mm y discurre por caminos municipales buscando la optimización de costes de expropiaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

La solución consta de las siguientes partes:

- Un primer tramo en la captación del Canal del Segura de tubería de 450 mm de Poliéster reforzado con fibra de vidrio en el interior del túnel anclado con pletinas metálicas galvanizadas cada cinco metros. La elección de esta tubería es debido a que

debe cumplir con que se debe ejecutar en un corte de suministro programado, se debe evitar pérdidas de agua en el túnel y ser rápido de ejecutar. Todo ello es debido a que no existe alternativa económicamente mejor que aprovechar el túnel existente. Como dicho túnel es el utilizado actualmente para el abastecimiento a Mula, exige una actuación rápida por ello se ha elegido esta solución.

- A la salida del túnel conectaremos la tubería con el ramal troncal con una tubería de fundición dúctil y diámetro 450 mm en sus primeros 3.318 metros hasta la derivación al Depósito de El Niño II. A partir de esta derivación el ramal troncal es de fundición dúctil de diámetro 450 mm y de 1.692 metros de longitud finalizando en los depósitos de Mula. En esta conducción, se localizan las derivaciones a las diferentes tomas existentes, especialmente la derivación al depósito del Niño I.

- Un ramal de derivación de fundición dúctil y diámetro 200 mm cuyo trazado discurre paralelo a caminos municipales hasta llegar al depósito de El Niño II. La longitud de esta conducción es de 1.838 metros.

La gran parte de la conducción tiene un timbraje PN16, excepto en los tramos del PK 1+000 al PK 2+500 y del PK 3+800 al PK 5+010 donde el timbraje es de PN25 ante un posible golpe de ariete por cierre súbito de las válvulas de regulación colocadas en la entrada a los depósitos de Mula.

Por lo tanto, está justificada la realización de las actuaciones que a continuación se describen, fundamentalmente por los puntos siguientes:

a) Garantizar un eficiente y óptimo abastecimiento, presente y futuro, a la localidad de Mula.

b) Asegurar que la demanda de agua para abastecimiento de la población de Mula llegando el agua a los depósitos de Mula, Niño I y Niño II por gravedad mejorando la presión de entrada a los mismos. Además se dimensionan las nuevas tuberías teniendo en cuenta el factor de la cal, asegurándose así el abastecimiento futuro.

c) Además se consigue energéticamente optimizar la diferencia de cota entre la toma del Canal del Segura y el bypass del depósito de Mula para un aprovechamiento hidroeléctrico por mediación de la futura colocación de una Turbina, fuera del alcance de este proyecto.

4.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

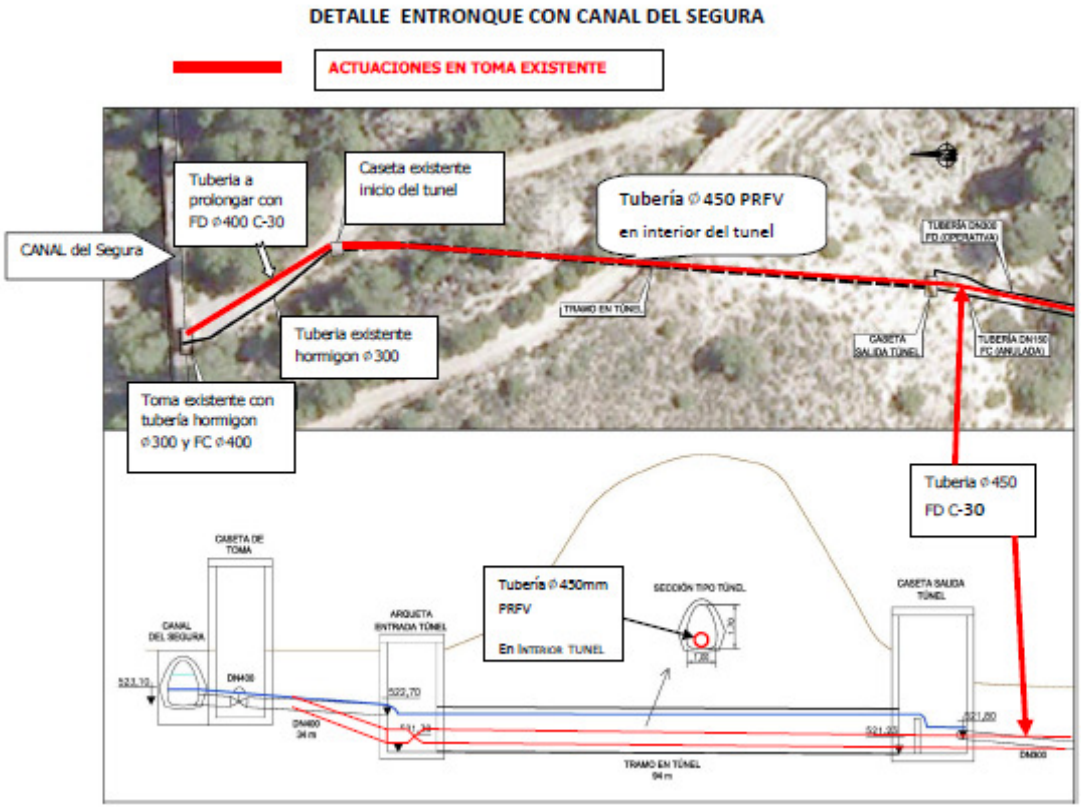
Las actuaciones que aquí se describen tienen como objetivo fundamental garantizar el abastecimiento de agua potable a la población de Mula. Para ello, se han proyectado las siguientes actuaciones:

Captación del Canal del Segura

Un aspecto muy a tener en cuenta es que modificar la explotación del sistema de abastecimiento de un sistema de agua rodada y sifones a una conducción a presión implica modificar la forma de la salida del Canal de la Segura.

El tramo en túnel ya no es en lámina libre para poder realizar la regulación al final de la conducción, pero igualmente dicho túnel no se puede poner en presión.

La solución pasa por una conducción desde la toma del Canal hasta donde comienzan las conducciones propiamente dichas. Dicha conducción acomete al Canal de forma que la tubería queda siempre en carga, en su primer tramo va enterrada y en el tramo del túnel se instalara en su interior con anclajes metálicos galvanizados cada 5 metros.



Como en la Toma existente tenemos dos tuberías conectadas al Canal, una de DN 400 FC y otra de DN 300 de Hormigón camisa de chapa, la conexión definitiva se ejecutara con la siguiente secuencia:

Primero haremos una excavación en zanja en roca y demolemos y sustituimos la tubería de fibrocemento en la salida de la caseta de Toma uniendo la tubería existente con una tubería de Fundición Dúctil DN 400 C-30 hasta la caseta de entrada al túnel.
Se solicitara el corte de suministro de agua.

Cuando se solicite el corte para conectar la Toma con la tubería de 450mm de Fundición, se colocara desde aguas abajo en sentido ascendente la tubería de DN 450 de PRFV con sus correspondientes anclajes cada 5 metros.

Se conecta a la tubería de DN 400 de Fundición una pieza de transición de 400/450 con sus bridas y seguidamente se coloca un tramo de tubería de fundición DN 450 C-30.
Después de este tramo colocamos una pieza especial en T, donde conectaremos la tubería de hormigón DN 300, que estuvo abasteciendo a Mula mientras se ejecutaba la prolongación de la otra tubería de Fibrocemento.

Se diseña en este tramo una válvula de corte, con ventosas para evitar depresiones en la conducción en caso de cierre. Igualmente esta válvula tiene la función de sobrevelocidad para protección ante roturas.

Conducciones

El trazado presenta los siguientes tramos diferenciados:

- Un primer tramo en la captación del Canal del Segura de tubería de 450 mm de Poliéster reforzado con fibra de vidrio en el interior del túnel anclado con pletinas metálicas galvanizadas cada cinco metros. La elección de esta tubería es debido a que debe cumplir con que se debe ejecutar en un corte de suministro programado, se debe evitar pérdidas de agua en el túnel y debe ser rápido de ejecutar. Todo ello es debido a que no existe alternativa económicamente mejor que aprovechar el túnel existente. Como dicho túnel es el utilizado actualmente para el abastecimiento a Mula, exige una actuación rápida por ello se ha elegido esta solución.

- A la salida del túnel y en una nueva arqueta conectaremos la tubería con el ramal troncal con una tubería de fundición dúctil y diámetro 450 mm en sus primeros 3.318 metros hasta la derivación al Depósito de El Niño II. A partir de esta derivación el ramal troncal es de fundición dúctil de diámetro 450 mm y de 1.692 metros de

longitud finalizando en los depósitos de Mula. En esta conducción se localizan las derivaciones a las diferentes tomas existentes, especialmente la derivación al depósito del Niño I.

- Un ramal de derivación de fundición dúctil y diámetro 200 mm cuyo trazado discurre paralelo a caminos municipales hasta llegar al depósito de El Niño II. La longitud de esta conducción es de 1.838 metros.

La tubería se ha trazado, siempre que ha sido posible, cerca de caminos, vías, canales o conducciones existentes con el fin de respetar el parcelario de la zona, evitando en lo posible la afección a los lugares protegidos y cumpliendo los condicionantes hidráulicos derivados de una conducción de éste tipo.

El trazado de la tubería discurre por el término municipal de Mula en su totalidad. Se ha consultado la calificación del suelo atravesado, y en la manera que ha sido compatible, algunos tramos se han adaptado al futuro planteamiento.

La nueva conducción discurre principalmente por suelo calificado como suelo no urbanizable con protección ya sea forestal o agrícola/regadío. Se ha trazado en su mayoría paralela a las conducciones existentes y siguiendo los viales y caminos existentes, por lo que la afección parcelaría es menor. De esta forma se aprovecha parte de la expropiación de las conducciones existentes, siendo necesaria solo una ampliación de la misma.

En cuanto a la protección ambiental del entorno, interfiere con el Lugar de Interés Comunitario conocido como "LIC Río Mula y Pliego" a lo largo de 1.242 metros. No obstante, en este tramo se han trazado paralela a la conducción DN300 existente, más lejana al paso de la rambla, evitando la afección al cauce de la misma, y aprovechando parte de la expropiación y caminos existentes.

El cruce con la autovía C-415 se realiza a través de la hinca de las tuberías existentes; existen puntos bajos que se corresponden con ramblas y que no requieren estructuras aéreas para ser salvadas.

En el ramal de derivación al depósito de El Niño II se ejecutara una hinca de 25 metros de longitud y de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de 200 mm que acedera al depósito.

La tubería se proyecta con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación. En el Ramal principal se instalan 5 válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, 5 desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, 7 ventosas de 100 mm de diámetro

y 5 conexiones a las tomas actuales. En la derivación al depósito de El Niño II se instalaran 3 ventosas de 80 mm ,4 desagües para operaciones de vaciado de tubería y 3 válvulas de corte.

Dicha valvulería se aloja en sus correspondientes arquetas de hormigón armado, rectangulares y semienterradas y de diversas dimensiones que permiten su registro.

Igualmente se proyectan las conexiones a las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y Pantano de la Cierva existentes en las antiguas tuberías.

La conducción discurre en su totalidad, siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro. La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos, no requiriendo profundidades de excavación mayores de 2 metros, ni anchos de zanja en superficie mayores de 1,10 metros.

En relación a las expropiaciones que pueden ser necesarias se puede indicar:

- Se estudia la situación de la propiedad de las trazas existentes por las que discurre la nueva conducción principal de diámetro 450mm, dado que las antiguas conducciones se construyeron por fases, siendo los criterios de expropiación diferentes en algunos casos.

- Para la nueva conducción de derivación de diámetro 200 mm, que alcanza los depósitos del Niño II se realiza alguna expropiación puntual y una ocupación temporal en los márgenes del camino Municipal.

El ancho de expropiación en las zonas donde es necesario es de 3 metros, también está prevista la ocupación temporal para el desarrollo de los trabajos.

Se incluye las reposición de los servicios afectados en toda la traza de instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, de teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

Arquetas

Se proyectan las arquetas para la ubicación de válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, ventosas para su aireación y desagües. Las arquetas son de hormigón armado, rectangulares y de diversas dimensiones para permitir su registro.

Se adjunta tipología de arquetas así como su ubicación.

TIPOLOGÍA ARQUETAS

Ramal Principal

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	1+230	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 02	1+566	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 03	1+811	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 04	3+580	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 05	4+628	VERTIDO A ACEQUIA
VENTOSAS	VENT, 01	0+700	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 02	1+759	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 03	2+654	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 04	3+382	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 05	3+689	Ventosa en Armario
	VENT, 07	4+390	Enterrada con V. de Corte
OBRAS DE	Casa de Los Rincones	0+820	Conectar con Arqueta existente
TOMA	Fuente Herrero	2+530	Conectar con Caseta existente
	Casa del Llano	3+290	Construir nueva Caseta
	El Niño I	3+630	Construir nueva Caseta doble
	Pantano de La Cierva	3+630	

Ramal El Niño II

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	0+233	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 02	0+551	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 03	0+879	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 04	1+000	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
VENTOSAS	VENT, 01	0+404	Ventosa en Armario
	VENT, 02	0+747	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 03	1+349	Ventosa en Armario

En el caso de los trazados por caminos las arquetas son de la siguiente forma:

- para las válvulas de corte y contadores son totalmente enterradas, con tapa de hormigón y trampilla en fundición capaz de soportar tráfico

- para las ventosas, se ejecuta una derivación de la parte superior de la tubería y la arqueta se instala en el exterior del camino (a 3 metros) y semienterrada o en un pequeño armario tipo contador doméstico.

- Los desagües se instalan en zonas de posible desagüe y en derivación, por lo que se instalan semienterrados junto a las vaguadas.

Trazado

El nuevo trazado previsto para las tuberías discurrirá por las siguientes zonas:

- Obra de toma en el Canal del Segura existente.
- Discurre paralela a los sifones y las conducciones existentes de la Mancomunidad de Canales del Taibilla para minimizar expropiaciones.
- Conecta con las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y El Pantano de La Cierva.
- En el Ramal principal sigue paralela a las tuberías existentes hasta llegar al Depósito de Mula por caminos Municipales asfaltados.
- En la derivación, la tubería es de diámetro 200 mm, discurre por caminos Municipales asfaltados hasta llegar al Depósito de El Niño II.

Se incluyen la reposición de los servicios afectados en toda la traza, como instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

La tubería se ha trazado intentando afectar al menor número de servicios posible. Para ello se ha comunicado a los posibles afectados el recorrido previsto a fin de minimizar el impacto sobre sus instalaciones. En el Anejo nº 10 se describen detalladamente las afecciones localizadas.

Obra Civil

La obra civil del presente proyecto se corresponde con las excavaciones en zanjas y cimentaciones de arquetas, cámaras de carga y rellenos de zanjas y de trasdós en arquetas y cámara de carga.

Habría que señalar que las obras se plantearán en 3 fases, en primer lugar la Obra de toma en el Canal del Segura del Taibilla, con su entronque e instalaciones de calderería y valvulería definidas, en segundo lugar la colocación de una tubería de 450 mm de diámetro hasta la conexión de los depósitos de El Niño I y Mula y en otra fase la colocación de tubería de 200mm desde la arqueta de derivación a la Toma de Casa del Llano hasta el depósito de El Niño II.

Las fases de colocación de tuberías pueden ejecutarse simultáneamente por discurrir por trazados independientes unos de otros.

En todas las fases se tendrán que realizar una serie de catas para localización de diferentes servicios afectados mediante medios manuales y/o mecánicos.

Una vez localizadas las diferentes conducciones y servicios afectados, se procedería a la realización de las excavaciones en zanjas para la posterior colocación de las conducciones proyectadas. La longitud de la zanja considerada para la conducción de DN 450 mm de 5.010 m, y para la conducción de DN 200mm una longitud de 1.838m. Estas excavaciones se realizarán mediante medios mecánicos, siendo el volumen de excavación aproximado de 19.900 m3. El talud de las paredes de las zanjas será de 1/3 en zonas de Margas y de 1/5 en la zona caliza de la primera parte de la obra desde la Toma hasta el cruce con la Autovía C-415.

Por otro lado, se procederá a la excavación para la posterior construcción de las arquetas para conexiones con los depósitos, mediante medios mecánicos, representando un volumen, según planos, de 1.160 m^3, siempre con un talud de 1/3.

Para las otras arquetas para ventosas, desagües y tomas, al ser de reducidas dimensiones, las excavaciones se realizarán mediante medios manuales, si bien, cuando se pueda, se realizarán mediante medios mecánicos.

Entre otras características de las Obras hacemos notar las siguientes:

Obra de Toma

Conexión de las dos tuberías existentes con la tubería de DN 450 de PRFV colocada en el interior del túnel con anclajes con flejes metálicos galvanizados conectados a los hastiales del mismo cada cinco metros.

Arquetas

La realización de las arquetas de conexión a los depósitos y de obra de toma será "in situ", mediante hormigón armado HA-25/B/20/II con aceros especiales corrugados redondos de 12 mm de diámetro cada 15 cm mediante un doble mallazo de acero en muros y solera de 15x15 cm.

El encofrado será fenólico en paramentos verticales, todo ello según planos de armado de estructuras en arqueta. La arqueta de entronque a depósitos y la toma tienen las siguientes características.

- Arqueta de conexión al depósito de Mula

  Tiene unas dimensiones de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de

hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m .La anchura de la arqueta es de 3,50 m, mientras que la longitud es de 6,00 m.

- Arqueta de conexión a los depósitos de El Niño II

  Tiene una dimensión de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m. La anchura de la arqueta es de 2,72 m, mientras que la longitud es de5,20 m.

Además, se prevé la instalación de 10 arquetas para ventosas y otras 9 de desagüe de iguales materiales que las descritas anteriormente. Las dimensiones en planta de las arquetas de las ventosas son de 2,70x2,60 m para el caso de arquetas enterradas bajo tráfico, 2,10x2,60 m para arquetas semienterradas y el resto en armario tipo MCT, con un espesor en muros de 0,30 m y de 0,30 m en solera. Las dimensiones de las arquetas de desagües serían 2,10x2,60 m, con espesor en muros y solera de 30 cm. Los armados de estas arquetas serían iguales a los de los entronques. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

También se proyectan 6 Válvulas de corte que se instalan aprovechando arquetas cercanas para ventosas .Estas válvulas se utilizan para tramificar la longitud de la tubería y así en caso de desagüe ó averías poder actuar sobre una longitud mucho menor.

Estas arquetas se realizan también "in situ", y sus características en cuanto a materiales y espesores de paramentos, cubiertas y solera, así como los armados de las mismas están especificadas en los planos del presente proyecto. Las dimensiones en planta de las arquetas son de 2,90x2,60 m. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

En cuanto a la ventilación de las arquetas, se dispondrán según las especificaciones y dimensiones definidas en los Documentos nº 2 "Planos", nº 3 "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares" y nº 4 "Presupuesto".

Tuberías proyectadas

Las tuberías se han proyectado en fundición dúctil centrifugada bajo la norma EN-545:2.011 seleccionándose la para la tubería de 450 mm la clase C-30 y para la tubería de 200 la Clase C-40.

Los diámetros son de DN 450 mm para la conducción principal que discurre desde la conexión del Canal del Segura hasta la conexión con los depósitos de El Niño I y Mula.

En el entronque con la Toma del Canal se proyecta una tubería de conexión con la tubería de DN400 existente de fundición dúctil de 400 mm clase C-30.

Para el interior del túnel se proyecta tubería de PRFV DN 450 con uniones tipo campana y espiga con anillo de retención.

A la altura de la toma de El Llano se coloca una pieza especial con conexión a tubería de fundición de DN200 en la derivación que servirá para abastecer al depósito de El Niño II.

La fabricación se realizará a partir de fundición dúctil centrifugada y poseerá un recubrimiento interior de mortero de cemento y un recubrimiento exterior a base de una capa por electro deposición de hilo de cinc y otra de pintura bituminosa por pulverización de color azul.

Ambos recubrimientos cumplirán lo especificado en el Real Decreto 140/2003 (del cual se ha sustituido el Anexo II por Orden SCO/3719/2005), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano mediante el cual se obliga que los materiales en contacto con el agua tengan determinados certificados.

En cuanto al tipo de unión entre los tubos, será la de Junta automática flexible en EPDM, según DIN 28603 y con certificación EN 681-1.

Las piezas especiales de los entronques en las arquetas y los codos se han proyectado en chapa de acero de calidad S275JR según UNE-EN 10225:2010, con espesores para los diámetros proyectados tipo STD según Norma ANSI B-36.10 para tubos y Norma ANSI B-16.9 para codos; mecanizando los extremos de acuerdo con los diámetros exteriores de los tubos de fundición al objeto de que éstos puedan introducirse en las copas de los tubos, facilitando así la instalación. Las formas y espesores de las distintas piezas se detallan en el documento de planos. Para todas las piezas se ha proyectado una protección anticorrosiva a base de galvanización en caliente por inmersión tanto exterior como interior. Además, y por la corrosividad alta del medio, también se proyecta la colocación de la protección adicional con manga de polietileno en las piezas especiales. La tornillería se resuelve con tipo espárragos pasantes en acero inoxidable; mientras que las bridas serán Tipo PN25 DIN2502

La unión entre los tubos y unión de los tubos a los codos se proyecta mediante junta de enchufe y campana flexible, normalmente utilizada, y que admite una desviación angular.

También se permite para algunas uniones de las tuberías de fundición y piezas de acero de las arquetas.

Para el encaje del eje en planta de las tuberías se han utilizado alineaciones rectas y alineaciones curvas con radios superiores a 60 metros (de 6 metros de longitud cada tubo), que se corresponde con un ángulo entre tubos de 4º, ángulo máximo que se ha considerado como admisible para proyecto, por el tipo de junta de enchufe y campana flexible de las tuberías proyectadas, las anchuras de zanja consideradas y las tolerancias admisibles en la ejecución. Para la unión del resto de alineaciones se proyectan piezas especiales (codos).

Para el encaje en alzado se han utilizado igualmente alineaciones rectas y curvas, con los mismos radios y ángulos máximos que los descritos en el apartado anterior. En aquellos vértices en los que se ubica una ventosa, para la cual es necesario intercalar en la tubería de fundición una pieza de calderería, se utilizará esta para conformar el cambio de alineación, evitando curvar la tubería en alzado en las proximidades de la misma, situación preferible para concentrar el aire en dicha zona.

La conducción discurre en su totalidad enterrada siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma según las zonas, salvo el tramo del túnel. La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos usuales, siendo esta excavación en roca en la primera zona de la obra hasta la llegada al cruce con la Autovía C-415.

En el Tramo I Entre los P.K. 0+138 y 3+318 la traza discurre por una zona de pendiente, de material rocoso hasta alcanzar la hinca existente bajo la Autovía del Noroeste, después de pasar la hinca los terrenos son margosos y sin cambios de pendiente. Después se cruza por el "LIC Río Mula y Pliego" a través de caminos existentes, llegando al final de este tramo I hasta la derivación. El espacio natural protegido afectado, es cruzado por la conducción entre el P.K. 0+738 y el P.K. 1+980.

En el Tramo II entre los PK 3+318 y 5+010 la traza discurre por el centro de la calzada de caminos municipales asfaltados. Para esta zona se prevé la reposición con zahorra artificial y 5cm de mezcla bituminosa en caliente tipo s-20.

En el Tramo III entre los PK 3+318 del ramal principal y a lo largo de los 1.837 metros de su recorrido, la tubería discurre por caminos municipales asfaltados. Se prevén unos volúmenes de excavación cercanos a los 19.900 m³ y unos volúmenes de sobrantes de algo más de 8.000m³ ya que más de la mitad de la traza es por trazado asfaltado y se restituye con material seleccionado procedente de la excavación.

En el tramo I se cruzan varias vaguadas en los PK 1+230, PK 1+566 y PK 1+811 que se desaguarán en el cauce de las citadas ramblas mediante su correspondiente arqueta.

En el tramo II se cruza una vaguada en el PK 3+580 que se desagua en el cauce de la rambla mediante su correspondiente arqueta. También hay un desagüe con vertido a una acequia en el PK 4+628.

En las zonas de cruce de vaguadas la tubería se rellenará con hormigón a su alrededor (hasta 25 cm por encima de su generatriz superior) completando la sección con escollera de 500 kg, entrelazada con hormigón protegiendo así la tubería de las riadas. En zonas con afección a trazados aglomerados se realizará su reposición con bases granulares de zahorras y firmes en aglomerados asfálticos en caliente. En las zonas donde el trazado discurra por vías urbanas todo el material de excavación se transportará a vertedero.

Hinca

Hay que destacar la ejecución de una hinca de diámetro 400 mm para salvar la acequia real la Comunidad de Regantes de la Cierva junto con otras dos importantes acequias que confluyen en ese punto ,siendo la única forma de salvarlas para poder evitar el corte de suministro de las mismas.

Esta prevista una hinca en el PK 1+140 del ramal de derivación al depósito de El Niño II de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de fundición de 200 mm de 25 metros de longitud por debajo de las citadas acequias.

Accesorios de tuberías y elementos hidráulicos singulares

Las tuberías se proyectan con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación.

Se ha proyectado la instalación de ventosas trifuncionales de efecto cinético, que permiten la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire. Estas se han ubicado cuidadosamente en función del perfil longitudinal, atendiendo a criterios de puntos altos, valor de las pendientes, distancia entre ventosas y, diámetros de las tuberías. En total se van a instalar 7 ventosas de diámetro nominal DN100 para el tramo de tubería de 450mm y 3 ventosas de diámetro DN 80 para la tubería de 200mm.

Las ventosas se alojarán en sus correspondientes arquetas ya definidas. Dispondrán de acceso compuesto por una tapa metálica galvanizada de 1,10 x 0,80, pates para el acceso, y gancho

superior de sujeción en el caso de que por su tamaño se requiera, siendo posible su inspección desde el exterior en el resto de casos.

Las tapas se proyectan a base de una losa de hormigón armado apoyada en su contorno, con ganchos de elevación al objeto de poder desmontarla y acceder con medios de izado a los elementos. Todas las arquetas dispondrán de un tubo de drenaje para evacuar el agua derramada.

En las conexiones con los depósitos se van a instalar válvulas de corte de mariposa con cierre elástico y disco de doble excentricidad con cojinetes encapsulados, con reductor por mecanismo de tuerca y tornillo sinfín, irreversible y con topes limitadores metálicos e indicador de posición en la tapa, cuerpo y disco de fundición, ejes en acero inoxidable, anillo de cierre del disco y juntas tóricas de EPDM según UNE-EN 681-1, cojinetes de apoyo de bronce auto lubricado, cuerpo con recubrimiento exterior e interior con pintura electrostática; las características y definiciones vienen recogidos en el Documento nº 2 Planos. Las lentejas de las válvulas serán de acero inoxidable.

Junto con cada una de las válvulas a instalar, aguas abajo de estas, se colocarán sus correspondientes carretes de desmontaje autoportantes unidas a la válvula, con carrete de acero inoxidable y bridas totales de fundición dúctil, revestidos con epoxi tanto interior como exteriormente, con recorrido máximo de 60 mm, tornillería formada por espárragos y tuercas de acero zincadas, junta de E.P.D.M.

Para la definición de las arquetas se ha tenido en cuenta la "Normalización de Arquetas para la Mancomunidad de Canales del Taibilla" versión 1.3 de fecha Febrero de 2.010.

Excavaciones y rellenos

La excavación de la tubería se ha proyectado en zanja con medios mecánicos, siendo necesaria la excavación manual en algunos tramos, además de la realización de catas para la identificación de servicios afectados.

El relleno de la zanja se ha proyectado por fases, una antes de la colocación de la tubería y que consiste en una cama de arena de espesor 10 cm, y una vez colocada la tubería se ha proyectado otro relleno con arena , hasta unos 20 cm por encima de generación superior de la tubería. El material para el relleno seleccionado, se obtendrá de la propia excavación y será necesario aplicarle para su utilización tratamientos de clasificación. Solamente en zonas puntuales es previsible que el material de relleno tenga que ser enteramente de aportación.

En zanjas ejecutadas en asfalto se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará la tubería
- Relleno con arena hasta 20 cm por encima de la tubería.
- Relleno con material seleccionado, hasta alcanzar el paquete de firme.
- Paquete de firme compuesto por 25 cm de Zahorra Artificial , un riego de imprimación de 1Kg/cm2 de E.C.I y una capa de 5 cm de MBC TIPO S-12 .

En zanjas ejecutadas en los caminos de servicio y zonas no asfaltadas se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará la tubería
- Relleno con arena hasta 20 cm por encima de la tubería.

Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación hasta el terreno natural.

La reposición de aceras y baldosas, en los tramos que sea necesaria su demolición, se realizará de acuerdo con lo existente, sin entrar en contradicción con lo especificado en las ordenanzas municipales, en cuanto a tipo de solado.

Ejecución de las obras

Una particularidad de estas obras está en la ejecución puesto que se dará una afección parcial a los caminos municipales en los tres tramos en la que está dividida la obra. Se tratará, en la medida de lo posible minimizar en tiempo la ocupación temporal del mismo.

El tráfico se deberá solucionar con desvíos provisionales y caminos alternativos durante la ejecución de las obras, salvo en algún tramo concreto que se soluciona ensanchando de dos a tres metros la carretera con un pequeño terraplén provisional de material seleccionado procedente de las excavaciones en zanja existentes a lo largo de la tubería ,que será retirado una vez se ejecutada la colocación de la tubería y el relleno de la zanja de ese tramo .La zona deberá estar señalizadas de acuerdo con la Instrucción vigente.

En los tramos donde la tubería discurra en calzada y donde no pueda cortarse el tráfico y desviar hacia caminos alternativos, para la regularización de estas obras, será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras", así como el PG-3 y otras normas, leyes y/o instrucciones vigentes relativas a obras de afección a carreteras.

La descripción detallada de cada uno de estos elementos propios de las obras se encuentra en el Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como en el Documento nº 4. Presupuestos, incluidos en el presente proyecto.

El esquema de las instalaciones proyectadas, así como sus dimensiones y localizaciones, se pueden observar en el Documento nº 2. Planos

Conexiones.

Se han previsto dos puntos de conexión a los depósitos actuales. Se sitúan en las cercanías de los depósitos, según se indica en los planos, con las características siguientes:

DEPOSITOS	Ø CONDUCCIÓN	Ø CONEXION	COORDENADAS
DEPOSITO De MULA	450	150	**X-631.765,3379** **Y-4.211.810,3896**
DEPOSITO EL NIÑO II	200	150	**X-629.599,1961** **Y-4.212.310,0148**

Desamiantado

En los entronques con las tomas existentes se prevé la realización del desamiantado de las conducciones que se manipulen y/o corten en los entronques, puesto que las actuales tuberías son de fibrocemento. En total, se prevé el desamiantado de 6,00 m de conducciones por cada una de las cinco tomas existentes más 34 metros en la toma del Canal del Segura haciendo una estimación de 64 metros.

Los trabajos de desamiantado y gestión de los residuos generados consistirán en el desmontaje de tuberías, encapsulado y transporte de estas. El amianto que está contenido en las conducciones de fibrocemento es de tipo Crisotilo.

Antes de comenzar los trabajos nos aseguraremos de que la zona en la que se va a trabajar está claramente delimitada, señalizada y que se ha restringido el acceso a personas no autorizadas.

- En primer lugar se procederá a impregnar con líquido encapsulante la tubería a desmontar y en previsión de la rotura del tubo se impregnará con el mismo líquido unos 30 centímetros como mínimo. Si se observa que el tubo está deteriorado (grietas, humedades, desconchados) se deberá tener en cuenta que es probable que se rompa, por lo que será preciso la impregnación del mismo.

- Una vez impregnados, se dejará secar adecuadamente. Este procedimiento tiene como finalidad evitar emisión de fibras por el movimiento o la rotura accidental de dichos tubos

- Seguidamente se procederá al desmontaje de los tubos por los empalmes metálicos mediante llaves manuales, y con la ayuda de un manipulador, se embragaran con bragas de nylon, los sacaremos de la zanja y se depositarán de forma cuidadosa, (nunca se arrojarán o lanzarán) en los palets. Seguidamente se envolverán con plástico de galga gruesa. Los palets estarán debidamente señalizados con el símbolo del amianto.

- Los segmentos rotos existentes o los que se rompan durante el desmontaje se humedecerán con la impregnación encapsulante, retirándolos manualmente con precaución y se paletizarán envolviéndolas con plástico de galga gruesa.

- Los palets se colocarán en una zona estable al margen de la zanja siempre lo más cercano al foco emisor con la correspondiente señal "ATENCIÓN RIESGO DE INHALACIÓN DE AMIANTO", hasta la recogida por la empresa gestora de los residuos.

4.6.- OTRAS CARACTESTICAS DE LAS OBRAS.

Cálculos mecánicos

Se ha comprobado que la tubería seleccionada cumple los requisitos y coeficientes de seguridad para la instalación concreta definida en este proyecto, con las alturas de recubrimiento previstas, los tipos de relleno y las cargas actuantes.

Para la comprobación mecánica de las tuberías de fundición enterradas se ha seguido la Norma EN 545:2010.

Para soportar los empujes hidráulicos que aparecen en las piezas especiales, se han proyectado anclajes suficientemente dimensionados, así como juntas acerrojadas en algunos codos para minimizar los empujes soportados por los mismos.

Cálculo estructural

Se ha comprobado, siguiendo la normativa vigente EHE-08-CTE sobre hormigón estructural, la CTE DB-SE A de aceros conformados, y laminados y armados, que las estructuras de las arquetas de los entronques diseñadas, cumplen con los requisitos de los Estados Límite Últimos y de Servicio.

Autorizaciones y expropiaciones

La mayor parte de la traza de las conducciones se localiza en carreteras propiedad de la M.C.T. o Municipales no afectando a zonas fuera del dominio público salvo el acceso a Moratalla desde la carretera del Camping, afectando mínimamente y se ha considerado necesaria la expropiación de la superficie que ocupa la traza de la conducción proyectada.

En el Anejo nº 11 Expropiaciones se define y valoran las expropiaciones a realizar para la ejecución de los trabajos proyectados.

Reposiciones y servicios afectados

Las características de obra lineal, hacen que haya algunos servicios que se ven afectados a lo largo de la traza de las tuberías a instalar, sobre todo porque se atraviesa algunas zonas periurbanas. Una vez fijada la alternativa a desarrollar por el estudio de soluciones, se ha procedido a un reconocimiento "in situ" y pormenorizado de todos los servicios afectados. Se ha solicitado igualmente a las distintas empresas concesionarias de servicios, documentación sobre

los servicios instalados alrededor del trazado, sobre todo abastecimiento y saneamiento, completándose esta información con las inspecciones de campo.

Para algunos de los servicios afectados se ha previsto su cruce a distinto nivel, mediante excavación manual en galería, evitando así su rotura y reposición. Para el resto se ha proyectado su rotura y reposición.

4.7.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO.

Se considera que el plazo de ejecución necesario para la realización de los trabajos comprendidos en el presente proyecto es de DOCE (12) MESES.

El plazo de garantía será de DOCE (12) MESES. Si durante el período de garantía se acreditase la existencia de vicios o defectos en la obra, se estará en lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Resulta finalmente un Presupuesto de Ejecución Material de DOS MILLÓNES DE EUROS CON CERO CÉNTIMOS (2.000.000,00 €),

4.8.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

Las obras se inician en la toma del Canal del Segura en los montes de La Artichuela en las inmediaciones de la margen derecha del embalse de La Cierva, cruza dicho embalse a unos 2 Km. aguas arriba de la Presa de La Cierva cruzando el LIC "Río Mula y Pliego" mediante tubería enterrada de 450 mm de fundición a través de caminos existentes.

Sigue ya fuera del LIC por terrenos de escaso valor ambiental y discurriendo en gran parte, por caminos municipales hasta llegar al embalse de Mula por el ramal principal, con tubería de fundición de 450 mm hasta el depósito de Mula y por una derivación de este ramal con tubería de 200 mm de fundición hasta el depósito de El Niño II.

El LIC "Río Mula y Pliego" atraviesa de oeste a este las comarcas del Noroeste, Centro y Río Segura, recorriendo los términos municipales (desde la cabecera a la zona baja) de Bullas, Mula, Pliego, Albudeite, Campos del Río, Alguazas y Las Torres de Cotillas.

Tiene una extensión aproximada de 881,85 Ha, distribuidas linealmente a lo largo de unos 40 kilómetros de longitud.

El LIC queda comprendido por los cauces de los ríos Pliego y Mula, la Rambla de Perea (afluente del Río Mula por su margen izquierda) así como parte de las ramblas de la Herrería, Rambla del Huérfano y Barranco del Barbol, todas ellas afluentes del Río Pliego. Además, en el

LIC se incluyen los embalses de La Cierva, en el tramo medio del Río Mula; de Pliego, en el tramo medio del Río Pliego, y de los Rodeos en el tramo bajo del Río Mula, este último de menor entidad.

El Río Mula nace en la Fuente de Mula, principal manantial que lo alimenta, y recoge las aguas superficiales de los barrancos y ramblas de la Sierra de Lavia y de la Sierra de Cambrón, las principales son la Rambla del Ceacejo y la Rambla del Aceniche. El río sigue una dirección noreste hasta que sus aguas son retenidas por el Embalse de la Cierva y luego mantiene una dirección este, donde se junta posteriormente con el Río Pliego. Aguas abajo, el Río Mula, queda ligeramente embalsado en el Embalse de los Rodeos y desde aquí continúa hasta el pueblo de Molina de Segura donde desemboca en el Río Segura (ya fuera del LIC). A lo largo de su cauce recibe los aportes de numerosos afluentes, entre ellos destaca la Rambla de Perea, que se conecta con el río en las cercanías de los Baños de Mula.

En su recorrido, el Río Mula pasa cercano a numerosos núcleos urbanos, los más destacados son Bullas, Mula, Albudeite, Campos del Río y Alguazas, en éste último se encuentra la zona más baja del LIC, a unos 9 Km de la ciudad de Murcia.

Se intentará reducir el número de árboles talados adecuando la instalación a las condiciones presentes en campo.

El resto de la conducción que discurre por LIC se ha trazado por el camino existente de cruce de ambas márgenes, por lo que la afección al medio será mínima al no realizarse obra en zona con vegetación.

De acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, se han identificado los siguientes **tipos de hábitats de interés comunitario dentro del LIC** "Río Mula y Pliego":

- **1410** Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*).
- **1420** Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*).
- **1430** Matorrales halonitrófilos (*Pegano-salsoletea*).
- **3140** Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.
- **3150** Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition.*
- **3170*** Estanques temporales mediterráneos.
- **3250** Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*.
- **3280** Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*.
- **3290** Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion.
- **4090** Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
- **5210** Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

- **5330** Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
- **6110*** Prados calcáreos cársticos o basófilos del Alysso-Sedion albi.
- **6220*** Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.
- **6420** Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.
- **6430** Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.
- **7220*** Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*).
- **8210** Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.
- **92A0** Bosques galería de *Salix alba* y Populus alba.
- **92D0** Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

(*) Hábitat de interés comunitario prioritario.

Entre las especies de **flora de interés protegidas** a ***nivel autonómico*** (Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales; BORM nº 131, de 10 de junio de 2.003), se pueden encontrar especies con la categoría de **En peligro de extinción** fresno (*Fraxinus angustifolia)* **Vulnerable** tomillo amargo (*Teucrium libanitis)* samarilla (*Thymus serpylloides subsp. gadorensis)* **De interés especial** madroño (*Arbutus unedo)*, jara pringosa (*Cistus ladanifer)* lirio enano de monte (*Iris lutescens)*, arica de San José (*Narcissus dubius)* álamo blanco (*Populus alba)* tomillo segureño (*Thymus orospedanus)* jazmín silvestre (*Jasminum fruticans),* carrasca, encina (*Quercus rotundifolia),* almez, latonero, lironero (*Celtis australis).*

En cuanto a las especies de **fauna de interés protegida** por algún estatus de protección cabe mencionar entre los **Vertebrados**, los **anfibios** catalogados en la categoría **de interés especial** como el sapo corredor (*Bufo calamita*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), rana verde común (*Rana perezi).*

Entre los **reptiles** se encuentran la lagartija colirroja *(Acanthodactylus erythrurus),* lagartija ibérica *(Podarcis hispanica),* lagartija cenicienta *(Psammodromus hispanicus),* salamanquesa común *(Tarentola mauritanica),* culebrilla ciega *(Blanus cinereus),* culebra de herradura *(Coluber hippocrepis),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra viperina *(Natrix maura)* catalagoda de interés especial.

También se encuentran presentes las **aves** entre las que se catalogan de interés especial el gavilán *(Accipiter nisus),* mito *(Aegithalus caudatus),* vencejo real *(Apus melba),* búho real *(Bubo bubo),* busardo ratonero (*Buteo buteo),* águila real *(Aquila chrysaetos).*

Los **mamíferos** como el tejón *(Meles meles)* gato montés *(Felis silvestris),* gineta (*Genetta genetta).* Con respecto a los **invertebrados** se encuentra el caballito del diablo *(Coenagrion mercuriale)* como especie de interés especial.

Los otros espacios protegidos que se encuentran relativamente cercanos a las obras, son los siguientes:

- ZEPA ES0000257 "Sierra de Ricote-La Navela".
- ZEPA ES0000265 "Sierra del Molino, embalse del Quípar y Llanos del Cagitán".

El lugar propuesto **"Sierra de Ricote-La Navela"** se trata de una sierra de media montaña abrupta y escarpada, dominada por repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y manchas de carrascal.

Otras formaciones de interés son las comunidades rupícolas, sabinares de *Juniperus phoenicea* en cumbres, frecuentemente acompañados por *Sedum sediforme*, y lastonares de *Brachypodium retusum*.

Son igualmente de interés las comunidades halófilas con diversas especies del género *Limonium*; tomillares gipsícolas; y la comunidad termófila de palmito *(Chamaerops humilis)* asociada a coscojares y retamares. Entre los taxones de flora está presente *Sideritis glauca* incluída en el Anexo II de la Directiva 92/43.

Designado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) por la Región de Murcia el 28 de julio de 2.000 (BORM nº181, de 5.08.2000). Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

Por otro lado, destacan entre las especies de fauna el grupo de las rapaces (Águila real, Halcón peregrino, Búho real, Águila perdicera, Águila calzada y Águila culebrera) y las poblaciones de Chova piquirroja, todas ellas incluídas en el Anexo I de la Directiva 79/409.

Igualmente están presentes *Cerambix cerdo* y un variado grupo de quirópteros (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis capaccinii* y *Myotis emarginatus*) del Anexo II de la Directiva 92/43.

La designación como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril se 1979,derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, se publicó en la Resolución de de 11 de octubre de 2000 (BORM nº 243, de 19 de octubre de 2000) por cumplir los criterios numéricos para las especies Halcón común (*Falco peregrinus*) y Búho real (*Bubo bubo*).

La superficie como ZEPA es de 7.026 hectáreas, y comprende los términos municipales de Ricote, Mula, Ojós, Ulea y Blanca.

El 94,4% de la superficie de esta ZEPA pertenece a montes declarados de "Utilidad pública".

La Zona de Especial Protección para las Aves **"Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán"** tiene una superficie de 28.076 ha, repartidas entre las poblaciones de Calasparra, Cehegín, Mula, Cieza, Abarán y Ricote.

La designación como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, se publicó en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001) por cumplir los criterios numéricos para las especies Búho real (*Bubo bubo*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Alcavarán (*Burhinus oecdicnemus*) y Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Dentro de la zona propuesta como ZEPA se encuentra "Cañón de los Almadenes", espacio natural sinfigura de protección que, conforme a la disposición adicional tercera, cuatro, de la Ley 4/92, de 30 de junio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia, y a la Resolución de 22 de septiembre de 1993, de la Agencia Regional del Medio Ambiente y la Naturaleza, tiene iniciado el trámite para la aprobación del correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.

Dentro de la propuesta ZEPA se encuentra incluída el área de Protección de la Fauna Silvestre denominada "Embalse de Alfonso XIII, Cagitán y Almadenes".

Toda la parte norte de la ZEPA se encuentra dentro del Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Sierras y Vega Alta del Segura y Río Benamor" (ES6200004), Acuerdo de Consejo de Gobierno de 28 de julio de 2000 (BORM nº 181, de 5.08.00). Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

5. INVENTARIO AMBIENTAL.

Con el inventario ambiental realizaremos una definición de la situación preoperacional del entorno en el que se va a desarrollar el proyecto que nos ocupa este estudio.

5.1.- ÁMBITO GEOGRÁFICO Y POBLACIÓN.

Murcia es una comunidad autónoma situada en el sureste español, en pleno arco del Mediterráneo. Limita al Este con la provincia de Alicante; al Norte, con la de Albacete; al Oeste, con las de Granada y Almería; y al Sur, con el Mar Mediterráneo.

Se halla situada en el cuadrante sureste de la Península Ibérica, en la parte oriental de las cordilleras Béticas. Sobre un territorio accidentado por numerosas sierras, llanuras y depresiones.

Las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, que pertenece a la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia.



Figura 5: Comarcas de la Región de Murcia y ámbito de actuación de las obras.

La comarca del río Mula o cuenca del río Mula es una comarca de la Región de Murcia formada por municipios de Albudeite, Mula, Campos del Río y Pliego. Está situada en el centro de la región, por lo que linda con todas las comarcas, salvo las del Altiplano, Oriental, Campo de Cartagena y Mar Menor.

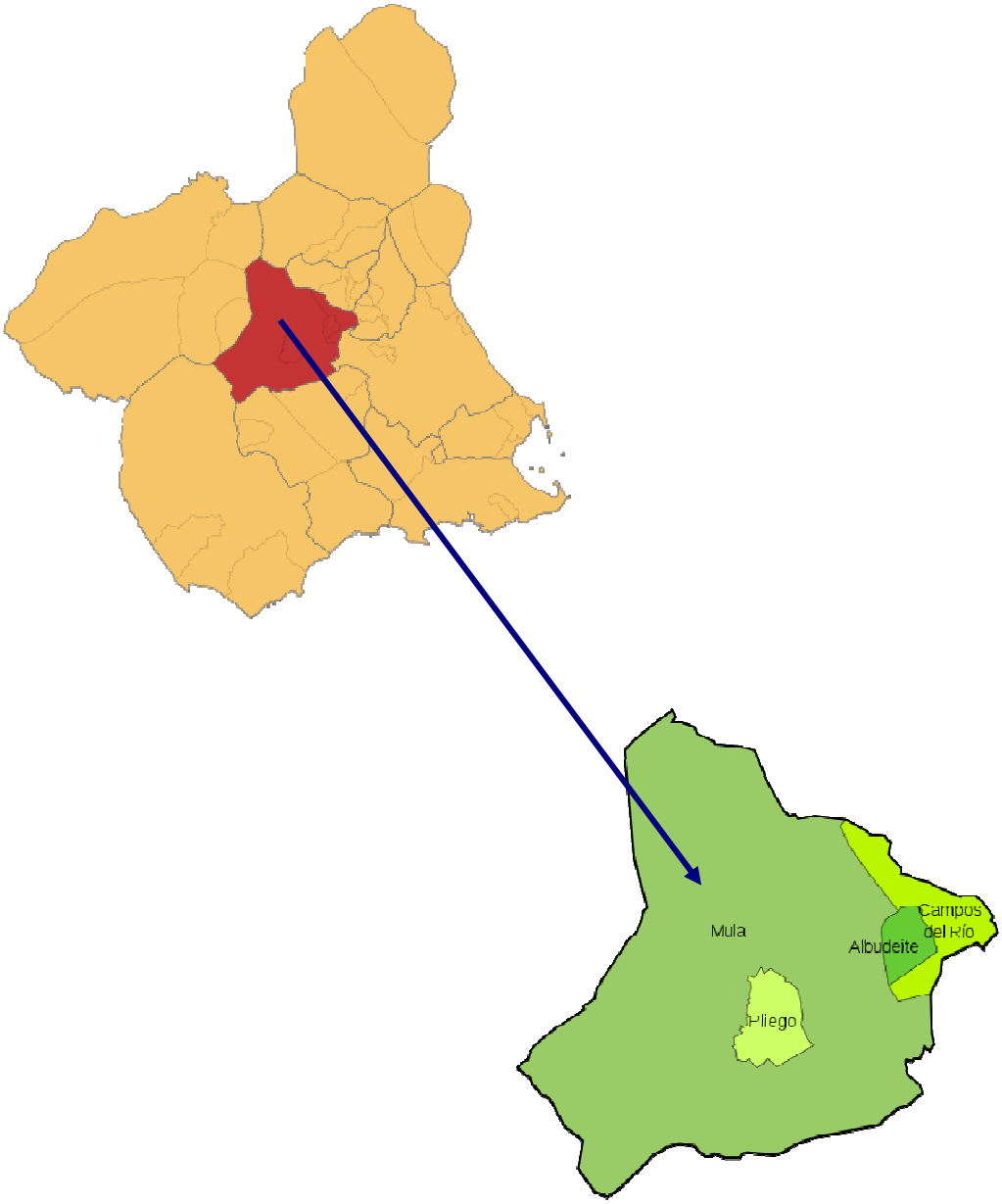


Figura 6: Comarca del Noroeste de Murcia.

Mula es un municipio español del noroeste de la Región de Murcia, famoso por las Fiestas del Niño Jesús de Mula y la Tamborada. La localidad es cabeza del partido judicial del mismo nombre y capital de la comarca murciana del Río Mula. Posee 17.057 habitantes (INE 2013) repartidos entre el núcleo urbano y diversas pedanías.

En el siglo XX, la evolución demográfica de la comarca ha venido determinada principalmente por la de la capital, Mula. Desde 1900, ambas han conocido un incremento total del +26%, bastante inferior a la media de la región, que es del +131%.

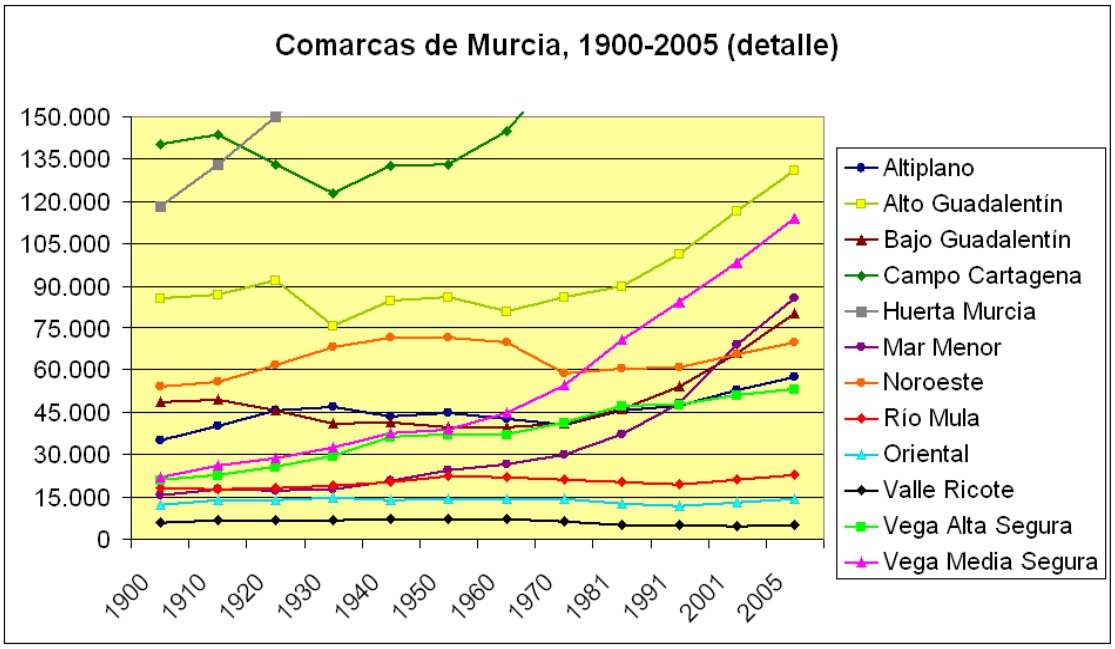


Figura 7: Gráfica de la evolución poblacional de las comarcas de Murcia.

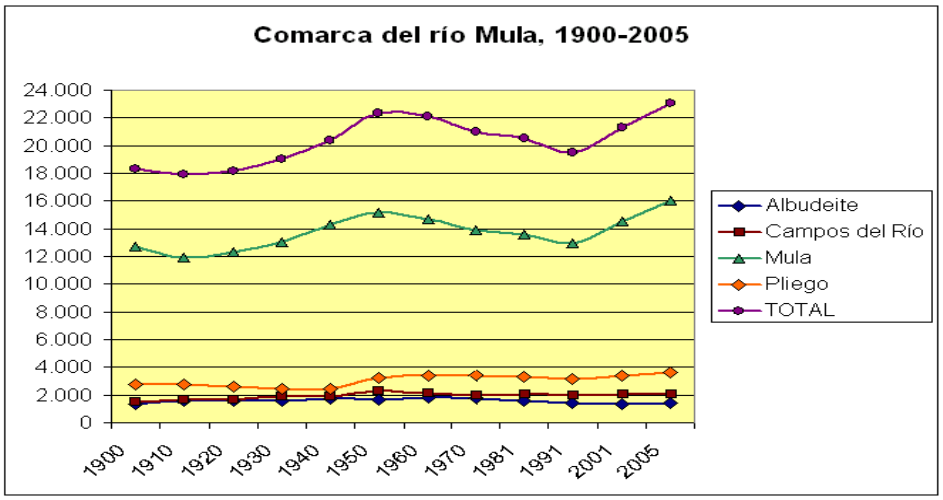


Figura 8: Gráfica de la evolución poblacional de los municipios del Río Mula.

5.2. EL CLIMA.

El clima dominante en la Región de Murcia es el mediterráneo. No obstante, la costa y hacia el sur, a sotavento de las montañas béticas, se da el clima subtropical seco.

Se trata de una de las regiones más secas de España, con un clima seco, con menos de 300 mm. de precipitaciones y caluroso. La amplitud térmica diaria es moderada, pero la anual es muy pequeña. Por otro lado, las precipitaciones son muy irregulares.

La altitud, la orografía, la distancia al mar y la orientación son factores decisivos para definir las variedades climáticas existentes. Los centros de acción principales son el frente polar, el cual descarga sus masas de aire húmedas y, el anticiclón de las Azores, que domina no sólo en verano sino durante la mayor parte del año.

La Región de Murcia se encuentra, por su latitud, al borde del clima mediterráneo y del clima subtropical seco. Así, el frente polar afecta a la región en raras ocasiones; muy entrado el invierno.

En invierno aparecen anticiclones térmicos sobre el centro de la península que llegan a la región y ocasionan un tiempo seco y frío. En otoño la gota fría es un meteoro frecuente y activo, aunque no tanto como un poco más al norte, ya que el aire frío en altura tiene ciertas dificultades para llegar hasta la región.

En verano la borrasca sahariana trae masas de aire cálido con gran cantidad de polvo en suspensión.

Existen varios factores que son determinantes en las características del clima de una región; los principales y más importantes se describen a continuación:

Topografía:

La topografía es decisiva para explicar la variedad climática murciana. El efecto barrera sólo actúa en las montañas cuando soplan los vientos húmedos de levante. En este caso se provocan lluvias.

El "efecto fhoen" es crucial en la región ya que, encontrarse a sotavento de los vientos dominantes del oeste y llegar muy secos después del paso por toda la península, son los responsables de la extrema sequedad del clima murciano.

La diferencia de altitud entre la meseta y la costa es modesta, pero lo suficiente para activar el efecto fhoen.

Cercanía o lejanía al mar:

La lejanía del Atlántico hace que las masas de aire húmedo del Atlántico apenas lleguen a la región, hasta el punto de que frentes activos en su viaje por la península, apenas se dejan sentir en la comunidad. Sin embargo, la presencia inmediata del Mediterráneo, particularmente si está caliente, puede reactivar esos frentes.

Así, vemos que la época más lluviosa en la costa levantina es el otoño, con un máximo secundario en primavera, sobre todo en el interior. En la costa, la gota fría del otoño es muy activa.

Precipitaciones:

Las precipitaciones presentan un patrón este-oeste muy marcado. El máximo se encuentra en las sierras occidentales y no supera los 700 mm. anuales. Desde aquí, las lluvias descienden rápidamente hacia el valle, sólo rota por la singularidad de Sierra Espuña.

Las regiones más secas son las del interior al norte y en la costa sur, donde no se alcanzan los 300 mm. anuales. La mayor parte de la región se encuentra entre los 300 y los 400 mm. anuales. Se trata pues, de un clima muy seco.

Las lluvias se concentran en otoño y primavera, encontrando hasta cinco meses áridos, de mayo a septiembre. Incluso el mes de marzo, e incluso el de febrero, pueden llegar a ser áridos. En otoño la gota fría provoca fuertes temporales, ya que en su rotación chocan con las montañas del interior y generan episodios de fuertes precipitaciones.

Temperaturas:

Las temperaturas presentan un gradiente con un patrón muy similar al de las precipitaciones. Las zonas más frescas se encuentran al oeste y en el interior. Se trata de comarcas que no alcanzan los 14ºC de media anual, pero en las que en invierno apenas hay un periodo de heladas. Esto es una excepción, ya que en la Región de Murcia los inviernos no son fríos.

A continuación se encuentra una franja que incluye todo el interior de la región con temperaturas medias anuales entre 40 y 16ºC. Desde aquí a la costa la temperatura asciende hasta los 18ºC. Sólo en la cuenca baja del Segura se superan los 18ºC.

Se trata, pues, de una región muy cálida, particularmente en verano. En esta época las altas temperaturas provocan un alto grado de humedad relativa, que dan al clima una sensación pegajosa, que en el litoral sólo alivian las brisas marinas.

Vientos:

Los vientos en la provincia de Murcia no suelen ser fuertes, debido a los relieves montañosos. Los más constantes se sitúan en la costa (brisas marinas).

No obstante, los vientos del oeste de la circulación general, están presentes con un cierto componente norte, ya que entran tras atravesar Castilla-La Mancha.

Insolación:

La Región de Murcia es una de las provincias con más insolación de España. Apenas durante 70 días al año se ven los cielos cubiertos por nubes.

El mes más soleado es julio, tanto por la ausencia de nubes como por la larga duración de los días, mientras que el de menos insolación es diciembre.

Humedad relativa y evapotranspiración:

La humedad relativa en la Región de Murcia presenta grandes contrastes regionales, no así anuales. En la costa la humedad media se mantiene entre el 71 y el 76%, mientras que en el interior puede variar entre el 52 y el 63%.

Es muy significativo que en la costa el mínimo se alcanza en invierno y el máximo en verano, mientras que en el interior es totalmente al contrario.

El conjunto de todos estos valores dan a la región un fuerte "índice de evapotranspiración", lo que supone un permanente déficit de agua. Sólo las áreas montañosas y Sierra Espuña poseen valores más equilibrados.

TABLAS CLIMATOLÓGICAS DE LA REGIÓN DE MURCIA

A continuación, se presentan varias tablas con datos climatológicos de la provincia de Murcia. La fuente de los datos es el Instituto Nacional de Meteorología; más concretamente el "Centro Meteorológico Territorial de Murcia".

Los datos de la información que se expone, se refieren a las precipitaciones, temperaturas (medias y absolutas), temperaturas extremas y diferentes características de los vientos (racha máxima, recorrido máximo, velocidad media y dirección dominante de éstos).

EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MENSUALES (1.995-2.005)
OBSERVATORIO DE MURCIA "GUADALUPE"

Pp L/m^2	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D	TOTAL
1995	0,7	17,9	9,1	1,7	1,0	48,2	0,3	9,0	10,1	3,0	1,5	35,4	137,9
1996	34,8	27,9	16,7	28,4	19,4	8,3	0,0	3,9	36,1	32,7	53,6	52,2	314,0
1997	34,9	3,0	23,4	81,8	23,7	68,1	1,8	9,3	67,3	22,1	14,5	29,6	379,5
1998	20	5,9	7,9	5,2	40,3	5,0	0,0	1,2	18,3	ip	34,4	72	221,0
1999	4,8	15,0	30,6	3,0	2,7	ip	3,2	0,7	20,4	29,8	14,1	8,6	132,9
2000	25,3	ip	2,5	9,2	20,1	4,6	1,2	ip	12,7	158,9	4,2	4,1	242,8
2001	6,8	19,4	1,8	12,1	19,7	7,5	5,0	ip	69,6	29,7	59,2	100,1	330,9
2002	11,4	0,0	40,8	54,2	28,5	11,6	0,3	36,6	8,4	4,4	16,4	24,8	237,4
2003	23,4	31,5	8,3	34,4	59,7	4,2	0,0	1,5	4,8	40,5	45,2	41,7	295,2
2004	3,4	35,2	70,1	113,1	44,8	7,9	1,0	0,2	0,5	5,9	21,6	44,6	348,3
2005	3,4	42,7	7,4	13,1	1,5	ip	ip	14,9	62,4	5,5	38,2	10,2	199,3

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia.
ip: precipitaciones inapreciables.

NOTA: Datos Observatorio de "Guadalupe" (Murcia).
Longitud (grados): 01º10´10´´ W
Latitud (grados): 38º00´10´´ N
Altitud (metros): 62
Meridiano inicial: Greenwich

EVOLUCIÓN TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES MURCIA (1.995-2.005)

Tº media(ºC)	E	F	M	A	MY	J	JL	A	S	O	N	D	MEDIA ANUAL
1995	11,4	14,5	14,4	16,1	21,1	23,3	27,6	27,6	23,1	20,8	16,7	13,6	19,2
1996	12,5	10,9	13,5	17,2	19,7	23,8	26,8	27,2	22,3	18,8	15,1	11,9	18,3
1997	11,4	13,9	14,8	17,2	21,0	24,9	25,4	26,7	24,4	21,3	15,4	12,5	19,1
1998	12,0	12,8	15,6	17,4	19,5	24,8	27,7	27,4	25,1	19,0	15,0	10,0	18,9
1999	10,6	11,4	14,2	17,8	21,9	24,6	27,2	28,6	24,0	20,2	12,6	11,2	18,7
2000	9,0	14,4	14,8	17,0	21,3	24,6	27,2	27,2	24,4	19,1	13,9	12,1	18,8
2001	12,0	12,6	17,8	18,1	20,2	26,0	27,3	27,2	24,4	21,2	12,8	9,8	19,2
2002	10,8	12,9	14,6	16,3	19,6	24,5	26,6	26,6	24,2	20,2	16,0	13,5	18,8
2003	10,8	11,4	14,6	16,8	20,6	26,8	28,9	28,8	24,8	19,5	15,3	11,7	19,2
2004	12,9	12,0	13,8	15,3	18,4	25,2	27,0	28,6	25,6	21,0	14,0	11,9	18,8
2005	9,6	9,8	13,7	17,6	21,6	25,8	28,1	26,7	23,7	20,5	13,6	10,6	18,4

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia.

EVOLUCIÓN TEMPERATURAS MEDIAS Y ABSOLUTAS MURCIA (1.995-2.005)

Tª (ºC)	MÁXIMA ABSOLUTA	MÍNIMA ABSOLUTA	MEDIA ANUAL	MEDIA DE MÁXIMA	MEDIA DE MÍNIMA
1995	40,8	0,0	19,2	25,5	12,8
1996	38,2	-1,4	18,3	24,1	12,5
1997	37,6	1,4	19,1	25,0	13,2
1998	39,4	0,0	18,9	25,0	12,7
1999	38,6	-2,0	18,7	25,0	12,4
2000	41,7	-0,4	18,8	25,0	12,4
2001	41,8	-1,0	19,2	25,3	13,1
2002	37,1	2,0	18,8	25,0	12,7
2003	41,0	-1,0	19,2	25,0	13,4
2004	41,5	-1,5	18,8	24,7	12,9
2005	39,5	-3,8	18,4	24,6	12,3

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia.

EVOLUCIÓN Nº DÍAS CON TEMPERATURAS EXTREMAS MURCIA (1.995-2.005)

Nº DE DÍAS	≤ 0º C	≥ 30º C
1995	1	97
1996	1	83
1997	0	96
1998	1	108
1999	8	116
2000	3	102
2001	2	121
2002	0	105
2003	2	117
2004	2	116
2005	9	105

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia.

RACHA MÁXIMA, RECORRIDO MÁXIMO, VELOCIDAD MEDIA Y DIRECCIÓN DOMINANTE DE LOS VIENTOS. MURCIA (AÑO 2.005)

AÑO 2.005	Dirección racha máxima registrada (grados)	Velocidad racha máxima registrada (km/h)	Recorrido máximo en un día (km)	Velocidad media (km/h)	Dirección viento dominante
ENERO	30	63	437	7	Oeste
FEBRERO	32	55	358	9	Oeste
MARZO	31	40	-	8	Oeste
ABRIL	29	60	468	12	Este-Noroeste y Oeste- Noroeste
MAYO	31	53	328	12	Este
JUNIO	9	47	-	12	Este
JULIO	11	43	348	12	Este-Noroeste
AGOSTO	7	39	256	10	Este
SEPTIEMBRE	7	46	251	8	Este
OCTUBRE	9	36	210	6	Este-Noroeste
NOVIEMBRE	30	55	-	7	Oeste-Noroeste
DICIEMBRE	30	46	222	6	Oeste

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología. Centro Meteorológico Territorial de Murcia.

En el sureste de España, sur de Alicante, Murcia y Almería, las lluvias se generan en el Mediterráneo, que por ser un mar interior produce menos humedad que el Atlántico, y además lo hace al producirse una situación especial de la atmósfera, en forma de "gotas frías" que son las causantes de las lluvias torrenciales que producen las grandes avenidas e inundaciones. Lo peor de esta región no son los 300 mm. de lluvia anual sino la irregularidad de ésta y su escasa frecuencia.

En general, el déficit hídrico es constante. Los estiajes veraniegos, las crecidas que pueden producirse en cualquier época del año y el viento que sopla cuando debería llover y lo está haciendo en otros lugares, son su gran problema.

El municipio de Mula pertenece al mismo dominio climático que la ciudad de Murcia. Disfruta de un clima mediterráneo seco (mediterráneo árido) caracterizado por la escasez e irregularidad de precipitaciones con un total pluviométrico anual que varía desde 750 mm a 300 mm, consecuencia directa del anticiclón de las Azores, y por sufrir la gota fría con frecuencia. Su temperatura media anual de 18,2 °C sitúa a Mula (Murcia) ligeramente por encima de los 18 °C que separa las variantes fría (BSk) y cálida (BSh) de este tipo de clima. Con inviernos suaves y veranos calurosos, llega a tener más de 300 días de sol al año. Las temperaturas oscilan entre los 16 °C y los 4 °C de enero y los 34 °C y los 20 °C de agosto, si bien se superan los 40 °C muchos veranos.

5.3. CALIDAD DEL AIRE ATMOSFÉRICO.

En general, no será necesario un estudio minucioso de los niveles de inmisión por gases en la situación preoperacional. Únicamente, la presencia de fuentes con grandes emisiones, puede hacer recomendable la determinación analítica cuantitativa o cualitativa de los gases contaminantes, sobre todo en caso de que se prevea un incremento sustancial de la población, actividades recreativas o urbanísticas.

Además de esto, en la zona inventariada no se localiza ningún foco de emisión fija.

En el lugar en el que se van a desarrollar las obras, no existe contaminación atmosférica por gases y humos de vehículos, ya que la mayor parte de las actuaciones que forman el proyecto, se encuentran alejadas de los cascos urbanos, o se trata de pequeñas poblaciones.

Se trata de zonas con una naturalidad media y no muy antropizada, salvo los núcleos poblados correspondientes a Mula y pequeños caseríos aislados.

La calidad del aire sólo se verá afectada negativamente en la fase de ejecución de las obras (excavación a cielo abierto y construcción de nuevas infraestrucuturas), por el movimiento de maquinaria (generación de polvo) y por los gases de combustión de los vehículos de trabajo.

La actividad que nos ocupa, no afecta a la calidad del aire durante la fase de explotación en lo que a emisiones de gases se refiere, ya que no es una actividad que genere agentes contaminantes de esta naturaleza.

5.4. RUIDO.

Las emisiones acústicas en la zona pueden considerarse como mínimas. No existen focos emisores relevantes en todo el trayecto de ejecución de las obras y sus alrededores.

Los focos emisores que encontramos son; el ruido producido por el tráfico rodado existente en la zona y fenómenos acústicos de menor intensidad, producidos por los núcleos urbanos circundantes.

En consecuencia, las características de la zona y la no existencia de focos emisores relevantes no condicionan extraordinariamente, la proliferación de emisiones acústicas durante la fase de ejecución, salvo las propias debido a las características de las obras.

5.5. GEOLOGÍA.

Desde el punto de vista geológico, Murcia forma parte de la zona oriental de la Cordillera Bética, que se generó durante la Orogenia Alpina y que se extiende por el sur y este peninsular, desde Cullera (Valencia), hasta Cádiz. Aunque se puede seguir su trazado bajo el Mediterráneo, hasta las Islas Baleares por el este, y hasta el Rif y Tell norteafricanos, por el sur.

A su vez, la Cordillera Bética, pertenece al denominado Orógeno Alpino Perimediterráneo que bordea todo el Mediterráneo.

Dentro de esta cordillera se distinguen tres grandes unidades geológicas; dos de ellas en función de su posición con respecto al Mediterráneo; las Zonas Externas y las Zonas Internas, que durante el Mesozoico y parte del Cenozoico pertenecieron a dos microplacas tectónicas diferentes; Ibérica y Mesomediterránea, respectivamente. La tercera compuesta por rocas, de edades relativamente recientes, que se depositaron sobre los materiales anteriores.

Así, el conjunto de litologías situado más lejos del Mediterráneo, se denomina Zonas Externas; mientras que las unidades más cercanas al Mediterráneo, se denominan Zonas Internas.

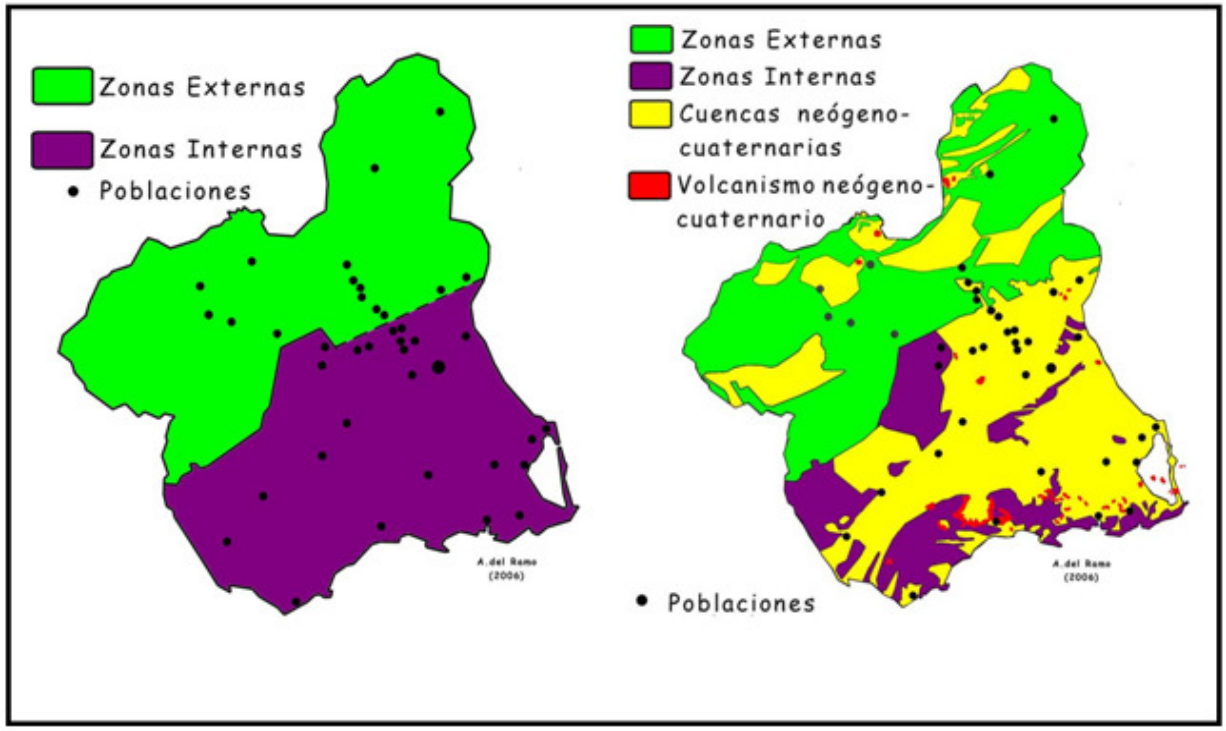


Figura 9: Mapa Unidades Geológicas Región de Murcia. Fuente: www.regiondemurcia.es

La tercera unidad está constituida por los sedimentos y rocas que se depositaron en las cuencas (depresiones) existentes en las zonas anteriores, durante y después de su colisión, en el Neógeno y el Cuaternario, por ello se las denomina como cuencas neógeno-cuaternarias. En nuestro caso, el ámbito de actuación del proyecto se encuentra en las Zonas Internas.

Dentro de cada una de las unidades anteriores, se pueden distinguir diferentes complejos, dominios, etc., en función de su estructuración tectónica, paleogeografía, edad, etc.

Por la Orogenia Hercínica, hacia el final del Carbonífero medio (hace unos 300 Ma.), se plegaron y emergieron los materiales precámbricos y paleozoicos que hoy forman gran parte del centro de la Península Ibérica.

Se originó así, un continente, el antiguo Macizo Ibérico, Hercínico o Hespérico, que fue sometido a una intensa erosión, constituyendo una fuente, junto con el mar, de los sedimentos depositados en las áreas subsidentes y hundidas que lo rodeaban. Una de estas áreas fue el denominado margen Sudibérico, que posteriormente daría lugar al norte de la Cordillera Bética.

Esta gran cuenca sedimentaria, situada al sur del viejo continente, ha sido dividida en función de criterios paleogeográficos, en dos grandes zonas: la Subbética y la Prebética. La Zona Subbética se corresponde con la área que ocupó una posición más alejada del continente, es

decir más hacia el sur de la región de Murcia, que hoy ocupa desde la sierra de la Pila, Cieza, Caravaca y Moratalla, hasta Abanilla, Fortuna, Ricote, Bullas y el oeste de Lorca (figura 6).

Actualmente sus rocas no están en la posición original donde se formaron, porque la Orogenia Alpina la estructuró en diversos mantos, que cabalgaron entre ellos e incluso, sobre el área más septentrional, la Zona Prebética, experimentando algunas unidades subbéticas desplazamientos de varias decenas de kilómetros (hasta unos 80 Km.).

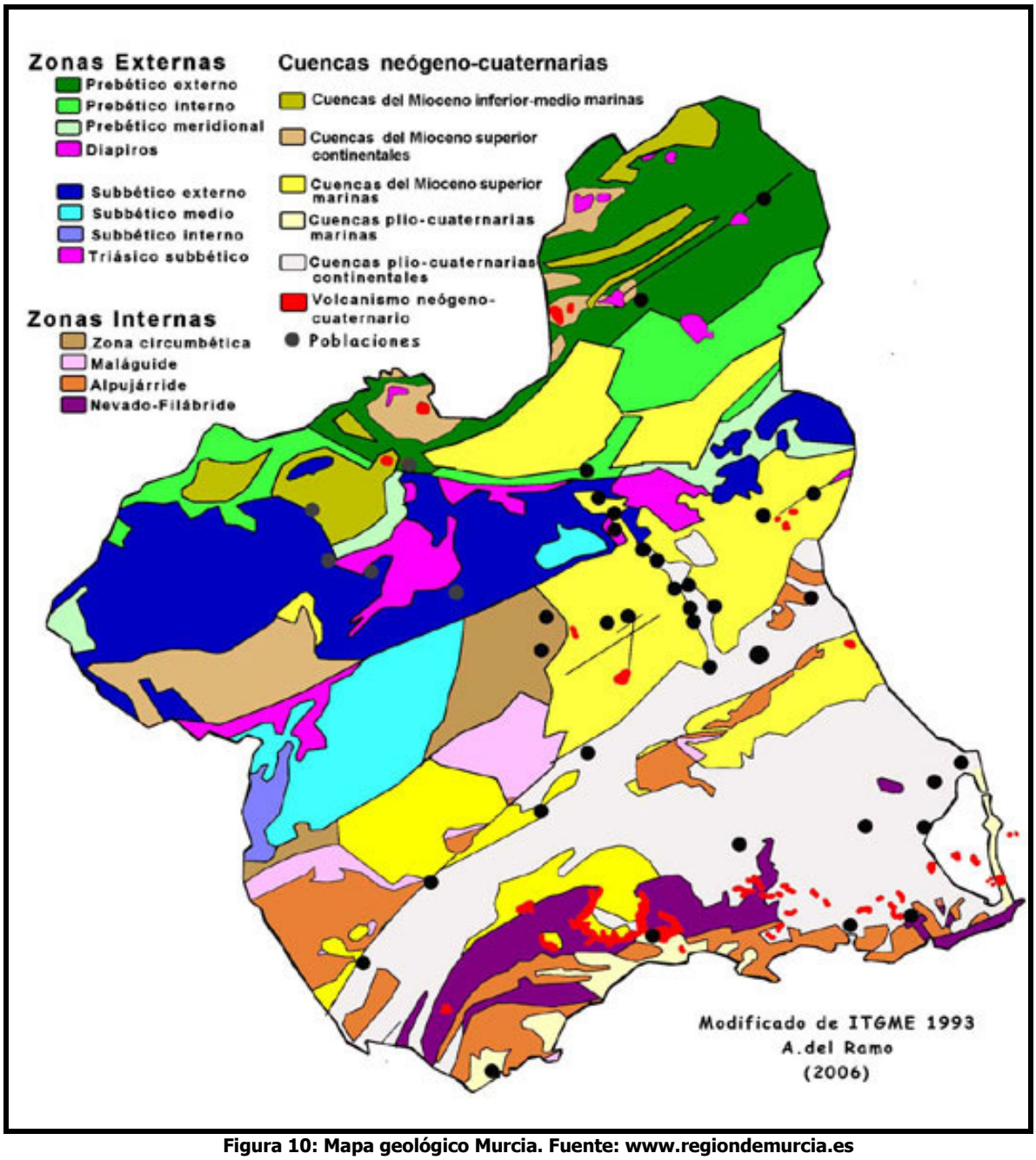


Figura 10: Mapa geológico Murcia. Fuente: www.regiondemurcia.es

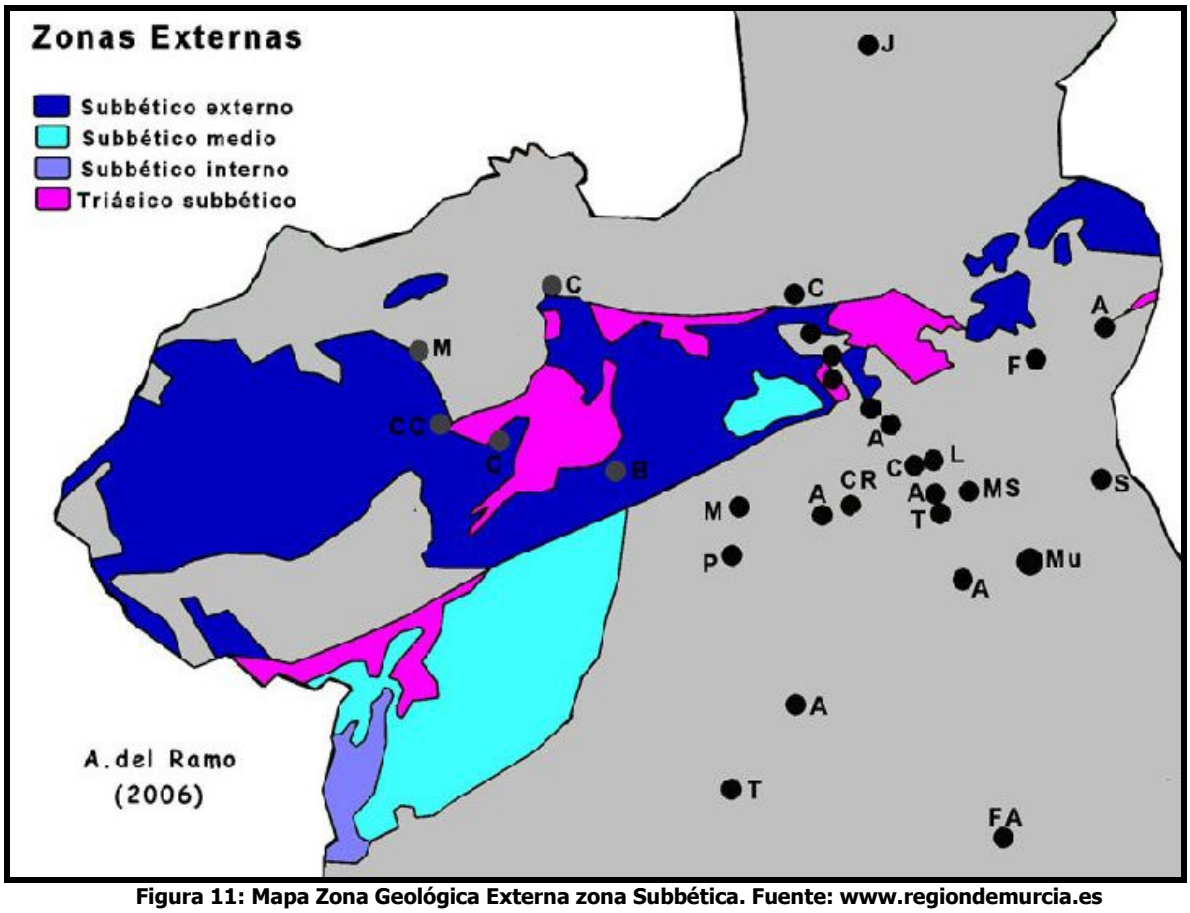


Figura 11: Mapa Zona Geológica Externa zona Subbética. Fuente: www.regiondemurcia.es

Hasta hace unos 180 millones de años la sedimentación era similar a la Zona Prebética: materiales continentales (areniscas silíceas, margas, arcillas y yesos, con intrusiones de ofitas) y marinos someros (calizas y dolomías) del Trías; y dolomías y calizas de plataforma marina somera originadas por la subida del nivel del mar en el Jurásico inferior.

Pero fue a partir del Jurásico medio, hace unos 175 Ma., a consecuencia de la disgregación del macrocontinente Pangea, que generó la apertura del Atlántico medio y la extensión de los dominios oceánicos del Tethys, cuando la plataforma marina del borde Sudibérico se fragmenta, quedando así, claramente diferenciadas las zonas Prebética y Subbética y sus dominios paleogeográficos.

Desde entonces el Subbético se caracterizaría por una ambiente siempre marino, más o menos profundo, y estructurado en tres dominios paleogeográficos.

La Zona Prebética, engloba a aquellas unidades geológicas que se depositaron más próximas al continente emergido y forman el norte y parte del noroeste de la Región de Murcia (Figura 7).

Comprenden rocas con edades que oscilan entre el Triásico superior, el cual solo aflora por fenómenos de diapirismo, y el Oligoceno, aunque con un claro predominio de los materiales cretácicos y terciarios.

De su historial paleogeográfico destacan, por la extensión de sus afloramientos de rocas, los medios continentales y costeros o marinos de plataforma con influencia continental, del Jurásico; los grandes depósitos deltaicos y costeros del Cretácico inferior, marcados por extensos depósitos de arcillas y areniscas silíceas procedentes de la erosión de los relieves existentes en la Meseta; y en el Cretácico superior, los potentes paquetes de dolomías, conocidos como la trilogía dolomítica, originados por una transgresión generalizada que ocupa casi la totalidad de la Zona Prebética.

Por último, durante el Terciario, se debe resaltar las grandes plataformas marinas someras, representadas por las calizas nummulíticas del Eoceno.

En general se trata de rocas que son autóctonas o parautóctonas, es decir, que se han plegado y apenas se han desplazado desde su lugar original de deposito.

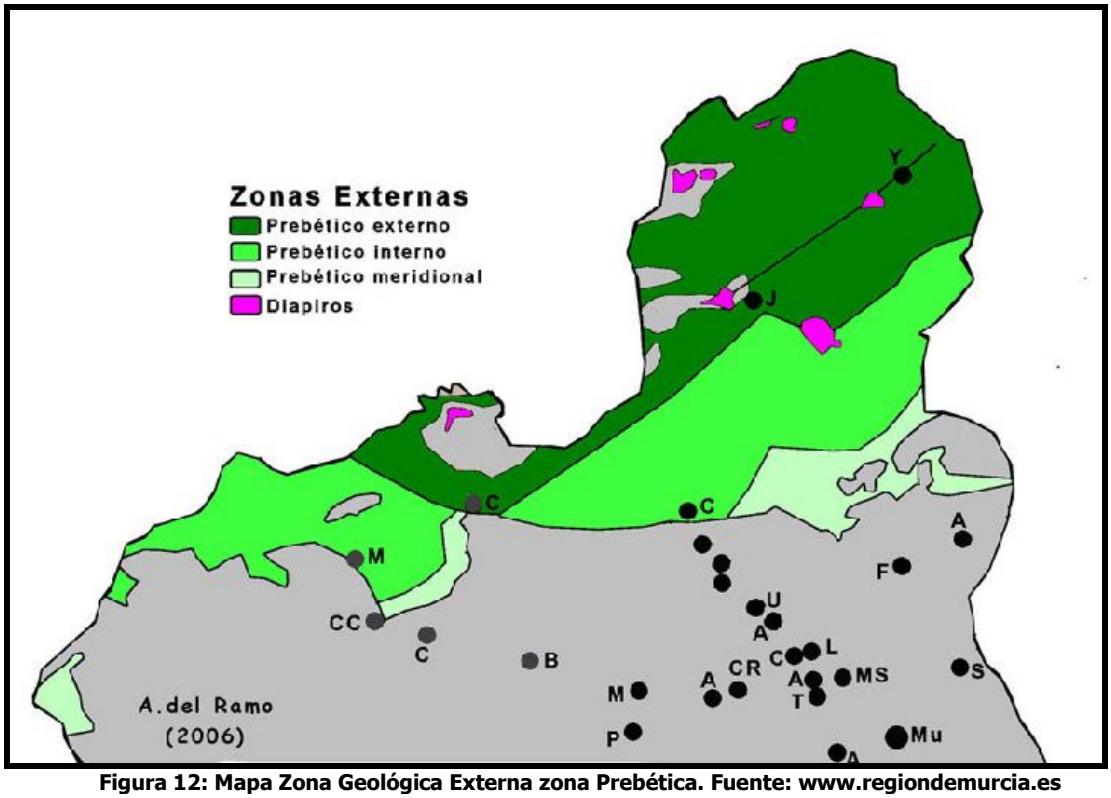


Figura 12: Mapa Zona Geológica Externa zona Prebética. Fuente: www.regiondemurcia.es

En función de su lejanía del centro de la cuenca marina, es decir de sur a norte, la Zona Prebética se divide en:

El **Prebético meridional o Unidades intermedias**, que representa el transito entre el Subbético externo y el Prebético interno, con sedimentos marinos, más o menos pelágicos, depositados en un surco, pero con marcadas influencias continentales (sedimentos terrígenos), que se manifiestan por la existencia de rocas ricas en arenas. En la región solo afloran formaciones con edades comprendidas entre el Cretácico y el Paleógeno.

Comprende formaciones rocosas de calizas areniscosas, margas y margocalizas arenosas durante el Cretácico y margas, arenas, calizas arenosas, calizas nummulíticas, conglomerados, arcillas y calizas lacustres paleógenas. Aparece representado en diversas zonas de las sierras de la Pila, del Águila y de la Puerta.

El **Prebético interno**, que posee sedimentos de plataforma marina y costeros, en ambos casos con marcadas influencias continentales, y que en determinadas épocas actuó como un umbral.

Tiene rocas carbonatadas marinas durante el Jurásico y Cretácico, que mayoritariamente se corresponden con antiguas areniscas depositadas en plataformas marinas y que durante la diagénesis se transformaron en calizas y/o dolomías, junto con algunas margas y margocalizas.

Durante el Paleógeno, se siguen depositando las mismas litologías anteriores, margas y calizas ahora con grandes foraminíferos bentónicos, pero con un claro predominio de los sedimentos areniscosos sobre el resto, que pronostican la retirada del mar al final de este periodo y el paso a sedimentos continentales (calizas lacustres, conglomerados, arenas y arcillas).

Presenta episodios de emersión, especialmente durante el Terciario, que originaron importantes procesos de carstificación, como el paleocarst, actualmente todavía visible, de la sierra de Zacatín-Charán, en Moratalla.

Origina los relieves de los alrededores de la sierra de la Muela, al norte de Moratalla, y ocupa una vasta extensión entre las poblaciones de Calasparra, Cieza, Jumilla y Yecla (sierras de: Ascoy, Larga, Sopalmo, Carche, Papsas y Salinas).

El **Prebético externo**, que ocupó la zona más próxima a la Meseta y representa depósitos de ambientes sedimentarios costeros y continentales.

En general presenta una potencia de sedimentos muy reducida que aumenta rápidamente hacia el sur y sureste, cerca de su contacto con el Prebético interno.

Está compuesto por rocas carbonatadas marinas (calizas dolomitizadas, calizas nodulosas, margas y margocalizas) durante el Jurásico; margas y areniscas marinas, y arcillas continentales, arenas silíceas continentales y areniscas marinas dolomitizadas durante el Cretácico inferior; areniscas dolomitizadas, dolomías y calizas arenosas marinas, y algunas calizas lacustres durante el Cretácico superior; y calizas lacustres, conglomerados, areniscas y arcillas durante el Paleógeno.

Aflora extensamente, desde el norte de Calasparra hasta Cieza, y en Jumilla y Yecla (sierras de: el Algaidón, el Puerto, el Picacho, el Molar, las Cabras, Enmedio, Magdalena, Moratillas, etc.).

La actuación que nos ocupa se va a desarrolla en zonas del Prebético externo e interno.

Geológicamente Mula está formada por los mismos materiales sedimentarios que el resto de la cuenca del río Mula, concretamente, se trata de un paquete de margo-calizas coronado por un estrato de calizas.

Concretamente, se trata de una fosa tectónica rellena por materiales margosos del Mioceno Superior con más de 1.000 metros de espesor. La sedimentación cuaternaria subsiguiente se vincula a la instalación y encajamiento del río Mula y a los relieves generados durante la individualización de la cuenca instramontañosa en el Plio-Cuaternario; frente de Cejo Cortado, sierra del Cajal, alineación Los Tollos-Rodeos y cuestas neógenas del Sur.

Hasta el Plioceno presentó un régimen distensivo condicionado por fallas normales, origen de su compartimentación interna y de afloramientos de rocas subvolcánicas (fortunitas). Hace menos de 3,5 millones de años, la etapa compresiva que afectó a las cordilleras béticas se tradujo en un sistema de fallas inversas y de desgarre, responsables de la inestabilidad tectónica que afecta a la comarca (Rodríguez Estrella y Navarro Hervás, 2.001).

5.6. GEOMORFOLOGÍA.

El espacio geográfico de la Región de Murcia se define por sus múltiples contrastes: tierras de secano y de regadío, llanuras y zonas montañosas, litoral e interior, viñas y mesetas, resultado, sin duda, de su condición de zona de transición entre la submeseta norte y el sistema subbético.

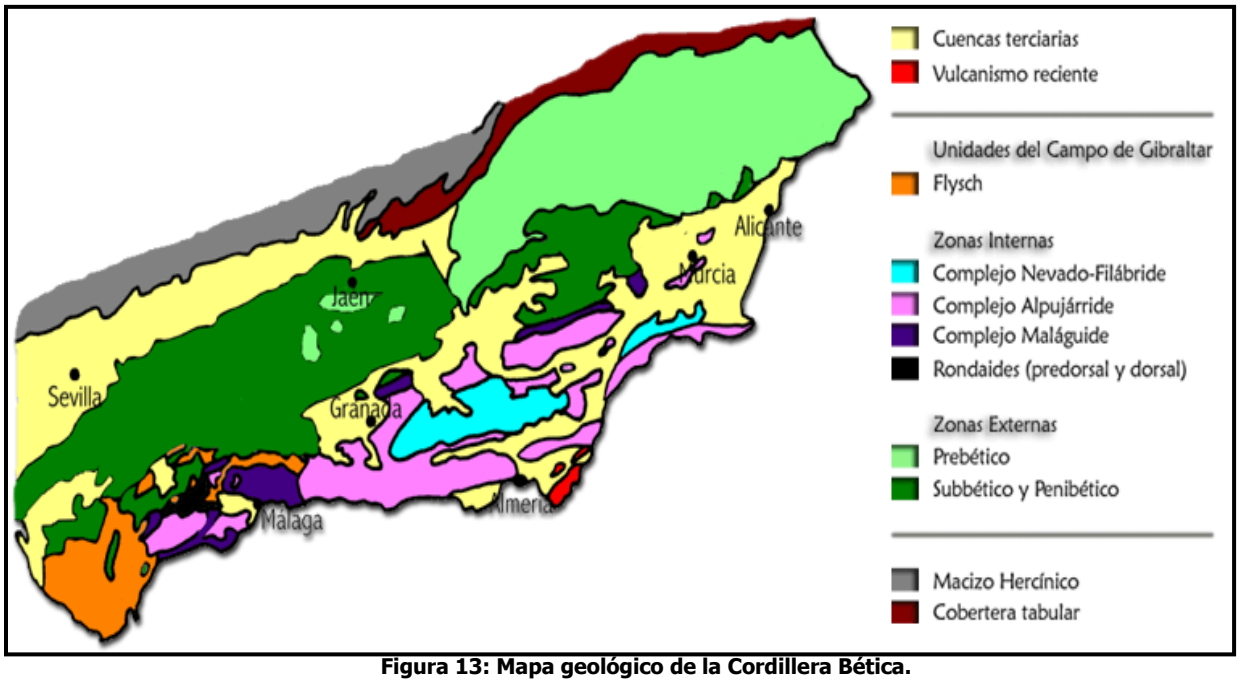


Figura 13: Mapa geológico de la Cordillera Bética.

Morfológicamente, el relieve del territorio regional se enmarca dentro del dominio de las Cordilleras Béticas y presenta una alternancia entre sectores montañosos, valles y depresiones, creando, en espacios reducidos, altos contrastes de altura.

La comarca que estudiamos se halla situada en el sector oriental de las Cordilleras Béticas, en el área externa del conjunto, es decir, en la que se denomina Cordillera Subbética.

Precisando más, según una terminología apoyada en criterios estratigráficos y tectónicos, nuestra área se encuentra a caballo entre dos grandes unidades estructurales de las Béticas; la Prebética y la Subbética.

Según el mapa geológico de la Cordillera Bética, la provincia de Murcia está formada por cuencas terciarias principalmente, si bien sus zonas internas forman parte del complejo Alpujárride.

El complejo Alpujárride está constituido básicamente por rocas carbonatadas de origen sedimentario, fundamentalmente calizas y dolomías de facies marina y de edad paleozoica y triásica, asentadas sobre un tramo inferior de esquistos y filitas.

La configuración del relieve de la Región de Murcia es consecuencia de su historia geológica y de la evolución geomorfológica que hasta hoy ha tenido. Aunque el territorio regional ocupa una superficie relativamente pequeña (11.313 km^2, que representa el 2,24% de España), en él podemos observar importantes contrastes topográficos y diferentes elementos de relieve.

En conjunto, la Región de Murcia es bastante accidentada, con la presencia de numerosas sierras, alineadas en dirección ENE-WSW (la dirección general de las Cordilleras Béticas) y que con frecuencia superan los 1.000 m de altitud.

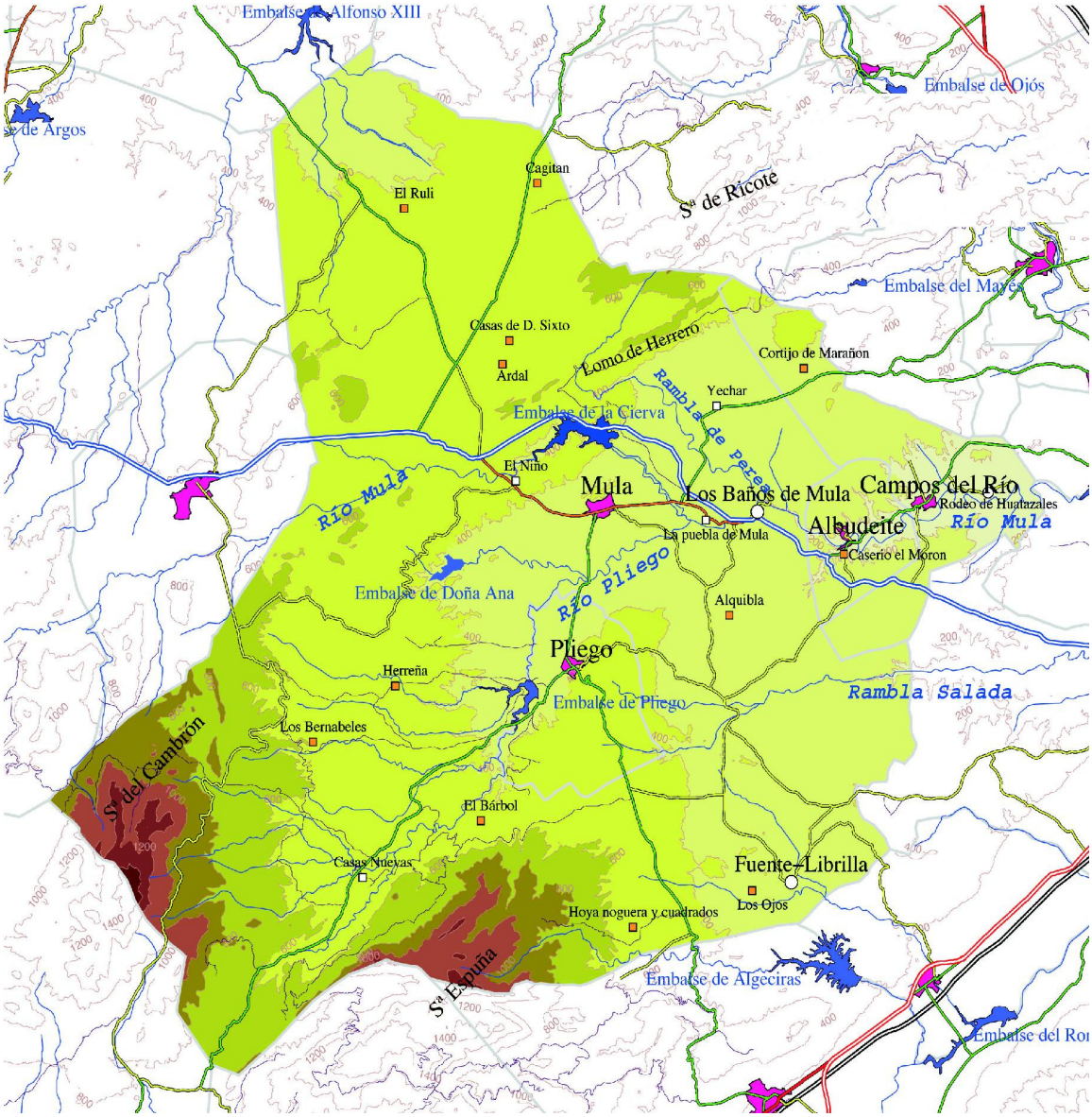
Junto a las sierras existen valles, cubetas, depresiones, corredores intra- montañosos, llanuras y altiplanos. Todo ello ha configurado una topografía contrastada y diversas unidades de paisaje que hacen de la Región de Murcia un territorio singular de gran variedad paisajística.

La mayor parte de la superficie regional se sitúa por debajo de los 600 m (el 65% del territorio). Un porcentaje comprendido entre 20 y 22% ocupa las superficies situadas entre el nivel del mar y los 200 m; entre los 200 y 400 m; y entre los 400 y 600 m. Las superficies con altitudes comprendidas entre 600 y 800 m se reducen al 17%, y entre los 800 y 1.000 m al 9%. Por encima de los 1.000 m y hasta alcanzar los 2.000 m la representación superficial tan sólo es del 18,3%.

El relieve asciende de manera general desde el Mar Menor, en el extremo sureste de la Región de Murcia, hasta el sector más septentrional ocupado por el altiplano de Jumilla-Yecla y el sector noroccidental, en los términos municipales de Caravaca y Moratalla, donde se localizan las máximas altitudes regionales. No obstante, este ascenso gradual de la costa hacia el interior se ve interrumpido por relieves más elevados que su entorno, y por valles y depresiones donde la topografía desciende.

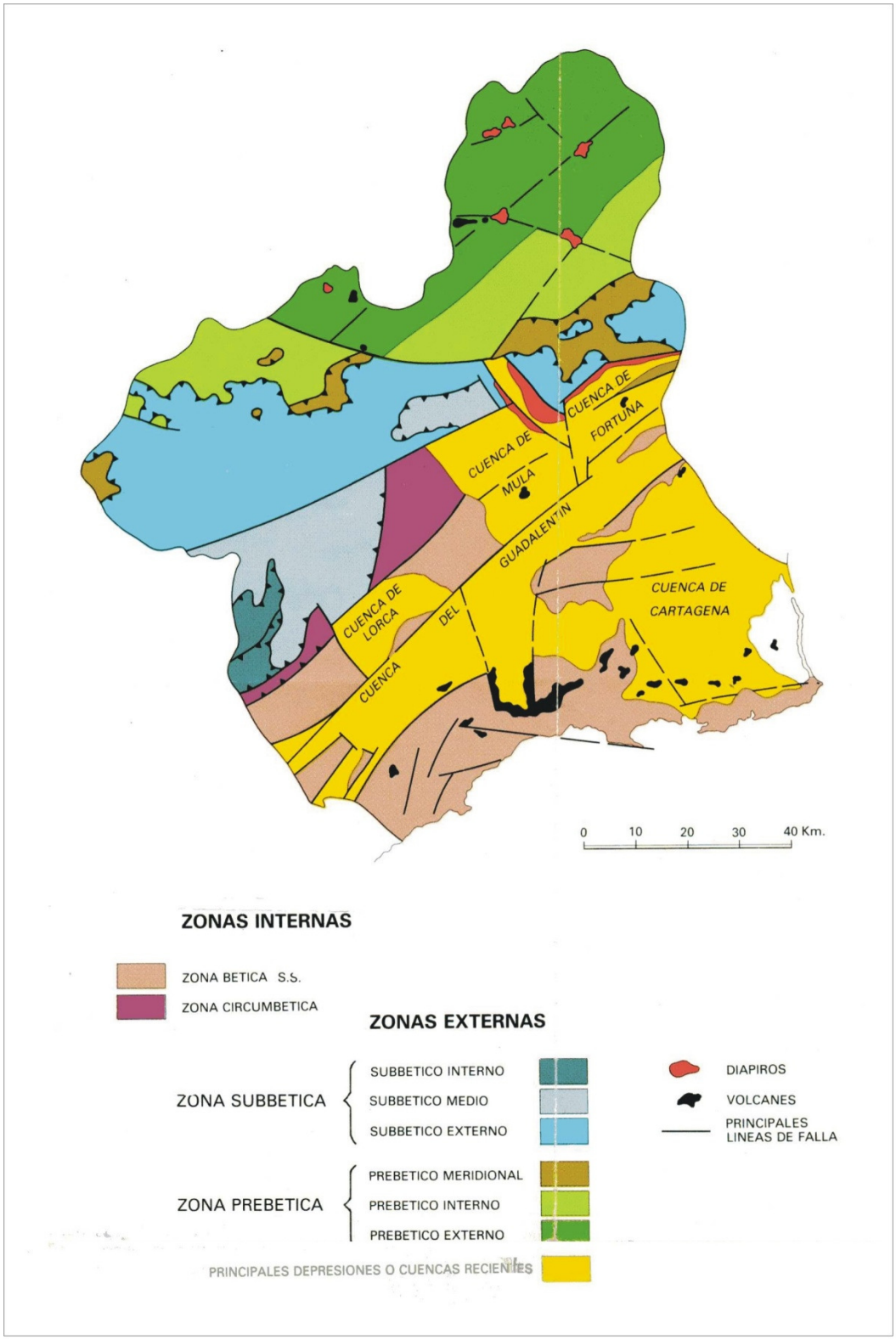
Las obras se desarrollan en la Cuenca de Mula, la cual se trata de una zona deprimida entre las sierras de Ricote (1.124 metros) al Norte, Espuña (1.579 m.) al Sur, Lavia, Cambrón (1.525 m.) y de Pedro Ponce al Oeste y Suroeste que se abre al valle del río Segura por su flanco oriental.

En su interior destacan los relieves más bajos de Lomo de Herrero y Cejo Cortado, que compartimentan topográficamente esta cuenca en dos sectores: el noroccidental con altitudes superiores a 400 metros, la enlaza con las altas tierras del noroeste murciano, y el centro oriental, más bajo y amplio, que se inclina hacia el Segura.



Mapa topográfico de la Comarca de Mula.

El primer tramo del trazado de la conducción (P.K 0+000 a 0+600) atraviesa un relieve acusado, de fuerte pendiente, constituido, básicamente, por areniscas y margas. Estas litologías presentan, en las áreas próximas a la traza, una estabilidad general adecuada, observándose únicamente la presencia puntual de grandes bloques rocosos caídos provenientes de los cantiles de areniscas.


CUENCA DE FORTUNA
CUENCA DE MULA
GUADALENTIN
CUENCA DE LORCA
DEL
CUENCA
CUENCA DE CARTAGENA
0 10 20 30 40 Km.
ZONAS INTERNAS
ZONA BETICA S.S.
ZONA CIRCUMBETICA
ZONAS EXTERNAS
ZONA SUBBETICA
SUBBETICO INTERNO
SUBBETICO MEDIO
SUBBETICO EXTERNO
ZONA PREBETICA
PREBETICO MERIDIONAL
PREBETICO INTERNO
PREBETICO EXTERNO
PRINCIPALES DEPRESIONES O CUENCAS RECIENTES
DIAPIROS
VOLCANES
PRINCIPALES LINEAS DE FALLA

A continuación, el trazado atraviesa el cauce y llanura aluvial del río Mula, se divide en dos ramales (principal y derivación al Depósito El Niño II) y discurre, en ambos casos, por diversos caminos y viales, sobre morfologías llanas o de pendiente moderada ocupadas por terrenos terciarios (margas, margocalizas y calizas) o cuaternarios, o bordeando algunas estribaciones montañosas. Estos tramos, con escasa o nula erosión, corresponden, en general a zonas estables con ausencia de movimientos y riesgos geomorfológicos. En algunos casos, y al objeto de evitar aterramientos, se observan pequeños muros de pie en los taludes de desmonte de los viales por donde discurre la traza.

Lugares de interés geológico (LIG)

- **Salto del Usero**. Localizado en el río Mula a su paso por este paraje. Tiene un elevado interés hidrológico, geomorfológico y sedimentológico debido a los procesos de erosión y dilución generados en una formación travertínica, que adquiere forma de bóveda. El agua se precipita hacia la base de esta oquedad generando una cascada de varios metros de altura y una poza profunda.

- **Baños termales de Mula**. Localizado en el río Mula a su paso por Los Baños de Mula. Tiene un elevado interés hidrogeológico, tectónico y neotectónico. El termalismo de esta zona está ligado a la circulación profunda de aguas meteóricas que se calientan por una disposición de los estratos de las rocas permeables y de la existencia de fallas y materiales impermeables. En los baños de Mula, el agua sale en plenas margas miocénicas y en el punto de emergencia existe un afloramiento de travertinos.

5.7. SUELOS.

En la Región de Murcia aparece una gran diversidad de suelos originada por la acción de diferentes procesos dinámicos que son inducidos, a su vez, por la actividad del conjunto de factores ambientales (clima, material litológico, topografía, vegetación,...) que caracterizan a esta región.

Todos estos factores tienden a actuar simultáneamente de tal manera que, a veces, resulta difícil conocer la influencia concreta de cada uno. Los diferentes tipos de suelos se forman por la predominancia de un factor sobre otros o por la combinación que se puede establecer entre ellos.

En la Región de Murcia, caracterizada por unas condiciones climáticas relativamente homogéneas, la litología y el relieve, que condiciona en gran medida la erosión y los procesos edáficos, influyen acusadamente en la tipología de suelos que se encuentran en ella.

Los procesos de edafogénesis que repercuten con mayor incidencia en la formación de suelos en el territorio murciano incluyen diferentes transformaciones, transferencias y migraciones, cuyo conocimiento permite interpretar y generalizar las propiedades y características que se pueden observar en cada tipo de suelo, así como comprender su tendencia de evolución en un futuro.

Los impactos potenciales que afectarán a los suelos durante la ejecución de este proyecto será el provocado por el movimiento de tierras. Tanto por la excavación a cielo abierto, como de las obras que de ella se derivan, como el zanjeado.

Estos impactos provocarán un cambio en la naturaleza y características del suelo. Además, el suelo pasará a tener un uso que podemos calificar de más agresivo sobre éste, ya que va a provocar su compactación y menor impermeabilización.

Dependiendo del grado de consolidación de los materiales y del tipo de facies litológica, conforme a la clasificación FAO-UNESCO, 1947 (Alias Pérez et al., 1.992), los suelos con menor aprovechamiento y capacidad agrológica son los litosoles, suelos poco desarrollados y escasamente profundos, que aparecen en la mayoría de las sierras que bordean la cuenca de Mula.

Por otro lado, encontramos xerosoles cálcicos o petrocálcicos con capacidad variable de uso en los piedemontes serranos o sobre niveles de glacis, estén o no encostrados.

Sobre margas o yesos, en cotas más bajas del centro de la cuenca, se encuentran xerosoles margálicos o gípsicos, y en los valles interiores, sobre aluviones recientes, se desarrollan fluviosoles calcáricos altamente productivos con riego.

La conducción se ha trazado, cerca de caminos existentes con el fin de respetar el parcelario de la zona, evitando, siempre que ha sido posible, las zonas protegidas medioambientalmente, y cumpliendo los condicionantes hidráulicos.

La mayoría del trazado pasa por terrenos clasificados como NUPE (No urbanizable con protección especial), salvo las entradas a los núcleos de Mula y de El Niño de Mula.

El diámetro previsto está calificado como diámetro pequeño, no presentando mayor problema para su instalación y adecuado mantenimiento en un vial público. El único problema se centra en la reposición de todos los servicios afectados durante la ejecución, y así se ha presupuestado.

La alternativa de trazado seleccionada no afectará al desarrollo urbanístico, ya que el trazado principal es por viales municipales y urbanos.

Las conducciones y las principales obras especiales, se ubicarán en diferentes tipos y usos del suelo, los cuales son:

- Caminos y carreteras asfaltadas.
- Vías urbanas y calles.
- Zonas naturales y ramblas.
- Zonas protegidas.
- Terrenos propiedad de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla.

Por otro lado, se verán afectados 1.242 metros de suelo protegido, debido al paso de la conducción por el Lugar de Importancia Comunitaria LIC denominado "Río Mula y Pliego".

No se verá afectada ninguna vía pecuaria ni monte público por la ejecución de las obras.

5.8. HIDROLOGÍA E HIDROGEOMORFOLOGÍA.

La Región de Murcia presenta un sistema hidrográfico de tipo mediterráneo, cuya característica esencial es la acusada irregularidad.

Como hidrología superficial cabe destacar el papel de la escorrentía. No conviene olvidar que el agua de lluvia tiene distintos destinos. En un primer nivel, se producen pérdidas por evaporación y por infiltración. El resto constituye la escorrentía rápida. El agua infiltrada alimenta una escorrentía retardada, de condiciones diferentes a la anterior, (en ella actúa la evapotranspiración) e inicia su camino por distintas capas permeables.

La escorrentía superficial es reducida como consecuencia de la elevada permeabilidad de los materiales carbonatados que conforman la mayor parte del territorio, de tal modo que un alto porcentaje de la lluvia útil se infiltra en los acuíferos. Ocasionalmente se producen crecidas muy violentas, favorecidas por la deforestación de las cuencas, que generalmente provocan efectos catastróficos humanos y económicos de gran envergadura.

Por otra parte, los regímenes hidrográficos en el lugar están directa y estrictamente vinculados a la gran irregularidad pluviométrica anual y estacional que caracteriza a toda la región.

Los factores de regularización de los caudales tienen un papel muy reducido; una ligera influencia nival sostiene los caudales invernales, las capas freáticas mantienen la mínima escorrentía estival, los suelos resecos absorben, en general, las lluvias de septiembre y octubre,

de tal modo que el exceso de agua es muy pequeño por lo que la escorrentía no es grande pese a los máximos pluviométricos de esta estación.

La Región de Murcia se encuentra, prácticamente en su totalidad, dentro de la Cuenca hidrográfica del Segura, la cual se encuentra ubicada en el sureste del territorio español con una superficie aproximada de 18.870 km^2, y que afecta, además de la provincia de Murcia, parcialmente a las comunidades autónomas de Andalucía (provincias de Jaén, Granada y Almería), Castilla-La Mancha (provincia de Albacete) y Valencia (provincia de Alicante).

DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

Comunidad Autónoma	Superficie en la cuenca (km^2)	Fracción de la cuenca (%)	Municipios
Región de Murcia	11.150	59	45
Comunidad Valenciana	1.227	7	36
Castilla-La Mancha	4.713	25	34
Andalucía	1.780	9	17
TOTAL	18.870	100	132

Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura.

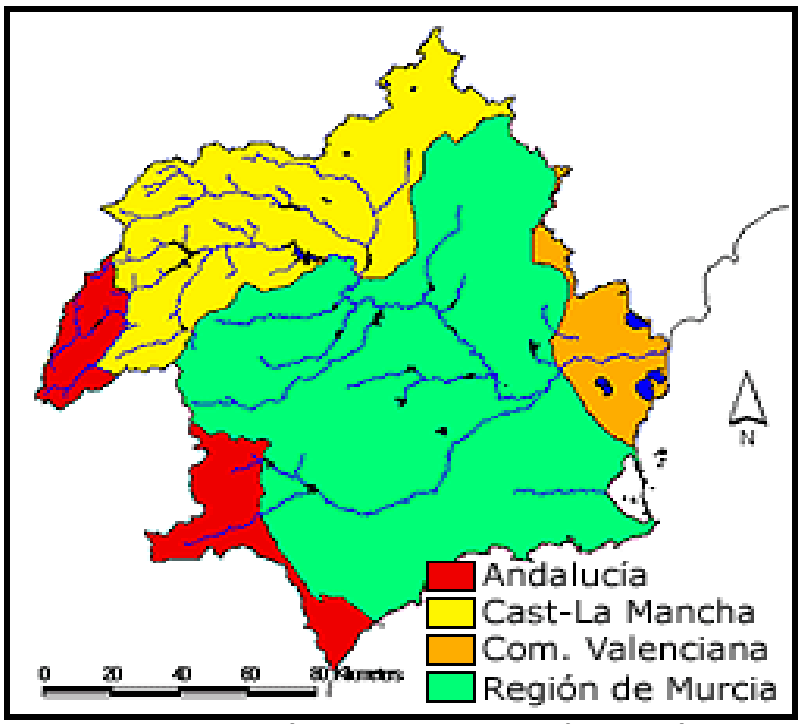


Figura 15: Comunidades Autónomas en la Confederación Hidrográfica del Segura.

En las figuras, se observa la división del ámbito de la Confederación Hidrográfica del Segura en unidades hidráulicas que fue realizado por el PHCS, basándose principalmente en la delimitación física de cuencas y subcuencas, así como en algunos límites administrativos.

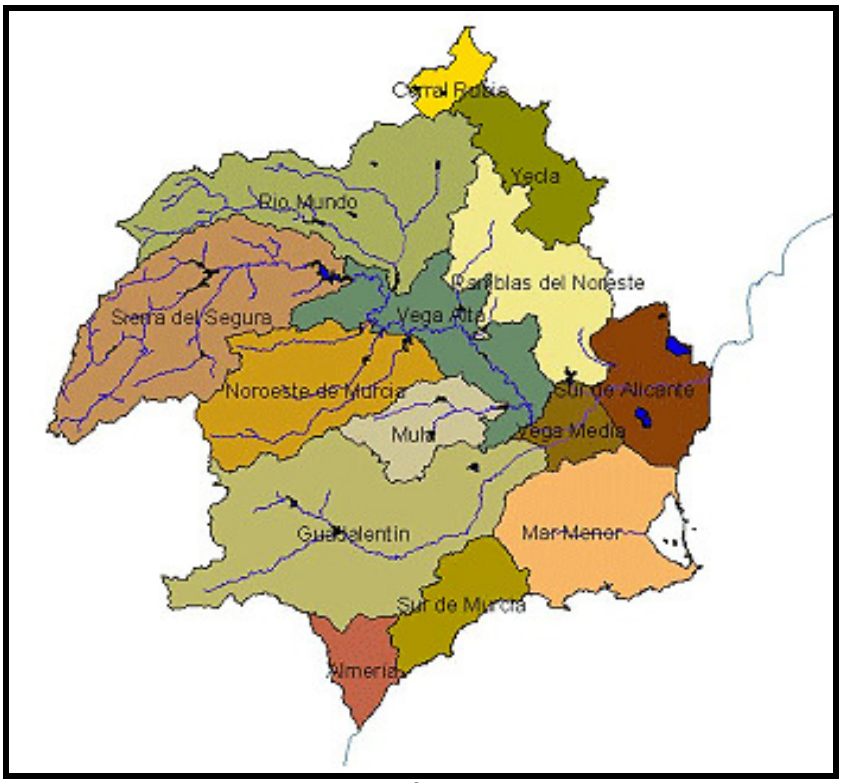


Figura 16: Zonas Hidráulicas. Fuentes: PHCS.

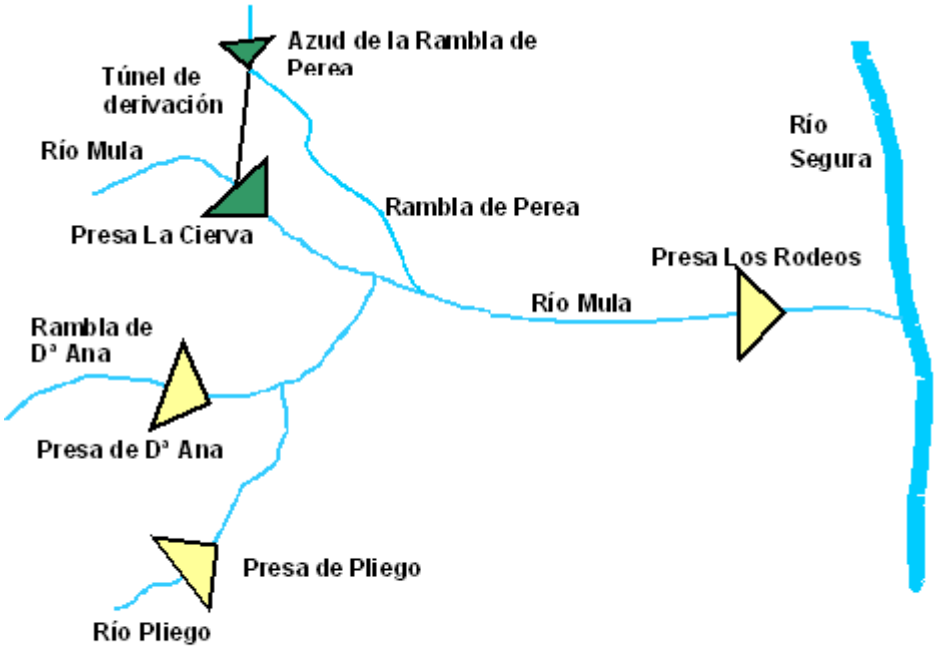
SUPERFICIE DE LAS ZONAS HIDRAÚLICAS

ZONA	NOMBRE	HECTÁREAS
I	Sierra del Segura	260.469
II	Río Mundo	241.445
III	Noroeste de Murcia	168.802
IV	Mula	70.811
V	Guadalentín	334.309
VI	Ramblas del Noroeste	149.705
VII	Vega Alta	138.881
VIII	Vega Media	41.190
XI	Sur de Alicante	101.606
X	Sur de Murcia	68.972
XI	Mar Menor	160.228
XII	Corral Rubio	27.203
XIII	Yecla	84.308
XIV	Almería	45.205
TOTAL		**1.893.134**

Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura.

La red de drenajes de la Región de Murcia se encuentra estructurada en torno a los ríos Segura y sus afluentes: el Guadalentín, el Mula, el Argos y el Quípar. Éstos canalizan el 95% de las aguas que se recogen; el resto son vertidas hacia la costa mediterránea y los afluentes de los ríos Júcar y Guadalquivir.

Existe una división del territorio en otra serie de cuencas principales: Vega Baja del Río Guadalentín; Vega Alta del Río Gaudalentín-Luchena; Río Mula (Bajo); Río Mula (Alto); Río Quípar; Río Argos; Cabecera del Río Taibilla; Río Benamor; Ramblas y Vega Alta del Río Segura; Ramblas y Vega Baja del Río Segura; Rambla Salada; Ramblas de Santomera y Abanilla; Rambla del Toro; Rambla del Judío; Ramblas del Altiplano; Vertientes al Mar Menor; Vertientes al Litoral Mediterráneo.



Esquema hidráulico básico del sistema del río Mula

La comarca del Río Mula forma parte de la cuenca de los ríos Pliego, Mula y rambla Salada.

El LIC "Río Mula y Pliego" está formado por los cauces de los ríos Mula y Pliego así como algunas ramblas y ramales, entre las que destaca la Rambla de Perea. Los ríos Mula y Pliego son dos afluentes del Río Segura por su margen derecha formando por lo tanto, parte de la

Cuenca Hidrográfica del Segura, si bien el Río Pliego vierte sus aguas al propio Mula, ambos están embalsados en su tramo medio.

El Río Mula tiene un régimen hídrico de carácter permanente fruto de las aportaciones superficiales que recibe a lo largo de su recorrido, las más importantes son las del Río Pliego, la Rambla de Perea, Barranco de la Rambla de Albudeite. El Río Pliego tiene un carácter temporal. Éste se alimenta de numerosas ramblas, sobre todo de aquellas situadas en su margen derecha (los más significativos son el Barranco de las Miajuelas, Barranco de Zarzadilla, Rambla del Huérfano, Rambla de la Herreña, Rambla del Carrizo y Rambla de Doña Ana) y el Barranco de la Hoz, por su margen izquierda.

El río Mula, con 659 km^2 de cuenca vertiente y 64 km. de recorrido, entra en la comarca por el noroeste. Antes de llegar al núcleo urbano de Mula, recibe por la margen izquierda la rambla de Codoñas y, aguas abajo, por su margen derecha, tributa el río Pliego que recoge aguas de las umbrías del norte de Espuña y el este del Cambrón.

Ya en los Baños de Mula, confluye la rambla de Perea, importante curso torrencial cuya cabecera drena las tierras altas, aguas arriba del pantano de la Cierva, y poco después el barranco del Moro del Carrizal. Tributarios secundarios de la margen derecha son también los barrancos de Manzanete, La Plata y la rambla de Albudeite. Tanto el río Mula como el Pliego llevan caudales continuos, aunque mínimos.

Las aportaciones totales en régimen natural, según el Plan Hidrológico de 1.989, alcanzan valores de 10 hm^3/año en el embalse de la Cierva y de 22 hm^3/año en los Baños de Muña, tras sufrir la fuerte sangría para riego y las pérdidas por evaporación. Junto a sus afluentes tipo rambla, el río Mula presenta la típica dualidad hidrológica mediterránea de acusadísimos estiajes y espectaculares crecidas, razón por la que han sido regulados con cuatro embalses; el de La Cierva, utilizado también para regadío y con capacidad para 7 hm^3, y tres de laminación de avenidas; el de Pliego, sobre este río y con capacidad de 9 hm^3, el de Doña Ana, en la rambla del mismo nombre y con 3 hm^3, y el de Los Rodeos, sobre el tramo final del río Mula, con una capacidad de 14 hm^3.

La Rambla Salada, situada al sur de la comarca, es un cauce que confluye directamente en el Segura. Tiene una cuenca vertiente de 132 km2 y una longitud próxima a 30 km. En sus márgenes quedan restos de aparatos elevadores (norias) que hacen pensar en un caudal continuo, y que los bombeos de los Altos de Pliego hicieron desaparecer hasta secar actualmente el cauce. El comportamiento de la rambla Salada es torrencial, con máximos de 25 m^3/s. para periodos de retorno de 25 años (Alonso Sarria, 1.995).

Por las características climáticas de la zona el régimen hídrico de los ríos tiene un carácter fuertemente estacional, con importantes crecidas en las épocas de lluvias, y acusados estiajes en las épocas secas, en las que únicamente suele quedar agua acumulada en determinadas pozas en las que las características de la topografía y del sustrato permiten estas acumulaciones.

Por otra parte, el carácter torrencial de las precipitaciones configura en gran medida la morfología del río y sus afluentes, que responde en muchos tramos a las características típicas de las ramblas.

El régimen hídrico está por otro lado influenciado por la actividad humana. La cercanía del río a numerosas localidades y la existencia de 3 embalses condicionan las características de éstos y la presencia de varios humedales.

En el LIC se encuentran 2 humedales catalogados en el Inventario de Humedales de la Región de Murcia, parte del Embalse de La Cierva (E7) y parte del Embalse de Pliego (E12), además muy próximo al inicio del LIC se localiza la Fuente de la Mula (F5), nacimiento natural del Río Mula. Otras zonas húmedas de interés en el LIC son el Salto del Usero y el Pasico de Ucenda, ambos situados en el tramo alto del Río Mula en el municipio de Bullas.

Según la situación actual de los acuíferos en la Cuenca Hidrográfica del Segura del Instituto Geológico y Minero de España, la zona en la que se van a desarrollar las obras no se verá afectada de forma general y a simple vista, siempre y cuando no se produzca ningún vertido accidental a algún acuífero, ya que es muy difícil concretar exactamente donde podemos encontrar algún cauce de agua subterráneo.

Hay que destacar que cumpliendo con las medidas preventivas propuestas, no es previsible la afección a la hidrología subterránea, ya que en la zona de la actuación no encontramos la presencia de ningún acuífero inventariado y catalogado.

A pesar de esto, hay que destacar que las aguas subterráneas son la principal fuente de alimentación del LIC, los sistemas relacionados con el Río Mula son el acuífero de Bullas (a través del manantial de la Fuente de Mula) y el acuífero de Ricote (a través de Fuente Caputa, manantial natural que alimenta la Rambla de Perea, que a su vez forma parte del Río Mula). Las características más singulares de estos dos acuíferos son:

- **Acuífero de Bullas (código 7-021):** está formado por calizas y dolomías jurásico y margo–calizas del eoceno-oligoceno sobre una base impermeable de materiales arcillosos y margosos del Keuper y cretácico superior-eoceno.

- **Acuífero Oro-Ricote (código 7-013):** los materiales permeables son dolomías y calizas

del lías inferior y los materiales impermeables son arcillas triásicas y margas del cretácico superior.

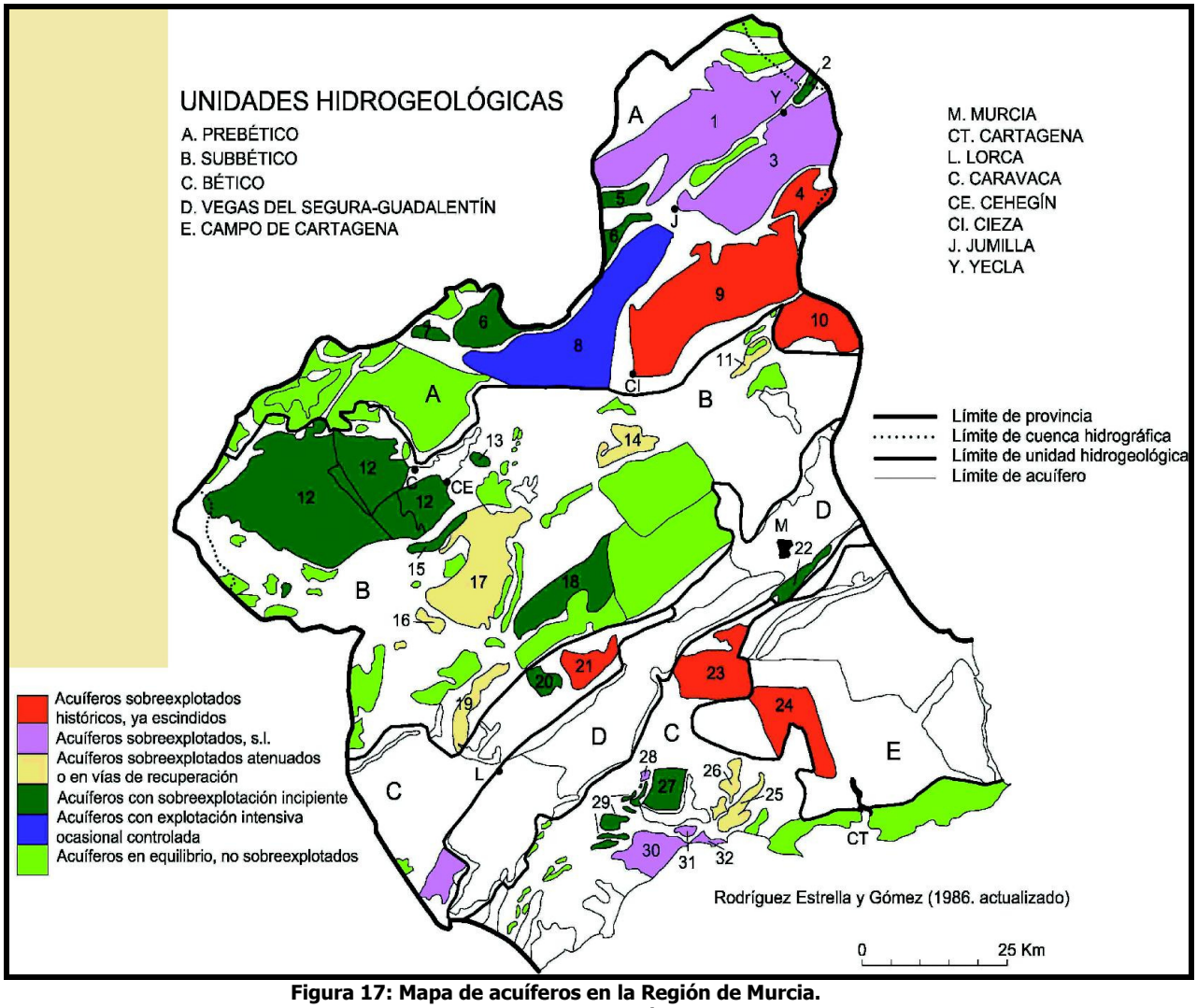


Figura 17: Mapa de acuíferos en la Región de Murcia.
Fuente: Atlas Global de la Región de Murcia

La mayoría de los terrenos por los que atraviesa el LIC son impermeables, excepto en el pueblo de Puebla de Mula, donde cruzan rocas permeables, alimentando por tanto al acuífero de Cajal-Mula, siendo éste de poca entidad.

Otra unidad hidrogeológica de interés es el Cuaternario de Fortuna. No constituye un acuífero realmente, sino que la naturaleza de los materiales que lo forman permite la conexión de los materiales acuíferos profundos con la superficie, lo que hace posible la existencia de manantiales como los Baños de Mula, con hidrotermalismo.

5.9. VEGETACIÓN.

La vegetación que encontramos en el entorno del proyecto, se basa prácticamente, en zonas de cultivo, vegetación de bordes de caminos y cunetas y la vegetación que encontramos en los tramos de conducción que afectan a zonas naturales forestales y ramblas y cauces que se encuentra dentro del Espacio natural protegido "Río Mula y Pliego".

Las obras afectarán a terreno forestal, en un primer tramo, entre la toma del Canal del Segura, hasta la autovía, aproximadamente a lo largo de 600 metros (si exceptuamos el túnel). Posteriormente, se verán afectados varias ramblas y el cauce del río Mula (siempre a través de caminos existentes), y finalmente desde el camino del Niño de Mula hasta el depósito, se atravesarán 176 metros de terreno forestal.

Las zanjas necesarias para la instalación de las tuberías tendrán 3 metros de anchi y una ocupación de 10 metros de anchura, siendo 6 y 4 metros a cada lado del eje principal de la conducción.

La zona natural afectada por las obras, se trata área constituida por un mosaico de vegetación natural, en la que predomina la vegetación de ribera y cultivos de frutales, así como una red de ramblas y barrancos. Se verán afectadas por las obras varios barrancos o ramblizos de pequeña envergadura.

En el primer y último tramo de la conducción, la vegetación afectada se trata de matorral de monte bajo alternado con ejemplares dispersos de pino carrasco *(Pinus halepensis).* Entre las especies de matorral destacan el espino negro *(Rhamnus lyciodes)*, el esparto *(Stipa tenacissima)*, tomillo *(Thymus hiemalis)*, romero *(Rosmarinus officinalis)*, boja *(Helichrysum stoechas)*, jaguarzo *(Cistus clusii),* la garbancera *(Ononis fruticosa),...* entre otras.

En las inmediaciones de las ramblas o barrancos encontramos de forma general, vegetación típica de ribera, destacando principalmente la presencia de gran cantidad de juncos *Scirpus sp.),* carrizos *(Phragmites australis)*, cañas *(Arundo donax)* y tarays *(Tamarix gallica).* También encontramos espadañas, zarzas, cañaverales, olmos y rosales silvestres.

En las zonas más secas de las ramblas, podemos observar adelfas *(Nerium oleander)* y efedras *(Ephedra fragilis).*

Además de estas especies, también podemos encontrar algún ejemplar de enebro (*Juniperus oxycedrus)* y sabina *(Juniperus phoenicea)*, incluidas en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Las ramblas que encontramos en el ámbito de actuación, se tratan de cursos de agua no permanente, dependiendo el caudal de éstas, siempre de las condiciones climatológicas que se den. Por otro lado, el cauce del río Mula posee un caudal permanente, aunque el volumen de éste también dependerá de la climatología.

El cauce del Río Mula en su zona más alta lleva las aguas claras y vegetación ribereña en general en buen estado de conservación, aunque algo fragmentada, que se mezcla con vegetación periférica de pinar y matorrales esclerófilos en las zonas de menor influencia hídrica. Hasta el embalse, las formaciones dominantes del cauce son pastizales húmedos y juncales con matorrales de adelfas, majuelo, zarzas y rosales. En algunas localidades aparecen alamedas, saucedas y olmedas así como carrizales y espadañas.

En el embalse, las aguas presentan una cierta eutrofización y la vegetación está constituida por comunidades anfibias en las colas y matorrales nitrófilos y calcícolas así como tomillares y retamares de las áreas montañosas que rodean el embalse. También hay especies introducidas como los eucaliptos.

Desde la presa hasta la confluencia con el Río Pliego, en el cauce dominan los carrizos y junto a ellos, formaciones de tarays junto con arbustos como adelfas, zarzas y juncos. El agua en este tramo está más eutrofizada.

De acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, se han identificado los siguientes tipos de hábitats dentro del LIC "Río Mula y Pliego":

1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-salsoletea*).
3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.
3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
3170* Estanques temporales mediterráneos
3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*
3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
3290 RÍos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion*
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
6110* Prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi*
6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*
6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a

alpino

7220* Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)

8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Existen cuatro tipos de hábitats prioritarios dentro de los ríos Mula y Pliego, se trata de los estanques temporales mediterráneos (3170*), los prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi* (6110*), las zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (6220*), y los manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) (7220*).

El área geográfica donde se desarrolla el proyecto se encuentra enclavada en el sureste de la península ibérica, en el dominio climático árido y semiárido. El clima, y otros factores físicos que se dan en la zona (insolación, pendientes, suelos, maresía,.. etc), hace que sólo las especies que han desarrollado una serie de adaptaciones sean capaces de sobrevivir en esta zona.

Los ejemplares que se vean afectados estrictamente por las obras serán transplantados en las inmediaciones de la zona de actuación, o en su defecto, se plantarán nuevos ejemplares en estas zonas o en la que indiquen los técnicos de la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

LEGISLACIÓN QUE AFECTA A LA FLORA Y FAUNA

⇨ Normativa a tener en cuenta con respecto a la flora y la fauna:

- Reglamento 3528/86 sobre la protección de los bosques sobre la contaminación atmosférica.

- Reglamento 4256/88 sobre el desarrollo y protección de los bosques en áreas rurales.

- Reglamento 2158/92 sobre prevención de incendios forestales.
- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1.979, relativa a la conservación de las aves silvestres. Luego enmendada por la Directiva 97/49/CEE.

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Luego enmendada por la Directiva 97/62/CEE. Señala los taxones incluido en el Anexo II que deben ser objeto de medidas especiales de conservación del hábitat.

⇨ Legislación Internacional ratificada por España (Min. Amb. 2000):

- La Convención de Bonn (1979) sobre conservación de especies migratorias y vida silvestre. Ratificada en 1985.

- La Convención de Berna (1979) sobre la conservación de la vida silvestre y los entornos naturales en Europa y sus tres anexos ratificados en 1986.

- La Convención de la Diversidad Biológica (1992) en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro y ratificada en 1993.

⇨ Legislación Estatal con efecto directo sobre la conservación de la biodiversidad u aspectos relacionados:

- Real Decreto 1497/1986, del 6 de junio por el que se establecen medidas de coordinación para la conservación de especies de fauna y sus hábitats, ampliándose la lista de especies en todo el territorio nacional (BOE, nº 173).

- Ley 4/1989, de 27 de marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestres.

- Real Decreto 1997/1995 que establece medidas para proteger la biodiversidad española a través de la conservación de hábitats naturales y fauna y flora silvestres.

- Real Decreto 1193/1998, que modifica al Real Decreto 1997/1995.

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

⇨ Legislación Autonómica:

- Ley 4/92, de 30 de junio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia.

- Ley 1/2001, de 24 de abril, del suelo de la Región de Murcia.

- Ley 2/2004, de 24 de mayo, de modificación de la Ley 1/2001, de 24 de abril, del suelo de la Región de Murcia.

- Ley 1/1995, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.

5.10. FAUNA.

A continuación, se indican las especies presentes en el LIC "Río Mula y Pliego" incluidas en las diferentes normativas de ámbito autonómico, nacional y europeo que se citan a continuación:

- ***A nivel autonómico:*** *Catálogo de Especies Amenazadas de Fauna de la Región de Murcia***,** creado por el artículo 16 de la Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre de la Región de Murcia.

- ***A nivel nacional:*** *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*, regulada por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo.

- ***A nivel europeo:*** *Directiva 79/409/CEE.,* del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres y *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992,* relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO REGIONAL	CATÁLOGO NACIONAL	DIRECTIVA HÁBITAT	DIRECTIVA AVES
VERTEBRADOS					
AVES					
Accipiter gentilis	azor	-	de interés especial	-	-
Accipiter nisus	gavilán	-	de interés especial	-	-
Acrocephalus melanopogon	carricero común	-	de interés especial	-	-
Acrocephalus arudinaceus	carricero tordal		de interés especial		
Aegithalus caudatus	mito	-	de interés especial	-	-
Alectoris rufa	perdiz	cazable	-	-	III/1
Apus apus	vencejo común	-	de interés especial	-	-
Apus melba	vencejo real	-	de interés especial	-	-
Aquila chrysaetos	águila real	de interés especial	de interés especial	-	I
Athene noctua	mochuelo común	-	de interés especial	-	-
Bubo bubo	búho real	de interés especial	de interés especial	-	I
Buteo buteo	busardo ratonero	-	de interés especial	-	-
Burhinus oedicnemus	alcaraván	-	de interés	-	I

			especial		
Calandrella brachydactyla	terrera común	-	de interés especial	-	I
Calandrella rufescens	terrera marismeña	-	de interés especial	-	-
Caprimulgus ruficollis	chotacabras pardo	-	de interés especial	-	I
Cercotrichas galactotes	alzacola	-	de interés especial	-	-
Certhia brachydactyla	agateador común	-	de interés especial	-	-
Cettia cetti	ruiseñor bastardo	-	de interés especial	-	-
Clamator glandarius	críalo	-	de interés especial	-	-
Circaetus gallicus	culebrera europea	de interés especial	de interés especial	-	I
Cisticola juncidis	buitrón	-	de interés especial	-	-
Coracias garrulus	carraca	de interés especial	de interés especial	-	I
Columba oenas	paloma zurita	de interés especial	-	-	II/2
Columba palumbus	paloma torcaz	cazable	-	-	II/1
Columba livia	paloma bravía	cazable	-	-	II/1
Cuculus canorus	cuco	-	de interés especial	-	-
Delichon urbica	avión común	-	de interés especial	-	-
Emberiza cia	escribano montesino	-	de interés especial	-	-
Emberiza cirlus	escribano soteño	-	de interés especial	-	-
Erithacus rubecula	petirrojo	-	de interés especial	-	-
Falco tinnunculus	cernícalo vulgar	-	de interés especial	-	-
Fringilla coelebs	pinzón vulgar	-	de interés especial	-	-
Galerida cristata	cogujada común	-	de interés especial	-	-
Galerida theklae	cogujada montesina	-	de interés especial	-	I
Hieraaetus pennatus	aguililla calzada	-	de interés especial	-	I
Hippolais polyglotta	zarcero común	-	de interés especial	-	-
Hirundo daurica	golondrina daurica	-	de interés especial	-	-

Hirundo rustica	golondrina común	-	de interés especial	-	-
Jynx torquilla	torcecuello euroasiático	-	de interés especial	-	-
Lanius excubitor	alcaudón real	-	de interés-especial	-	-
Lanius senator	alcaudón común	-	de interés especial	-	-
Loxia curvirostra	piquituerto común	-	de interés especial	-	-
Luscinia megarhynchos	ruiseñor común	-	de interés especial	-	-
Melanocorypha calandra	calandria común	-	de interés especial	-	I
Merops apiaster	abejaruco	-	de interés especial	-	-
Monticola saxatilis	roquero rojo	-	de interés especial	-	-
Monticola solitarius	roquero solitario	-	de interés especial	-	-
Motacilla alba	lavandera blanca	-	de interés especial	-	-
Motacilla flava	lavandera boyera	-	de interés especial	-	-
Muscicapa striata	papamoscas gris	-	de interés especial	-	-
Oenanthe hispanica	collaba rubia	-	de interés especial	-	-
Oenanthe leucura	collalba negra	-	de interés especial	-	I
Oriolus oriolus	oropéndola	-	de interés especial	-	-
Otus scops	autillo	-	de interés especial	-	-
Parus ater	carbonero garrapinos	-	de interés especial	-	-
Parus caeruleus	herrerillo común	-	de interés especial	-	-
Parus cristatus	herrerillo capuchino	-	de interés especial	-	-
Parus major	carbonero común	-	de interés especial	-	-
Petronia petronia	gorrión chillón	-	de interés especial	-	-
Picus viridis	pito real	-	de interés especial	-	-
Phoenicurus ochruros	colirrojo tizón	-	de interés especial	-	-
Phoenicurus phoenicurus	colirrojo real	-	de interés	-	-

			especial		
Phylloscopus bonelli	mosquitero papialbo	-	de interés especial	-	-
Pterocles orientalis	ortega	vulnerable	de interés especial	-	I
Ptyonoprogne rupestris	avión roquero	-	de interés especial	-	-
Pyrrhocorax pyrrhocorax	chova piquirroja	de interés especial	de interés especial	-	I
Riparia riparia	avión zapador		de interés especial	-	-
Regulus ignicapillus	reyezuelo listado	-	de interés especial	-	-
Remiz pendulinus	pájaro moscón	-	de interés especial	-	-
Saxicola torquata	tarabilla común	-	de interés especial	-	-
Streptopelia turtur	tórtola común	cazable	-	-	II/2
Streptopelia decaocto	tortola turca	cazable	-	-	II/2
Strix aluco	cárabo común	-	de interés especial	-	-
Sylvia atricapilla	curruca capirotada	-	de interés especial	-	-
Sylvia communis	curruca zarcera	-	de interés especial	-	-
Sylvia conspicillata	curruca tomillera	-	de interés especial	-	-
Sylvia hortensis	curruca mirlona	-	de interés especial	-	-
Sylvia undata	curruca rabilarga	-	de interés especial	-	I
Sylvia melanocephala	curruca cabecinegra	-	de interés especial	-	-
Troglodytes troglodytes	chochín	-	de interés especial	-	-
Turdus viscivorus	zorzal charlo	cazable	-	-	II/2
Turdus philomelos	zorzal común	cazable	-	-	II/2
Tyto alba	lechuza común	-	de interés especial	-	-
Upupa epops	abubilla	-	de interés especial	-	-
AVES ACUÁTICAS					
Anas platyrhynchos	ánade real	-	-	-	II/1-
Ardea cinerea	garza real	de interés especial	de interés especial	-	-
Ardea purpurea	garza imperial	vulnerable	de interés especial	-	I
Aythya ferina	porrón común	-	-	-	III/2

Charadrius dubius	chorlitejo chico	-	de interés especial	-	-
Egretta garzetta	garceta común	-	de interés especial	-	I
Fulica atra	focha común	-	-	-	III/2
Gallinula chloropus	gallineta común	-	-	-	III/2
Himantopus himantopus	cigüeñuela común	-	de interés especial	-	I
Nycticorax nycticorax	martinete común	de interés especial	de interés especial	-	I
Podiceps cristatus	somormujo lavanco	-	de interés especial	-	-
Tachybaptus ruficollis	zampullín chico	-	de interés especial	-	-
MAMÍFEROS					
Felis silvestris	gato montés	de interés especial	de interés especial	anexo IV	-
Genetta genetta	gineta	-	-	anexo V	-
Lepus granatensis	liebre ibérica	cazable	-	-	-
Meles meles	tejón	de interés especial	-	-	-
Oryctolagus cuniculus	conejo	cazable	-	-	-
Sus scrofa	jabalí	cazable	-	-	-
Vulpes vulpes	zorro	cazable	-	-	-
ANFIBIOS					
Bufo calamita	sapo corredor	-	de interés especial	anexo IV	-
Pelobates cultripes	sapo de espuelas	-	de interés especial	anexo IV	-
Pelodytes punctatus	sapillo moteado	-	de interés especial	-	-
Rana perezi	rana verde común	-	-	anexo V	-
REPTILES					
Achabtodactylus erythrurus	lagartija colirroja	-	de interés especial	-	-
Blanus cinereus	culebrilla ciega	-	de interés especial	-	-
Elaphe scalaris	culebra de escalera	-	de interés especial	-	-
Hemidactylus turcicus	salamanquesa rosada	-	de interés especial	-	-
Coluber hippocrepis	culebra de herradura	-	de interés especial	anexo IV	-
Coronella girondica	culebra lisa meridional	-	de interés especial	-	-
Macroprotodon cucullatus	culebra de cogulla	-	-	-	-

Mauremys leprosa	galápago leproso	-	-	anexo II, IV	-
Natrix maura	culebra viperina, culebra de agua	-	de interés especial	-	-
Podarcis hispanica	lagartija ibérica	-	de interés especial	-	-
Psammodromus algirus	lagartija colilarga	-	de interés especial	-	-
Psammodromus hispanicus	lagartija cenicienta	-	de interés especial	-	-
Tarentola mauritanica	salamquesa común	-	de interés especial	-	-
PECES					
Barbas sclateri	barbo	pescable	-	anexo V	-
Cyprinus carpio	carpa	pescable	-	-	-
Carassius auratus	carpa dorada	pescable	-	-	-
INVERTEBRADOS					
ARTRÓPODOS (Orden: Odonata)					
Coenagrion mercuriale	caballito del diablo	-	de interés especial	anexo II,	-

Para la correcta interpretación de estos datos se ha de tener en cuenta que la mayoría de las especies que aquí se citan han sido recopiladas a través de los atlas y libros rojos nacionales de fauna silvestre, con una resolución basada en cuadrículas UTM 10 x 10 Km. Por lo tanto, algunas de las especies citadas podrían no encontrarse en la zona de estudio, aunque ya se han eliminado algunas especies cuyo hábitat no corresponde a los que existen en el *Río Mula y Pliego*.

Por otro lado, en el caso de las aves las citas corresponden fundamentalmente a especies reproductoras, por lo que es posible que el listado presentado pueda verse aumentado por la aparición de otras especies en los periodos invernales o durante los pasos migratorios, aunque algunas de las especies invernantes más regulares ya se recogen en la tabla.

En el grupo de las aves destacan las acuáticas garza imperial, garza real, cigüeñuela y martinete, por estar incluidas en el anexo I de la Directiva Aves o estar amenazadas en la Región de Murcia.

En el grupo de los reptiles destaca el galápago leproso, especie incluida en la Directiva Hábitat en sus anexos II y IV. Para esta especie se desconoce su estado de conservación en el LIC.

En el grupo de los invertebrados destaca el odonato, caballito del diablo, especie incluida en el anexo II de la Directiva Hábitats. Se ha citado localmente en varios puntos de la Región de Murcia, entre ellos el tramo alto de la Rambla de Perea. Este invertebrado habita

preferentemente en cursos de agua de pequeñas dimensiones, generalmente poco caudalosos, limpios, soleados y con vegetación emergente bien desarrollada. También puede habitar en pequeños canales de riego de características similares. No aparece asociada a corrientes de agua rápida, o muy caudalosas. En la actualidad, se desconoce su estado de conservación y tendencias poblacionales tanto en el LIC como en la Región de Murcia. Los factores de amenaza que afectan a la especie son directos como la persecución para el coleccionismo, el uso de plaguicidas y la contaminación de los cursos fluviales, así como indirectos por destrucción de su hábitat natural.

En relación a los invertebrados han descrito a este grupo como buenos indicadores de la calidad de los ecosistemas acuáticos, definiendo áreas prioritarias de conservación de ecosistemas acuáticos continentales en la Región de Murcia. De las diez áreas propuestas a nivel regional, el tramo alto del Río Mula se encuentra incluido en esta propuesta.

Así, la normativa a tener en cuenta con respecto a la fauna es la siguiente:

⇨ Legislación Internacional ratificada por España (Min. Amb. 2000):

- La Convención de Bonn (1979) sobre conservación de especies migratorias y vida silvestre. Ratificada en 1985.

- La Convención de Berna (1979) sobre la conservación de la vida silvestre y los entornos naturales en Europa y sus tres anexos ratificados en 1986.

- La Convención de la Diversidad Biológica (1992) en la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro y ratificada en 1993.

⇨ Normativa Europea (CE) con aplicación en España y con repercusiones en conservación:

- Directiva 79/409 sobre la conservación de aves silvestres. Luego enmendada por la Directiva 97/49.

- Directiva 92/43 sobre la conservación de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres. Luego enmendada por la Directiva 97/62. Señala a los taxones incluidos en el Anexo II, que deben ser objeto de medidas especiales de conservación del hábitat.

⇨ Legislación Estatal con efecto directo sobre la conservación de la biodiversidad u aspectos relacionados:

- Real Decreto 1497/1986, del 6 de junio por el que se establecen medidas de coordinación para la conservación de especies de fauna y sus hábitats, ampliándose la lista de especies en todo el territorio nacional (BOE, nº 173).

- Ley 4/1989, de 27 de marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestres.

- Real Decreto 1095/89, por lo que se declaran las especies objeto de caza.

- Real Decreto 1997/1995 que establece medidas para proteger la biodiversidad española a través de la conservación de hábitats naturales y fauna y flora silvestre.

- Real Decreto 1193/1998, que modifica al Real Decreto 1997/1995.

⇨ Legislación Autonómica:

- Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia (BORM de 03/04/95).

5.11. PAISAJE.

Si el paisaje de una zona es concebido como la expresión espacial y visual da la misma, se puede considerar que está compuesto por la agregación de los distintos elementos del medio en donde cualquier alteración sobre dichos elementos afectará a las características visuales globales. En este sentido, y para la realización del inventario de dicho paisaje, deberemos siempre enmarcarlo bajo dos consideraciones: el elemento del paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y humano, y la capacidad de absorción que tiene éste frente a las actuaciones que produce el proyecto.

La valoración del paisaje tiene una dificultad inherente: la subjetividad, ya que si bien se pueden proponer pautas de valoración del mismo, los criterios para aplicarlas no están libres de percepciones y gustos personales. A todo esto, se añade la envergadura que tiene la actuación que nos ocupa, así como las zonas con paisajes tan diferentes por donde se desarrolla.

En cualquier caso, para establecer una valoración perceptual y aproximada, hemos considerado los siguientes aspectos:

A) VISIBILIDAD.

Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada; es lo que se conoce como "Cuenca Visual".

El número de cuencas visuales para la realización de este apartado viene determinado por las características del lugar, que se basan en función de diferentes parámetros como: número de obstáculos, accidentalidad del terreno, dimensión del proyecto,..etc.

Hemos considerado tres cuencas visuales a raíz de un trabajo de campo. El medio a estudiar será el entorno del proyecto, y vendrá determinado por el territorio desde el que la actuación resulte visible. Estas nacen en puntos estratégicos elegidos por dos cuestiones diferentes: la frecuencia con que un número de observadores determinados pase por dicho lugar por ser nudo comunicativo o por ser lugar de interés para la afluencia de público, y/o por que es la localización de los lugares donde se van a producir las obras.

Estas cuencas visuales y por tanto la visibilidad, han sido determinadas por datos topográficos (altitud, pendiente, orientación) complementados por otros que pueden modificar la recepción del paisaje (condiciones climáticas, transparencia de vegetación, accesibilidad...).

Con todo, elegimos estas tres cuencas visuales. En esta elección hemos tenido en cuenta el acceso y la poca concurrencia a la zona donde se encuentran los depósitos existentes, mientras que parte de las zona por la que discurrirá la conducción principal, será la más visible en su tramo final, y la que más afectará a la visibilidad durante la ejecución de las obras, debido principalmente a su cercanía al municipio de Mula.

- 1ª Cuenca visual.

  Está formada por las zonas desde las que se observa el tramo de la conducción principal, concretamente desde el principio de la conducción principal y antes y después del cruce con la autovía.

  Hemos elegido estas zonas, debido a las siguientes razones:

  - El inicio de la conducción principal (p.k. 0+000), se encuentra a una cota aproximada de 523 metros, con lo que es un punto desde el que se verá el desarrollo de las obras.

  - Los puntos del trazado antes y después del cruce con esta vía de comunicación, harán que este tramo sea considerablemente visible por los vehículos que pasen por ésta.

Los paisajes que encontramos a lo largo de estas zonas son muy diferentes, ya que encontramos zonas forestales y naturales, como al principio del trazado de la conducción, así como zonas de cultivo y roturadas, y zonas más antropizadas con caminos y carreteras.

De forma general podemos decir que el número de observadores en estas zonas, trazado de la conducción principal, se considera medio, ya que sólo verán las obras, durante un tiempo limitado, los vehículos que pasen por la autovía que es cruzada por la tubería.



Foto 1: Vista desde la obra de toma.



Foto 2: Vista del paisaje que se observa desde la obra de toma.



Foto 3: Trazado conducción antes del cruce con la autovía.



Foto 4: Trazado conducción después del cruce con la autovía.

- 2ª Cuenca visual.

Se trata de la zona donde se ubica el depósito existente de Mula, en el P.K. 5+010 y a una altura de 366 metros sobre el nivel del mar.

Aunque el nuevo depósito de regulación, debido a su ubicación, no se considera que sea visible desde las vías de comunicación existentes, sí que es observado por los caseríos más cercanos a éste de la población de Mula.

Debido a las características del proyecto y de la geomorfología del relieve de los terrenos en el que se desarrolla, la accesibilidad a la zona de ubicación del depósito es media, debido a que parte se trata de terrenos privados formados por plantaciones y zonas de monte bajo con pequeños cerros a su alrededor y manchas de pinares.



Foto 5: Entorno ubicación depósito Mula existente.



Foto 6: Depósito de Mula.

De este modo, el número de observadores estimado desde esta cuenca visual no es más o menos elevado, por lo que el impacto visual del depósito de Mula se considera moderado, debido a las características del lugar, la distancia con el casco urbano de Mula y de las vías de comunicación existentes, así como su situación dentro de la cuenca de visualización de los posibles observadores.

- 3ª Cuenca visual.

Está formada por el punto intermedio seleccionado (P.K. 3+302), que coincide con la ramificación de la conducción hacia el Ramal de El Niño II, y se encuentra a una altura de 425 metros, por lo que se observará desde este punto tanto la conducción principal como dicho ramal durante la ejecución de las obras.



Foto 7: Derivación hacia el Ramal de El Niño II.

Por otro lado, también se ha tomado el punto más alto del Ramal de El Niño II, que en este caso se trata de la zona en la que se ubica el depósito actual de "El Niño II", el cual se encuentra a una cota de 476 metros sobre el nivel del mar.

Aunque el depósito de regulación, debido a su ubicación, no se considera que sea visible por posibles observadores ocasionales, sí que puede ser observado desde la pedanía de El Niño.

B) CALIDAD PAISAJÍSTICA.

Esta viene determinada por diferentes elementos de percepción en sentido global, estos son los siguientes:

- **Características intrínsecas de la zona.**

Estas vienen determinadas por diferentes parámetros, como pueden ser los propios de la geomorfología, la vegetación, la fauna y existencia de poblaciones rurales.

El estudio y la comparación de éstos en función del paisaje, determinan una calidad visual intrínseca del lugar preoperacional de calidad MEDIA. Bien es cierto, que encontramos a lo largo del trazado, variados paisajes que poseen diferente calidad paisajística se trate de uno u otro.



Foto 8: Paisaje trazado conducción principal.



Foto 9: Entorno trazado conducción principal.



Foto 10: Trazado conducción principal.



Foto 11: Trazado conducción principal.

Las zonas de cultivos y terrenos forestales roturados, tendrán una calidad paisajística menor que aquellas zonas en las que destaca la presencia de monte bajo y pequeños cerros y zonas de rambla, por lo que en las medidas correctoras, respecto a la estética y el paisaje, se tendrá en cuenta su visibilidad y la extensión de la zanja de la conducción, con una prevención de la calidad paisajística a costa de la plantación de vegetación de porte arbustivo en los lugares donde se han extraído unidades vegetales protegidas o se ha desbrozado la cubierta vegetal.

- **Calidad visual del entorno inmediato.**

Está delimitada por unos 500-700 m. a partir del punto de referencia; el proyecto de estudio. En nuestro caso, y debido a la envergadura del proyecto, encontramos diferentes paisajes a lo largo del trazado de la conducción principal y del ramal.

A lo largo de todo el trazado principal podemos tomar diferentes puntos de referencia. Se pueden diferenciar principalmente dos paisajes en el entorno inmediato del proyecto; uno, el paisaje formado por las zonas de cultivo, y el otro por la zona más natural y poco antropizada, zonas dentro del LIC "Río Mula y Pliego", en donde encontramos masas asiladas de pinares de

Pinus halepensis alrededor del entorno del proyecto y escasa vegetación de porte arbustivo, así como vegetación típica de ribera en las zonas más cercanas al río Mula.

- **Calidad del fondo escénico.**

En general, podemos decir que la complejidad visual en la zona es de media a alta, debido a que existe variabilidad de texturas. Podemos destacar los contrastes cromáticos y de textura, producidos por la presencia de zonas de cultivos, caminos, balsas, terrenos forestales que han sido roturados, cerros y zonas naturales, en las que destacan puntuales manchas arbóreas de pino carrasco y especies arbustivas típicas mediterráneas.

C) FRAGILIDAD.

Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad de un paisaje constituye un factor negativo.

Considerando nuestra valoración del conjunto del entorno y considerando los aspectos constructivos, físico-naturales y topográficos existentes, se puede considerar que dicho proyecto se integrará adecuadamente en el entorno, siempre y cuando se tengan en cuenta algunas consideraciones que se expondrán consecuentemente en los apartados de las medidas correctoras.

D) OBSERVADORES.

La presencia de observadores en las diferentes zonas de estudio seleccionadas, tenemos constancia que es limitada, exceptuando algunos puntos concretos de la conducción principal, y en función a su cercanía a las vías de comunicación y poblaciones.

Lo mismo ocurre en la parte final del trazado de la conducción principal y del ramal a El Niño, además en función de su cercanía a los cascos urbanos.

El resto de observadores es impredecible, puesto que la zona por la que discurrirán las nuevas conducciones no son objeto de lugar de esparcimiento de las gentes de lugares aledaños.

5.12. MEDIO SOCIO-ECONÓMICO.

La economía de Mula se sustenta principalmente de explotaciones agrícolas tanto de secano como regadío. El sistema pionero en España de regadío de la Comunidad de Regantes del pantano De la Cierva, supuso un cambio revolucionario que permite una mejor

gestión de los recursos hidráulicos y en el que actualmente se basan numerosas actuaciones en el resto del país.

Un papel muy importante en la economía municipal lo juegan las industrias conserveras de elevada entidad a nivel internacional.

Con la ampliación de las comunicaciones con la capital, la economía de Mula está siendo absorbida por la ciudad de Murcia, transformándose así Mula en una ciudad satélite o ciudad dormitorio.

En el 2004 fue inaugurado el polígono industrial "El Arreaque" abriendo a la ciudad a nuevas posibilidades industriales.

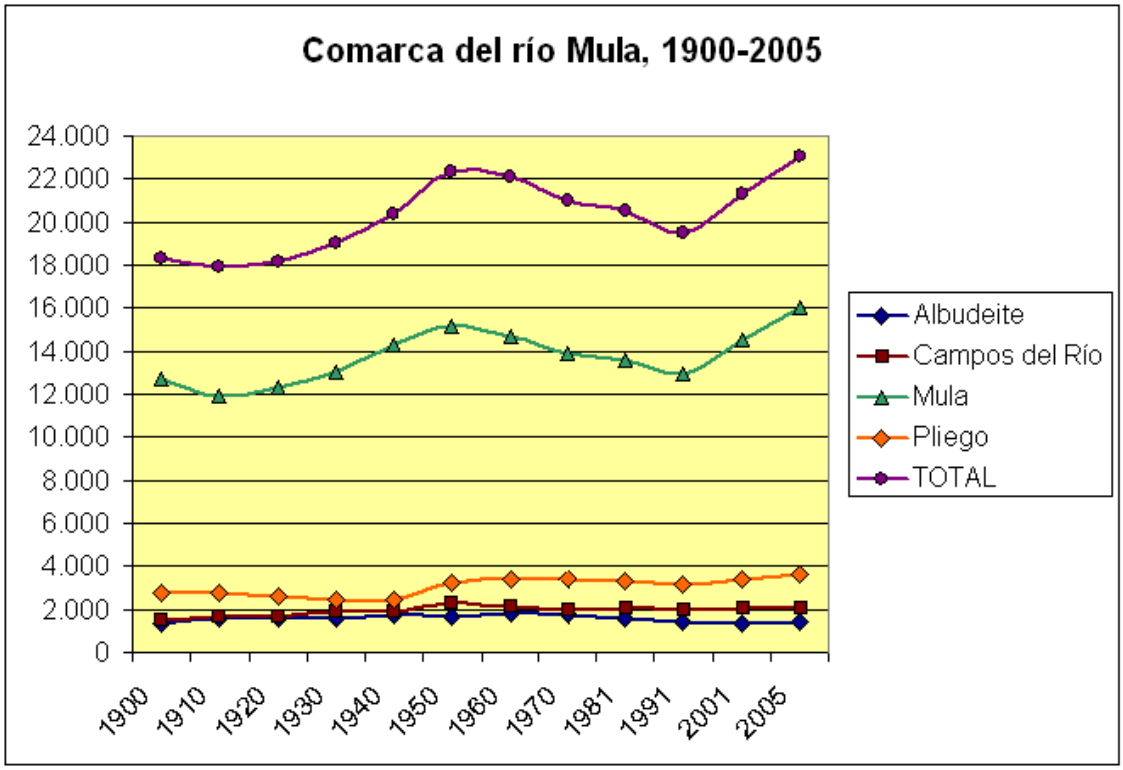


Figura 18: Evolución de la población en los municipios que forman la Comarca del Río Mula.

5.13. PATRIMONIO CULTURAL.

El análisis del sistema cultural se centra en inventariar el patrimonio cultural existente, en lo relativo a inmuebles de interés y a yacimientos arqueológicos y paleontológicos, a efectos de su preservación (de acuerdo con las leyes 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico

Español y 3/1992, de 30 de julio, de Patrimonio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia), y de minimizar los impactos que sobre el mismo pudiera ocasionar el proyecto.

1. Patrimonio Histórico.

Con carácter general, los inmuebles del patrimonio histórico se pueden clasificar en tres grandes grupos:

a) Inmuebles con carácter histórico y artístico: constituido por iglesias, ermitas, casas torre, viviendas de recreo y viviendas rurales con intencionalidad estética.

b) Inmuebles de interés arquitectónico.

c) Inmuebles de interés etnográfico y paisajístico: formado por todos aquellos inmuebles representativos de los modos de vida tradicionales.

2. Patrimonio arqueológico y paleontológico.

Se refiere a todos aquellos restos arqueológicos, inventariados o no, que puedan aparecer en el emplazamiento.

De este modo, se describe a continuación el Patrimonio Cultural más importante y representativo de la zona de actuación:

- Iglesia Parroquial de Nuestra Señora del Rosario.
- Torre del Reloj.
- Casa de la Cultura (Casa de los Melgares).
- Restos del antiguo Castillo de Bullas.
- Plaza Vieja.
- Casa de los Carreño.
- Casa de Don Blas Rafael Marsilla.
- Bodega de la calle de la Balsa.
- Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Consolación y del Socorro, situada en la pedanía de la Copa.
- La casa de Don Pepe.

- Salto del Usero.

Destacamos El salto del Usero, un espacio natural situado en la ladera noroeste del cerro del Castellar por donde pasan las aguas del río Mula, en un paraje llamado El Molinar. Está considerado como uno de los espacios naturales de mayor belleza de la Región de Murcia.

En este enclave natural, visitado por miles de turistas durante todo el año, en la noche de San Juan se celebra la tradicional «Bajada de la Mora», congregando a cientos de personas que al filo de la media noche se reúnen en torno a la poza que forma la gran cascada de agua, corazón del paraje.

Según el Informe de Prospección Arqueológica Preventiva realizado, se concluye lo siguiente:

- El trazado estudiado no afecta directamente a ningún elemento de carácter histórico-arqueológico y cultural susceptible de ser estudiado de forma individualizada.

- Únicamente cabe señalar la presencia del Abrigo de la Artichuela, situado a unos 500 m en línea recta del trazado del Ramal Principal, en el Tramo 3 de la prospección. Si bien es una distancia suficiente para la no afección del yacimiento, por lo menos en su área principal, "las características espaciales (extensión) y posición de los restos arqueológicos en relación con la formación superficial pleistocénica hacen que este yacimiento sea complejo y aleatorio", por lo que podrían localizarse algunos materiales líticos dispersos por la zona, a pesar de no haber localizado durante la exhaustiva prospección de este tramo ningún tipo de material que pudiera relacionarse con este yacimiento, por lo que no se considera relevante la realización de medidas correctoras específicas en esta zona.

- No se ha documentado ni localizado en la prospección objeto del estudio, ningún resto de interés tanto mueble como inmueble, que lleve a vislumbrar cualquier tipo de ocupación de carácter histórico-arqueológico susceptible de ser documentado o tenido en cuenta y que pudiera afectar al Patrimonio Histórico-Arqueológico y Cultural.

De este modo, concluimos que ninguno de los bienes culturales inventariados se verán afectados por la ejecución de las obras de forma directa, debido a sus características y ubicación.

No obstante, si durante la fase de ejecución de las obras se pusiese al descubierto algún yacimiento arqueológico o paleontológico, deberán paralizarse de inmediato dichas obras y comunicarlo a los organismos competentes en la materia del Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Cultura de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

6.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

		Atmósfera	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Medio perceptual	Usos del territorio	Cultural	Infraestructuras	Humanos	Economía y población	Patrmonio Cultural
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Accesos y viales		X		X	X	X			X			
	Desbroce y tala				X	X	X						
	Movimiento de tierras	X	X	X	X	X	X						X
	Infraestructuras	X	X			X	X						
	Vertidos		X	X	X								
	Acopio de materiales		X				X						
	Maquinaria pesada	X	X		X	X	X			X	X		
	Emisión de polvo	X			X								
	Tráfico de vehículos	X	X			X	X				X		
	Instalaciones provisionales		X				X						
	Construcción conducciones	X	X		X	X		X		X	X	X	X
	Incremento mano de obra											X	
	Inversión							X				X	
FASE	Infraestructuras					X	X				X		

	Inversión								**X**			**X**	
	Acciones socioeconómicas											**X**	

6.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

La caracterización de impactos se ha realizado tomando el conjunto de las obras, es decir, estos impactos afectarán tanto a la conducción propiamente dicha, como a las actuaciones que de la construcción de ésta se deriven.

6.2.1.- Atmósfera.

La actividad que nos ocupa y que se va a localizar en este paraje no afecta a la calidad del aire durante la fase de explotación en lo que a emisiones de gases se refiere, ya que no es una actividad que genere agentes contaminantes.

Hay que destacar que en la fase de construcción, la emisión de polvo y la generación de gases por parte de los vehículos y maquinaria destinados a la construcción, si que lo hará, si bien, aparte de ser temporal, no será muy influyente para la calidad del ambiente atmosférico del lugar una vez hayan concluido las obras.

6.2.2- Ruido.

Durante la fase de construcción, el origen de los ruidos puede ser diverso, aunque probablemente las fuentes principales sean la utilización de maquinaria, el aumento de tráfico de vehículos, el provocado por las instalaciones provisionales, o la creación de infraestructuras, accesos y viales y el movimiento de tierras.

Por lo tanto, el ruido aumenta respecto al existente en la zona, con lo que generará un impacto temporal sobre las características naturales y singulares del territorio.

6.2.3.- Flora y vegetación.

El impacto que principalmente afectará a la vegetación en la realización del proyecto será la excavación a cielo abierto, de la zanja de las conducciones.

La ejecución del proyecto implica la destrucción de la cubierta vegetal en algunos de los tramos de la superficie ocupada por las conducciones, principalmente en el tramo de nuevo trazado de 1.838 metros, aunque la mayor parte de éste discurre por viales y caminos existentes.

En las zonas afectadas encontramos vegetación arvense principalmente, la cual está asociada a campos de cultivos y bordes de caminos. Predomina la vegetación de porte arbustivo o monte bajo, abundando los cultivos de almendros, olivos y cítricos en diferentes tramos de las tuberías, así como algún pino de forma puntual.

De forma general, no hemos observado ninguna especie vegetal protegida afectada por las obras que se encuentren dentro del Catálogo Regional de Flora Protegida de la Región de Murcia, aún así si se afectara alguna especie catalogada, se procederá al transplante de las unidades que sean afectadas por las obras, en presencia del forestal de la zona y siguiendo las prescripciones que éste indique y en las zonas indicadas por los técnicos de la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Destacan, entre otras, de forma general, las siguientes especies vegetales en la zona de las obras.

- *Thymus sp.* (Tomillo).
- *Lygeum spartum* (Esparto).
- *Onopordon macrocanthum* (Cardo borriquero).
- *Convolvulus althaeoides* (Campanilla).
- *Helichrysum stoechas* (Perpetua).
- *Cynodon dactylon* (Grama).
- *Phagnalon rupestre* (Mata yesquera).
- *Asphodelus fistulosus* (Gamoncillo).
- *Senecio vulgaris* (Hierba cana).
- *Carthamus lanatus* (Cardo cabrero).
- *Avena barbata* (Avena salvaje).
- *Lavatera cretica* (Malva).
- *Rosmarinus officinalis* (Romero).
- *Ephedra fragilis* (Efedra).

Además, encontramos vegetación arvense, típica de cunetas y bordes de caminos, así como la presencia de pino carrasco *(Pinus halepensis),* procedente de repoblaciones y de forma natural.

Por lo tanto, en las zonas naturales del trazado de las conducciones los efectos en la fase de construcción serán negativos y recuperables, condicionados a la existencia de un plan de restauración, regeneración y recuperación eficiente.

6.2.4.- FAUNA.

La fauna más afectada por la realización del proyecto serán las aves. La emisión e inmisión de ruido y vibraciones por la maquinaria, podría causar perturbaciones en el comportamiento natural en la población de diversas especies ornitológicas.

El principal impacto que se producirá sobre la avifauna será el generado por la construcción de la conducción, principalmente en zonas naturales y dentro o cercanas al LIC afectado "Río Mula y Pliego", entorno en el que podemos encontrar diversas especies de aves catalogadas de interés especial tales como; el gavilán *(Accipiter nisus),* mito *(Aegithalus caudatus),* vencejo real *(Apus melba),* búho real *(Bubo bubo),* busardo ratonero (*Buteo buteo)* y el águila real *(Aquila chrysaetos).*

Los movimientos de tierras en la fase de construcción causarán una alteración del hábitat, eliminando la vegetación existente, nicho de varias taxas de invertebrados, reptiles y mamíferos, por lo que, se podrán ver afectados por las obras algunos mamíferos del lugar, tales como anfibios, algunos de ellos con algún estatus de protección como el sapo corredor (*Bufo calamita*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), rana verde común (*Rana perezi),* catalogados de Interés Especial. Entre los reptiles podemos encontrar la lagartija colirroja *(Acanthodactylus erythrurus),* lagartija ibérica *(Podarcis hispanica),* lagartija cenicienta *(Psammodromus hispanicus),* salamanquesa común *(Tarentola mauritanica),* culebrilla ciega *(Blanus cinereus),* culebra de herradura *(Coluber hippocrepis),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra viperina *(Natrix maura),* también catalogados de Interés Especial.

En principio no se han encontrado evidencias de la presencia de mamíferos como el tejón *(Meles meles),* gato montés *(Felis silvestris)* y gineta (*Genetta genetta),* por lo que no se considera la afección de éstos por las obras, aunque habrá que tenerlos en cuenta por la posible aparición de alguna de estas especies durante el transcurso de las obras.

En el Anejo: Estudio Específico de afección a la Red Natura 2000, la fauna y la flora, se especifican y desarrollan las características de la avifauna afectada.

6.2.5.- SUELO.

El suelo es el medio, sobre el cual se va a desarrollar esta actividad, por lo tanto va a ser uno de los factores en el que más repercutirá este proyecto. Esto se debe a que el suelo, como sustrato cambia sus características naturales, produciéndose una degradación, pasando las zonas afectadas a ser soporte de otra actividad más intensiva que la agrícola o la forestal.

El efecto de este proyecto durante la fase de construcción sobre el suelo de la zona, vendrá dado por las acciones que se darán, como la apertura de accesos y viales, creación de nuevas

infraestructuras, las instalaciones provisionales que se puedan dar durante la colocación de la conducción o el acopio de materiales.

Las diferentes conducciones y conexiones de las que se compone el proyecto, también afectarán a la calidad del suelo, aunque hay que destacar que una vez concluyan las obras se llevarán a cabo procesos que minimicen los impactos producidos y el suelo vuelva a su estado original.

Además se prevén sólo algunos caminos de acceso, ya que en la mayoría del trazado existen de forma paralela a la traza caminos que ya existían, y especialmente en la citación de discurrir paralelos a infraestructuras ya existentes (caminos y carreteras).

No se afectarán vías pecuarias ni montes de utilidad pública. Se solicitarán a la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia, las correspondientes autorizaciones de paso o cruce por vía pecuaria y ocupación de monte público.

6.2.6.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOMORFOLOGÍA.

Las acciones del proyecto susceptibles de repercutir en el agua durante la fase de construcción, son el movimiento de tierras (generación de polvo) y los posibles vertidos que de manera incontrolada o accidental se produzcan sobre las ramblas que son cruzadas por la conducción, así como en el cruce del río Mula.

El posible impacto de los vertidos dependerá de su reversibilidad y posibilidad de recuperación de la magnitud del impacto y de la clase de vertido, aunque no está proyectada la utilización de productos potencialmente contaminantes.

En el cruce de ramblas o cauces se evitará la afección al Dominio Público Hidráulico.

En las zonas de cruce de vaguadas y ramblas, la zanja se rellenará parcialmente de hormigón, completando el resto con escollera trabada con hormigón.

Para cruzar el cauce del río Mula la tubería se enterrara mediante la ejecución de una zanja perpendicular al cauce del río para minimizar la longitud de cruce afectado. La tubería de cruce es de 450 mm. por lo que, nos hace falta pasar el cauce con una tubería de hormigón de 800 mm de diámetro que sirve de funda para introducir la tubería de fundición. Una vez colocada la tubería de hormigón se hormigonara esta hasta la cota del cauce existente con hormigón en masa tipo H-20 para evitar la socavación localizada frente a posibles avenidas. Se dejará el

cauce restituido a su forma original, una vez instalada la tubería, manteniendo la rasante del terreno original, de manera que no se influya en la dinámica fluvial.

6.2.7.- MEDIO PERCEPTUAL.

El impacto producido en el medio perceptual se ha analizado en su globalidad, pero sin olvidar algunas de las características inmersas en éste (topografía, vegetación, naturalidad y singularidad).

En la fase de construcción, los impactos producidos sobre el paisaje son los generados en muchos casos por el intrusismo de elementos ajenos al medio perceptual preoperacional, así como de acciones derivadas de la propia fase de realización del proyecto, tales como el acopio de materiales durante el tiempo que se esté construyendo la obra, la introducción de maquinaria en este lugar tan poco urbanizado, el aumento del número de vehículos que transitarán cada día hasta la zona (trabajadores, ingenieros...), el incremento de personas u observadores que serán los mismos que se encarguen de la realización de la construcción y, finalmente, la construcción de la conducción propiamente dicha.

En la fase de funcionamiento los impactos producidos estarán en función de la obra realizada y sus características. Estas obras, en un principio no afectan a la topografía y a la vegetación de forma importante (elementos vitales dentro del paisaje), ni a la singularidad del lugar, ya que después de acabar las obras y rellenar la zanja, no quedará ningún elemento ajeno al entorno.

Otros impactos inductores de la modificación del paisaje serán el acopio de materiales durante el tiempo limitado en que se esté ejecutando la obra, la introducción de maquinaria y el aumento del número de vehículos que transitarán cada día hasta la zona.

Este impacto se considera compatible, debido a las características de la zona en cuestión, las infraestructuras presentes en la zona, y las medidas correctoras propuestas.

6.2.8.- HUMANOS Y ESTÉTICOS.

En cuanto a los elementos humanos y estéticos, que hemos considerado como los aspectos que representan la calidad de vida de la zona, estos se verían afectados por distintos impactos.

En la fase de construcción se verá afectado por la maquinaria pesada, por el incremento del tráfico de vehículos y por la construcción propiamente dicha, ya que los tres impactos repercutirán en un deterioro de la calidad de vida en los habitantes de la zona.

6.2.9.- ECONOMÍA Y POBLACIÓN.

No se debe olvidar a la hora de valorar este proyecto las necesidades que cubre actualmente el agua potable. De ahí la importancia de poder garantizar el abastecimiento eficazmente.

La realización de este proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, supone una inyección de dinamismo en la economía local y comarcal, al suponer la creación tanto temporal como fija de nuevos puestos de trabajo, dado que este tipo de instalaciones requieren obra de envergadura y un mantenimiento técnico.

6.2.10.- INFRAESTRUCTURAS.

Las infraestructuras en la fase de construcción, soportarán diversos impactos, como son el paso de maquinaria pesada y también soportarán una mayor intensidad en su circulación.

Estos impactos tendrán como principal consecuencia una degradación en las condiciones de los viales y una congestión en determinados momentos debido a la falta de condiciones de los viales existentes para soportar este tipo de proyectos.

6.2.11.- PATRIMONIO CULTURAL.

No se prevé la aparición de ningún resto arqueológico en la zona de actuación de las obras, ni se encuentra ningún bien cultural en el entorno inmediato de la actuación.

6.2.12.- IMPACTOS SINÉRGICOS.

A la hora de valorar los impactos y de proponer las medidas correctoras se tendrán en cuenta los impactos acumulativos de las obras con las infraestructuras existentes en el entorno de la actuación.

De este modo, cabe destacar, la existencia de la obra de toma y el canal, varias casetas, arquetas y balsas, y pequeños acueductos en las zonas de rambla, así como una vía de comunicación bastante visible y tres depósitos presentes en el entorno inmediato de las obras.

Todo esto, hará que sea más notable el impacto paisajístico generado en el entorno por la nueva actuación proyectada, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de ejecutar las obras, así como cuando se propongan las medidas preventivas y correctoras ambientales.

6.3. VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

6.3.1. MATRIZ DE LEOPOLD.

En la Matriz de Leopold, se presenta la valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Esta valoración se realiza a través de la interacción de los factores ambientales (eje de abcisas) y de las posibles acciones impactantes (ejes de ordenadas).

En las casillas donde se produce esta interacción y por tanto existe un impacto potencial, se valora este impacto a través de dos índices a modo de fracción.

- Numerador: Indicador de la magnitud (M) de la acción sobre el factor ambiental. Los valores varían entre 1 y 10. Siendo el valor 1 el que representa la menor intensidad de la acción y el valor 10 el de mayor.

- Denominador: Indicador de la importancia (I) de este impacto en el entorno. Los valores varían entre 1 y 10. Siendo el valor 1 el que representa la menor intensidad de la acción y el valor 10 el de mayor.

Hay que tener en cuenta que este método es bastante subjetivo, ya que no existen unos criterios de valoración, pero a la vez que es muy útil en la identificación de efectos.

Se trata de un método cualitativo que realiza un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio. Se trata de una matriz **CAUSA-EFECTO**.

A continuación, se representa la Matriz de Leopold tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación del proyecto.

MATRIZ DE LEOPOLD

		Atmósfera	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Medio perceptual	Usos del territorio	Cultural	Infraestructu-ras	Humanos	Economía y población	Patrimonio Cultural
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Accesos y viales		6/4		5/4	4/3	6/5			4/1			
	Desbroce y tala				7/6	4/2	5/4						
	Movimiento de tierras	2/2	7/4	2/2	7/5	6/3	7/3						5/5
	Infraestructuras	6/5	4/2			4/4	7/5						
	Vertidos		2/4	1/5	3/4								
	Acopio de materiales		1/2				7/2						
	Maquinaria pesada	7/6	5/2		4/2	4/2	2/3			4/3	6/3		
	Emisión de polvo	3/3			3/2								
	Tráfico de vehículos	7/6	3/2			3/2	4/3				5/2		
	Instalaciones provisionales		3/2				7/2						
	Construcción conducción	6/4	7/6		5/2	5/2		3/1	5/4		5/2	+2/3	5/4
	Incremento mano de obra											+2/3	
	Inversión							3/2				+7/1	
FASE DE EXPLOTA-CION	Infraestructuras					4/4	4/3				+4/2		
	Inversión								4/5			+4/6	
	Acciones socioeconómicas											+4/4	

6.3.2. MATRIZ DE IMPORTANCIA.

Este es otro método para valorar cualitativamente los impactos ambientales generados por alguna actividad.

La importancia del impacto es decir, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental viene representada por un número, el cual se deduce mediante el modelo propuesto siguiente, en función del valor de los símbolos considerados.

$$\text{Importancia} = \pm (3I + 2E + M + P + R)$$

La importancia del impacto toma valores entre 8 y 100, y presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.

A efectos de la presente valoración se han considerado los siguientes tipos de impactos:

- COMPATIBLE: Valores de importancia entre –8 y –40.
- MODERADO: Valores de importancia entre –40 y –60.
- SEVERO: Valores de importancia entre –60 y –80.
- CRÍTICO: Valores de importancia entre –80 y –100.

Los símbolos considerados en la fórmula de la Importancia son los siguientes:

1.- Signo: Alude al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-), o previsible pero difícil de cualificar sin estudios específicos (x) de las distintas acciones sobre los factores considerados.

2.- Intensidad: Alude al grado de incidencia de la acción sobre el factor. El baremo está comprendido entre 1 y 16, en el que 16 expresará una destrucción total del factor en el área.

3.- Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado se considerará que el impacto tiene carácter Puntual (1). Si por el contrario, el efecto tiene una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

4.- Momento: El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así tenemos:

- Largo Plazo 1
- Medio Plazo 2
- Inmediato 4
- Crítico (+1, +4)

5.- Persistencia: Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecerá el efecto a partir de su aparición.

- Fugaz	1	(Si dura menos de un año)
- Temporal	2	(Si dura entre 1 y 3 años)
- Pertinaz	4	(Si dura entre 4 y 10 años)
- Permanente	8	(Superior a 10 años)

6.- Reversibilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción ejercida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones originales por medios naturales.

- Corto Plazo 1
- Medio Plazo2
- Largo Plazo 4
- Irreversible 8
- Irrecuperable 20

Con todo esto, obtenemos la valoración cualitativa de cada Factor Ambiental obtenido de la fórmula de Importancia, la cual se encuentra representada en los siguientes cuadros.

Hay que tener en cuenta que, la valoración Final del Impacto se contempla una vez aplicadas las medidas correctoras, si fueran aplicables.

FACTOR AMBIENTAL: Atmósfera (Contaminación acústica y de partículas)	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	6
Extensión (E)	8
Momento (M)	4
Persistencia (P)	1
Reversibilidad (R)	1
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	40
VALORACIÓN DEL IMPACTO	MODERADO
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**COMPATIBLE**

FACTOR AMBIENTAL: Vegetación	ACCIÓN: Conducciones
Intensidad (I)	12
Extensión (E)	4
Momento (M)	4
Persistencia (P)	4
Reversibilidad (R)	4
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	52
VALORACIÓN DEL IMPACTO	MODERADO
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**MODERADO**

FACTOR AMBIENTAL: Fauna	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	10
Extensión (E)	4
Momento (M)	4
Persistencia (P)	1
Reversibilidad (R)	1
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	44
VALORACIÓN DEL IMPACTO	MODERADO
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**COMPATIBLE**

FACTOR AMBIENTAL: Suelo	ACCIÓN: Conducciones
Intensidad (I)	12
Extensión (E)	4
Momento (M)	4
Persistencia (P)	4
Reversibilidad (R)	4
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	64
VALORACIÓN DEL IMPACTO	SEVERO
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**MODERADO**

FACTOR AMBIENTAL: Agua	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	6
Extensión (E)	8
Momento (M)	4
Persistencia (P)	1
Reversibilidad (R)	1
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	40
VALORACIÓN DEL IMPACTO	MODERADO
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**COMPATIBLE**

FACTOR AMBIENTAL: Paisaje	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	4
Extensión (E)	2
Momento (M)	4
Persistencia (P)	8
Reversibilidad (R)	8
Medidas Correctoras	NO
Importancia del efecto	36
VALORACIÓN DEL IMPACTO	COMPATIBLE
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**MODERADO**

FACTOR AMBIENTAL: Humanos y estéticos	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	4
Extensión (E)	2
Momento (M)	4
Persistencia (P)	1
Reversibilidad (R)	2
Medidas Correctoras	NO
Importancia del efecto	23
VALORACIÓN DEL IMPACTO	COMPATIBLE
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**COMPATIBLE**

FACTOR AMBIENTAL: Economía y población	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	3
Extensión (E)	8
Momento (M)	4
Persistencia (P)	2
Reversibilidad (R)	2
Medidas Correctoras	NO
Importancia del efecto	33
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**POSITIVO**

FACTOR AMBIENTAL: Infraestructuras	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	2
Extensión (E)	2
Momento (M)	4
Persistencia (P)	2
Reversibilidad (R)	1
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	26
VALORACIÓN DEL IMPACTO	COMPATIBLE
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**COMPATIBLE**

FACTOR AMBIENTAL: Usos del territorio	ACCIÓN: Conducciones
Intensidad (I)	10
Extensión (E)	4
Momento (M)	4
Persistencia (P)	8
Reversibilidad (R)	8
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	31
VALORACIÓN DEL IMPACTO	MODERADO
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**MODERADO**

FACTOR AMBIENTAL: Cultural	ACCIÓN: Proyecto
Intensidad (I)	4
Extensión (E)	2
Momento (M)	4
Persistencia (P)	8
Reversibilidad (R)	8
Medidas Correctoras	NO
Importancia del efecto	36
VALORACIÓN DEL IMPACTO	COMPATIBLE
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**COMPATIBLE**

FACTOR AMBIENTAL: Patrimonio Histórico	ACCIÓN: Conducciones
Intensidad (I)	2
Extensión (E)	2
Momento (M)	4
Persistencia (P)	1
Reversibilidad (R)	2
Medidas Correctoras	SI
Importancia del efecto	17
VALORACIÓN DEL IMPACTO	COMPATIBLE
VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO	**COMPATIBLE**

Los impactos detectados han sido caracterizados y clasificados atendiendo a los aspectos que señala el Anexo I del Real Decreto 1131/1988, Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, completados y modificados en la medida en que lo exige el proyecto concreto analizado.

Se clasifican los impactos finales en compatibles, moderados, severos y críticos, según las definiciones recogidas en la legislación anteriormente mencionada:

- **IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE:** es aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas protectoras ni correctoras.

- **IMPACTO AMBIENTAL MODERADO:** es aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- **IMPACTO AMBIENTAL SEVERO:** es aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

- **IMPACTO AMBIENTAL CRÍTICO:** es aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Como conclusión, observamos que en primer lugar, los factores ambientales que más van a ser perjudicados por el proyecto es el suelo y el uso del territorio.

Por otro lado, también hay que mencionar la vegetación que será afectada por las obras, si bien, la vegetación más importante será la afectada en las zonas naturales y menos antropizadas, es muy importante tener en cuenta las medidas preventivas y correctoras a la hora de la ejecución del proyecto, y extremar los cuidados a la hora de llevar a cabo los trabajos en estas zonas.

7. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.

Las **medidas preventivas y correctoras** tienen las siguientes finalidades y características:

- Reducir al mínimo y/o suprimir los impactos negativos.

- Reducir en número de medidas compensatorias.
- Identificar para cada medida la fase de aplicación y los hábitats y taxones afectados.
- Identificar y considerar los efectos previstos y los impactos residuales.
- Las medidas han de ser justificadas e indicar, cuando sea posible, en que medida reducirán o evitarán el efecto negativo.
- Hay que llevar un seguimiento de las medidas (rectificación de los fracasos).

7.1. ATMÓSFERA.

Entre las medidas correctoras para la mitigación del polvo, y los gases producidos por los vehículos y la maquinaria en el ambiente atmosférico encontramos las siguientes: se regará periódicamente la zona en donde se va a realizar la excavación y movimiento de tierra, se evitará trabajar en días de fuertes vientos y se regarán o taparán las tierras depositadas en los camiones de transporte.

También se intentará reducir la velocidad de los camiones y se acumularán los materiales en lugares protegidos.

Para los gases producidos por la maquinaria, se revisarán éstas para ver que se encuentran en buenas condiciones.

7.2. RUIDO.

Entre las medidas correctoras para la mitigación del impacto del ruido sobre el medio ambiente, se realizará una revisión de los aparatos de desbroce, también se revisará periódicamente la emisión de ruidos por la maquinaria, garantizando niveles de ruido aceptables y se intentará realizar los trabajos que más ruido produzcan, fuera de las horas de descanso. Se usarán equipos de protección individual.

El aporte de materiales a la obra se hará de forma periódica, al igual que la eliminación de residuos de la obra se realizará de forma intermitente.

Si se observasen elevados niveles de ruido a la hora de llevar a cabo las obras, y se considera necesario, se realizarán mediciones de los niveles de ruido, con el fin de cumplir la legislación vigente en esta materia y minimizar la contaminación acústica producida.

7.3. SUELO.

Los movimientos de tierra necesitan obligatoriamente un trabajo de conservación paralelo que pueda evitar en alguna medida la destrucción del hábitat circundante a las obras.

Estos trabajos consistirán principalmente en la eliminación de cualquier señal de las obras y recogida de escombros o vertidos de la obra, para el mantenimiento de los hábitats vecinos. Los escombros sobrantes del relleno de la zanja, serán depositados en una cantera o vertedero controlado.

Otra medida a adoptar, es la conservación de los primeros horizontes extraídos durante la fase de construcción y que pueden ser utilizados para la replantación o explotaciones vecinas si lo desean.

Además de esto, se acondicionará un lugar para la estancia de los vehículos, para evitar el derrame de aceites u otros productos contaminantes.

Si se llevan a cabo los trabajos de limpieza de maquinaria, cambios de aceite y repostaje, en lugar de en talleres habilitados para ello, en el parque de maquinaria, se deberá colocar sobre los vehículos una losa de hormigón o una lona impermeable, con el fin de proteger al suelo sobre el que se encuentren si se produjera algún derrame de forma accidental, y estos productos pudieran contaminar el suelo.

También se evitarán acopios de materiales durante largos periodos de tiempo que puedan modificar las propiedades del suelo.

No se realizarán nuevos caminos de acceso a las obras, siempre que sea posible, debiendo utilizar los actualmente existentes. La mayor parte del trazado de las conducciones discurre por caminos existentes, paralelas a infraestructuras presentes y pos caminos o carreteras asfaltadas.

No se llevará a cabo ningún tipo de incineración de materiales o residuos.

Además, se deberá solicitar antes del comienzo de las obras la autorización de ocupación del monte público afectado y los cruces con las vías pecuarias, si procede.

7.4. HIDROLOGÍA.

En cuanto a las aguas superficiales y subterráneas, las medidas preventivas a tomar simplemente son, evitar los derrames accidentales de sustancias contaminantes, que puedan

infiltrarse en el suelo a través de los diferentes horizontes pudiendo provocar daños en las aguas subterráneas existentes, así como en las ramblas presentes en las inmediaciones de la actuación.

Se evitarán en todo momento como zonas de acopio los cauces de las ramblas y barrancos afectados por las obras, así como cualquier zona que puedan drenar hacia ellos.

Cuando se cruce alguna rambla por la tubería proyectada, éste se llevará a cabo en la época de estiaje y cuando ésta se encuentre seca.

7.5. FLORA.

Trasplante de las unidades de vegetación catalogada, que sean arrancadas para la creación de la zanja en donde irá la conducción de agua.

El trasplante se realizará en las condiciones adecuadas, por el personal indicado y en el lugar que se considere más idóneo, en hábitats de condiciones similares a los que se encontraban, siempre con las indicaciones de los técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua que procedan en cada caso.

Si el trasplante no es viable, se deberá reforestar la zona afectada por las obras con vegetación autóctona, con el fin de integrar las obras con el medio. En el Anejo específico "Plan de Restauración" se desarrollan los trabajos a llevar a cabo a la hora de realizar las plantaciones, así como las características de éstas: especies a plantar, marco de plantación, época, lugares a restaurar,..etc.

Se mantendrá en la manera de lo posible la vegetación colindante a la zanja. Se colocarán mallas protectoras y se delimitarán y amojonarán, antes del inicio de las obras, todas aquellas zonas en las que se encuentren especies vegetales protegidas, así como lugares de la Red Natura 2000.

Se intentará, en la manera de lo posible, afectar lo mínimo a la vegetación natural de forma general y se controlará de forma exhaustiva, mediante un reconocimiento visual "in situ" antes del replanteo de las obras, la presencia de especies protegidas y catalogadas.

En la fase de replanteo, despejes y desbroces, se evacuarán pronto los restos de tierra y plantas, productos de los trabajos.

No se verterán residuos procedentes de la obra en lugares que pueda afectar a la flora silvestre.

7.6. FAUNA.

Los movimientos de tierra y el ruido, serán los impactos que más afecten a la fauna a la hora de la realización del proyecto.

Las medidas correctoras serán, entre otras, no alargar los trabajos excesivamente para evitar afecciones a los animales, así como el vallado de zanjas en zonas naturales y espacios protegidos o de posible tránsito o zona de paso de animales, no tener más de 500 metros de tajo abierto en estas zonas y revisión de las zanjas siempre antes de proceder a su relleno.

También afectarán el ruido y las vibraciones a la fauna circundante, con lo que aquí se aplicarán las mismas medidas correctoras mencionadas en el apartado del ruido. Se deberán evitar vibraciones y ruidos durante la época de reproducción de los animales y durante la época de nidificación de las aves, que de forma general, ha sido establecida entre los meses de marzo y agosto, ambos inclusive. En primavera y principios del verano, cuando hay mayor cantidad de alimento. Esta medida se aplicará especialmente durante la ejecución del tramo de la conducción cercana al LIC "Río Mula y Pliego".

Se controlará la velocidad en vías y accesos, se ubicarán pasos y señalizaciones adecuados y se intentará evitar la caza furtiva.

Por otro lado, no se mantendrán las zanjas abiertas en más de 500 metros de longitud sin introducir la tubería, con el fin de minimizar el efecto barrera que se puede generar debido a las obras sobre animales de escasa movilidad.

La avifauna será la que se vea más afectada por la realización de las obras. Debido a esto, de forma general, se proponen las siguientes medidas para la protección de las aves a la hora de llevar a cabo las obra y una vez que éstas han concluido:

- Evitar trabajos que produzcan grandes molestias (generación de ruidos elevados, gran tránsito de maquinaria pesada,..etc) durante los periodos de cría (ver calendario de las obras).

- Realizar un control exhaustivo de los niveles sonoros durante la ejecución de las obras. No sobrepasar, en ningún momento, los límites permisibles.

- No construir pistas o caminos de acceso en las zonas de nidificación.
- Identificación y vigilancia de los nidos presentes y cercanos en la zona de las obras.
- Restringir, en la manera que sea posible, el tránsito de vehículos y maquinaria en los viales que discurran por las áreas de nidificación y que por su ubicación puedan interferir en los procesos reproductores.
- Mejora de poblaciones de presas, si se considera necesario y/o apropiado, mediante programas de recuperación y medidas de gestión del hábitat donde sea preciso.
- Colocación de majanos para conejo en la zona de actuación y en un radio de 2 km. al menos de ésta (posible medida compensatoria).
- Evitar repoblaciones a gran escala en su área de distribución.

7.7. PAISAJE.

Entre las medidas correctoras destinadas al paisaje se habrá de adaptar las características de la obra lo máximo posible al entorno. Esto se realizará utilizando los mismos materiales, formas, colores, etc. Se trata de conseguir una menor intrusión visual de la obra en el entorno.

En el proyecto que nos ocupa, después de la obra todo quedará como en la fase preoperacional, ya que la zanja será rellenada con los mismos materiales obtenidos de la excavación para las tuberías.

Se tendrá en cuenta la integración paisajística de las tuberías aéreas y sus bases de hormigón, previstas en el tramo en túnel inicial, así como en el tramo de hinca del ramal de El Niño, en el cruce con una acequia.

El relleno de la zanja se realizará con los materiales extraídos de la excavación y reposición con zahorra artificial de los caminos de servicio o viales afectados. En las zonas de cruce de vaguadas y ramblas, la zanja se rellenará parcialmente de hormigón, completando el resto con escollera trabada con hormigón.

Otra medida, para minimizar el impacto visual será la plantación con vegetación autóctona o más común de la zona, o con vegetación arrancada durante la fase de construcción, para mitigar el impacto visual que ocasionará la pérdida de vegetación en las zonas de las conducciones. Mediante esta medida se conseguirá, por una parte la minimización del impacto visual y por otra el mantenimiento de especies autóctonas conservando así su biodiversidad.

7.8. INFRAESTRUCTURAS.

Se realizará una señalización de las obras y de los tramos afectados, mediante el personal adecuado, sobre todo, cuando se proceda a cortar algún vial.

También se adecuará los viales que durante la fase de obras puedan ver mermada su anchura.

7.9. RESIDUOS.

No se mezclarán los residuos generados de diferente naturaleza o composición. Se separarán y clasificarán éstos.

Se habilitarán zonas específicas para el almacenamiento de los residuos, y serán depositados en vertedero controlado o retirados por un gestor autorizado.

Se ha redactado un "Estudio de Gestión de Residuos", el cual forma parte del presente estudio de impacto ambiental como un anejo independiente.

7.10. PATRIMONIO CULTURAL.

A la hora de realizar la apertura de accesos y las zanjas para la colocación de la conducción de agua se vigilará la aparición de restos arqueológicos.

Se ha llevado a cabo, una Prospección Arqueológica de toda la zona de actuación del proyecto por un técnico competente, el cual está adscrito a la Dirección General de Cultura de Murcia.

En el caso de detectarse la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y a informar a la autoridad competente, la Dirección General de Cultura de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia, para que en caso de confirmarse su presencia, se puedan definir y caracterizar las afecciones y proponer las medidas que minimicen el impacto.

8.- MEDIDAS COMPENSATORIAS.

Las **medidas compensatorias** se caracterizan por los siguientes puntos:

- Son independientes del proyecto.
- Su objetivo es compensar los efectos negativos sobre un hábitat o una especie afectada.

- Se emplean como "último recurso".
- Serán tomadas respecto a la Directiva de Aves y a la Directiva de Hábitats.

Las **"Medidas compensatorias"** tienen como objetivo servir para que un lugar pueda seguir contribuyendo a la conservación de un estado favorable de uno o varios hábitats naturales.

Serán llevadas a cabo con respecto a la Directiva de Aves y la Directiva de Hábitats y contarán con el apoyo y la colaboración indispensable de los diferentes organismos ambientales la comunidad autónoma afectada, así como la realización de estudios de investigación realizados por las instituciones y el personal competente y preparado para ello.

Una propuesta de medida compensatoria podría ser una actividad a aumentar el valor biológico de una zona, de manera que aumente la capacidad de carga o el potencial alimentario en una medida correspondiente a la pérdida causada por el proyecto en ese lugar.

La reconstitución de un hábitat favorable a la especie de ave correspondiente puede aceptarse, como medida compensatoria siempre y cuando, la reconstitución esté lista para cuando el lugar o la especie afectada pierda su valor natural.

Como Medida Compensatoria se podría plantear la repoblación de conejos mediante la creación de majanos en las zonas forestales y/o protegidas afectadas por las obras.

Esta propuesta ha de ser siempre consensuada con la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, con el fin de que ésta marque las directrices para llevar a cabo la repoblación e indicar en que lugar. Además, ésta ha de ser llevada a cabo y asistida por técnicos y especialistas en la materia.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto, está constituido por la aplicación de las Medidas Correctoras, Preventivas y Compensatorias propuestas, completadas por el estricto cumplimiento de lo establecido en materia de seguridad en la legislación correspondiente al tipo de instalación que corresponda y especialmente lo contenido en:

- Directiva 85/337 sobre la evaluación de las repercusiones de ciertos proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, luego enmendada por la Directiva 97/11.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.
- Ley 16/2002, de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 34/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de Biodiversidad.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE nº176, de 24 de julio de 2.001).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE 18/11/2.003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

En lo referente a la legislación vigente de la Región de Murcia destaca la siguiente:

Protección del territorio y los Espacios Naturales:

- Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo de la Región de Murcia.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.
- Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del territorio de la Región de Murcia.

Fauna y Flora:

- Decreto nº50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.

- Ley 11/1995, de 5 de octubre, de modificación de la Ley 7/95, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial (BORM nº 232, de 6.10.95).

Montes e incendios forestales:

- Orden del 28 de junio de 1.996, de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, por la que se establecen medidas de prevención de incendios forestales (BORM nº164, 16.07.96).

Aguas:

- Orden de 3 de octubre de 2.002, por la que se aprueban los modelos para la declaración de vertidos de aguas residuales a redes públicas de saneamiento sujetos al canon de saneamiento (BORM nº239, de 15.10.2002).

- Ley 3/2000, de 12 de julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas residuales de la Región de Murcia e Implantación del canon de Saneamiento (BORM nº175, de 02.07.2000).

- Decreto 7/1993, de 26 de marzo, para la protección de ecosistemas en aguas interiores (BORM de 10 de abril de 1.993).

- Reglamento municipal, de 23 de diciembre de 1.994, del servicio de alcantarillado y vertidos de aguas residuales (BORM nº53, de 05.03.94).

Atmósfera:

- Aprobación definitiva de la modificación de la Ordenanza de Protección de la Atmósfera (BORM nº255, 5/11/2011).

Vertidos:

- Reglamento municipal del servicio de alcantarillado y desagüe de las aguas residuales (BORM 07/07/1986).

- Decreto Nº16/1999, de 22 de abril, sobre vertidos de Aguas residuales industriales al alcantarillado (BORM nº17 de 29/04/1999).

Ruido:

- Aprobación definitiva de la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones (BORM nº82, 09.12.2014).

- Decreto 48/1998, de 30 de julio, de Protección del Medio Ambiente frente al Ruido (BORM nº180, de 06.08.98). Corrección de errores (BORM nº208, de 09.09.98).

Residuos:

- Decreto nº48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia (BORM nº125, de 02.06.2003).

- Ordenanza definitiva sobre residuos de la construcción y demolición del municipio de Murcia (BROM nº109, 14.05.2011).

De acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental:

"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental".

Estos objetivos se pueden concretar en los siguientes aspectos:

- Garantizar que, en relación con el medio ambiente, la actuación se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiera autorizado.

- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental prescritas.

- Detectar y tomar las medidas oportunas y adecuadas respecto a los efectos no anticipados en el Estudio de Impacto Ambiental.

El equipo de vigilancia ambiental, para desarrollar eficazmente su labor de control, deberá tener perfecto conocimiento de los siguientes documentos:

- Proyecto de Construcción.
- Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.
- Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias.

Velar por la mínima afección al medio ambiente constituye el objetivo básico de la Vigilancia Ambiental, durante todo el tiempo que duren las obras; no obstante deberán controlarse más

intensamente aquellos aspectos de la obra que pueden tener gran incidencia ambiental si no se llevan a cabo con las debidas precauciones; a continuación se comentan detalladamente estos aspectos.

El Plan de Vigilancia Ambiental será responsabilidad de la Dirección de obra y su coste económico vendrá incluido en la Asistencia técnica encargada de la Vigilancia de las obras. Se designará un técnico medioambiental encargado del cumplimiento de éste.

El promotor deberá notificar al Jefe de la Comarca dónde se van a llevar a cabo las obras en cada momento, con el fin de que éste se mantenga al corriente del seguimiento de éstas.

De una forma paralela, este programa ha de conseguir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase del proyecto, así como articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

Por otro lado, su utilidad se ha de manifestar en la detección de impactos que no se hubiesen previsto inicialmente, con la finalidad de implementar en el tiempo y forma las medidas correctoras que nos permitan minimizar los posibles impactos derivados.

El Programa de Vigilancia Ambiental se estructura en dos fases, debido a las características del proyecto:

- **Fase de Construcción:** corresponde, básicamente, con las operaciones de desbroce y excavación, así como la construcción de infraestructuras.

- **Fase de Seguimiento:** corresponde con la restauración y regeneración de la cubierta vegetal afectada por las obras.

Fase de Construcción:

1. Vigilancia en la ejecución de las obras.

Se deberá velar para que los planes de obra y de elementos auxiliares que contenga el proyecto se lleven a cabo de la manera correcta, vigilando que las instalaciones de obra se ubiquen en los puntos proyectados y que sus actividades sean las indicadas.

La Vigilancia Ambiental controlará que los terrenos ocupados por la obra se correspondan con lo previsto en el Proyecto Constructivo.

El replanteo y marcaje de la obra señala la afección que esta ejercerá sobre el terreno definitivo y temporal, y debe ser controlado para evitar una afección superior a la estrictamente necesaria.

El control del marcaje debe efectuarse durante todo el tiempo que dure la obra, en especial durante las operaciones de despeje, desbroce y movimientos de tierra.

En el caso de ocupación temporal de forma general (acopio prolongado de materiales y/o maquinaria) está prohibida la ocupación de terrenos fuera de los límites estrictos de la obra. Si se considera necesario, la ocupación debe ser autorizada por la Dirección de Obra.

Las modificaciones de pequeña entidad serán aprobadas por la Dirección de Obra, mientras que las modificaciones sustanciales serán objeto de nuevos proyectos.

La topografía original de la zona y la traza final de las conducciones, se vigilará especialmente durante la ejecución de las obras.

Durante la realización de las obras, el responsable ambiental se encargará de comprobar que se van cumpliendo los plazos marcados para la ejecución de las obras, y que se realizan fuera de la época de reproducción de las aves. El seguimiento será a lo largo de la duración de las obras.

Si durante la ejecución de las obras surgieran hallazgos patrimoniales, estos deberán valorarse y, si se considera necesario, se establecerán las medidas correctoras y protectoras precisas, siempre de acuerdo con las autoridades competentes en materia de patrimonio. Finalmente se evaluará la efectividad de las medidas adoptadas.

2. Vigilancia de las emisiones a la atmósfera.

Se controlarán los niveles de polvo que se generen durante el desarrollo del proyecto. En la lucha contra el polvo se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Detención de las operaciones productoras de polvo en caso de vientos de velocidad superior a 60 km/h de cualquier dirección.

- Control de la velocidad de los camiones que circulen por pistas.

- Retirada de las acumulaciones de polvo en las pistas.

- Verificar que se aplican riegos frecuentes en las zonas de tránsito de maquinaria y cercanías del río Guadalentín, para minimizar la aparición de polvaredas, y se toman el resto de medidas correctoras indicadas para la conservación del medio ambiente atmosférico.

Se controlarán los niveles de emisión de gases por motores de combustión, mediante la medida de los niveles de inmisión en las proximidades del suelo y en puntos suficientemente alejados de las fuentes. Aunque no deben detectarse aumentos significativos, en caso de existir se tomarán las medidas correctoras oportunas.

Se controlarán los niveles de ruidos que se generen durante el desarrollo de las obras, comprobando que se cumple la legislación vigente en materia de niveles de ruido. En caso de superarse los límites máximos permitidos, se tomarán las medidas correctoras necesarias para disminuirlos hasta niveles legales.

3. Vigilancia sobre el suelo.

Se controlarán las zonas de tránsito de maquinaria, evitando su circulación sobre las zonas de acopio de tierra vegetal, manteniéndose los caminos definidos para la obra y puntos de construcción, y dañando lo menos posible a la vegetación que no se elimine.

Se vigilará que las capas de tierra vegetal sean retiradas, acopiadas y mantenidas de forma adecuada. La altura de los acopios de tierra vegetal será inferior a 2 metros.

Se vigilará especialmente que no existan procesos de erosión. También, se controlará la generación, almacenamiento y eliminación de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante las obras, velando para que no se viertan al terreno o depositen en lugares inadecuados y se gestionen por una empresa autorizada.

Se velará para que se adopten las precauciones necesarias en orden a evitar derrames o proyecciones de materiales. Las operaciones de mayor riesgo potencial y que por tanto deben ser vigiladas estrechamente son:

- Cambios de aceite, recarga de combustible y lavado de maquinaria.
- Movimientos de tierra.
- Vertido del hormigón de limpieza.
- Almacenamiento de sustancias contaminantes.

Una actuación imprescindible de la vigilancia es el control de la legalidad de los préstamos y vertederos previstos.

La vigilancia ambiental evitará el vertido ó depósito temporal de materiales residuales de obra en lugares que no hayan sido previamente aprobados.

4. Vigilancia sobre la vegetación.

Se controlará escrupulosamente la posible afección a especies y comunidades vegetales catalogadas, en especial en los tramos de conducción que atraviesan zonas naturales y protegidas.

Se prevendrá y actuará con la mayor diligencia posible contra los incendios forestales, especialmente durante los trabajos en los que se lleven a cabo labores de soldadura o cualquier otro en el que pudiera surgir una fuente de ignición.

El control de los desbroces y despejes tiene por objeto la conservación del manto edáfico (tierra vegetal) y favorecer la regeneración natural de la vegetación posterior. Para ello, la vigilancia ambiental deberá:

- Minimizar al máximo el área afectada por esta operación.
- Supervisar la selección de tierra vegetal que vaya a utilizarse posteriormente en las operaciones de restauración ambiental natural.
- Controlar que los acopios de tierra vegetal, se conservan adecuadamente hasta su uso posterior.

Durante la realización de las obras, el responsable ambiental se encargará de comprobar que los riegos para recoger polvo y materiales en suspensión generados por movimientos de tierras y de trasiego de vehículos y maquinaria se hacen de la manera correcta, así como en el tiempo y formas adecuadas. El seguimiento será a lo largo de la duración de las obras.

5. Vigilancia sobre la fauna.

Con anterioridad al inicio de las obras se realizará un seguimiento del corredor por el que discurrirán las conducciones, para detectar la presencia de nidos de especies amenazadas en las inmediaciones, y de otros enclaves de interés para la fauna.

Según los planos en los que se comparan las zonas de campeo de las aves rapaces y las diferentes actuaciones que forman el proyecto se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Ninguna zona de influencia para el campeo de las aves rapaces, se ve afectada de forma directa por las líneas eléctricas proyectadas.

- Algunos tramos de la conducción afectan directamente sobre las zonas de campeo de las aves, pero esta afección negativa sólo durará el tiempo en el que transcurran las obras en estas zonas.

- Existen dos líneas eléctricas que se encuentran relativamente cerca de las áreas de campeo, esta son:

    - La acometida de media tensión de la estación de impulsión nº2.
    - La acometida de media tensión del depósito.

El responsable ambiental tomará mediciones de ruidos si se observan niveles elevados, con un sonómetro homologado y correctamente calibrado, durante la realización de las obras, al menos una vez a la semana, en los lugares determinados a criterio del mismo, según lo especificado en la legislación vigente.

Fase de Seguimiento:

La fase de acabado, entendiendo por tal, todos los trabajos que permiten dar por finalizada una determinada operación de obra, está íntimamente relacionada con la adecuación de la obra en su entorno.

La vigilancia ambiental deberá supervisar el acabado de estructuras y parámetros así como de las superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.

Asimismo, supervisará que las operaciones de limpieza final de las obras y despeje de márgenes se ejecuten de forma que, todas las zonas afectadas temporalmente queden completamente limpias y en unas condiciones acordes con el paisaje circundante.

Se vigilará, además, la regeneración natural de los suelos afectados por las excavaciones, caminos de acceso y zonas de acopio de materiales, comprobando que la capa de tierra vegetal empleada como último recubrimiento es viable para que se produzca la regeneración natural de los terrenos.

En caso de que no se consiga el recubrimiento adecuado y sea muy evidente la aparición de procesos erosivos, se realizarán plantaciones con las mismas especies que se encuentren en el entorno, con el fin de que el lugar se parezca, a medio plazo, lo máximo posible al original.

Las operaciones básicas de la restauración son: el extendido de la tierra vegetal y las plantaciones (si fuese necesario). La vigilancia ambiental deberá:

- Asegurar que todas las operaciones se ejecuten correctamente según el proyecto.

- Efectuar el control de calidad de todos los materiales utilizados: tierra, abono, semillas, árboles, agua, etc.

- Hacer un seguimiento del éxito de las plantaciones, siempre y cuando sea necesario efectuar dicha medida correctora, y, en caso de así serlo, proponer todas las mejoras necesarias.

De forma mensual, se presentará a la Dirección de Obra, así como a la Dirección General del Medio Natural, los informes realizados por el equipo técnico designado para llevar a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental.

En estos informes se describirán una serie de aspectos referentes al desarrollo de las obras, entre los que destacan entre otros:

- Estado del desarrollo de la ejecución de las obras.
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias llevadas a cabo.
- Incidencias ambientales detectadas.
- Grado de cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el proyecto.
- Traslados a vertedero.
- Residuos.
- Parque de maquinaria.
- Afecciones a la vegetación.

Además de estos informes, si se estima oportuno o a petición de la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad de la Región de Murcia, se podrán llevar a cabo otra serie de Informes Específicos, los cuales generalmente se realizarán debido a la aparición de nuevos impactos detectadas por las obras o por la observación del aumento de la intensidad de impactos que ya habían sido detectados.

Fase de Explotación:

Durante la fase de explotación de las instalaciones proyectadas, el responsable ambiental realizará inspecciones periódicas, trimestralmente, centrándose en el estado de las trazas de las tuberías que se encuentran dentro del espacio protegido, en el estado de la cobertura vegetal regenerada de forma natural y, si procede, en el estado de las plantaciones realizadas (número de marras, riegos de apoyo, plagas vegetales,… etc).

Además, realizará inspecciones extraordinarias cuando hayan ocurrido lluvias fuertes o torrenciales, comprobando que la escorrentía y la hidrología superficial no hayan causado desperfectos en el estado de las instalaciones, ni que se haya visto afectado el medio que las rodea.

En cualquier caso, si el responsable detectara alguna deficiencia o disconformidad durante las correspondientes inspecciones que realice, la pondrá inmediatamente en conocimiento del promotor, a través del Director Técnico de las Obras designado, que tomará las decisiones correspondientes orientadas a la solución de los defectos detectados, y en el menor tiempo posible.

10. CONSIDERACIONES GLOBALES.

Los principales impactos detectados que generará este proyecto afectarán al suelo. La mayoría de los impactos cesarán cuando termine la fase de construcción, ya que en la fase de funcionamiento, la conducción de agua no supondrá ninguna alteración del medio.

El suelo será el componente del medio que se verá más afectado por la ejecución del proyecto, ya que es el que soportará la construcción de la conducción propiamente dicha, además de experimentar un cambio en su uso hasta que sea restaurado.

El sistema hidrológico también se verá afectado, ya que al cruzar el río Mula y varios ramblizos, se verá afectado este nicho ecológico, así como la fauna y la vegetación presentes en el durante la ejecución de las obras en esta zona.

Respecto a la fauna, tal como se comentó en su apartado respectivo, el impacto afectará principalmente a la avifauna. Las aves se verán afectadas en cuanto a que su hábitat inmediato será mermado por la presencia de elementos ajenos a su hábitat y a ruidos y movimiento de tierra generados por las obras. Pero esto, es en un radio limitado de extensión, afectando a un espacio delimitado de su hábitat frecuentado en el lugar.

Además, como hemos dicho, este impacto sólo durará el periodo de realización de las obras, volviendo su hábitat a las condiciones originales. El resto de especies tendrán un impacto menor, generado por la presencia física de elementos ajenos a su hábitat, el ruido generado por las obras y los movimientos de tierra.

En lo referente a la flora y vegetación, aunque los impactos que se generarán en la fase de construcción serán importantes, el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas consiguen generar un impacto más compatible del proyecto con el entorno, ya que, las unidades vegetales afectadas por la construcción del depósito y parte de las conducciones serán repuestas, con el fin de recuperar las unidades vegetales extraídas en este medio natural.

Por tanto, y en función de lo expuesto en este Estudio de Impacto Ambiental, y con especial atención a las Medidas Protectoras y Correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental, se considera que la realización del Proyecto es adecuada por suponer una mejora en el abastecimiento de agua potable, a pesar de suponer una intrusión en un medio natural, genera un IMPACTO COMPATIBLE con el medio.

Cartagena, enero de 2.015.

AUTOR DEL DOCUMENTO, EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA JOMA INGENIEROS, S.L.:

El Licenciado en Ciencias Ambientales

Fdo: Blanca Mateo-Sidrón Álvarez
(D.N.I: 23031368-L)

11. DOCUMENTO SÍNTESIS

ÍNDICE DOCUMENTO SÍNTESIS

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

2.- MARCO LEGAL.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

4.- DEFINICIÓN DEL ENTORNO DEL PROYECTO.

5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.

6.- EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

- 6.1.- Atmósfera.
- 6.2.- Ruido.
- 6.3.- Flora y Vegetación.
- 6.4.- Fauna.
- 6.5.- Suelo.
- 6.6.- Hidrología e hidrogeomorfología
- 6.7.- Medio Perceptual.
- 6.8.- Humanos y Estéticos.
- 6.9.- Economía y Población.
- 6.10.- Infraestructuras.
- 6.11.- Patrimonio Cultural.
- 6.12.- Impactos sinérgicos.

7.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.

- 7.1.- Atmósfera.
- 7.2.- Ruido.
- 7.3.- Suelo.
- 7.4.- Hidrología
- 7.5.- Flora.
- 7.6.- Fauna.
- 7.7.- Paisaje.
- 7.8.- Infraestructuras.
- 7.9.- Residuos.
- 7.10.- Patrimonio Cultural.

8.- MEDIDAS COMPENSATORIAS.

9.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

10.- CONCLUSIONES Y CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

La Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT) abastece de agua potable en red primaria a los núcleos de población de 79 municipios de las provincias de Murcia, Alicante y Albacete.

Las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia.

De forma general, la actuación propuesta comprende las siguientes obras:

- **Obra de toma:** Se conecta en el Canal del Segura en la zona dela Majada de las Vacas, con sus respectivas válvulas y arquetas de maniobra.

- **Conducción por gravedad:** desde la Toma hasta conectar con el depósito de Mula y con el de El Niño II ubicado este último en El Niño de Mula. Para ello se instalará un tramo de tubería de 5.010 metros y diámetro 450 mm. y otro de 1.838 metros de diámetro 200 mm. ambos en fundición dúctil.

El trazado de la conducción principal hasta Mula es paralelo a las conducciones actuales más modernas y el ramal de derivación a El Niño, de nuevo trazado, se dispone, en su totalidad, por viales y caminos existentes.

La tubería discurrirá en su totalidad enterrada, salvo el tramo en túnel inicial, en una zanja con una profundidad media de dos metros (con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro) y un talud de excavación 1H:5V. Se contempla un único tramo de hinca, hacia el P.K. 1+140 del ramal de El Niño, en el cruce con una acequia. Por su parte, el cruce con la autovía C-415 se realizará a través de la hinca de las tuberías existentes.

Las obras se inician en la toma del Canal del Segura en los montes de La Artichuela, en las inmediaciones de la margen derecha del embalse de La Cierva, cruza dicho embalse a unos 2 Kms aguas arriba de la Presa de La Cierva cruzando el LIC "Río Mula y Pliego", mediante tubería enterrada de 450 mm de fundición.

Sigue, ya fuera del LIC por terrenos de escaso valor ambiental y discurriendo en gran parte por caminos municipales hasta llegar al embalse de Mula por el ramal principal con tubería de fundición de 450 mm hasta el depósito de Mula y por una derivación de este ramal con tubería de 200 mm de fundición hasta el depósito de El Niño II.

2.- MARCO LEGAL.

El régimen de evaluación de impacto ambiental se encuentra regulado por la recientemente aprobada Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En ella se establecen los supuestos sujetos a tramitación ambiental y se regulan los procedimientos de evaluación de impacto ambiental aplicables a cada caso. En el Anexo I se recogen los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria y en el Anexo II, aquellos sometidos a evaluación ambiental simplificada.

Las alternativas planteadas en el presente estudio, no se encuentran incluidas en ninguno de estos anexos. Sin embargo, de acuerdo con el artículo 7 de esta ley, por el que se indica el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, *"Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:*

c) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

d) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000."

La Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada, tiene por objeto establecer el régimen jurídico y los procedimientos integrados de intervención administrativa a los que deben sujetarse los planes, programas, proyectos y actividades que pueden afectar al medio ambiente, así como diversos mecanismos de fomento, con la finalidad de alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente en el marco de las competencias de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Según su Anexo III *"Proyectos a los que se aplica el régimen de Evaluación Ambiental", apartado A) Proyecto sometidos a Evaluación Ambiental,* el presente proyecto no se encuentra dentro de ningún supuesto de este anexo.

En el *apartado B) Proyectos cuya sujeción a Evaluación Ambiental se ha de decidir caso por caso,* el presente proyecto se podría enmarcar dentro del *Grupo 9.- Otros proyectos, apartado l) Los proyectos que no estando recogidos en el apartado A ni B cuando así lo requiera la normativa autonómica y a solicitud del órgano ambiental de la Comunidad Autónoma en la que esté ubicado el proyecto, acreditando para ello que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente. La exigencia de evaluación de impacto ambiental por la normativa autonómica podrá servir de acreditación a efectos de este apartado.*

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (tras la consulta a diversos organismos e instituciones), considera que el presente proyecto ha de ser sometido al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental debido a que, las actuaciones proyectadas se llevarán a cabo en un entorno en donde existe un variado conjunto de áreas de interés protegidas por diversos ámbitos normativos (LIC "Río Mula y Pliego"), así como terrenos forestales por los que transcurren las obras con grandes pendientes y cruces con ramblas.

Por todo esto, se hace un análisis del impacto medioambiental que puede provocar la realización de las obras y se proponen algunas actuaciones con el fin de minimizar los posibles impactos.

De acuerdo con todo lo indicado anteriormente, el presente proyecto, se somete al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

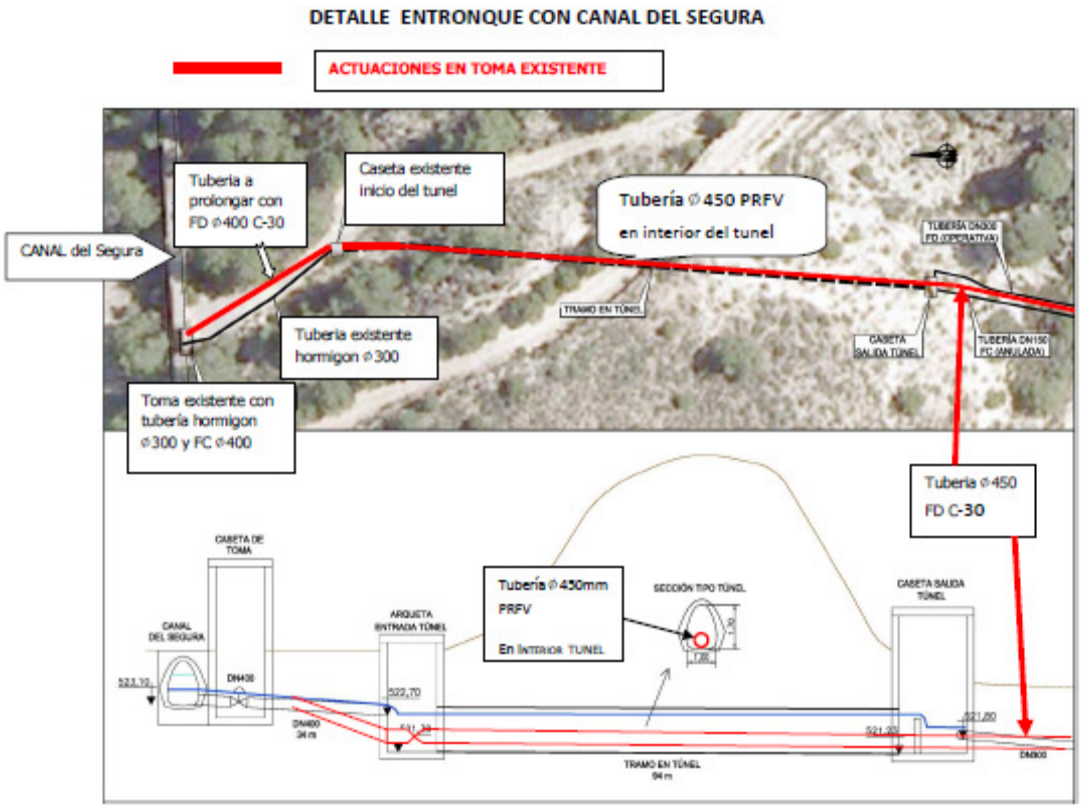
Las actuaciones que aquí se describen tienen como objetivo fundamental garantizar el abastecimiento de agua potable a la población de Mula. Para ello, se han proyectado las siguientes actuaciones:

Captación del Canal del Segura

Un aspecto muy a tener en cuenta es que modificar la explotación del sistema de abastecimiento de un sistema de agua rodada y sifones a una conducción a presión implica modificar la forma de la salida del Canal de la Segura.

El tramo en túnel ya no es en lámina libre para poder realizar la regulación al final de la conducción, pero igualmente dicho túnel no se puede poner en presión.

La solución pasa por una conducción desde la toma del Canal hasta donde comienzan las conducciones propiamente dichas. Dicha conducción acomete al Canal de forma que la tubería queda siempre en carga, en su primer tramo va enterrada y en el tramo del túnel se instalara en su interior con anclajes metálicos galvanizados cada 5 metros.



Como en la Toma existente tenemos dos tuberías conectadas al Canal, una de DN 400 FC y otra de DN 300 de Hormigón camisa de chapa, la conexión definitiva se ejecutara con la siguiente secuencia:

Primero haremos una excavación en zanja en roca y demolemos y sustituimos la tubería de fibrocemento en la salida de la caseta de Toma uniendo la tubería existente con una tubería de Fundición Dúctil DN 400 C-30 hasta la caseta de entrada al túnel.
Se solicitara el corte de suministro de agua.

Cuando se solicite el corte para conectar la Toma con la tubería de 450mm de Fundición, se colocara desde aguas abajo en sentido ascendente la tubería de DN 450 de PRFV con sus correspondientes anclajes cada 5 metros.

Se conecta a la tubería de DN 400 de Fundición una pieza de transición de 400/450 con sus bridas y seguidamente se coloca un tramo de tubería de fundición DN 450 C-30.
Después de este tramo colocamos una pieza especial en T, donde conectaremos la tubería de hormigón DN 300, que estuvo abasteciendo a Mula mientras se ejecutaba la prolongación de la otra tubería de Fibrocemento.

Se diseña en este tramo una válvula de corte, con ventosas para evitar depresiones en la conducción en caso de cierre. Igualmente esta válvula tiene la función de sobrevelocidad para protección ante roturas.

Conducciones

El trazado presenta los siguientes tramos diferenciados:

- Un primer tramo en la captación del Canal del Segura de tubería de 450 mm de Poliéster reforzado con fibra de vidrio en el interior del túnel anclado con pletinas metálicas galvanizadas cada cinco metros. La elección de esta tubería es debido a que debe cumplir con que se debe ejecutar en un corte de suministro programado, se debe evitar pérdidas de agua en el túnel y debe ser rápido de ejecutar. Todo ello es debido a que no existe alternativa económicamente mejor que aprovechar el túnel existente. Como dicho túnel es el utilizado actualmente para el abastecimiento a Mula, exige una actuación rápida por ello se ha elegido esta solución.

- A la salida del túnel y en una nueva arqueta conectaremos la tubería con el ramal troncal con una tubería de fundición dúctil y diámetro 450 mm en sus primeros 3.318 metros hasta la derivación al Depósito de El Niño II. A partir de esta derivación el ramal troncal es de fundición dúctil de diámetro 450 mm y de 1.692 metros de longitud finalizando en los depósitos de Mula. En esta conducción se localizan las derivaciones a las diferentes tomas existentes, especialmente la derivación al depósito del Niño I.

- Un ramal de derivación de fundición dúctil y diámetro 200 mm cuyo trazado discurre paralelo a caminos municipales hasta llegar al depósito de El Niño II. La longitud de esta conducción es de 1.838 metros.

La tubería se ha trazado, siempre que ha sido posible, cerca de caminos, vías, canales o conducciones existentes con el fin de respetar el parcelario de la zona, evitando en lo posible la afección a los lugares protegidos y cumpliendo los condicionantes hidráulicos derivados de una conducción de éste tipo.

El trazado de la tubería discurre por el término municipal de Mula en su totalidad. Se ha consultado la calificación del suelo atravesado, y en la manera que ha sido compatible, algunos tramos se han adaptado al futuro planteamiento.

La nueva conducción discurre principalmente por suelo calificado como suelo no urbanizable con protección ya sea forestal o agrícola/regadío. Se ha trazado en su mayoría paralela a las conducciones existentes y siguiendo los viales existentes, por lo que la afección parcelaría es menor. De esta forma se aprovecha parte de la expropiación de las conducciones existentes, siendo necesaria solo una ampliación de la misma.

En cuanto a la protección ambiental del entorno, interfiere con el Lugar de Interés Comunitario conocido como "LIC Río Mula y Pliego" a lo largo de 1.300 metros. No obstante, en este tramo se han trazado paralela a la conducción DN300 existente, más lejana al paso de la rambla, evitando la afección al cauce de la misma, y aprovechando parte de la expropiación existente.

El cruce con la autovía C-415 se realiza a través de la hinca de las tuberías existentes; existen puntos bajos que se corresponden con ramblas y que no requieren estructuras aéreas para ser salvadas.

En el ramal de derivación al depósito de El Niño II se ejecutara una hinca de 25 metros de longitud y de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de 200 mm que acedera al depósito.

La tubería se proyecta con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación. En el Ramal principal se instalan 5 válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, 5 desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, 7 ventosas de 100 mm de diámetro y 5 conexiones a las tomas actuales. En la derivación al depósito de El Niño II se instalaran 3 ventosas de 80 mm ,4 desagües para operaciones de vaciado de tubería y 3 válvulas de corte.

Dicha valvulería se aloja en sus correspondientes arquetas de hormigón armado, rectangulares y semienterradas y de diversas dimensiones que permiten su registro.

Igualmente se proyectan las conexiones a las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y Pantano de la Cierva existentes en las antiguas tuberías.

La conducción discurre en su totalidad, siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro.

La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos, no requiriendo profundidades de excavación mayores de 2 metros, ni anchos de zanja en superficie mayores de 1,10 metros.

En relación a las expropiaciones que pueden ser necesarias se puede indicar:

- Se estudia la situación de la propiedad de las trazas existentes por las que discurre la nueva conducción principal de diámetro 450mm, dado que las antiguas conducciones se construyeron por fases, siendo los criterios de expropiación diferentes en algunos casos.

- Para la nueva conducción de derivación de diámetro 200 mm, que alcanza los depósitos del Niño II se realiza alguna expropiación puntual y una ocupación temporal en los márgenes del camino Municipal.

El ancho de expropiación en las zonas donde es necesario es de 3 metros, también está prevista la ocupación temporal para el desarrollo de los trabajos.

Se incluye las reposición de los servicios afectados en toda la traza de instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, de teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

Arquetas

Se proyectan las arquetas para la ubicación de válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, ventosas para su aireación y desagües. Las arquetas son de hormigón armado, rectangulares y de diversas dimensiones para permitir su registro.

Se adjunta tipología de arquetas así como su ubicación.

TIPOLOGÍA ARQUETAS

Ramal Principal

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	1+230	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 02	1+566	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 03	1+811	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 04	3+580	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 05	4+628	VERTIDO A ACEQUIA
VENTOSAS	VENT, 01	0+700	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 02	1+759	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 03	2+654	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 04	3+382	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 05	3+689	Ventosa en Armario
	VENT, 07	4+390	Enterrada con V. de Corte
OBRAS DE	Casa de Los Rincones	0+820	Conectar con Arqueta existente
TOMA	Fuente Herrero	2+530	Conectar con Caseta existente

	Casa del Llano	3+290	Construir nueva Caseta
	El Niño I	3+630	Construir nueva Caseta doble
	Pantano de La Cierva	3+630	

Ramal El Niño II

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	0+233	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 02	0+551	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 03	0+879	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 04	1+000	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
VENTOSAS	VENT, 01	0+404	Ventosa en Armario
	VENT, 02	0+747	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 03	1+349	Ventosa en Armario

En el caso de los trazados por caminos las arquetas son de la siguiente forma:

- para las válvulas de corte y contadores son totalmente enterradas, con tapa de hormigón y trampilla en fundición capaz de soportar tráfico

- para las ventosas, se ejecuta una derivación de la parte superior de la tubería y la arqueta se instala en el exterior del camino (a 3 metros) y semienterrada o en un pequeño armario tipo contador doméstico.

- Los desagües se instalan en zonas de posible desagüe y en derivación, por lo que se instalan semienterrados junto a las vaguadas.

Trazado

El nuevo trazado previsto para las tuberías discurrirá por las siguientes zonas:

- Obra de toma en el Canal del Segura existente.
- Discurre paralela a los sifones y las conducciones existentes de la Mancomunidad de Canales del Taibilla para minimizar expropiaciones.
- Conecta con las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y El Pantano de La Cierva.
- En el Ramal principal sigue paralela a las tuberías existentes hasta llegar al Depósito de Mula por caminos Municipales asfaltados.
- En la derivación, la tubería es de diámetro 200 mm, discurre por caminos Municipales asfaltados hasta llegar al Depósito de El Niño II.

Se incluyen la reposición de los servicios afectados en toda la traza, como instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

La tubería se ha trazado intentando afectar al menor número de servicios posible. Para ello se ha comunicado a los posibles afectados el recorrido previsto a fin de minimizar el impacto sobre sus instalaciones. En el Anejo nº 10 se describen detalladamente las afecciones localizadas.

Obra Civil

La obra civil del presente proyecto se corresponde con las excavaciones en zanjas y cimentaciones de arquetas, cámaras de carga y rellenos de zanjas y de trasdós en arquetas y cámara de carga.

Habría que señalar que las obras se plantearán en 3 fases, en primer lugar la Obra de toma en el Canal del Segura del Taibilla, con su entronque e instalaciones de calderería y valvulería definidas, en segundo lugar la colocación de una tubería de 450 mm de diámetro hasta la conexión de los depósitos de El Niño I y Mula y en otra fase la colocación de tubería de 200mm desde la arqueta de derivación a la Toma de Casa del Llano hasta el depósito de El Niño II.

Las fases de colocación de tuberías pueden ejecutarse simultáneamente por discurrir por trazados independientes unos de otros.

En todas las fases se tendrán que realizar una serie de catas para localización de diferentes servicios afectados mediante medios manuales y/o mecánicos.

Una vez localizadas las diferentes conducciones y servicios afectados, se procedería a la realización de las excavaciones en zanjas para la posterior colocación de las conducciones proyectadas. La longitud de la zanja considerada para la conducción de DN 450 mm de 5.010 m, y para la conducción de DN 200mm una longitud de 1.838m. Estas excavaciones se realizarán mediante medios mecánicos, siendo el volumen de excavación aproximado de 19.900 m3. El talud de las paredes de las zanjas será de 1/3 en zonas de Margas y de 1/5 en la zona caliza de la primera parte de la obra desde la Toma hasta el cruce con la Autovía C-415.

Por otro lado, se procederá a la excavación para la posterior construcción de las arquetas para conexiones con los depósitos, mediante medios mecánicos, representando un volumen, según planos, de 1.160 m^3, siempre con un talud de 1/3.

Para las otras arquetas para ventosas, desagües y tomas, al ser de reducidas dimensiones, las excavaciones se realizarán mediante medios manuales, si bien, cuando se pueda, se realizarán mediante medios mecánicos.

Entre otras características de las Obras hacemos notar las siguientes:

Obra de Toma

Conexión de las dos tuberías existentes con la tubería de DN 450 de PRFV colocada en el interior del túnel con anclajes con flejes metálicos galvanizados conectados a los hastiales del mismo cada cinco metros.

Arquetas

La realización de las arquetas de conexión a los depósitos y de obra de toma será "in situ", mediante hormigón armado HA-25/B/20/II con aceros especiales corrugados redondos de 12 mm de diámetro cada 15 cm mediante un doble mallazo de acero en muros y solera de 15x15 cm.

El encofrado será fenólico en paramentos verticales, todo ello según planos de armado de estructuras en arqueta. La arqueta de entronque a depósitos y la toma tienen las siguientes características.

- Arqueta de conexión al depósito de Mula

  Tiene unas dimensiones de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m .La anchura de la arqueta es de 3,50 m, mientras que la longitud es de 6,00 m.

- Arqueta de conexión a los depósitos de El Niño II

  Tiene una dimensión de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m. La anchura de la arqueta es de 2,72 m, mientras que la longitud es de5,20 m.

Además, se prevé la instalación de 10 arquetas para ventosas y otras 9 de desagüe de iguales materiales que las descritas anteriormente. Las dimensiones en planta de las arquetas de las ventosas son de 2,70x2,60 m para el caso de arquetas enterradas bajo tráfico, 2,10x2,60 m para arquetas semienterradas y el resto en armario tipo MCT, con un espesor en muros de 0,30 m y de 0,30 m en solera. Las dimensiones de las arquetas de desagües serían 2,10x2,60 m, con espesor en muros y solera de 30 cm. Los armados de estas arquetas serían iguales a los de los entronques. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

También se proyectan 6 Válvulas de corte que se instalan aprovechando arquetas cercanas para ventosas .Estas válvulas se utilizan para tramificar la longitud de la tubería y así en caso de desagüe ó averías poder actuar sobre una longitud mucho menor.

Estas arquetas se realizan también "in situ", y sus características en cuanto a materiales y espesores de paramentos, cubiertas y solera, así como los armados de las mismas están especificadas en los planos del presente proyecto. Las dimensiones en planta de las arquetas son de 2,90x2,60 m. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

En cuanto a la ventilación de las arquetas, se dispondrán según las especificaciones y dimensiones definidas en los Documentos nº 2 "Planos", nº 3 "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares" y nº 4 "Presupuesto".

Tuberías proyectadas

Las tuberías se han proyectado en fundición dúctil centrifugada bajo la norma EN-545:2.011 seleccionándose la para la tubería de 450 mm la clase C-30 y para la tubería de 200 la Clase C-40.

Los diámetros son de DN 450 mm para la conducción principal que discurre desde la conexión del Canal del Segura hasta la conexión con los depósitos de El Niño I y Mula.

En el entronque con la Toma del Canal se proyecta una tubería de conexión con la tubería de DN400 existente de fundición dúctil de 400 mm clase C-30.

Para el interior del túnel se proyecta tubería de PRFV DN 450 con uniones tipo campana y espiga con anillo de retención.

A la altura de la toma de El Llano se coloca una pieza especial con conexión a tubería de fundición de DN200 en la derivación que servirá para abastecer al depósito de El Niño II.

La fabricación se realizará a partir de fundición dúctil centrifugada y poseerá un recubrimiento interior de mortero de cemento y un recubrimiento exterior a base de una capa por electro deposición de hilo de cinc y otra de pintura bituminosa por pulverización de color azul.

Ambos recubrimientos cumplirán lo especificado en el Real Decreto 140/2003 (del cual se ha sustituido el Anexo II por Orden SCO/3719/2005), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano mediante el cual se obliga que los materiales en contacto con el agua tengan determinados certificados.

En cuanto al tipo de unión entre los tubos, será la de Junta automática flexible en EPDM, según DIN 28603 y con certificación EN 681-1.

Las piezas especiales de los entronques en las arquetas y los codos se han proyectado en chapa de acero de calidad S275JR según UNE-EN 10225:2010, con espesores para los diámetros proyectados tipo STD según Norma ANSI B-36.10 para tubos y Norma ANSI B-16.9 para codos; mecanizando los extremos de acuerdo con los diámetros exteriores de los tubos de fundición al objeto de que éstos puedan introducirse en las copas de los tubos, facilitando así la instalación. Las formas y espesores de las distintas piezas se detallan en el documento de planos. Para todas las piezas se ha proyectado una protección anticorrosiva a base de galvanización en caliente por inmersión tanto exterior como interior. Además, y por la corrosividad alta del medio, también se proyecta la colocación de la protección adicional con manga de polietileno en las piezas especiales. La tornillería se resuelve con tipo espárragos pasantes en acero inoxidable; mientras que las bridas serán Tipo PN25 DIN2502

La unión entre los tubos y unión de los tubos a los codos se proyecta mediante junta de enchufe y campana flexible, normalmente utilizada, y que admite una desviación angular. También se permite para algunas uniones de las tuberías de fundición y piezas de acero de las arquetas.

Para el encaje del eje en planta de las tuberías se han utilizado alineaciones rectas y alineaciones curvas con radios superiores a 60 metros (de 6 metros de longitud cada tubo), que se corresponde con un ángulo entre tubos de 4º, ángulo máximo que se ha considerado como admisible para proyecto, por el tipo de junta de enchufe y campana flexible de las tuberías proyectadas, las anchuras de zanja consideradas y las tolerancias admisibles en la ejecución. Para la unión del resto de alineaciones se proyectan piezas especiales (codos).

Para el encaje en alzado se han utilizado igualmente alineaciones rectas y curvas, con los mismos radios y ángulos máximos que los descritos en el apartado anterior. En aquellos vértices en los que se ubica una ventosa, para la cual es necesario intercalar en la tubería de

fundición una pieza de calderería, se utilizará esta para conformar el cambio de alineación, evitando curvar la tubería en alzado en las proximidades de la misma, situación preferible para concentrar el aire en dicha zona.

La conducción discurre en su totalidad enterrada siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma según las zonas, salvo el tramo del túnel. La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos usuales, siendo esta excavación en roca en la primera zona de la obra hasta la llegada al cruce con la Autovía C-415.

En el Tramo I Entre los PK 0+138 y 3+318 la traza discurre por una zona pendiente, de material rocoso hasta alcanzar la hinca existente bajo la Autovía del Noroeste, después de pasar la hinca los terrenos son margosos y sin cambios de pendiente. Después se cruza por el "LIC Río Mula y Pliego" lo más perpendicular que se puede llegando al final de este tramo I hasta la derivación.

En el Tramo II entre los PK 3+318 y 5+010 la traza discurre por el centro de la calzada de caminos municipales asfaltados. Para esta zona se prevé la reposición con zahorra artificial y 5cm de mezcla bituminosa en caliente tipo s-20.

En el Tramo III entre los PK3+318 del ramal principal y a lo largo de los 1.837 metros de su recorrido, la tubería discurre por caminos municipales asfaltados. Se prevén unos volúmenes de excavación cercanos a los 19.900 m³ y unos volúmenes de sobrantes de algo más de 8.000m³ ya que más de la mitad de la traza es por trazado asfaltado y se restituye con material seleccionado procedente de la excavación.

En el tramo I se cruzan varias vaguadas en los PK 1+230, PK 1+566 y PK 1+811 que se desaguaran en el cauce de las citadas ramblas mediante su correspondiente arqueta.

En el tramo II se cruza una vaguada en el PK 3+580 que se desagua en el cauce de la rambla mediante su correspondiente arqueta. También hay un desagüe con vertido a una acequia en el PK 4+628.

En las zonas de cruce de vaguadas la tubería se rellenará con hormigón a su alrededor (hasta 25 cm por encima de su generatriz superior) completando la sección con escollera de 500 kg, entrelazada con hormigón protegiendo así la tubería de las riadas. En zonas con afección a trazados aglomerados se realizará su reposición con bases granulares de zahorras y firmes en aglomerados asfálticos en caliente. En las zonas donde el trazado discurra por vías urbanas todo el material de excavación se transportará a vertedero.

Hinca

Hay que destacar la ejecución de una hinca de diámetro 400 mm para salvar la acequia real la Comunidad de Regantes de la Cierva junto con otras dos importantes acequias que confluyen en ese punto ,siendo la única forma de salvarlas para poder evitar el corte de suministro de las mismas.

Esta prevista una hinca en el PK 1+140 del ramal de derivación al depósito de El Niño II de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de fundición de 200 mm de 25 metros de longitud por debajo de las citadas acequias.

Accesorios de tuberías y elementos hidráulicos singulares

Las tuberías se proyectan con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación.

Se ha proyectado la instalación de ventosas trifuncionales de efecto cinético, que permiten la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire. Estas se han ubicado cuidadosamente en función del perfil longitudinal, atendiendo a criterios de puntos altos, valor de las pendientes, distancia entre ventosas y, diámetros de las tuberías. En total se van a instalar 7 ventosas de diámetro nominal DN100 para el tramo de tubería de 450mm y 3 ventosas de diámetro DN 80 para la tubería de 200mm.

Las ventosas se alojarán en sus correspondientes arquetas ya definidas. Dispondrán de acceso compuesto por una tapa metálica galvanizada de 1,10 x 0,80, pates para el acceso, y gancho superior de sujeción en el caso de que por su tamaño se requiera, siendo posible su inspección desde el exterior en el resto de casos.

Las tapas se proyectan a base de una losa de hormigón armado apoyada en su contorno, con ganchos de elevación al objeto de poder desmontarla y acceder con medios de izado a los elementos. Todas las arquetas dispondrán de un tubo de drenaje para evacuar el agua derramada.

En las conexiones con los depósitos se van a instalar válvulas de corte de mariposa con cierre elástico y disco de doble excentricidad con cojinetes encapsulados, con reductor por mecanismo de tuerca y tornillo sinfín, irreversible y con topes limitadores metálicos e indicador de posición en la tapa, cuerpo y disco de fundición, ejes en acero inoxidable, anillo de cierre del disco y juntas tóricas de EPDM según UNE-EN 681-1, cojinetes de apoyo de bronce auto lubricado, cuerpo con recubrimiento exterior e interior con pintura electrostática; las características y

definiciones vienen recogidos en el Documento nº 2 Planos. Las lentejas de las válvulas serán de acero inoxidable.

Junto con cada una de las válvulas a instalar, aguas abajo de estas, se colocarán sus correspondientes carretes de desmontaje autoportantes unidas a la válvula, con carrete de acero inoxidable y bridas totales de fundición dúctil, revestidos con epoxi tanto interior como exteriormente, con recorrido máximo de 60 mm, tornillería formada por espárragos y tuercas de acero zincadas, junta de E.P.D.M.

Para la definición de las arquetas se ha tenido en cuenta la "Normalización de Arquetas para la Mancomunidad de Canales del Taibilla" versión 1.3 de fecha Febrero de 2.010.

Excavaciones y rellenos

La excavación de la tubería se ha proyectado en zanja con medios mecánicos, siendo necesaria la excavación manual en algunos tramos, además de la realización de catas para la identificación de servicios afectados.

El relleno de la zanja se ha proyectado por fases, una antes de la colocación de la tubería y que consiste en una cama de arena de espesor 10 cm, y una vez colocada la tubería se ha proyectado otro relleno con arena , hasta unos 20 cm por encima de generación superior de la tubería. El material para el relleno seleccionado, se obtendrá de la propia excavación y será necesario aplicarle para su utilización tratamientos de clasificación. Solamente en zonas puntuales es previsible que el material de relleno tenga que ser enteramente de aportación.

En zanjas ejecutadas en asfalto se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará la tubería
- Relleno con arena hasta 20 cm por encima de la tubería.
- Relleno con material seleccionado, hasta alcanzar el paquete de firme.
- Paquete de firme compuesto por 25 cm de Zahorra Artificial , un riego de imprimación de 1Kg/cm2 de E.C.I y una capa de 5 cm de MBC TIPO S-12 .

En zanjas ejecutadas en los caminos de servicio y zonas no asfaltadas se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará la tubería
- Relleno con arena hasta 20 cm por encima de la tubería.

Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación hasta el terreno natural.

La reposición de aceras y baldosas, en los tramos que sea necesaria su demolición, se realizará de acuerdo con lo existente, sin entrar en contradicción con lo especificado en las ordenanzas municipales, en cuanto a tipo de solado.

Ejecución de las obras

Una particularidad de estas obras está en la ejecución puesto que se dará una afección parcial a los caminos municipales en los tres tramos en la que está dividida la obra. Se tratará, en la medida de lo posible minimizar en tiempo la ocupación temporal del mismo.

El tráfico se deberá solucionar con desvíos provisionales y caminos alternativos durante la ejecución de las obras, salvo en algún tramo concreto que se soluciona ensanchando de dos a tres metros la carretera con un pequeño terraplén provisional de material seleccionado procedente de las excavaciones en zanja existentes a lo largo de la tubería ,que será retirado una vez se ejecutada la colocación de la tubería y el relleno de la zanja de ese tramo .La zona deberá estar señalizadas de acuerdo con la Instrucción vigente.

En los tramos donde la tubería discurra en calzada y donde no pueda cortarse el tráfico y desviar hacia caminos alternativos, para la regularización de estas obras, será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras", así como el PG-3 y otras normas, leyes y/o instrucciones vigentes relativas a obras de afección a carreteras.

La descripción detallada de cada uno de estos elementos propios de las obras se encuentra en el Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, así como en el Documento nº 4. Presupuestos, incluidos en el presente proyecto.

El esquema de las instalaciones proyectadas, así como sus dimensiones y localizaciones, se pueden observar en el Documento nº 2. Planos

Conexiones.

Se han previsto dos puntos de conexión a los depósitos actuales. Se sitúan en las cercanias de los depósitos, según se indica en los planos, con las características siguientes:

DEPOSITOS	Ø CONDUCCIÓN	Ø CONEXION	COORDENADAS
DEPOSITO De MULA	450	150	**X-631.765,3379** **Y-4.211.810,3896**
DEPOSITO EL NIÑO II	200	150	**X-629.599,1961** **Y-4.212.310,0148**

Desamiantado

En los entronques con las tomas existentes se prevé la realización del desamiantado de las conducciones que se manipulen y/o corten en los entronques, puesto que las actuales tuberías son de fibrocemento. En total, se prevé el desamiantado de 6,00 m de conducciones por cada una de las cinco tomas existentes más 34 metros en la toma del Canal del Segura haciendo una estimación de 64 metros.

Los trabajos de desamiantado y gestión de los residuos generados consistirán en el desmontaje de tuberías, encapsulado y transporte de estas. El amianto que está contenido en las conducciones de fibrocemento es de tipo Crisotilo.

Antes de comenzar los trabajos nos aseguraremos de que la zona en la que se va a trabajar está claramente delimitada, señalizada y que se ha restringido el acceso a personas no autorizadas.

- En primer lugar se procederá a impregnar con líquido encapsulante la tubería a desmontar y en previsión de la rotura del tubo se impregnará con el mismo líquido unos 30 centímetros como mínimo. Si se observa que el tubo está deteriorado (grietas, humedades, desconchados) se deberá tener en cuenta que es probable que se rompa, por lo que será preciso la impregnación del mismo.

- Una vez impregnados, se dejará secar adecuadamente. Este procedimiento tiene como finalidad evitar emisión de fibras por el movimiento o la rotura accidental de dichos tubos

- Seguidamente se procederá al desmontaje de los tubos por los empalmes metálicos mediante llaves manuales, y con la ayuda de un manipulador, se embragaran con bragas de nylon, los sacaremos de la zanja y se depositarán de forma cuidadosa, (nunca se arrojarán o lanzarán) en los palets. Seguidamente se envolverán con plástico de galga gruesa. Los palets estarán debidamente señalizados con el símbolo del amianto.

- Los segmentos rotos existentes o los que se rompan durante el desmontaje se humedecerán con la impregnación encapsulante, retirándolos manualmente con precaución y se paletizarán envolviéndolas con plástico de galga gruesa.

- Los palets se colocarán en una zona estable al margen de la zanja siempre lo más cercano al foco emisor con la correspondiente señal "ATENCIÓN RIESGO DE INHALACIÓN DE AMIANTO", hasta la recogida por la empresa gestora de los residuos.

Se considera que el plazo de ejecución necesario para la realización de los trabajos comprendidos en el presente proyecto es de DOCE (12) MESES y un Presupuesto de Ejecución Material de DOS MILLÓNES DE EUROS CON CERO CÉNTIMOS (2.000.000,00 €),

4.- DEFINICIÓN DEL ENTORNO DEL PROYECTO.

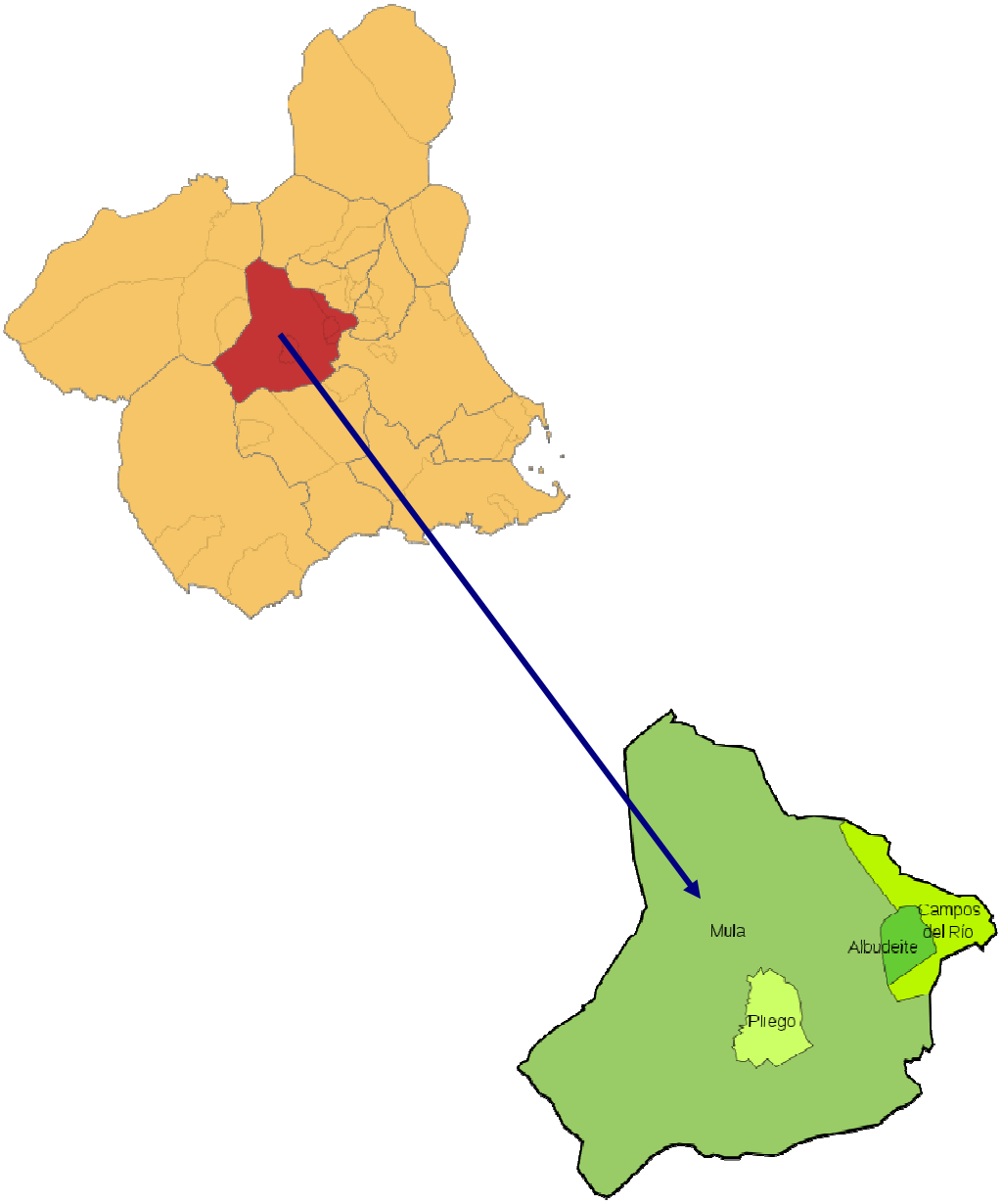
Las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, que pertenece a la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia.



La comarca del río Mula o cuenca del río Mula es una comarca de la Región de Murcia formada por municipios de Albudeite, Mula, Campos del Río y Pliego. Está situada en el centro de la región, por lo que linda con todas las comarcas, salvo las del Altiplano, Oriental, Campo de Cartagena y Mar Menor.

Las obras se desarrollan en la Cuenca de Mula, la cual se trata de una zona deprimida entre las sierras de Ricote (1.124 metros) al Norte, Espuña (1.579 m.) al Sur, Lavia, Cambrón (1.525 m.) y de Pedro Ponce al Oeste y Suroeste que se abre al valle del río Segura por su flanco oriental.

En su interior destacan los relieves más bajos de Lomo de Herrero y Cejo Cortado, que compartimentan topográficamente esta cuenca en dos sectores: el noroccidental con altitudes superiores a 400 metros, la enlaza con las altas tierras del noroeste murciano, y el centro oriental, más bajo y amplio, que se inclina hacia el Segura.



El primer tramo del trazado de la conducción (P.K 0+000 a 0+600) atraviesa un relieve acusado, de fuerte pendiente, constituido, básicamente, por areniscas y margas. Estas litologías presentan, en las áreas próximas a la traza, una estabilidad general adecuada, observándose únicamente la presencia puntual de grandes bloques rocosos caídos provenientes de los cantiles de areniscas.

A continuación, el trazado atraviesa el cauce y llanura aluvial del río Mula, se divide en dos ramales (principal y derivación al Depósito El Niño II) y discurre, en ambos casos, por diversos caminos y viales, sobre morfologías llanas o de pendiente moderada ocupadas por terrenos terciarios (margas, margocalizas y calizas) o cuaternarios, o bordeando algunas estribaciones montañosas. Estos tramos, con escasa o nula erosión, corresponden, en general a zonas estables con ausencia de movimientos y riesgos geomorfológicos. En algunos casos, y al objeto de evitar aterramientos, se observan pequeños muros de pie en los taludes de desmonte de los viales por donde discurre la traza.

La alternativa de trazado seleccionada no afectará al desarrollo urbanístico, ya que el trazado principal es por viales municipales y urbanos.

Las conducciones y las principales obras especiales, se ubicarán en diferentes tipos y usos del suelo, los cuales son:

- Caminos y carreteras asfaltadas.
- Vías urbanas y calles.
- Zonas naturales y ramblas.
- Zonas protegidas.
- Terrenos propiedad de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla.

Por otro lado, se verán afectados 1.300 metros de suelo protegido, debido al paso de la conducción por el Lugar de Importancia Comunitaria LIC denominado "Río Mula y Pliego".

En el entorno de la actuación se encuentra el río Mula, el cual se verá afectado por las obras, así como varias ramblas.

La vegetación que encontramos en el entorno del proyecto, se basa prácticamente, en zonas de cultivo, vegetación de bordes de caminos y cunetas y la vegetación que encontramos en los tramos de conducción que afectan a zonas naturales forestales y ramblas y cauces que se encuentra dentro del Espacio natural protegido "Río Mula y Pliego".

Las obras afectarán a terreno forestal, en un primer tramo, entre la toma del Canal del Segura, hasta la autovía, aproximadamente a lo largo de 600 metros (si exceptuamos el túnel). Posteriormente, se verán afectados varias ramblas y el cauce del río Mula, y finalmente desde el camino del Niño de Mula hasta el depósito, se atravesarán 176 metros de terreno forestal.

Las zanjas necesarias para la instalación de las tuberías tendrán 3 metros de anchi y una ocupación de 10 metros de anchura, siendo 6 y 4 metros a cada lado del eje principal de la conducción.

En el primer y último tramo de la conducción, la vegetación afectada se trata de matorral de monte bajo alternado con ejemplares dispersos de pino carrasco *(Pinus halepensis).* Entre las especies de matorral destacan el espino negro *(Rhamnus lyciodes)*, el esparto *(Stipa tenacissima)*, tomillo *(Thymus hiemalis)*, romero *(Rosmarinus officinalis)*, boja *(Helichrysum stoechas)*, jaguarzo *(Cistus clusii),* la garbancera *(Ononis fruticosa),...* entre otras.

En las inmediaciones de las ramblas o barrancos encontramos de forma general, vegetación típica de ribera, destacando principalmente la presencia de gran cantidad de juncos *Scirpus sp.),* carrizos *(Phragmites australis)*, cañas *(Arundo donax)* y tarays *(Tamarix gallica).* También encontramos espadañas, zarzas, cañaverales, olmos y rosales silvestres.

En las zonas más secas de las ramblas, podemos observar adelfas *(Nerium oleander)* y efedras *(Ephedra fragilis).*

Además de estas especies, también podemos encontrar algún ejemplar de enebro (*Juniperus oxycedrus)* y sabina *(Juniperus phoenicea)*, incluidas en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Las ramblas que encontramos en el ámbito de actuación, se tratan de cursos de agua no permanente, dependiendo el caudal de éstas, siempre de las condiciones climatológicas que se den. Por otro lado, el cauce del río Mula posee un caudal permanente, aunque el volumen de éste también dependerá de la climatología.

El cauce del Río Mula en su zona más alta lleva las aguas claras y vegetación ribereña en general en buen estado de conservación, aunque algo fragmentada, que se mezcla con vegetación periférica de pinar y matorrales esclerófilos en las zonas de menor influencia hídrica. Hasta el embalse, las formaciones dominantes del cauce son pastizales húmedos y juncales con matorrales de adelfas, majuelo, zarzas y rosales. En algunas localidades aparecen alamedas, saucedas y olmedas así como carrizales y espadañas.

En el embalse, las aguas presentan una cierta eutrofización y la vegetación está constituida por comunidades anfibias en las colas y matorrales nitrófilos y calcícolas así como tomillares y retamares de las áreas montañosas que rodean el embalse. También hay especies introducidas como los eucaliptos.

Desde la presa hasta la confluencia con el Río Pliego, en el cauce dominan los carrizos y junto a ellos, formaciones de tarays junto con arbustos como adelfas, zarzas y juncos. El agua en este tramo está más eutrofizada.

Con respecto a la fauna, en el grupo de las aves destacan las acuáticas garza imperial, garza real, cigüeñuela y martinete, por estar incluidas en el anexo I de la Directiva Aves o estar

amenazadas en la Región de Murcia.

En el grupo de los reptiles destaca el galápago leproso, especie incluida en la Directiva Hábitat en sus anexos II y IV. Para esta especie se desconoce su estado de conservación en el LIC.

En el grupo de los invertebrados destaca el odonato, caballito del diablo, especie incluida en el anexo II de la Directiva Hábitats.

Según el Informe de Prospección Arqueológica, ninguno de los Bienes culturales inventariados se verán afectados por la ejecución de las obras de forma directa, debido a sus características y ubicación.

5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.

		Atmósfera	Suelo	Agua	Flora	Fauna	Medio perceptual	Usos del territorio	Cultural	Infraestructuras	Humanos	Economía y población	Patrmonio Cultural
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Accesos y viales		X		X	X	X			X			
	Desbroce y tala				X	X	X						
	Movimiento de tierras	X	X	X	X	X	X						X
	Infraestructuras	X	X			X	X						
	Vertidos		X	X	X								
	Acopio de materiales		X				X						
	Maquinaria pesada	X	X		X	X	X			X	X		
	Emisión de polvo	X			X								
	Tráfico de vehículos	X	X			X	X				X		
	Instalaciones provisionales		X				X						
	Construcción conducciones	X	X		X	X		X		X	X	X	X

	Incremento mano de obra											**X**	
	Inversión							**X**				**X**	
FASE EXPLOTA-CIÓN	**Infraestructuras**					**X**	**X**				**X**		
	Inversión								**X**			**X**	
	Acciones socioeconómicas											**X**	

6.- EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La caracterización de impactos se ha realizado tomando el conjunto de las obras, es decir, estos impactos afectarán tanto a la conducción propiamente dicha, como a las actuaciones que de la construcción de ésta se deriven.

6.1.- Atmósfera.

La actividad que nos ocupa y que se va a localizar en este paraje no afecta a la calidad del aire durante la fase de explotación en lo que a emisiones de gases se refiere, ya que no es una actividad que genere agentes contaminantes.

Hay que destacar que en la fase de construcción, la emisión de polvo y la generación de gases por parte de los vehículos y maquinaria destinados a la construcción, si que lo hará, si bien, aparte de ser temporal, no será muy influyente para la calidad del ambiente atmosférico del lugar una vez hayan concluido las obras.

6.2- Ruido.

Durante la fase de construcción, el origen de los ruidos puede ser diverso, aunque probablemente las fuentes principales sean la utilización de maquinaria, el aumento de tráfico de vehículos, el provocado por las instalaciones provisionales, o la creación de infraestructuras, accesos y viales y el movimiento de tierras.

Por lo tanto, el ruido aumenta respecto al existente en la zona, con lo que generará un impacto temporal sobre las características naturales y singulares del territorio.

6.3.- Flora y vegetación.

El impacto que principalmente afectará a la vegetación en la realización del proyecto será la excavación a cielo abierto, de la zanja de las conducciones.

La ejecución del proyecto implica la destrucción de la cubierta vegetal en algunos de los tramos de la superficie ocupada por las conducciones, principalmente en el tramo de nuevo trazado de 1.837 metros, aunque la mayor parte de éste discurre por viales y caminos existentes.

En las zonas afectadas encontramos vegetación arvense principalmente, la cual está asociada a campos de cultivos y bordes de caminos. Predomina la vegetación de porte arbustivo o monte bajo, abundando los cultivos de almendros, olivos y cítricos en las diferentes zonas de actuación.

De forma general, no hemos observado ninguna especie vegetal protegida afectada por las obras que se encuentren dentro del Catálogo Regional de Flora Protegida de la Región de Murcia, aún así si se afectara alguna especie catalogada, se procederá al transplante de las unidades que sean afectadas por las obras (conducciones y depósitos), en presencia del forestal de la zona y siguiendo las prescripciones que éste indique y en las zonas indicadas por los técnicos de la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Destacan, entre otras, de forma general, las siguientes especies vegetales en la zona de las obras.

- *Thymus sp.* (Tomillo).
- *Lygeum spartum* (Esparto).
- *Onopordon macrocanthum* (Cardo borriquero).
- *Convolvulus althaeoides* (Campanilla).
- *Helichrysum stoechas* (Perpetua).
- *Cynodon dactylon* (Grama).
- *Phagnalon rupestre* (Mata yesquera).
- *Asphodelus fistulosus* (Gamoncillo).
- *Senecio vulgaris* (Hierba cana).
- *Carthamus lanatus* (Cardo cabrero).
- *Avena barbata* (Avena salvaje).
- *Lavatera cretica* (Malva).
- *Rosmarinus officinalis* (Romero).
- *Ephedra fragilis* (Efedra).

Además, encontramos vegetación arvense, típica de cunetas y bordes de caminos, así como la presencia de pino carrasco *(Pinus halepensis),* procedente de repoblaciones y de forma natural.

Por lo tanto, en las zonas naturales del trazado de las conducciones los efectos en la fase de construcción serán negativos y recuperables, condicionados a la existencia de un plan de restauración, regeneración y recuperación eficiente.

6.4.- FAUNA.

La fauna más afectada por la realización del proyecto serán las aves. La emisión e inmisión de ruido y vibraciones por la maquinaria, podría causar perturbaciones en el comportamiento natural en la población de diversas especies ornitológicas.

El principal impacto que se producirá sobre la avifauna será el generado por la construcción de la conducción, principalmente en zonas naturales y dentro o cercanas al LIC afectado "Río Mula y Pliego", entorno en el que podemos encontrar diversas especies de aves catalogadas de interés especial tales como; el gavilán *(Accipiter nisus),* mito *(Aegithalus caudatus),* vencejo real *(Apus melba),* búho real *(Bubo bubo),* busardo ratonero (*Buteo buteo)* y el águila real *(Aquila chrysaetos).*

Los movimientos de tierras en la fase de construcción causarán una alteración del hábitat, eliminando la vegetación existente, nicho de varias taxas de invertebrados, reptiles y mamíferos, por lo que, se podrán ver afectados por las obras algunos mamíferos del lugar, tales como anfibios, algunos de ellos con algún estatus de protección como el sapo corredor (*Bufo calamita*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), rana verde común (*Rana perezi),* catalogados de Interés Especial. Entre los reptiles podemos encontrar la lagartija colirroja *(Acanthodactylus erythrurus),* lagartija ibérica *(Podarcis hispanica),* lagartija cenicienta *(Psammodromus hispanicus),* salamanquesa común *(Tarentola mauritanica),* culebrilla ciega *(Blanus cinereus),* culebra de herradura *(Coluber hippocrepis),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra viperina *(Natrix maura),* también catalogados de Interés Especial.

En principio no se han encontrado evidencias de la presencia de mamíferos como el tejón *(Meles meles),* gato montés *(Felis silvestris)* y gineta (*Genetta genetta),* por lo que no se considera la afección de éstos por las obras, aunque habrá que tenerlos en cuenta por la posible aparición de alguna de estas especies durante el transcurso de las obras.

En el Anejo: Estudio Específico de afección a la Red Natura 2000, la fauna y la flora, se especifican y desarrollan las características de la avifauna afectada.

6.5.- SUELO.

El suelo es el medio, sobre el cual se va a desarrollar esta actividad, por lo tanto va a ser uno de los factores en el que más repercutirá este proyecto. Esto se debe a que el suelo, como sustrato cambia sus características naturales, produciéndose una degradación, pasando las zonas afectadas a ser soporte de otra actividad más intensiva que la agrícola o la forestal.

El efecto de este proyecto durante la fase de construcción sobre el suelo de la zona, vendrá dado por las acciones que se darán, como la apertura de accesos y viales, creación de nuevas infraestructuras, las instalaciones provisionales que se puedan dar durante la colocación de la conducción o el acopio de materiales.

Las diferentes conducciones y conexiones de las que se compone el proyecto, también afectarán a la calidad del suelo, aunque hay que destacar que una vez concluyan las obras se llevarán a cabo procesos que minimicen los impactos producidos y el suelo vuelva a su estado original.

No se prevén nuevos caminos de acceso. La mayoría del trazado de las tuberías discurre de forma paralela a la traza infraestructuras y caminos existentes.

No se afectarán vías pecuarias ni montes de utilidad pública.

6.6.- HIDROLOGÍA E HIDROGEOMORFOLOGÍA.

Las acciones del proyecto susceptibles de repercutir en el agua durante la fase de construcción, son el movimiento de tierras (generación de polvo) y los posibles vertidos que de manera incontrolada o accidental se produzcan sobre las ramblas que son cruzadas por la conducción y el río Mula.

El posible impacto de los vertidos dependerá de su reversibilidad y posibilidad de recuperación de la magnitud del impacto y de la clase de vertido, aunque no está proyectada la utilización de productos potencialmente contaminantes.

En el cruce de ramblas o cauces se evitará la afección al Dominio Público Hidráulico.

Como se ha indicado, en los cruces que se realizarán de forma subterránea se procederá a una protección de la tubería con hormigón y escollera, dejando el cauce restituido a su forma original, una vez instalada la tubería, manteniendo la rasante del terreno original, de manera que no se influya en la dinámica fluvial.

6.7.- MEDIO PERCEPTUAL.

El impacto producido en el medio perceptual se ha analizado en su globalidad, pero sin olvidar algunas de las características inmersas en éste (topografía, vegetación, naturalidad y singularidad).

En la fase de construcción, los impactos producidos sobre el paisaje son los generados en muchos casos por el intrusismo de elementos ajenos al medio perceptual preoperacional, así como de acciones derivadas de la propia fase de realización del proyecto, tales como el acopio de materiales durante el tiempo que se esté construyendo la obra, la introducción de maquinaria en este lugar tan poco urbanizado, el aumento del número de vehículos que transitarán cada día hasta la zona (trabajadores, ingenieros...), el incremento de personas u observadores que serán los mismos que se encarguen de la realización de la construcción y, finalmente, la construcción de la conducción propiamente dicha.

En la fase de funcionamiento los impactos producidos estarán en función de la obra realizada y sus características. Estas obras, en un principio no afectan a la topografía y a la vegetación de forma importante (elementos vitales dentro del paisaje), ni a la singularidad del lugar, ya que después de acabar las obras y rellenar la zanja, no quedará ningún elemento ajeno al entorno.

Otros impactos inductores de la modificación del paisaje serán el acopio de materiales durante el tiempo limitado en que se esté ejecutando la obra, la introducción de maquinaria y el aumento del número de vehículos que transitarán cada día hasta la zona.

Este impacto se considera compatible, debido a las características de la zona en cuestión, las infraestructuras presentes en la zona, y las medidas correctoras propuestas.

6.8.- HUMANOS Y ESTÉTICOS.

En cuanto a los elementos humanos y estéticos, que hemos considerado como los aspectos que representan la calidad de vida de la zona, estos se verían afectados por distintos impactos.

En la fase de construcción se verá afectado por la maquinaria pesada, por el incremento del tráfico de vehículos y por la construcción propiamente dicha, ya que los tres impactos repercutirán en un deterioro de la calidad de vida en los habitantes de la zona.

6.9.- ECONOMÍA Y POBLACIÓN.

No se debe olvidar a la hora de valorar este proyecto las necesidades que cubre actualmente el agua potable. De ahí la importancia de poder garantizar el abastecimiento eficazmente.

La realización de este proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento, supone una inyección de dinamismo en la economía local y comarcal, al suponer la creación tanto temporal como fija de nuevos puestos de trabajo, dado que este tipo de instalaciones requieren obra de envergadura y un mantenimiento técnico.

6.10.- INFRAESTRUCTURAS.

Las infraestructuras en la fase de construcción, soportarán diversos impactos, como son el paso de maquinaria pesada y también soportarán una mayor intensidad en su circulación.

Estos impactos tendrán como principal consecuencia una degradación en las condiciones de los viales y una congestión en determinados momentos debido a la falta de condiciones de los viales existentes para soportar este tipo de proyectos.

6.11.- PATRIMONIO CULTURAL.

No se prevé la aparición de ningún resto arqueológico en la zona de actuación de las obras, ni se encuentra ningún bien cultural en el entorno inmediato de la actuación.

6.12.- IMPACTOS SINÉRGICOS.

A la hora de valorar los impactos y de proponer las medidas correctoras se tendrán en cuenta los impactos acumulativos de las obras con las infraestructuras existentes en el entorno de la actuación.

De este modo, cabe destacar, la existencia de la obra de toma y el canal, varias casetas, arquetas y balsas, y pequeños acueductos en las zonas de rambla, así como una vía de comunicación bastante visible y tres depósitos presentes en el entorno inmediato de las obras.

Todo esto, hará que sea más notable el impacto paisajístico generado en el entorno por la nueva actuación proyectada, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de ejecutar las obras, así como cuando se propongan las medidas preventivas y correctoras ambientales.

7.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.

Las **medidas preventivas y correctoras** tienen las siguientes finalidades y características:

- Reducir al mínimo y/o suprimir los impactos negativos.
- Reducir en número de medidas compensatorias.

- Identificar para cada medida la fase de aplicación y los hábitats y taxones afectados.
- Identificar y considerar los efectos previstos y los impactos residuales.
- Las medidas han de ser justificadas e indicar, cuando sea posible, en que medida reducirán o evitarán el efecto negativo.
- Hay que llevar un seguimiento de las medidas (rectificación de los fracasos).

7.1. ATMÓSFERA.

Entre las medidas correctoras para la mitigación del polvo, y los gases producidos por los vehículos y la maquinaria en el ambiente atmosférico encontramos las siguientes: se regará periódicamente la zona en donde se va a realizar la excavación y movimiento de tierra, se evitará trabajar en días de fuertes vientos y se regarán o taparán las tierras depositadas en los camiones de transporte.

También se intentará reducir la velocidad de los camiones y se acumularán los materiales en lugares protegidos.

Para los gases producidos por la maquinaria, se revisarán éstas para ver que se encuentran en buenas condiciones.

7.2. RUIDO.

Entre las medidas correctoras para la mitigación del impacto del ruido sobre el medio ambiente, se realizará una revisión de los aparatos de desbroce, también se revisará periódicamente la emisión de ruidos por la maquinaria, garantizando niveles de ruido aceptables y se intentará realizar los trabajos que más ruido produzcan, fuera de las horas de descanso. Se usarán equipos de protección individual.

El aporte de materiales a la obra se hará de forma periódica, al igual que la eliminación de residuos de la obra se realizará de forma intermitente.

Si se observasen elevados niveles de ruido a la hora de llevar a cabo las obras, y se considera necesario, se realizarán mediciones de los niveles de ruido, con el fin de cumplir la legislación vigente en esta materia y minimizar la contaminación acústica producida.

7.3. SUELO.

Los movimientos de tierra necesitan obligatoriamente un trabajo de conservación paralelo que pueda evitar en alguna medida la destrucción del hábitat circundante a las obras.

Estos trabajos consistirán principalmente en la eliminación de cualquier señal de las obras y recogida de escombros o vertidos de la obra, para el mantenimiento de los hábitats vecinos. Los escombros sobrantes del relleno de la zanja, serán depositados en una cantera o vertedero controlado.

Otra medida a adoptar, es la conservación de los primeros horizontes extraídos durante la fase de construcción y que pueden ser utilizados para la replantación o explotaciones vecinas si lo desean.

Además de esto, se acondicionará un lugar para la estancia de los vehículos, para evitar el derrame de aceites u otros productos contaminantes.

Si se llevan a cabo los trabajos de limpieza de maquinaria, cambios de aceite y repostaje, en lugar de en talleres habilitados para ello, en el parque de maquinaria, se deberá colocar sobre los vehículos una losa de hormigón o una lona impermeable, con el fin de proteger al suelo sobre el que se encuentren si se produjera algún derrame de forma accidental, y estos productos pudieran contaminar el suelo.

También se evitarán acopios de materiales durante largos periodos de tiempo que puedan modificar las propiedades del suelo.

No se realizarán nuevos caminos de acceso a las obras, siempre que sea posible, debiendo utilizar los actualmente existentes. La mayor parte del trazado de la conducción principal y el ramal, discurre paralelo a tuberías y caminos existentes.

No se llevará a cabo ningún tipo de incineración de materiales o residuos.

Además, se deberá solicitar antes del comienzo de las obras la autorización de ocupación del monte público afectado y los cruces con las vías pecuarias, si procede.

7.4. HIDROLOGÍA.

En cuanto a las aguas superficiales y subterráneas, las medidas preventivas a tomar simplemente son, evitar los derrames accidentales de sustancias contaminantes, que puedan infiltrarse en el suelo a través de los diferentes horizontes pudiendo provocar daños en las

aguas subterráneas existentes, así como en las ramblas presentes en las inmediaciones de la actuación.

Se evitarán en todo momento como zonas de acopio los cauces de las ramblas y barrancos afectados por las obras, así como cualquier zona que puedan drenar hacia ellos.

Cuando se cruce alguna rambla o cauce por la tubería proyectada, éste se llevará a cabo en la época de estiaje y cuando ésta se encuentre seca.

7.5. FLORA.

Trasplante de las unidades de vegetación catalogada, que sean arrancadas para la creación de la zanja en donde irá la conducción de agua.

El trasplante se realizará en las condiciones adecuadas, por el personal indicado y en el lugar que se considere más idóneo, en hábitats de condiciones similares a los que se encontraban, siempre con las indicaciones de los técnicos de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua que procedan en cada caso.

Si el trasplante no es viable, se deberá reforestar la zona afectada por las obras con vegetación autóctona, con el fin de integrar las obras con el medio. En el Anejo específico de afecciones "Estudio específicos de afecciones sobre la Red Natura 2000, la flora y la fauna" se desarrollan los trabajos a llevar a cabo a la hora de realizar las plantaciones, así como las características de éstas: especies a plantar, marco de plantación, época, lugares a restaurar,..etc.

Se mantendrá en la manera de lo posible la vegetación colindante a la zanja. Se colocarán mallas protectoras y se delimitarán y amojonarán, antes del inicio de las obras, todas aquellas zonas en las que se encuentren especies vegetales protegidas, así como lugares de la Red Natura 2000.

Se intentará, en la manera de lo posible, afectar lo mínimo a la vegetación natural de forma general y se controlará de forma exhaustiva, mediante un reconocimiento visual "in situ" antes del replanteo de las obras, la presencia de especies protegidas y catalogadas.

En la fase de replanteo, despejes y desbroces, se evacuarán pronto los restos de tierra y plantas, productos de los trabajos.

No se verterán residuos procedentes de la obra en lugares que pueda afectar a la flora silvestre.

7.6. FAUNA.

Los movimientos de tierra y el ruido, serán los impactos que más afecten a la fauna a la hora de la realización del proyecto.

Las medidas correctoras serán, entre otras, no alargar los trabajos excesivamente para evitar afecciones a los animales, así como el vallado de zanjas en zonas naturales y espacios protegidos o de posible tránsito o zona de paso de animales, no tener más de 500 metros de tajo abierto en estas zonas y revisión de las zanjas siempre antes de proceder a su relleno.

También afectarán el ruido y las vibraciones a la fauna circundante, con lo que aquí se aplicarán las mismas medidas correctoras mencionadas en el apartado del ruido. Se deberán evitar vibraciones y ruidos durante la época de reproducción de los animales y durante la época de nidificación de las aves, que de forma general, ha sido establecida entre los meses de marzo y agosto, ambos inclusive. En primavera y principios del verano, cuando hay mayor cantidad de alimento. Esta medida se aplicará especialmente durante la ejecución del tramo de la conducción cercana al LIC "Río Mula y Pliego".

Se controlará la velocidad en vías y accesos, se ubicarán pasos y señalizaciones adecuados y se intentará evitar la caza furtiva.

Por otro lado, no se mantendrán las zanjas abiertas en más de 500 metros de longitud sin introducir la tubería, con el fin de minimizar el efecto barrera que se puede generar debido a las obras sobre animales de escasa movilidad.

La avifauna será la que se vea más afectada por la realización de las obras. Debido a esto, de forma general, se proponen las siguientes medidas para la protección de las aves a la hora de llevar a cabo las obra y una vez que éstas han concluido:

- Evitar trabajos que produzcan grandes molestias (generación de ruidos elevados, gran tránsito de maquinaria pesada,..etc) durante los periodos de cría.
- Realizar un control exhaustivo de los niveles sonoros durante la ejecución de las obras. No sobrepasar, en ningún momento, los límites permisibles.
- No construir pistas o caminos de acceso en las zonas de nidificación.
- Identificación y vigilancia de los nidos presentes y cercanos en la zona de las obras.

- Restringir, en la manera que sea posible, el tránsito de vehículos y maquinaria en los viales que discurran por las áreas de nidificación y que por su ubicación puedan interferir en los procesos reproductores.

- Mejora de poblaciones de presas, si se considera necesario y/o apropiado, mediante programas de recuperación y medidas de gestión del hábitat donde sea preciso.

- Colocación de majanos para conejo en la zona de actuación y en un radio de 2 km. al menos de ésta (posible medida compensatoria).

- Evitar repoblaciones a gran escala en su área de distribución.

7.7. PAISAJE.

Entre las medidas correctoras destinadas al paisaje se habrá de adaptar las características de la obra lo máximo posible al entorno. Esto se realizará utilizando los mismos materiales, formas, colores, etc. Se trata de conseguir una menor intrusión visual de la obra en el entorno.

En el proyecto que nos ocupa, después de la obra la mayor parte de las obras quedarán como en la fase preoperacional, ya que la zanja será rellenada con los mismos materiales obtenidos de la excavación para las tuberías.

Se tendrá en cuenta la integración paisajística de las tuberías aéreas y sus bases de hormigón, tramo en túnel inicial. En el diseño de éstas, se tendrá en cuenta producir el menor impacto visual, utilizando mismos colores y texturas que los que encontramos en el entorno de la actuación.

Otra medida, para minimizar el impacto visual será la plantación con vegetación autóctona o más común de la zona, o con vegetación arrancada durante la fase de construcción, para mitigar el impacto visual que ocasionará la pérdida de vegetación en las zonas de las conducciones.

Mediante esta medida se conseguirá, por una parte la minimización del impacto visual y por otra el mantenimiento de especies autóctonas conservando así su biodiversidad.

7.8. INFRAESTRUCTURAS.

Se realizará una señalización de las obras y de los tramos afectados, mediante el personal adecuado, sobre todo, cuando se proceda a cortar algún vial.

También se adecuará los viales que durante la fase de obras puedan ver mermada su anchura.

7.9. RESIDUOS.

No se mezclarán los residuos generados de diferente naturaleza o composición. Se separarán y clasificarán éstos.

Se habilitarán zonas específicas para el almacenamiento de los residuos, y serán depositados en vertedero controlado o retirados por un gestor autorizado.

Se ha redactado un "Estudio de Gestión de Residuos", el cual forma parte del presente estudio de impacto ambiental como un anejo independiente.

7.10. PATRIMONIO CULTURAL.

A la hora de realizar la apertura de accesos y las zanjas para la colocación de la conducción de agua se vigilará la aparición de restos arqueológicos.

Se ha llevado a cabo, una Prospección Arqueológica de toda la zona de actuación del proyecto por un técnico competente, el cual está adscrito a la Dirección General de Cultura de Murcia.

En el caso de detectarse la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y a informar a la autoridad competente, la Dirección General de Cultura de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia, para que en caso de confirmarse su presencia, se puedan definir y caracterizar las afecciones y proponer las medidas que minimicen el impacto.

8.- MEDIDAS COMPENSATORIAS.

Las **medidas compensatorias** se caracterizan por los siguientes puntos:

- Son independientes del proyecto.
- Su objetivo es compensar los efectos negativos sobre un hábitat o una especie afectada.
- Se emplean como "último recurso".
- Serán tomadas respecto a la Directiva de Aves y a la Directiva de Hábitats.

Las **"Medidas compensatorias"** tienen como objetivo servir para que un lugar pueda seguir contribuyendo a la conservación de un estado favorable de uno o varios hábitats naturales.

Serán llevadas a cabo con respecto a la Directiva de Aves y la Directiva de Hábitats y contarán con el apoyo y la colaboración indispensable de los diferentes organismos ambientales la comunidad autónoma afectada, así como la realización de estudios de investigación realizados por las instituciones y el personal competente y preparado para ello.

Una propuesta de medida compensatoria podría ser una actividad a aumentar el valor biológico de una zona, de manera que aumente la capacidad de carga o el potencial alimentario en una medida correspondiente a la pérdida causada por el proyecto en ese lugar.

La reconstitución de un hábitat favorable a la especie de ave correspondiente puede aceptarse, como medida compensatoria siempre y cuando, la reconstitución esté lista para cuando el lugar o la especie afectada pierda su valor natural.

Como Medida Compensatoria se podría plantear la repoblación de conejos mediante la creación de majanos en las zonas forestales y/o protegidas afectadas por las obras. Esta propuesta ha de ser siempre consensuada con la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, con el fin de que ésta marque las directrices para llevar a cabo la repoblación e indicar en qué lugar. Además, ésta ha de ser llevada a cabo y asistida por técnicos y especialistas en la materia.

9.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental de este proyecto, está constituido por la aplicación de las Medidas Correctoras, Preventivas y Compensatorias propuestas, completadas por el estricto cumplimiento de lo establecido en materia de seguridad en la legislación correspondiente al tipo de instalación que corresponda y especialmente lo contenido en:

- Directiva 85/337 sobre la evaluación de las repercusiones de ciertos proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, luego enmendada por la Directiva 97/11.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados.
- Ley 16/2002, de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Ley 34/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de Biodiversidad.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE nº176, de 24 de julio de 2.001).

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE 18/11/2.003).

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

En lo referente a la legislación vigente de la Región de Murcia destaca la siguiente:

Protección del territorio y los Espacios Naturales:

- Decreto Legislativo 1/2005, de 10 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo de la Región de Murcia.

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.

- Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del territorio de la Región de Murcia.

Fauna y Flora:

- Decreto nº50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.

- Ley 11/1995, de 5 de octubre, de modificación de la Ley 7/95, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial (BORM nº 232, de 6.10.95).

Montes e incendios forestales:

- Orden del 28 de junio de 1.996, de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, por la que se establecen medidas de prevención de incendios forestales (BORM nº164, 16.07.96).

Aguas:

- Orden de 3 de octubre de 2.002, por la que se aprueban los modelos para la declaración de vertidos de aguas residuales a redes públicas de saneamiento sujetos al canon de saneamiento (BORM nº239, de 15.10.2002).

- Ley 3/2000, de 12 de julio, de Saneamiento y Depuración de Aguas residuales de la Región de Murcia e Implantación del canon de Saneamiento (BORM nº175, de 02.07.2000).

- Decreto 7/1993, de 26 de marzo, para la protección de ecosistemas en aguas interiores (BORM de 10 de abril de 1.993).

- Reglamento municipal, de 23 de diciembre de 1.994, del servicio de alcantarillado y vertidos de aguas residuales (BORM nº53, de 05.03.94).

Atmósfera:

- Aprobación definitiva de la modificación de la Ordenanza de Protección de la Atmósfera (BORM nº255, 5/11/2011).

Vertidos:

- Reglamento municipal del servicio de alcantarillado y desagüe de las aguas residuales (BORM 07/07/1986).

- Decreto Nº16/1999, de 22 de abril, sobre vertidos de Aguas residuales industriales al alcantarillado (BORM nº17 de 29/04/1999).

Ruido:

- Aprobación definitiva de la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de Ruidos y Vibraciones (BORM nº82, 09.12.2014).

- Decreto 48/1998, de 30 de julio, de Protección del Medio Ambiente frente al Ruido (BORM nº180, de 06.08.98). Corrección de errores (BORM nº208, de 09.09.98).

Residuos:

- Decreto nº48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia (BORM nº125, de 02.06.2003).

- Ordenanza definitiva sobre residuos de la construcción y demolición del municipio de Murcia (BROM nº109, 14.05.2011).

De acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental:

"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental".

Estos objetivos se pueden concretar en los siguientes aspectos:

- Garantizar que, en relación con el medio ambiente, la actuación se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiera autorizado.

- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental prescritas.

- Detectar y tomar las medidas oportunas y adecuadas respecto a los efectos no anticipados en el Estudio de Impacto Ambiental.

El equipo de vigilancia ambiental, para desarrollar eficazmente su labor de control, deberá tener perfecto conocimiento de los siguientes documentos:

- Proyecto de Construcción.
- Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.
- Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias.

Velar por la mínima afección al medio ambiente constituye el objetivo básico de la Vigilancia Ambiental, durante todo el tiempo que duren las obras; no obstante deberán controlarse más intensamente aquellos aspectos de la obra que pueden tener gran incidencia ambiental si no se llevan a cabo con las debidas precauciones; a continuación se comentan detalladamente estos aspectos.

El Plan de Vigilancia Ambiental será responsabilidad de la Dirección de obra y su coste económico vendrá incluido en la Asistencia técnica encargada de la Vigilancia de las obras. Se designará un técnico medioambiental encargado del cumplimiento de éste.

El promotor deberá notificar al Jefe de la Comarca dónde se van a llevar a cabo las obras en cada momento, con el fin de que éste se mantenga al corriente del seguimiento de éstas.

De una forma paralela, este programa ha de conseguir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase del proyecto, así como articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

Por otro lado, su utilidad se ha de manifestar en la detección de impactos que no se hubiesen previsto inicialmente, con la finalidad de implementar en el tiempo y forma las medidas correctoras que nos permitan minimizar los posibles impactos derivados.

El Programa de Vigilancia Ambiental se estructura en dos fases, debido a las características del proyecto:

- **Fase de Construcción:** corresponde, básicamente, con las operaciones de desbroce y excavación, así como la construcción de infraestructuras.

- **Fase de Seguimiento:** corresponde con la restauración y regeneración de la cubierta vegetal afectada por las obras.

Fase de Construcción:

1. Vigilancia en la ejecución de las obras.

Se deberá velar para que los planes de obra y de elementos auxiliares que contenga el proyecto se lleven a cabo de la manera correcta, vigilando que las instalaciones de obra se ubiquen en los puntos proyectados y que sus actividades sean las indicadas.

La Vigilancia Ambiental controlará que los terrenos ocupados por la obra se correspondan con lo previsto en el Proyecto Constructivo.

El replanteo y marcaje de la obra señala la afección que esta ejercerá sobre el terreno definitivo y temporal, y debe ser controlado para evitar una afección superior a la estrictamente necesaria.

El control del marcaje debe efectuarse durante todo el tiempo que dure la obra, en especial durante las operaciones de despeje, desbroce y movimientos de tierra.

En el caso de ocupación temporal de forma general (acopio prolongado de materiales y/o maquinaria) está prohibida la ocupación de terrenos fuera de los límites estrictos de la obra. Si se considera necesario, la ocupación debe ser autorizada por la Dirección de Obra.

Las modificaciones de pequeña entidad serán aprobadas por la Dirección de Obra, mientras que las modificaciones sustanciales serán objeto de nuevos proyectos.

La topografía original de la zona y la traza final de las conducciones, se vigilará especialmente durante la ejecución de las obras.

Durante la realización de las obras, el responsable ambiental se encargará de comprobar que se van cumpliendo los plazos marcados para la ejecución de las obras, y que se realizan fuera de la época de reproducción de las aves. El seguimiento será a lo largo de la duración de las obras.

Si durante la ejecución de las obras surgieran hallazgos patrimoniales, estos deberán valorarse y, si se considera necesario, se establecerán las medidas correctoras y protectoras precisas, siempre de acuerdo con las autoridades competentes en materia de patrimonio. Finalmente se evaluará la efectividad de las medidas adoptadas.

2. Vigilancia de las emisiones a la atmósfera.

Se controlarán los niveles de polvo que se generen durante el desarrollo del proyecto. En la lucha contra el polvo se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Detención de las operaciones productoras de polvo en caso de vientos de velocidad superior a 60 km/h de cualquier dirección.

- Control de la velocidad de los camiones que circulen por pistas.

- Retirada de las acumulaciones de polvo en las pistas.

- Verificar que se aplican riegos frecuentes en las zonas de tránsito de maquinaria y cercanías del río Guadalentín, para minimizar la aparición de polvaredas, y se toman el resto de medidas correctoras indicadas para la conservación del medio ambiente atmosférico.

Se controlarán los niveles de emisión de gases por motores de combustión, mediante la medida de los niveles de inmisión en las proximidades del suelo y en puntos suficientemente alejados de las fuentes. Aunque no deben detectarse aumentos significativos, en caso de existir se tomarán las medidas correctoras oportunas.

Se controlarán los niveles de ruidos que se generen durante el desarrollo de las obras, comprobando que se cumple la legislación vigente en materia de niveles de ruido. En caso de superarse los límites máximos permitidos, se tomarán las medidas correctoras necesarias para disminuirlos hasta niveles legales.

3. Vigilancia sobre el suelo.

Se controlarán las zonas de tránsito de maquinaria, evitando su circulación sobre las zonas de acopio de tierra vegetal, manteniéndose los caminos definidos para la obra y puntos de construcción, y dañando lo menos posible a la vegetación que no se elimine.

Se vigilará que las capas de tierra vegetal sean retiradas, acopiadas y mantenidas de forma adecuada. La altura de los acopios de tierra vegetal será inferior a 2 metros.

Se vigilará especialmente que no existan procesos de erosión. También, se controlará la generación, almacenamiento y eliminación de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante las obras, velando para que no se viertan al terreno o depositen en lugares inadecuados y se gestionen por una empresa autorizada.

Se velará para que se adopten las precauciones necesarias en orden a evitar derrames o proyecciones de materiales. Las operaciones de mayor riesgo potencial y que por tanto deben ser vigiladas estrechamente son:

- Cambios de aceite, recarga de combustible y lavado de maquinaria.
- Movimientos de tierra.
- Vertido del hormigón de limpieza.
- Almacenamiento de sustancias contaminantes.

Una actuación imprescindible de la vigilancia es el control de la legalidad de los préstamos y vertederos previstos.

La vigilancia ambiental evitará el vertido ó depósito temporal de materiales residuales de obra en lugares que no hayan sido previamente aprobados.

4. Vigilancia sobre la vegetación.

Se controlará escrupulosamente la posible afección a especies y comunidades vegetales catalogadas, en especial en los tramos de conducción que atraviesan zonas naturales y protegidas.

Se prevendrá y actuará con la mayor diligencia posible contra los incendios forestales, especialmente durante los trabajos en los que se lleven a cabo labores de soldadura o cualquier otro en el que pudiera surgir una fuente de ignición.

El control de los desbroces y despejes tiene por objeto la conservación del manto edáfico (tierra vegetal) y favorecer la regeneración natural de la vegetación posterior. Para ello, la vigilancia ambiental deberá:

- Minimizar al máximo el área afectada por esta operación.
- Supervisar la selección de tierra vegetal que vaya a utilizarse posteriormente en las operaciones de restauración ambiental natural.
- Controlar que los acopios de tierra vegetal, se conservan adecuadamente hasta su uso posterior.

Durante la realización de las obras, el responsable ambiental se encargará de comprobar que los riegos para recoger polvo y materiales en suspensión generados por movimientos de tierras y de trasiego de vehículos y maquinaria se hacen de la manera correcta, así como en el tiempo y formas adecuadas. El seguimiento será a lo largo de la duración de las obras.

5. Vigilancia sobre la fauna.

Con anterioridad al inicio de las obras se realizará un seguimiento del corredor por el que discurrirán las conducciones, para detectar la presencia de nidos de especies amenazadas en las inmediaciones, y de otros enclaves de interés para la fauna.

Según los planos en los que se comparan las zonas de campeo de las aves rapaces y las diferentes actuaciones que forman el proyecto se ha observado que, ninguna zona de influencia para el campeo de las aves rapaces se ve afectada de forma directa por las obras. Si bien, se encuentra cercana a la obra de toma e inicio de la conducción principal. Esta afección negativa sólo durará el tiempo que transcurran las obras en estas zonas.

El responsable ambiental tomará mediciones de ruidos si se observan niveles elevados, con un sonómetro homologado y correctamente calibrado, durante la realización de las obras, al menos una vez a la semana, en los lugares determinados a criterio del mismo, según lo especificado en la legislación vigente.

Fase de Seguimiento:

La fase de acabado, entendiendo por tal, todos los trabajos que permiten dar por finalizada una determinada operación de obra, está íntimamente relacionada con la adecuación de la obra en su entorno. La vigilancia ambiental deberá supervisar el acabado de estructuras y parámetros así como de las superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.

Asimismo, supervisará que las operaciones de limpieza final de las obras y despeje de márgenes se ejecuten de forma que, todas las zonas afectadas temporalmente queden completamente limpias y en unas condiciones acordes con el paisaje circundante.

Se vigilará, además, la regeneración natural de los suelos afectados por las excavaciones, caminos de acceso y zonas de acopio de materiales, comprobando que la capa de tierra vegetal empleada como último recubrimiento es viable para que se produzca la regeneración natural de los terrenos.

En caso de que no se consiga el recubrimiento adecuado y sea muy evidente la aparición de procesos erosivos, se realizarán plantaciones con las mismas especies que se encuentren en el entorno, con el fin de que el lugar se parezca, a medio plazo, lo máximo posible al original.

Las operaciones básicas de la restauración son: el extendido de la tierra vegetal y las plantaciones (si fuese necesario). La vigilancia ambiental deberá:

- Asegurar que todas las operaciones se ejecuten correctamente según el proyecto.
- Efectuar el control de calidad de todos los materiales utilizados: tierra, abono, semillas, árboles, agua, etc.
- Hacer un seguimiento del éxito de las plantaciones, siempre y cuando sea necesario efectuar dicha medida correctora, y, en caso de así serlo, proponer todas las mejoras necesarias.

De forma mensual, se presentará a la Dirección de Obra, así como a la Dirección General del Medio Natural, los informes realizados por el equipo técnico designado para llevar a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental.

En estos informes se describirán una serie de aspectos referentes al desarrollo de las obras, entre los que destacan entre otros:

- Estado del desarrollo de la ejecución de las obras.
- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias llevadas a cabo.
- Incidencias ambientales detectadas.

- Grado de cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en el proyecto.
- Traslados a vertedero.
- Residuos.
- Parque de maquinaria.
- Afecciones a la vegetación.

Además de estos informes, si se estima oportuno o a petición de la Dirección General de Medio Ambiente de la Región de Murcia, se podrán llevar a cabo otra serie de Informes Específicos, los cuales generalmente se realizarán debido a la aparición de nuevos impactos detectadas por las obras o por la observación del aumento de la intensidad de impactos que ya habían sido detectados.

Fase de Explotación:

Durante la fase de explotación de las instalaciones proyectadas, el responsable ambiental realizará inspecciones periódicas, trimestralmente, centrándose en el estado de las trazas de las tuberías que se encuentran dentro del espacio protegido, en el estado de la cobertura vegetal regenerada de forma natural y, si procede, en el estado de las plantaciones realizadas (número de marras, riegos de apoyo, plagas vegetales,… etc).

Además, realizará inspecciones extraordinarias cuando hayan ocurrido lluvias fuertes o torrenciales, comprobando que la escorrentía y la hidrología superficial no hayan causado desperfectos en el estado de las instalaciones, ni que se haya visto afectado el medio que las rodea.

En cualquier caso, si el responsable detectara alguna deficiencia o disconformidad durante las correspondientes inspecciones que realice, la pondrá inmediatamente en conocimiento del promotor, a través del Director Técnico de las Obras designado, que tomará las decisiones correspondientes orientadas a la solución de los defectos detectados, y en el menor tiempo posible.

10.- CONCLUSIONES Y CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Los principales impactos detectados que generará este proyecto afectarán al suelo. La mayoría de los impactos cesarán cuando termine la fase de construcción, ya que en la fase de funcionamiento, la conducción de agua no supondrá ninguna alteración del medio.

El suelo será el componente del medio que se verá más afectado por la ejecución del proyecto, ya que es el que soportará la construcción de la conducción propiamente dicha, además de experimentar un cambio en su uso hasta que sea restaurado.

El sistema hidrológico también se verá afectado, ya que al cruzar el río Mula y varios ramblizos, se verá afectado este nicho ecológico, así como la fauna y la vegetación presentes en el durante la ejecución de las obras en esta zona.

Respecto a la fauna, tal como se comentó en su apartado respectivo, el impacto afectará principalmente a la avifauna. Las aves se verán afectadas en cuanto a que su hábitat inmediato será mermado por la presencia de elementos ajenos a su hábitat y a ruidos y movimiento de tierra generados por las obras. Pero esto, es en un radio limitado de extensión, afectando a un espacio delimitado de su hábitat frecuentado en el lugar.

Además, como hemos dicho, este impacto sólo durará el periodo de realización de las obras, volviendo su hábitat a las condiciones originales. El resto de especies tendrán un impacto menor, generado por la presencia física de elementos ajenos a su hábitat, el ruido generado por las obras y los movimientos de tierra.

En lo referente a la flora y vegetación, aunque los impactos que se generarán en la fase de construcción serán importantes, el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas consiguen generar un impacto más compatible del proyecto con el entorno, ya que, las unidades vegetales afectadas por la construcción del depósito y parte de las conducciones serán repuestas, con el fin de recuperar las unidades vegetales extraídas en este medio natural.

Por tanto, y en función de lo expuesto en este Estudio de Impacto Ambiental, y con especial atención a las Medidas Protectoras y Correctoras y Programa de Vigilancia Ambiental, se considera que la realización del Proyecto es adecuada por suponer una mejora en el abastecimiento de agua potable, a pesar de suponer una intrusión en un medio natural, genera un IMPACTO COMPATIBLE con el medio.

Cartagena, enero de 2.015.

AUTOR DEL DOCUMENTO, EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA JOMA INGENIEROS, S.L.:

El Licenciado en Ciencias Ambientales

Fdo: Blanca Mateo-Sidrón Álvarez
(D.N.I: 23031368-L)

12. ANEJOS

ANEJO I: Planos.

ANEJO II: Reportaje fotográfico.

ANEJO III: Informe de Prospección Arqueológica.

ANEJO IV: Estudio de Gestión de Residuos.

ANEJO V: Estudio específico de la Red Natura 2000, la fauna y la flora.

ANEJO VI: Plan de Restauración.

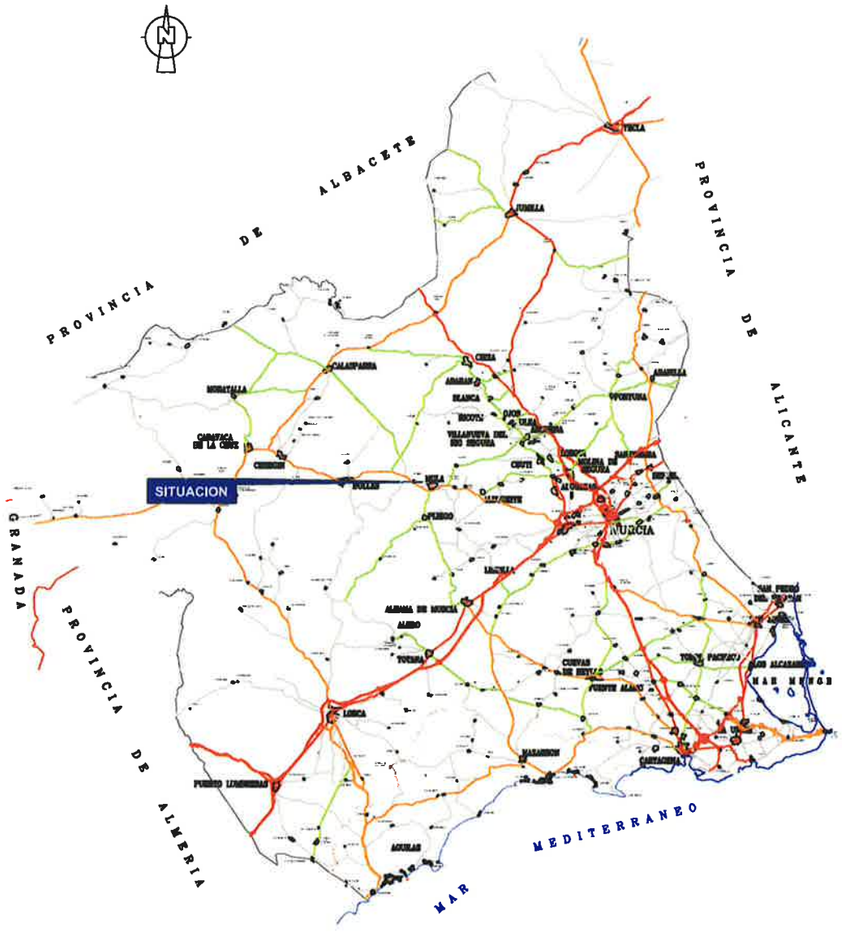
ANEJO VII: Presupuesto medidas ambientales y cronograma.

ANEJO VIII: Organismos consultados.

ANEJO I: PLANOS

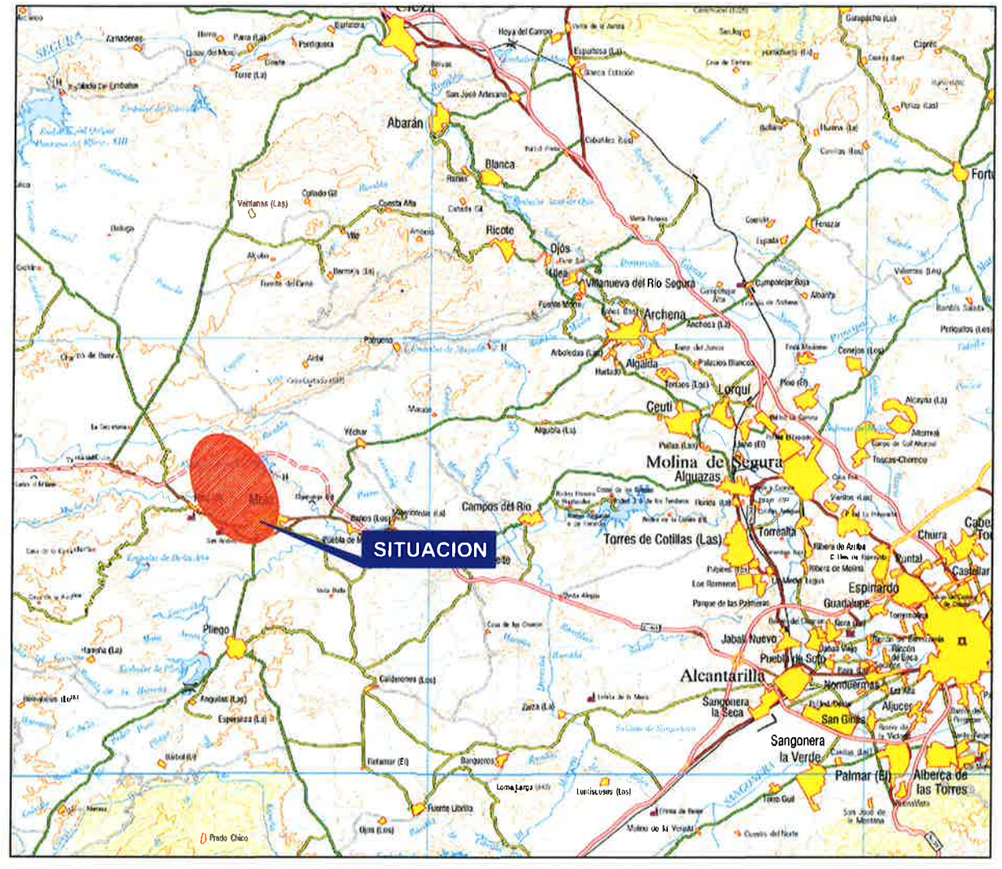
PLANOS

PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA)



SITUACION EN LA REGION

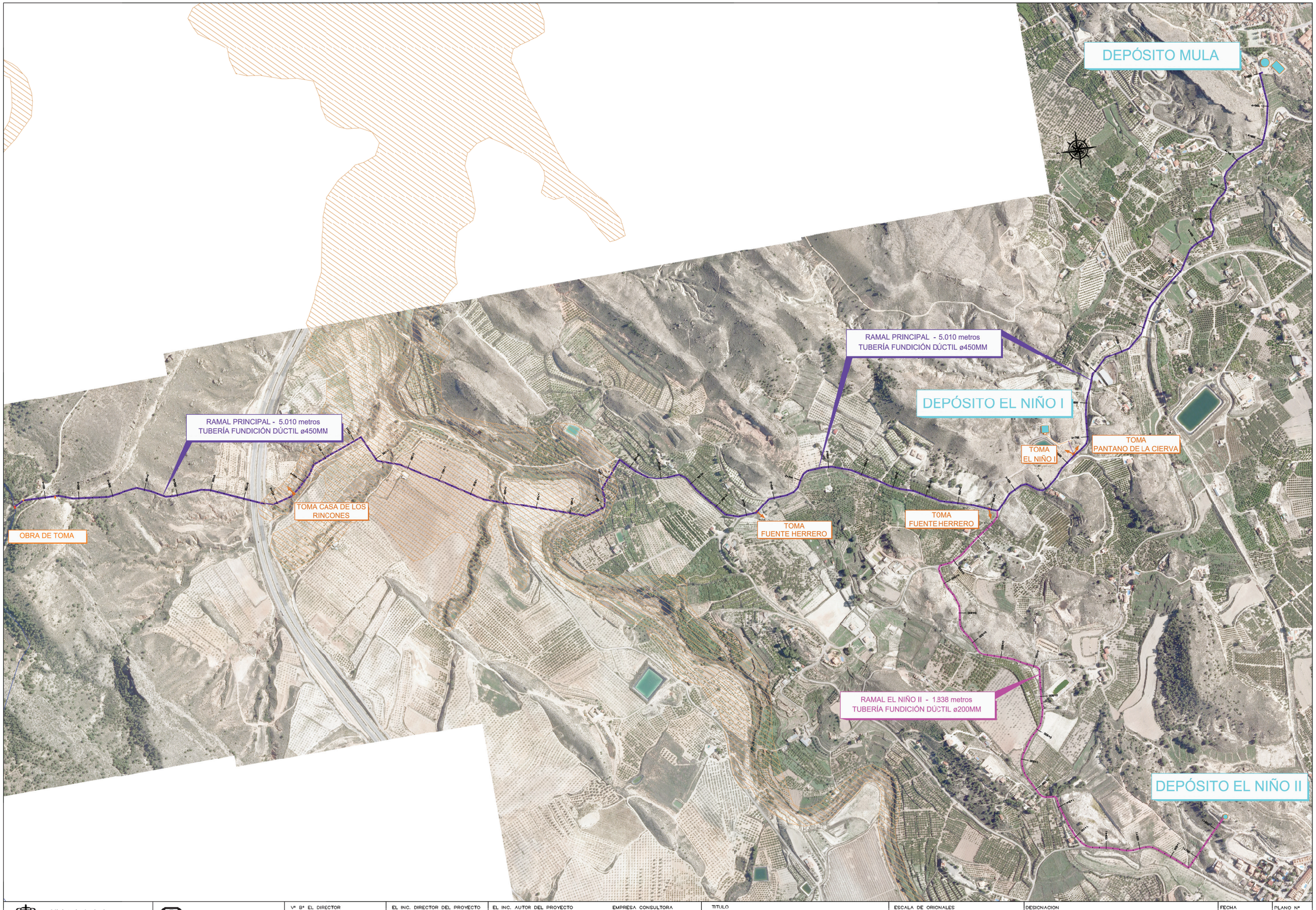
SIN ESCALA



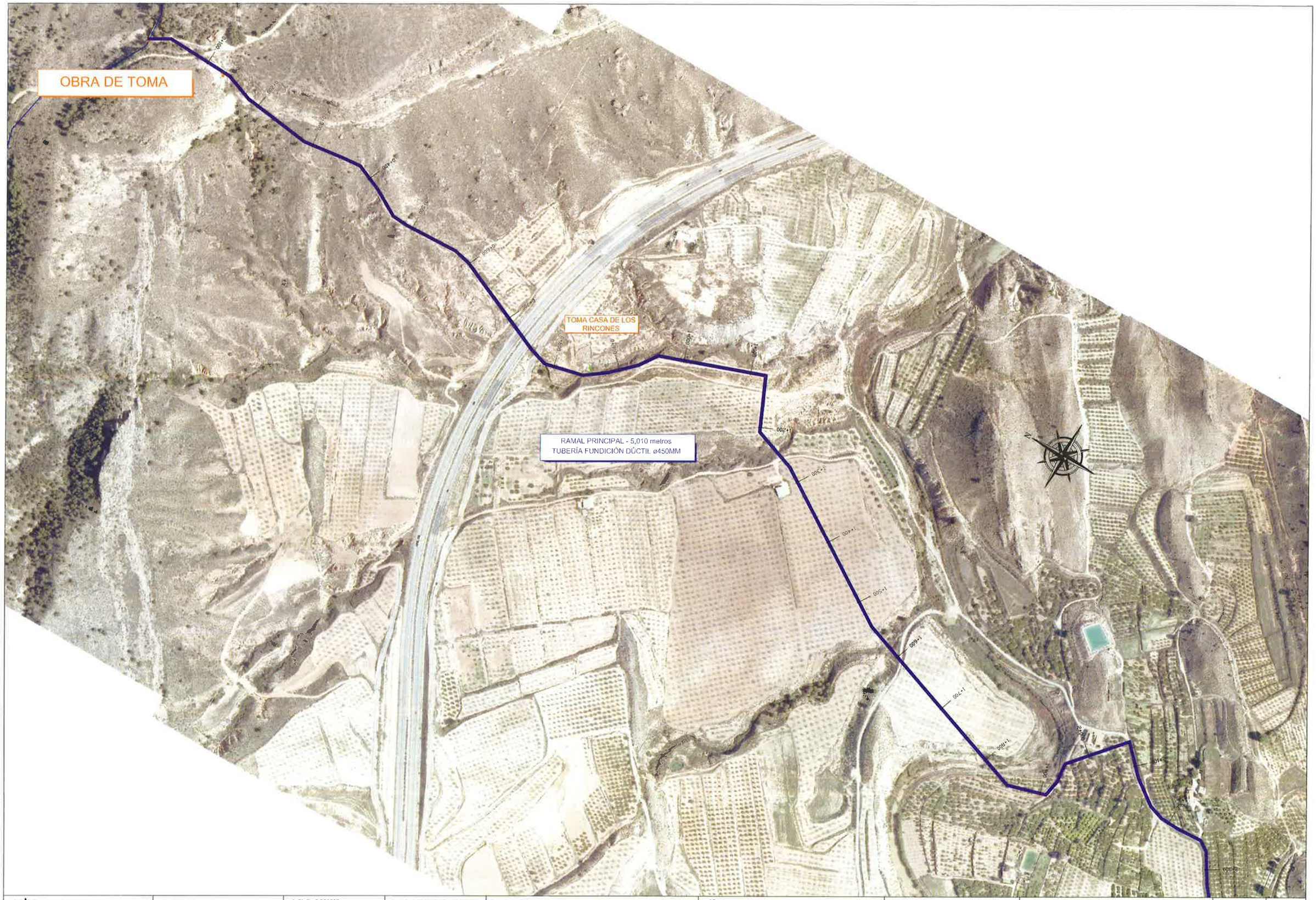
SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

SIN ESCALA

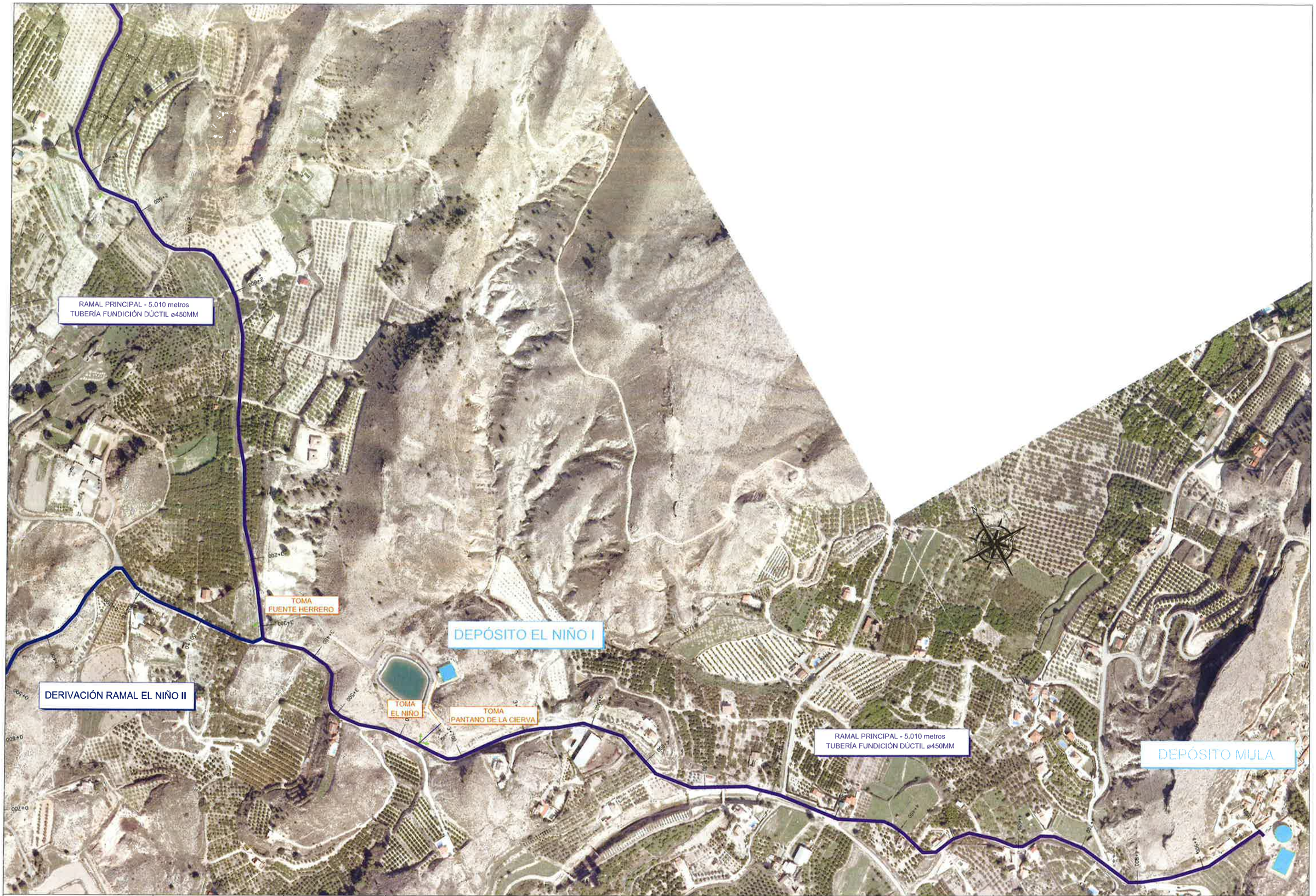
Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Dirección General del Agua	Mancomunidad de los Canales del Taibilla	Vº Bº EL DIRECTOR Andrés Martínez Francés	EL ING. DIRECTOR DEL PROYECTO Alfonso Sanz Prieto	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO José Manuel Somalo Martín	EMPRESA CONSULTORA GESTYDIR Proyectos	TITULO PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)	ESCALA DE ORIGINALES UNE A1 ORIGINALES	DESIGNACION SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA DICIEMBRE 2012	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 1



Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Dirección General del Agua	Mancomunidad de los Canales del Taibilla	Vº Bº EL DIRECTOR Andrés Martínez Francés	EL ING. DIRECTOR DEL PROYECTO Alfonso Sanz Prieto	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO José Manuel Somalo Martín	EMPRESA CONSULTORA GESTYDIR Proyectos	TITULO PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)	ESCALA DE ORIGINALES 1:5000 UNE A1 ORIGINALES	DESIGNACION PLANTA DE CONJUNTO - LIC RÍO MULA Y PLIEGO	FECHA DICIEMBRE 2012	PLANO Nº - HOJA 1 DE 1



Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Dirección General del Agua	Mancomunidad de los Canales del Taibilla	V° B° EL DIRECTOR Andrés Martínez Francés	EL ING. DIRECTOR DEL PROYECTO Alfonso Sanz Prieto	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO José Manuel Somalo Martín	EMPRESA CONSULTORA GESTYDIR Proyectos	TITULO PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)	ESCALA DE ORIGINALES 1:2500 UNE A1 ORIGINALES	DESIGNACION PLANTA GENERAL DE LA CONDUCCIÓN	FECHA DICIEMBRE 2012	PLANO N° 3 HOJA 1 DE 3



Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Dirección General del Agua	Mancomunidad de los Canales del Taibilla	Vº Bº EL DIRECTOR Andrés Martínez Francés	EL ING. DIRECTOR DEL PROYECTO Alfonso Sanz Prieto	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO José Manuel Somalo Martín	EMPRESA CONSULTORA GESTYDIR Proyectos	TITULO PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)	ESCALA DE ORIGINALES 1:2500 UNE A1 ORIGINALES	DESIGNACION PLANTA GENERAL DE LA CONDUCCIÓN	FECHA DICIEMBRE 2012	PLANO Nº 3 HOJA 2 DE 3



Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Dirección General del Agua

Mancomunidad de los Canales del Taibilla

Vº Bº EL DIRECTOR
Andrés Martínez Francés

EL ING. DIRECTOR DEL PROYECTO
Alfonso Sanz Prieto

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
José Manuel Somalo Martín

EMPRESA CONSULTORA
GESTYDIR Proyectos

TITULO
PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)

ESCALA DE ORIGINALES
1:2500
UNE A1
ORIGINALES

DESIGNACION
PLANO DE PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS

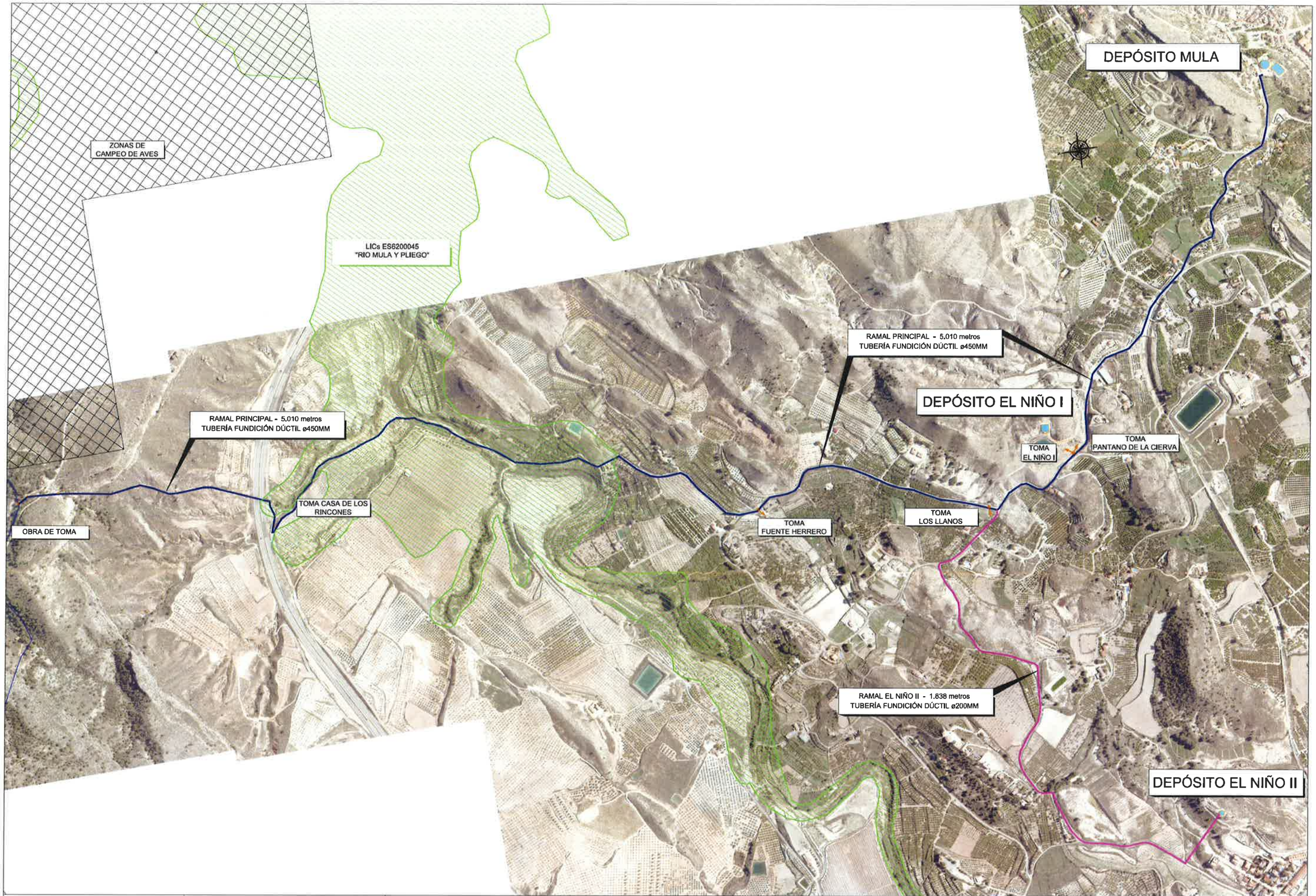
FECHA
DICIEMBRE 2012

PLANO Nº
3

HOJA 3 DE 3

PLANOS

TRAZADO PROPUESTO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE DE LA REGIÓN DE MURCIA



Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Dirección General del Agua

Mancomunidad de los Canales del Taibilla

TITULO
PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)

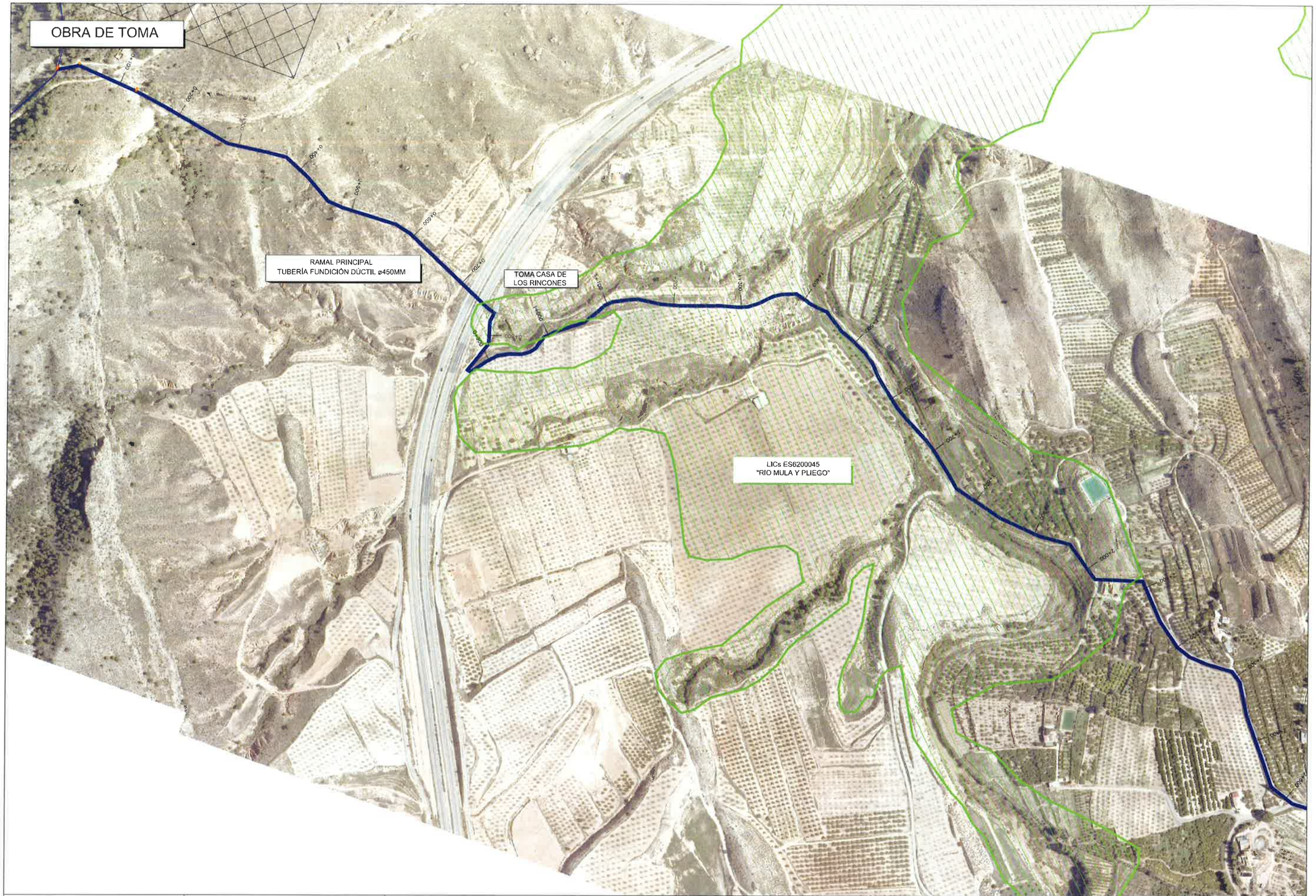
ESCALA DE ORIGINALES
1:5000
UNE A3 ORIGINALES

DESIGNACION
PLANO PLANTA DE CONJUNTO AMBIENTAL - LICS - AVES

FECHA
DICIEMBRE 2014

PLANO Nº
1

HOJA 1 DE 1



Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Dirección General del Agua

Mancomunidad de los Canales del Taibilla

TÍTULO
PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)

ESCALA DE ORIGINALES
1:2500
UNE A2 ORIGINALES

DESIGNACION
PLANTA GENERAL DE LA CONDUCCIÓN

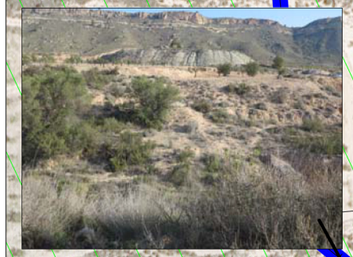
FECHA
DICIEMBRE 2014

PLANO Nº
2

HOJA 1 DE 3

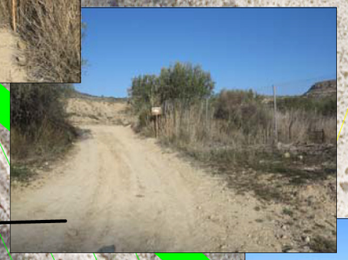
ANEJO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

RAMAL PRINCIPAL
TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL ø450MM



























LICs ES6200045
"RIO MULA Y PLIEGO"

1+200

1+300

1+400

1+500

1+600

1+800

2+000

Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Dirección General del Agua	Mancomunidad de los Canales del Taibilla	TITULO PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)	ESCALA DE ORIGINALES 1:1000 UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION REPORTAGE FOTOGRAFICO NUEVO TRAZADO EN ZONA PROTEGIDA	FECHA DICIEMBRE 2014	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 1





































































ANEJO III: INFORME DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA

INFORME

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN EL PROYECTO DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A MULA (MULA, MURCIA).

Francisco Fernández Matallana

1. Antecedentes y motivo de actuación.

Con objeto de mejorar de forma sustancial el abastecimiento de agua a la población de Mula, la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) realiza el proyecto de Mejora del Ramal de Abastecimiento a Mula (MU/MULA). Así, dentro de la solicitud de impacto ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MAGRAMA indica en respuesta a la solicitud de la MCT que "*debe incluirse un estudio del patrimonio cultural y arqueológico de la zona afectada por la infraestructura, siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Bienes Culturales de la Región de Murcia, y de forma previa a la presentación del estudio de impacto ambiental, de forma que se incorpore en éste los resultados y las medidas de corrección de impactos necesarias*".

Por este motivo se nos realiza el encargo de trabajo por parte de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) para la realización de los trabajos del estudio del patrimonio cultural y arqueológico en toda la traza del proyecto arriba indicado, previo a la obra de zanjeado que implique movimiento de tierra, tal y como prevé la legislación vigente en cuanto a patrimonio histórico-arqueológico y cultural se refiere.

La actual legislación prevé la realización de estudios específicos que analicen los efectos que pueden tener en el medio los trabajos proyectados y, en caso de verse afectados elementos pertenecientes al Patrimonio Histórico-Arqueológico, contemplar las medidas necesarias para evitar, anular o reducir los efectos que puedan producir las nuevas infraestructuras. Por este motivo, es imprescindible, previo al inicio de cualquier trabajo que ocasione movimiento de tierra, localizar, identificar y documentar los posibles restos de carácter histórico-arqueológico pertenecientes a los diversos momentos culturales que pudieran quedar afectados por los trabajos de movimiento de tierra en la zona.

Para la realización de estos trabajos arqueológicos se solicitó permiso para la "realización de una prospección arqueológica", en el proyecto arriba indicado, previa elaboración del correspondiente Proyecto de Intervención, dirigido a la Dirección General de Bienes Culturales de la Región de Murcia con fecha de entrada de 3 de noviembre de 2016. Este permiso fue concedido en Resolución de esta Dirección General con fecha de 1 de diciembre de 2016 en escrito con fecha de salida de 1 de diciembre del mismo año (nº de expte.: EXC 151/2016).

2. Descripción y delimitación del área de actuación.

El área de trabajo discurre entre la obra de toma del Ramal principal con una longitud de 5.010 m situado en las coordenadas UTM (ETRS89) 631014, 4215455 hasta llegar al punto de Toma de Fuente Herrero en las coordenadas UTM (ETRS89) 630492, 4212607, punto en el que se inicia el ramal El Niño II con una longitud de 1.788 m hasta finalizar en el depósito del mismo nombre en las coordenadas UTM (ETRS89) 629483, 4212111.



Fig. 1. *Localización del trazado objeto del estudio.*

3. Antecedentes histórico-arqueológicos de la zona.

La consulta de la Carta Arqueológica de la zona indica la ausencia de elementos de interés histórico-arqueológico y cultural en las proximidades de la zona de estudio. Desde el punto de vista arqueológico no hay yacimientos catalogados en el área de afección del trazado de la zona de estudio. No obstante, a unos 500 m en línea recta se localiza el yacimiento del Abrigo de la Artichuela, del período Eneolítico,[1] y nos metros más al Este el yacimiento de La Cierva que actualmente ya se encuentra descatalogado dentro del proceso de revisión en el marco de la actualización de la Carta Arqueológica de la Región de Murcia.

[1] Carta Arqueológica de la Región de Murcia.

Abrigo de la Artichuela.[2] Situado en las coordenadas UTM (ETRS89) 631339, 4214687 y a una altura de 425 msnm. Se trata de un abrigo rocoso con restos de un muro que lo cierra, este último seguramente de época moderna. Encontramos industria lítica como fragmentos de sílex, algunos de ellos con retoque.[3] "*Se trata de un asentamiento humano al aire libre ("La Cierva") y, eventualmente, en un abrigo rocos ("La Artichuela"). La cultura material documentada (artefactos líticos) aparece asociada al nivel superior (superficial) de un abanico aluvial del Pleistoceno medio y a una superficie de erosión del sustrato mesozoico, sobre el que se encaja la unidad T+36+32 m correspondiente a la terraza del paleo-Mula. El área de dispersión arqueológica documentada (ca. 62.500 m²) a lo largo de estas formaciones superficiales cuaternarias permite, junto a otros datos estratigráficos y sedimentológicos, establecer una aproximación temporal a los momentos de formación de estos restos o subproductos de la ocupación humana.*"[4]

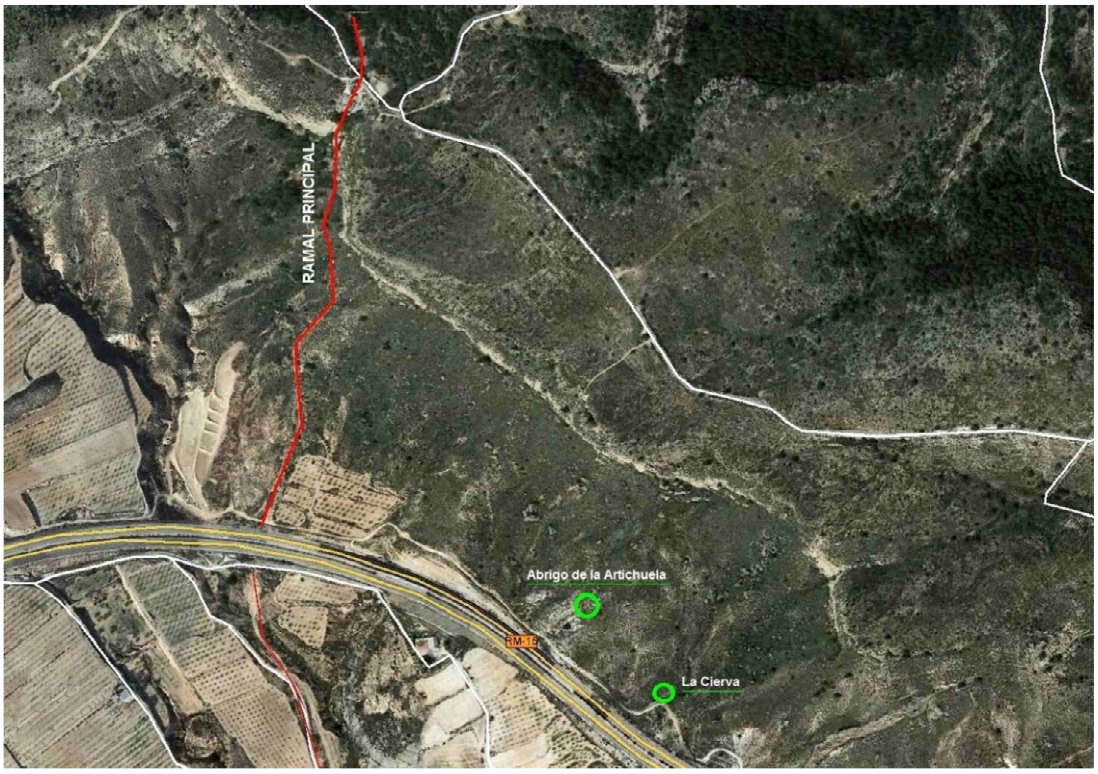


Fig. 2: *Localización de los yacimientos arqueológicos de Abrigo de la Artichuela y La Cierva (según la Carta Arqueológica de la Región de Murcia) y su relación con el trazado de la conducción.*

[2] GARCÍA BLÁNQUEZ, L. A. y MARTÍNEZ SÁNCHEZ, C. (1998): "Prospección y estudio arqueológico de la autovía del Noroeste C-415 de Caravaca a Alcantarilla (Murcia)", *Memorias de Arqueología*, 13, Murcia, 537-562.

[3] Carta Arqueológica de la Región de Murcia.

[4] LÓPEZ CAMPUZANO, M. (1999): "El yacimiento del Paleolítico Medio del "Abrigo de la Artichuela-La Cierva" (cuenca de Mula, Murcia). Estudio geomorfológico y arqueológico", *Memorias de Arqueología*, 14, Murcia, p. 95.

No obstante, no se han encontrado restos arqueológicos en el abrigo ni tampoco en los espacios inmediatos, es posible que formara parte del espacio usado por estos grupos humanos. La distribución diseminada de restos líticos a lo largo de la pendiente podría estar relacionada con su ocupación. Es posible que en este sector se llevaran a cabo tareas relacionadas con la extracción de productos líticos, sirviendo el abrigo como refugio ocasional.[5]

4. Objetivos y Metodología.

Tal y como prevé la legislación vigente en lo referente al Patrimonio Histórico-Arqueológico, es necesaria la realización de un estudio específico previo para analizar las posibles repercusiones que pueda tener sobre dicho patrimonio los trabajos a realizar.[6]

Por este motivo, el objetivo principal dentro de las labores de prospección arqueológica de la zona ha sido la localización y documentación de los posibles restos de carácter histórico-arqueológico y paleontológico pertenecientes a los diversos momentos culturales que pudieran quedar afectados por los trabajos de movimiento de tierras. Para ello centramos nuestra actuación en dos puntos principales:

- Localización exacta tanto de los yacimientos que pudieran aparecer como de los distintos elementos aislados susceptibles de ser documentados (coordenadas UTM, adscripción cultural, estado actual de conservación, etc.) y su correspondiente registro fotográfico.
- Revisión y actualización de los yacimientos conocidos con anterioridad al inicio de los trabajos, en caso de haberlos.

El objetivo de toda prospección o seguimiento arqueológico es el de verificar y controlar la posible existencia de restos arqueológicos y su posterior documentación. Para ello, e independientemente del medio en que se realice, sea terrestre o subacuático,

[5] LÓPEZ CAMPUZANO, M. (1999): *Op. Cit.,* p. 96.

[6] Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

el arqueólogo comienza con las labores de documentación, previa tramitación de autorizaciones, recopilando información geográfica, histórica y arqueológica del área y su entorno a prospectar. Es, pues, evidente que la tarea de prospección y supervisión previa a los trabajos es fundamental para garantizar la no afectación del patrimonio arqueológico y para prevenir la posibilidad de que la ejecución de las obras planteadas se pueda ver perturbada por la inclusión de factores no contemplados.

Por todo lo anteriormente expuesto, el trabajo se ha desarrollado a través de las siguientes fases:

4.1. Documentación previa.

Este proceso consiste en la recopilación de la información geográfica, histórica y arqueológica mediante fuentes archivísticas, bibliográficas y referencias orales del entorno a estudiar, con el propósito de conocer y profundizar *a priori* la naturaleza del terreno; la atribución cultural, cronología, tipo de materia, etc de los posibles restos encontrados, etc. En definitiva, de contextualizar el área para poder acometer de manera eficiente y segura las labores de campo.

4.2. Trabajo de Campo.

Esta tarea es fundamental para garantizar la no afectación del patrimonio arqueológico y para prevenir la posibilidad de que la ejecución de las posibles obras planteadas se pueda ver perturbadas por la inclusión de factores no contemplados. La aparición de factores antrópicos o naturales pueden dejar a la luz restos de carácter histórico-arqueológico que antes aparecían cubiertos.

Por lo que a metodología se refiere, los primeros esfuerzos se orientan hacia la consulta de la carta arqueológica para comprobar la posible localización de un enclave de interés histórico-arqueológico y/o paleontológico catalogado en la Carta Arqueológica en las proximidades de nuestra zona de actuación. Teniendo esto en cuenta, se realizó una prospección intensiva de la zona de actuación con especial atención a las zonas más próximas a los yacimientos localizados en la carta arqueológica.

El posicionamiento de los posibles restos localizados se realizará mediante GPS (modelo GARMIN GPS 12) en coordenadas UTM para su posterior situación dentro del plano topográfico digitalizado nos ayudará al estudio de dispersión. La señalización y localización de los posibles restos arqueológicos, tanto muebles como inmuebles, quedarían reflejadas, en caso de aparecer, mediante croquis de señalización realizados en los mapas topográficos y la anotación tanto de las características del hallazgo como de su posicionamiento exacto.

En caso de localizar una zona o yacimiento de interés histórico arqueológico aún no catalogado, se anotarían todas las características y todos los datos requeridos en la ficha que para tal fin ha realizado el Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Bienes Culturales de la Región de Murcia.

4.3. Trabajo de gabinete.

En esta fase se lleva a cabo el estudio de los datos recogidos en todas las fases anteriores, donde se realizará el análisis de la documentación de los estudios previos, de las prospecciones, la interpretación de los registros obtenidos y de los resultados de la prospección, si los hubiera. Por otro lado, se realizarán las gestiones y estudios complementarios que nos indiquen los servicios técnicos de la Dirección General de Bienes Culturales, en el caso de un posible impacto de las obras sobre posibles restos de interés patrimonial.

Todos los trabajos se han desarrollado según la normativa vigente en las normas de Prevención de Riesgos Laborales.[7]

4.4. Equipo Técnico.

El equipo de trabajo ha estado formado por los siguientes técnicos:

- Francisco Fernández Matallana (Dirección Técnica). Licenciado en Historia Antigua y Arqueología.
- Juana Mª Marín Muñoz. Licenciada en Historia.

[7] Las normas de seguridad e higiene previstas se encuentran enmarcadas dentro de la LEY 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre) y reglamentos de desarrollo, especialmente el R.D. 171/2004, de 30 de enero.

5. Prospección arqueológica.

Los trabajos de prospección arqueológica se han realizado una vez obtenido el permiso correspondiente por parte de la Dirección General de Bienes Culturales de la Región de Murcia.

La longitud total del tramo es de unos 6.848 m, de los cuales 5.010 m corresponden al Ramal principal y los 1838 restantes al Ramal que finaliza en el depósito del Niño II. Para una mayor agilización de los trabajos hemos separado los tramos en 3 sectores claramente diferenciado; el primero de ellos es el tramo del Ramal El Niño II, que discurre entre el depósito de El Niño hasta enlazar con el Ramal Principal en el punto situado al inicio del camino del Puerto del Caballo; el segundo tramo discurre desde este punto hasta el registro situado en la zona del Herrero, antes de cruzar la autovía del Noroeste y, por último, el tercer tramo discurre desde el otro lado de la autovía hasta llegar al Depósito túnel del ramal de Mula, situado en el camino Cordel de la Huerta en el paraje de la Artichuela.

5.1. Tramo 1.

Este primer tramo se inicia en el depósito de El Niño (coordenadas UTM 629483, 4212111) que se encuentra en una zona de monte bajo hasta llegar a la carretera rural conocida como el Camino del Niño a Mula discurriendo paralelo a ésta. Se trata de una zona donde se alternan los cultivos de regadío, en especial en su margen izquierda, con áreas de monte bajo y alguna balsa de regadío abandonada; también hay una alta frecuencia de casas rurales y naves de explotación agropecuaria. Finaliza este tramo al inicio del camino del Puerto del Caballo (UTM 630492, 4212607).

Este primer tramo de 1.868 m presenta una superficie con una marcada alteración antrópica desde hace años debido a las explotaciones agrícolas; no obstante, no se han documentado sobre el terreno elementos de interés histórico-arqueológico y cultural que puedan ser documentados.



Fig. 3: *Trazado del tramo 1 (en rojo).*









Fig. 4: *Desarrollo de la prospección del tramo 1.*

5.2. Tramo 2.

Este segundo tramo se inicia en el extremo sur del camino Puerta del Caballo (UTM 603492, 4212607) y discurre durante 1 km aproximadamente paralelo a este camino asfaltado a través de terrenos de cultivo; un poco antes de llegar a la Casa Serna (UTM 630813, 4213722) abandona el camino para trascurrir por zonas de cultivo hasta cruzar el cauce del río Mula y atravesar varias parcelas de cultivo de almendra y girar hacia el norte, paralelo a una rambla en el paraje del Herrero hasta llegar a una arqueta de registro de la MCT situada junto a la autovía del Noroeste (UTM 630889,4214720).

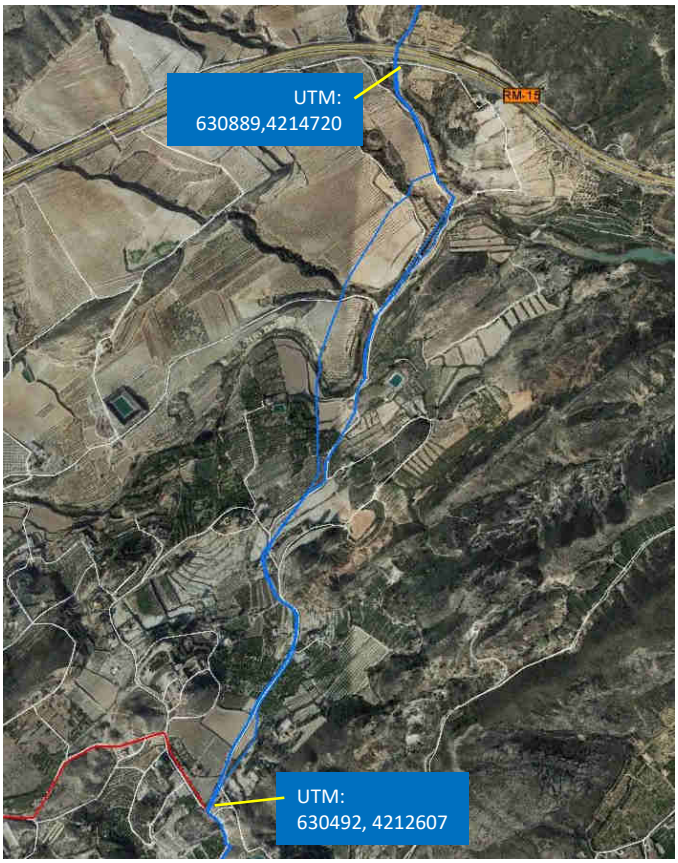


Fig. 5: *Trazado del tramo 2 (en azul).*

Se trata de un trazado donde, hasta llegar al cauce del río Mula, predominan los cultivos de regadío con hábitat disperso y numerosos abancalamientos que muestran la profunda transformación antrópica que ha sufrido esta zona; una vez cruzado el río los cultivos varían aunque no la transformación del terreno hasta llegar, por un camino sin asfaltar paralelo a la rambla, a la arqueta de registro. En todo este tramo no hemos documentado elementos materiales muebles y/o inmuebles que puedan ser adscritos al patrimonio histórico-arqueológico y cultural.



















Fig. 6: *Proceso de prospección del tramo 2.*

5.3. Tramo 3.

Este último tramo tiene una longitud de unos 650 m y discurre por la pendiente de agradación/erosión desarrollada desde la alineación Loma del Herrero-Alto del Lomo. Transcurre desde la autovía del Noroeste hasta el depósito del tramo principal del ramal de Mula. Es una ladera que presenta una superficie de aluvión con una acusada pendiente con escasa vegetación y monte bajo.



Fig. 7: *Trazado del tramo 3 (en azul).*



















Fig. 8: *Proceso de prospección del tramo 3.*

El conocimiento previo, tras la consulta de la Carta Arqueológica, de la presencia relativamente próxima al trazado que nos ocupa de los yacimientos del Abrigo de la Artichuela y La Cierva nos llevó a extremar la observación en este tramo, sobre todo si tenemos en cuenta las singulares características de este yacimiento con una marcada dispersión de materiales líticos, como bien señalan los estudios sobre este yacimiento.[8] No obstante, y después de una exhaustiva prospección de este tramo, no se documentó elemento o material arqueológico alguno que pudiera pertenecer a este horizonte cronológico ni a ningún otro, susceptible de ser estudiado.

6. Resultados y conclusiones.

El principal objetivo del estudio ha sido la documentación de la posible aparición de elementos adscribibles al Patrimonio Histórico-Arqueológico y Cultural que pudieran localizarse dentro del área de actuación y quedar afectados por las obras de movimiento de tierra, dentro del *Proyecto de Mejora del Ramal de Abastecimiento de Agua a Mula* descrito al inicio de este informe.

[8] LÓPEZ CAMPUZANO, M. (1999): *Op. Cit.,* p. 96.

El trazado estudiado no afecta directamente a ningún elemento de carácter histórico-arqueológico y cultural susceptible de ser estudiado de forma individualizada. Únicamente cabe señalar la presencia del Abrigo de la Artichuela, descrito en el punto 3 de este informe, situado a unos 500 m en línea recta del trazado del Ramal Principal, en el Tramo 3 de la prospección (figs. 2 y 9); si bien es una distancia suficiente para la no afección del yacimiento, por lo menos en su área principal, "*las características espaciales (extensión) y posición de los restos arqueológicos en relación con la formación superficial pleistocénica hacen que este yacimiento sea complejo y aleatorio*"[9], por lo que podrían localizarse algunos materiales líticos dispersos por la zona, a pesar de no haber localizado durante la exhaustiva prospección de este tramo ningún tipo de material que pudiera relacionarse con este yacimiento, por lo que no consideramos relevante la realización de medidas correctoras específicas en esta zona.

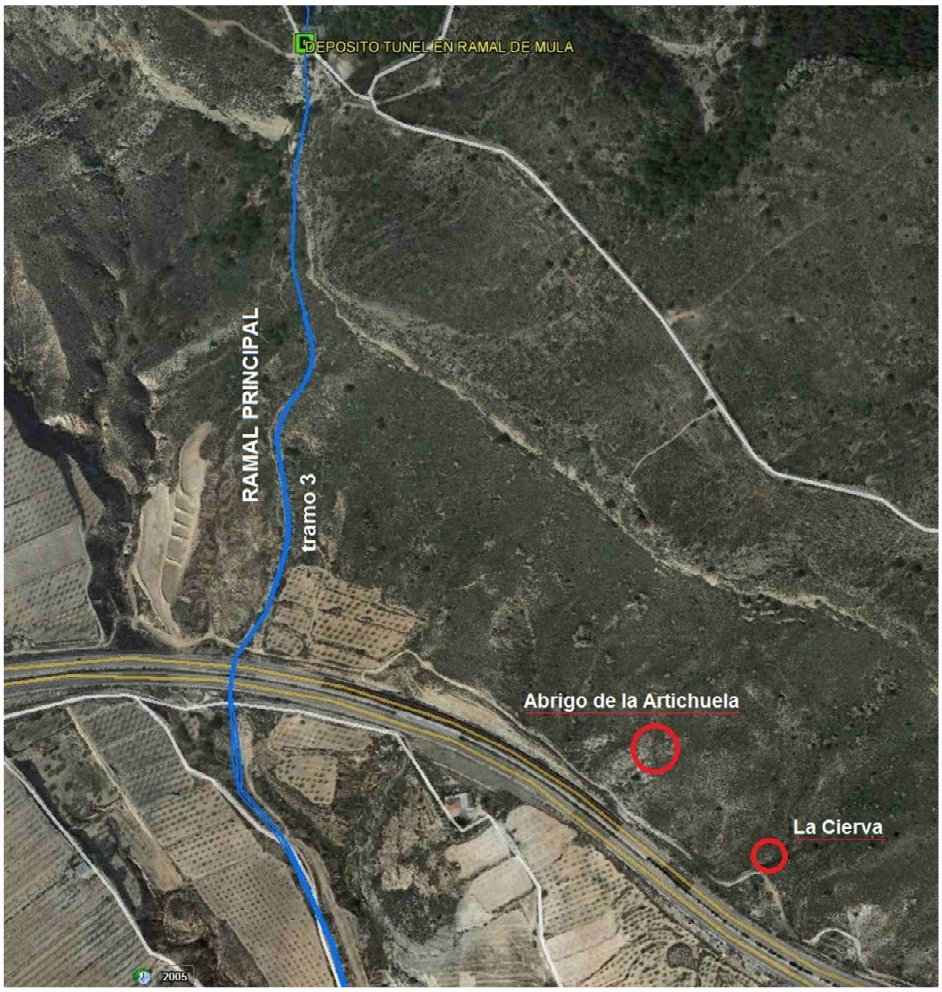
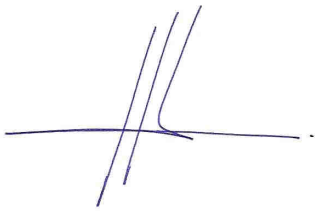


Fig. 9: *Situación de los yacimientos arqueológicos catalogados en relación al trazado del Ramal Principal.*

[9] LÓPEZ CAMPUZANO, M. (1999): "El yacimiento del Paleolítico Medio del "Abrigo de la Artichuela-La Cierva" (cuenca de Mula, Murcia). Estudio geomorfológico y arqueológico", *Memorias de Arqueología*, 14, Murcia, p. 117.

Así pues, y según todo lo anteriormente descrito en los apartados anteriores, podemos concluir que no hemos documentado ni localizado en la prospección objeto de este estudio, ningún resto de interés tanto mueble como inmueble, que nos lleve a vislumbrar cualquier tipo de ocupación de carácter histórico-arqueológico susceptible de ser documentado o tenido en cuenta y que pudiera afectar al Patrimonio Histórico-Arqueológico y Cultural.

En Murcia, 1 de diciembre de 2.016



Fdo.: Francisco Fernández Matallana

Arqueólogo. Col. nº 4529

7. Bibliografía.

- GARCÍA BLÁNQUEZ, L. A. y MARTÍNEZ SÁNCHEZ, C. (1998): "Prospección y estudio arqueológico de la autovía del Noroeste C-415 de Caravaca a Alcantarilla (Murcia)", *Memorias de Arqueología*, 13, Murcia, 537-562.

- LÓPEZ CAMPUZANO, M. (1999): "El yacimiento del Paleolítico Medio del "Abrigo de la Artichuela-La Cierva" (cuenca de Mula, Murcia). Estudio geomorfológico y arqueológico", *Memorias de Arqueología*, 14, Murcia, 95-122.

Región de Murcia
Consejería de Cultura
y Portavocía

Dirección General de Bienes
Culturales

Servicio de Patrimonio
Histórico

N/ref.: CCP/DGBC/SPH **N/expdte.:** EXC 151/2016
Asunto: Solicitud de permiso de Prospección sin extracción de tierra Arqueológica preventiva realización del estudio de impacto sobre el patrimonio cultural para el proyecto de "Mejora del ramal de abastecimiento a Mula en (Mula, Murcia)
Interesado: Francisco Fernández Matallana

S/ref.:
S/expte.:
S/fecha:

En sus escritos: por favor, cite fecha, n/ref. y n/expdte.

Resolución de la Dirección General de Bienes Culturales por la que se concede permiso de Prospección sin extracción de tierra Arqueológica preventiva realización del estudio de impacto sobre el patrimonio cultural para el proyecto de "Mejora del ramal de abastecimiento a Mula, Mula.

Vista la solicitud presentada a nombre de Francisco Fernández Matallana, por encargo de Mancomunidad de los Canales del Taibilla, con fecha de entrada 3 de noviembre de 2016, con motivo de realización de Prospección sin extracción de tierra Arqueológica preventiva realización del estudio de impacto sobre el patrimonio cultural para el proyecto de "Mejora del ramal de abastecimiento a Mula, Mula.

Visto el informe de fecha 21 de noviembre de 2016, emitido por los técnicos del Servicio de Patrimonio Histórico de esta Dirección General en relación con dicha solicitud.

En virtud de las atribuciones que me confiere el Decreto de Consejo de Gobierno de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Decreto n.º 111/2015, de 10 de julio, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Cultura y Portavocía, y en cumplimiento de la Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y del Decreto 108/1987, de 26 de noviembre, de Normativa Reguladora de las Actuaciones Arqueológicas en la Región de Murcia.

RESUELVO:

Conceder permiso a Francisco Fernández Matallana de Prospección sin extracción de tierra Arqueológica preventiva realización del estudio de impacto sobre el patrimonio cultural para el proyecto de "Mejora del ramal de abastecimiento a Mula", Mula.

Como director de la citada actuación deberá cumplimentar los puntos siguientes:

1º) Informar a la Dirección General de Bienes Culturales de los hallazgos realizados, con antelación a su difusión a los medios de comunicación social.

2º) Entregar en soporte papel y digital la memoria publicable según modelo (Guía de Procedimientos y Servicios del área temática de Cultura en la página web de la CARM) antes de la solicitud de un nuevo permiso, o en el plazo máximo de dos años, según prevé el Decreto 108/1987, de 26 de noviembre, sobre "Normativa reguladora de las actuaciones arqueológicas en la Región de Murcia".

Firmante: COMAS GABARRON, MARIA 28/11/2016 12:51:13
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) aac77548-aa04-c9fe-040436567549

Dicha Memoria deberá incluir como anexos la siguiente documentación en papel:

- Fichas y listado de unidades estratigráficas, constructivas y funerarias.
- Dibujo y listado de campo: planos de planta georreferenciada, secciones, alzados, perfiles coordenadas ETRS89).
- Inventario de materiales arqueológicos.
- Selección de dibujos de materiales arqueológicos.
- Material fotográfico (selección en papel de los aspectos más relevantes de la excavación y de los materiales más significativos).
- Índice fotográfico.
- Plano de situación y plano de la parcela.
- Diagrama de la intervención (Harris Matrix).

Así mismo deberá presentarse en formato digital la siguiente documentación:

- Fichas de registro de UE, UC y UF, base suministrada por la Administración Regional.
- Plano de situación y plano de la parcela georreferenciada en formato vectorial.
- Base de datos de inventario de los materiales base de datos suministrada por la Administración Regional.
- Planimetrías en formato vectorial.
- Dibujo de materiales arqueológicos formato vectorial.
- Fotografías formato .jpg

Para la publicación fuera de las series oficiales de la Administración Regional, deberá solicitar el correspondiente permiso a la Dirección General de Bienes Culturales, indicando la institución o revista científica que se hará cargo de la edición.

3º) Los materiales obtenidos deberán ser entregados en el Museo Arqueológico de Murcia, dentro de los plazos establecidos por la legislación vigente, siendo preciso la presentación del acta de entrega de los mismos para la concesión de nuevos permisos.

De la presente resolución se dará cuenta al interesado, haciéndole saber que contra la misma puede interponer recurso de alzada ante la Excma. Sra. Consejera de Cultura y Portavocía en el plazo de un mes contado desde el día siguiente del recibo de la notificación, conforme al artículo 122.1 de la Ley 39/2015 de 1 de octubre del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

DIRECTORA GENERAL DE BIENES CULTURALES
(firmado electrónicamente)
Maria Comas Gabarrón

Firmante: COMAS GABARRÓN, MARÍA 28/11/2016 12:51:13
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según el artículo 30.5 de la Ley 11/2007, de 22 de junio.
Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: https://sede.carm.es/verificardocumentos e introduciendo del código seguro de verificación (CSV) aac77548-aa04-c9fe-040436567549

Región de Murcia
Consejería de Cultura y Turismo

Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales
Servicio de Patrimonio Histórico

Teléfonos: 968362000
968279727

REGIÓN DE MURCIA / Registro de la CARM / Unidad de las Consejerías de Presidencia y Desarrollo Económico, Turismo y Empleo
Entrada
Nº 201600660269
05/12/2016 11:11:01
Registro de entrada

MODELO DE SOLICITUD DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA/PALEONTOLÓGICA

NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO

CONTROL ADMINISTRATIVO Nº Expediente

1	Datos del Solicitante				
Nombre y Apellidos o Razón Social *			DNI/NIE/CIF *	Telf. Fijo	Telf. Móvil *
FRANCISCO FERNÁNDEZ MATALLANA			52814045L		647279847
Domicilio: calle, número- piso puerta *		C. Postal	Localidad	Provincia	Fax
C/ CARLOS VALCÁRCEL, Nº 11, 3ºC		30.150	LA ALBERCA (MURCIA)	MURCIA	
Correo-electrónico * ffmatallana@hotmail.com					

2	Datos del Representante				
Nombre y Apellidos o Razón Social *			DNI/NIE/CIF *	Telf. Fijo	Telf. Móvil
Domicilio: calle, número- piso puerta		C. Postal	Localidad	Provincia	
Correo-electrónico *			Fax		

3	Medio preferente de notificación *	
X Correo certificado al domicilio del Solicitante	☐ Correo certificado al domicilio del Representante	☐ Notificación electrónica fehaciente (solo usuarios dados de alta en dirección electrónica única: http://notificaciones.060.es/PC_init.action

4	Exponen
Que es director de la prospección arqueológica preventiva sin extracción de tierra para el proyecto de "Mejora del ramal de abastecimiento a Mula" en (Mula, Murcia), con el nº de expte.: EXC/151/2016, por encargo de la Mancomunidad de Canales del Taibilla, y por lo que	

5	Hace entrega
Del Informe Final de los trabajos arriba indicados, en base a lo establecido en el Decreto Regional 108/87 de 26 de Noviembre sobre normativa reguladora de las actuaciones arqueológicas en la Región de Murcia, y la Ley 4/2007 de 16 de Marzo de patrimonio cultural de la Región de Murcia; comprometiéndose a cumplir la legislación vigente en materia de actuaciones arqueológicas, así como aquellas normas que a este respecto dicte la Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales.	

6	**Información Legal**
	Los datos de carácter personal de esta solicitud y de sus documentos anexos se incorporan a un fichero público de titularidad del Director General de Bellas Artes y Bienes Culturales, responsable del fichero con la finalidad de gestionar este procedimiento y podrán ser cedidos con esta finalidad a otros Órganos de las Administraciones Públicas. Los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, se pueden ejercer por el solicitante mediante escrito dirigido al responsable del Fichero, a la dirección postal, *Plaza Fontes, 2.- Palacio de los Pacheco - 30001 Murcia* – de acuerdo con el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal.

* Campos de cumplimentación obligatoria

7	Documentos Anexos
1 ☐	Proyecto de Actuación
2 ☐	Currículo profesional de los directores
3 ☐	Autorización de los propietarios
4 ☐	Hoja de encargo del promotor
5 ☐	Copia digital de la documentación
6 ☐	Otros:
7 ☐	
8 ☐	
9 ☐	

Declaro bajo mi responsabilidad que son ciertos los datos consignados en esta solicitud

Lugar, fecha y firma del solicitante

FRANCISCO FERNÁNDEZ MATALLANA
ARQUEÓLOGO
ARQUEOLOGÍA TERRESTRE Y SUBACUATICA
N.I.F.: 52.814.045-L
Telf.: 647 27 98 47

Murcia, a 2 de diciembre de 2016

DIRIGIDO A: DIRECTORA GENERAL DE BIENES CULTURALES

* Campos de cumplimentación obligatoria

ANEJO IV: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

INDICE - MEMORIA

1.- FUNDAMENTOS LEGISLATIVOS

2.- OBJETIVO

3.- CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS
- **3.1.-UBICACIÓN**
- **3.2.-CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS OBRAS**
- **3.3.-PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCION**

4.- ASPECTOS FUNDAMENTALES

5.- CLASIFICACION DE RESIDUOS

6.- IDENTIFICACIONDE RESIDUOS

7.- MANIPULACION

8.- UBICACIÓN Y CONDICIONES A CUMPLIR EN LA ZONA DE ALMACENAMIENTO

9.- SEGREGACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

10.- ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS

11.- ENVASADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

12.- ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIAS
- **12.1.- DERRAMES Y GOTEOS**
- **12.2.- INCENDIOS**

13.- CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS

14.- RESIDUOS GENERADOS

15.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIONDE VERTIDOS

1.-FUNDAMENTOS LEGISLATIVOS

El BOE nº. 38, de 13/02/08, publica el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición,* de referencia que ha establecido el régimen de control de la producción, posesión y gestión de residuos generados en las actividades de demolición y de construcción, determinando las obligaciones y responsabilidades que conciernen a los agentes implicados que son, básicamente, los titulares de la licencia de obra ó del bien inmueble objeto de la misma, los promotores a los que se denomina productores de residuos de construcción y demolición, la persona física ó jurídica que ejecuta la obra de construcción ó demolición, es decir constructor ó contratista, subcontratistas ó trabajadores autónomos, a quienes se denomina como "poseedores de residuos de construcción y demolición" y, cuando éstos últimos solo efectúen operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia ó transporte, habrán de intervenir los denominados gestores de valorización ó de eliminación.

2.-OBJETIVO

Este estudio de gestión de residuos tiene como objeto identificar los distintos residuos generados durante la ejecución de las obras correspondientes al **"PROYECTO 10/12 DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA)"** y establecer un tratamiento de retirada para reutilización, reciclado, valorización o eliminación según proceda, contribuyendo a un desarrollo sostenible de la actividad realizada.

3.-CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS

3.1.-UBICACIÓN

Las obras que se definen y describen en el presente proyecto, se localizan dentro del Término Municipal de Mula, en la provincia de Murcia, se inicia en el Canal Bajo del Taibilla y discurre dirección noreste hasta el núcleo urbano de Mula, por lo que corresponde a la zona 2ª del sistema hidráulico de la M.C.T.

3.2.-CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto son las descritas en los apartados correspondientes de la Memoria (Documento nº 1) y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (Documento nº 3).

3.3.-PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de VEINTIOCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CENTIMOS **(28.563,20 €).**

El plazo de ejecución previsto es de **DOCE (12) MESES**.

4.-ASPECTOS FUNDAMENTALES

Antes de iniciar los trabajos, el contratista entregará a la Dirección Facultativa un Plan de Actuación Medioambiental, que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. Dicho plan se redactará siguiendo los procedimientos de Gestión Medioambiental UNE-EN-ISO 14001:2004, que afecta en este caso al tratamiento y gestión de los residuos en obra.

Este plan, una vez aprobado por la dirección facultativa pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. Durante el desarrollo de las diferentes actividades, el Responsable de Medio Ambiente en la nave central del contratista y el Encargado de Obra en obra serán los responsables del cumplimiento de la Legislación vigente con la colaboración de todo el personal de la empresa.

5.-CLASIFICACION DE RESIDUOS

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición, denominando así a aquellas actividades consistentes en construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal y como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

Por sus características propias, y por las consideraciones legales que la vigente normativa de residuos les pueda afectar, los residuos industriales se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Asimilables a residuos municipales o urbanos.
- Residuos peligrosos.
- Residuos no peligrosos y residuos inertes.

Según la Normativa vigente, los Residuos Peligrosos, no Peligrosos e Inertes serán entregados a un Gestor Autorizado.

1. 6.-IDENTIFICACION DE RESIDUOS

- Residuos generados por suministro de materiales y medios auxiliares para desarrollo de obra: palets, plásticos, film plástico, cartón, etc.
- Residuos generados en el saneamiento de la superficie a tratar: escombro, polvo de aspiradora, recubrimiento viejo del soporte, etc.
- Residuos generados por los materiales a aplicar: botes (metálicos y/o plásticos), bidones, garrafas, sacos (plásticos y/o papel), plásticos para suelo de zona de mezclas, galgas de madera, etc.
- Residuos generados para realizar los tratamientos: consumibles de aplicación, consumibles de maquinaria (discos usados, lijas, etc.), envases vacíos (masillas, siliconas, poliuretanos, etc.), restos de fibras, materiales, etc.
- Residuos generados por el uso de EPIS: trapos sucios, botas, guantes, etc.

7.-MANIPULACION

Las tareas de manipulación de los residuos serán realizadas utilizando los medios asignados al efecto, con especial atención a las medidas de protección personal (máscara, gafas, guantes, buzos, etc.).

Durante la segregación, estabilización, almacenamiento y transporte deberán ponerse los medios para evitar pérdidas o fugas que hagan incontrolable el residuo.

8.- UBICACIÓN Y CONDICIONES A CUMPLIR EN LA ZONA DE ALMACENAMIENTO

En función de las características de la obra, se determinará la zona más adecuada para la ubicación temporal de la *zona de residuos*. Dicha zona podrá ser trasladada según las necesidades y desarrollo de la obra.

Las principales características que debe reunir la zona son:

- Estar resguardado de la lluvia.
- El suelo no debe permitir filtraciones.
- Estar alejado de sumideros, canaletas y fuentes de calor.
- Estar convenientemente ventilada e iluminada.

De todas las zonas posibles, preferentemente se seleccionará la más cercana a un extintor contra incendios o boca de extinción.

Las dimensiones permitirán la correcta selección y segregación de los residuos.

La *zona de residuos* deberá estar convenientemente señalizada (vallas, luces, cintas de advertencia, etc.).

9.-SEGREGACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

A medida que se vayan produciendo los residuos, éstos serán segregados de la zona de trabajo hacia la *zona de residuos*, evitando con ello posibles incidentes.

En función de la tabla anexa en el apartado 1.2.8.9., se clasificarán los residuos, depositándolos en los recipientes más adecuados (contenedores, bidones, barricas, sacos, cajas,...) en función de las cantidades a producir.

Estos recipientes serán sólidos y resistentes para facilitar su manipulación y evitar pérdidas del contenido. El material del que están constituidos los envases será tal que no permita el ataque por el producto, ni la formación de otros productos peligrosos.

Muy importante: NO MEZCLAR RESIDUOS INCOMPATIBLES.

10. ESTABILIZACIÓN DE RESIDUOS

Los envases que contengan sustancias líquidas necesitarán de una estabilización previa.

Los envases serán escurridos en recipiente/s debidamente identificados, y así permitir la gestión adecuada de los mismos.

Los recipientes que contengan los líquidos escurridos serán herméticos para evitar posibles derrames.

Los envases una vez escurridos serán depositados en su recipiente/s adecuado.

11.- ENVASADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El envasado y almacenamiento de los residuos se realizará de forma que evite la generación de calor, explosiones, igniciones, reacciones que conlleven la formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumenta la peligrosidad o dificulte la gestión de los residuos.

Se mantendrán los recipientes en buenas condiciones, sin desperfectos estructurales ni fugas.

Una vez segregados y estabilizados serán depositados en sus correspondientes recipientes en la *zona de residuos*.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

Los residuos podrán ser enviados a un Gestor Autorizado directamente o a través de la nave central del contratista, en ambos casos la entrega será mediante un Transportista Autorizado.

El traslado de los residuos a la nave central del contratista podrá ser realizado por el propio contratista en aquellos casos en los que la legislación los permita (ADR2005 - Anejo A, Parte 1 Disposiciones generales, Apartado 1.1.3) y logísticamente así se determine, o en caso contrario por un Transportista Autorizado.

En todos los casos se seguirá la normativa vigente ADR.

12.- ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIAS

- Siempre que se produzca algún tipo de incidente se deberá informar al responsable de la zona de trabajo, y en casos graves, a las autoridades competentes.
- Utilizar los medios de protección personal necesarios oportunos (guantes, buzos, mascarillas, gafas, etc).
- Consultar las fichas de seguridad de los productos.

12.1.- DERRAMES Y GOTEOS

Comunes para todos los Residuos:

- Alejar todo material combustible y/o carburante del lugar del accidente.
- No fumar.
- Guardar los restos en contenedor/recipiente cerrado.
- Mantener al personal no necesario para tales operaciones alejados del lugar.
- Mantenerse en el lado contrario a la dirección del viento de lugar del derrame o goteo.

Adicionales para Residuos Peligrosos:

- Ventilar la zona.
- No tocar la materia derramada. Cubrir con material absorbente no combustibles (tierra, arena, vermiculita, tierra de diatomeas, etc.).

- Evitar que el producto derramado se introduzca en alcantarillas, desagües, aguas superficiales o subterráneas, así como del suelo no impermeable.
- Alisar la zona del derrame y evitar el acceso a la misma.
- Limpiar, preferentemente, con detergente.
- Taponar la fuga o goteo, si es posible, sin exponerse a riesgos innecesarios.
- En caso de producirse grandes vertidos o si el producto contamina lagos, ríos o alcantarillas, informar a las autoridades competentes.

2. 12.2.- INCENDIOS

- Debe emplearse los equipos de extinción designados a la zona.
- Mantenerse en el lado contrario a la dirección del viento de lugar del derrame o goteo.
- Emplear equipos de respiración autónoma en caso de intervención en la extinción del conato de incendio, así como de equipo de protección individual.
- Evacuar al personal no necesario para la extinción y vallar el área de peligro.

3. 13.- CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS

	RESIDUO	TIPO-NATURALEZA	CONTENEDOR OBRA	DESTINO
RESIDUOS PELIGROSOS	**RESINAS EN SUS ENVASES**	Líquido + Sólido	Contenedor Hermético (sin derrames), Bidones, Garrafas, Barricas metálicas o plásticas	Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos
	POTENCIAL MATERIAL CONTAMINADO PRODUCIDO POR UN DERRAME, VERTIDO O INCENDIO	Sólido	Contenedor Hermético (sin derrames), Bidones, Garrafas, Barricas metálicas o plásticas	Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos
RESIDUOS NO PELIGROSOS E INERTES	**ENVASES METÁLICOS Y PLÁSTICOS DE RESINAS VACIOS**	Lixiviados + Sólido	Contenedor Hermético (sin derrames), Bidones, Garrafas, Barricas metálicas o plásticas	Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos
	BOTES, CARTUCHOS Y SALCHICHAS DE SILICONA, POLIURETANO, ETC.	Sólido	Su propio envase	Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos

	AISLANTES, LAMINADOS, FIBRAS, MAT, CINTA DE CREPE, PLÁSTICOS, EPI´S USADOS (GUANTES, MASCARILLAS, BOTAS, ETC.), TRAPOS SUCIOS, MEDIOS AUXILIARES AGOTADOS.	Sólido	Contenedor abierto, Bidones y barricas	Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos
	ESCOMBROS Y RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	Sólido	Contenedor abierto	Gestor de Residuos No Peligrosos/Inertes

RESIDUOS ASIMILABLES URBANOS	**RESTOS DE COMIDA, ALUMINIO, COLILLAS, ESCOBAS, VIDRIO, MEDIOS AUXILIARES SIN RESTOS LÍQUIDOS DE RESINAS**	Sólidos	Contenedor abierto, Sacos o cajas de cartón limpias.	Contenedor de RSU exterior

14.-RESIDUOS GENERADOS

LISTA L.E.R.

- Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero.
- CORRECIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03

17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05

RESTO RDCs

RCD: Naturaleza no pétrea

1. Asfalto

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01

2. Madera

17 02 01	Madera

3. Metales

17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Metales mezclados

4. Papel

20 01 01	Papel

5. Plástico

17 02 03	Plástico

6. Vidrio

17 02 02	Vidrio

7. Yeso

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétrea

1. Arena Grava y otros áridos

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón

17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos

17 01 02	Ladrillos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras

20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros

17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
16 01 07	Filtros de aceite
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4. 15.-MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACION DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: ..... 80’00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 40’00 t
Metal: ..... 2’00 t
Madera:..... 1’00 t
Vidrio: ..... 1’00 t
Plástico: ..... 0’50 t
Papel y cartón: ..... 0’50 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

No obstante en aplicación de la Disposición Final Cuarta del R. D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

Hormigón: .....160’00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 80’00 t
Metal: .....40’00 t
Madera: .....20’00 t
Vidrio: ..... 2’00 t
Plástico: ..... 1’00 t
Papel y cartón: ..... .1’00 t

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se adjunta en la tabla adjunta las operaciones que se tendrán que llevar a acabo en la obra.

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

- Derribo separativo/Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).

- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

ANEJO Nº 1.

VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDS)

ANEJO Nº 1 - VALORIZACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

Datos generales de proyecto:

Proyecto	PROYECTO 10/12 DE MEJORA DEL ABASTECIMIENTO A MORATALLA (MU/MULA)
Situación	MULA (MURCIA)

Tipología de obra	**Derribo** , con obras anexas de **Urbanización**
Superficie total construida	**0,00 m²**
Volumen estimado de tierras de excavación	**16.000,00 m³**
Factor de estimación total de RCDs	0,95 m³/m²
Densidad media de los materiales	1,25 T/m³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1,25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1,15
Presupuesto estimado de la obra	1.800.000,00 €

Evaluación global de RCD´s:

	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RCDs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	16.000 m³	1,25 T/m³	100,00%	**0 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	0 m²	0 m³	1,25 T/m³	-	**0 T**

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD´s:

	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	98,70%	950	1,30	0,00%	730,77
2. Madera	0,42%	4	0,60	0,00%	6,67
3. Metales	0,73%	7	1,50	0,00%	4,67
4. Papel	0,05%	0,5	0,90	0,00%	0,56
5. Plástico	0,08%	0,8	0,90	0,00%	0,89
6. Vidrio	0,02%	0,2	1,50	0,00%	0,13
7. Yeso	0,00%	0	1,20	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**100%**	**962,50**	**1,13**	**0,00%**	**743,69**
50					
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	1,98%	7,50	1,50	0,00%	5,00
2. Hormigón	98,02%	617,50	2,50	0,00%	247,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0%	0	1,50	0,00%	0
4. Piedra	0%	0	1,50	0,00%	0
Subtotal estimación	**100%**	**625,00**	**1,75**	**0,00%**	**252,00**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	85,71%	18	0,90	0,00%	20,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	14,29%	3	0,50	0,00%	6,00
Subtotal estimación	**100%**	**21**	**0,70**	**0,00%**	**26,00**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**1.608,50**	**1,57**	**0,00%**	**1.021,69**

ANEJO Nº 2.

LISTADO EUROPEO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO Nº 2.- LISTADO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (ORDEN MAM 304/2002)

17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)

17 01 HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS
17 01 01 Hormigón
17 01 02 Ladrillos
17 01 03 Tejas y materiales cerámicos
17 01 06 Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06

17 02 MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO
17 02 01 Madera
17 02 02 Vidrio
17 02 03 Plástico
17 02 04 Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas

17 03 MEZCLAS BITUMINOSAS,ALQUITRÁN DE ULLA Y OTROS PRODUCTOS ALQUITRANADOS
17 03 01 Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03 Alquitrán de hulla y productos alquitranados

17 04 METALES (INCLUIDAS SUS ALEACIONES)
17 04 01 Cobre, bronce, latón
17 04 02 Aluminio
17 04 03 Plomo
17 04 04 Zinc
17 04 05 Hierro y acero
17 04 06 Estaño
17 04 07 Metales mezclados
17 04 09 Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10 Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

17 05 TIERRA (INCLUIDA LA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS), PIEDRAS Y LODOS DE DRENAJE

17 05 03 Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07 Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas
17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

17 06 MATERIALES DE AISLAMIENTO Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN QUE CONTIENEN AMIANTO

17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03 Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
17 06 05 Materiales de construcción que contienen amianto [4]

17 08 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN A BASE DE YESO

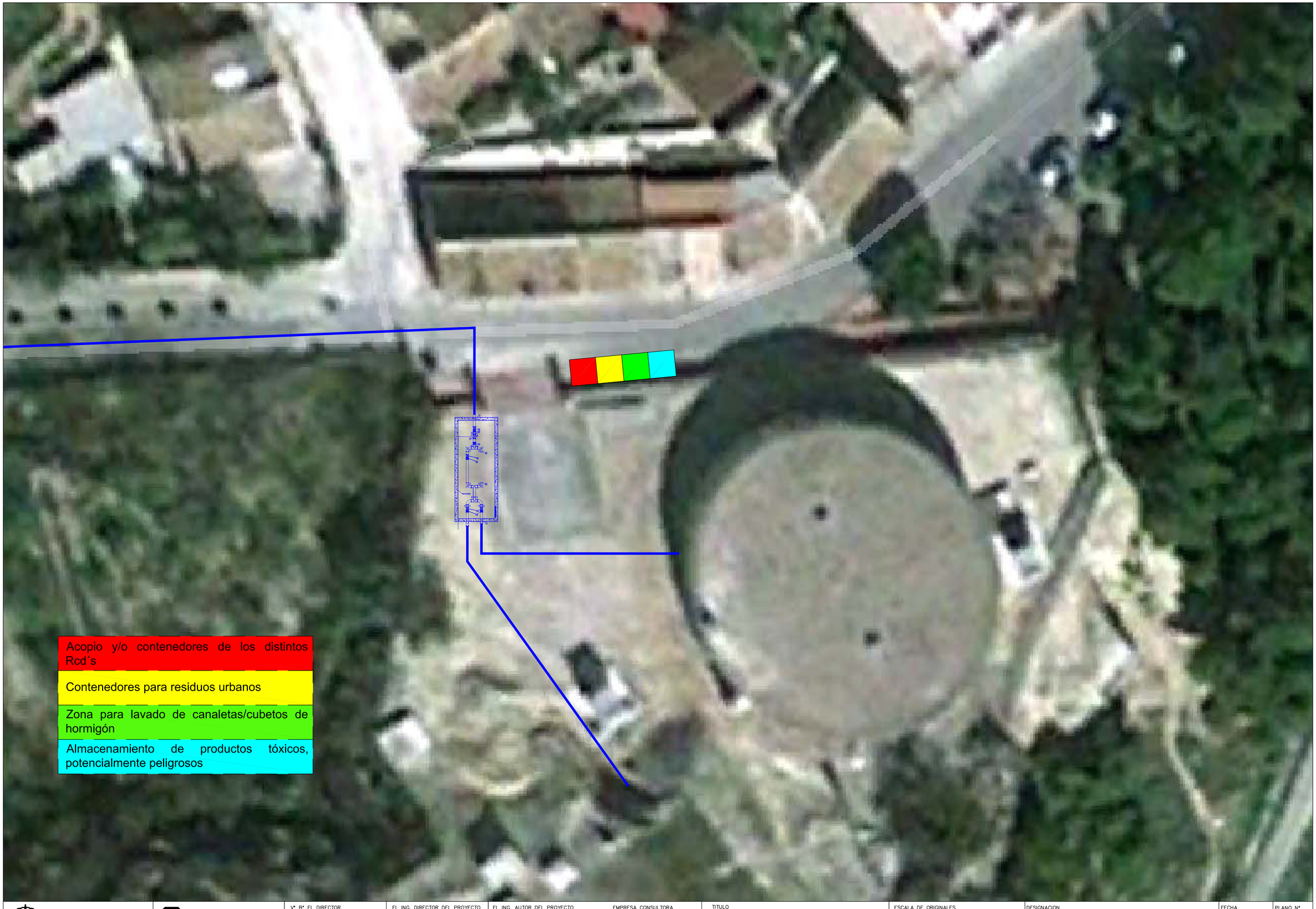
17 08 01 Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02 Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01

17 09 OTROS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

17 09 01 Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02 Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS



Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Dirección General del Agua	Mancomunidad de los Canales del Taibilla	Vº Bº EL DIRECTOR Andrés Martínez Francés	EL ING. DIRECTOR DEL PROYECTO Alfonso Sanz Prieto	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO José Manuel Somalo Martín	EMPRESA CONSULTORA GESTYDIA Proyectos	TITULO PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)	ESCALA DE ORIGINALES 1:100 UNE A1 ORIGINALES	DESIGNACION PLANO DE PLANTA GESTIÓN DE RESIDUOS	FECHA DICIEMBRE 2012	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE - MEMORIA

1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

2.- DEFINICIONES Y PRINCIPIOS GENERALES DE APLICACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.- OBLIGACIONES DE LOS DIFERENTES AGENTES

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESÍDUOS EN LA OBRA

5.- CLASIFICACIÓN DE LOS RESÍDUOS A PIE DE OBRA

6.-TRANSPORTE DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7.-TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

8.- DISPOSICIÓN DE RESIDUOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

9.- PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

1.-DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

El presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

La obra objeto del presente estudio de gestión de residuos, estará regulada a lo largo de su ejecución, además de las definiciones del presente estudio, por las siguientes normativas que se consideran de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

En especial, son de obligado cumplimiento todas las disposiciones contenidas en los siguientes textos legales:

Normativa comunitaria

- Directiva 85/337/CEE, modificada por la Directiva 97/11/CE, de evaluación del impacto ambiental de proyectos.
- Directivas 92/43/CEE de Hábitats.
- Directiva 96/61/CE relativa a la prevención y el control integrado de la contaminación.
- Directiva 2004/107 de metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- Directiva 75/442/CEE marco de Residuos, modificada por la Directiva 91/156/CEE.
- Directiva 91/689/CEE de residuos peligrosos.
- Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio, relativo a los traslados de residuos.
- Directiva 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos. Es la norma marco que sirve de base al desarrollo de las posteriores normativas europeas y nacionales.
- Directiva 91/156/CEE, de 18 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE, relativa a los residuos.
- Directiva 94/31/CE, de 27 de junio, que modifica a la Directiva 91/689/CEE, relativa a los residuos peligrosos.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2000/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2000, sobre instalaciones portuarias receptoras de desechos generados por buques y residuos de carga.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una estrategia comunitaria de gestión de residuos.
- Directiva del Consejo 1999/31/CE, 26 de abril, relativa al vertido de residuos, dirigida a limitar el vertido de determinados residuos.
- Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- Directiva 101/1987/CEE, de 22 de diciembre de 1986, que modifica la Directiva

75/439/CEE, relativa a la gestión de Aceites Usados.

- Directiva 98/101/CE de la Comisión por la que se adapta al progreso Técnico la Directiva 91/157/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 relativa a las pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.
- Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y sus residuos (deroga la Directiva 91/157/CEE).
- Directiva 96/59/CE del Consejo, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos (PCB) y de los policloroterfenilos (PCT).
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2004/12/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2005/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de septiembre de 2000 relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
- Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2003/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de diciembre de 2003, por la que se modifica la Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero de 2001; 2001/119/CE, de 22 de enero de 2001; Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, en lo que se refiere a la lista de residuos.
- Decisión 2006/329/CE de la Comisión, de 20 de febrero de 2006, por la que se establece el cuestionario que se utilizará en los informes sobre la aplicación de la Directiva 2000/76/CE relativa a la incineración de residuos.
- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos, con arreglo al Art. 16 y al Anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decisión 2002/151/CEE de la Comisión, de 19 de febrero de 2002, sobre los requisitos mínimos del certificado de destrucción expedido con arreglo al apartado 3 del Art. 5 de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Decisión 2002/525/CE de la Comisión, de 27 de junio de 2002, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Decisión 2003/138/CE de la Comisión, de 27 de febrero de 2003, por la que se establecen las normas de codificación de los componentes y materiales para vehículos en aplicación

de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los vehículos al final de su vida útil.

- Decisión 2005/293/CE de la Comisión, de 1 de abril de 2005, por la que se establecen normas de desarrollo para controlar el cumplimiento de los objetivos de reutilización y valorización, así como de reutilización y reciclaje fijados en la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Decisión 2005/673/CE del Consejo, de 20 de septiembre de 2005, que modifica el Anexo II de la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los vehículos al final de su vida útil.
- Decisión 2004/249/CE de la Comisión, de 11 de marzo de 2004, relativa al cuestionario para los informes de los Estados miembros acerca de la aplicación de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Decisión 2005/369/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2005, por la que, a efectos de la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, se definen las normas para controlar su cumplimiento por los Estados Miembros y se establecen los formatos de los datos.
- Decisión 2001/171/CE de la Comisión, de 19 de febrero de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.

Normativa básica estatal

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 833/1988 de 20 de julio por el que se aprueba el reglamento para ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 1217/1997, de 18 de julio, sobre incineración de residuos peligrosos y de modificación del Real Decreto 1088/1992, de 11 de septiembre, relativo a las instalaciones de incineración de residuos municipales.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 438/1994, de 11 de marzo, por el que se regulan las instalaciones de recepción de residuos oleosos procedentes de los buques, en cumplimiento del Convenio Internacional “MARPOL 73/38”.
- Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de

valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición de amianto.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorofenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el RD 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- RD 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante RD 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución.
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- RD 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- La Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 10/98, de 21 de abril, de residuos.
- Ley 11/97 de envase y residuos de envases.
- Real Decreto 1481/2001 que regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre**,** por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Normativa autonómica

- Ley 4/2007, de 16 de marzo, de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Decreto 48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y No Peligrosos de la Región de Murcia (2001-2006). (BORM nº 125, de 02.06.03)
- Resolución de 26 de junio de 2001, del Gobierno de Murcia, por la que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de los Residuos No Peligrosos de la Región de Murcia.
- Incluido su Programa de Gestión de Envases y Residuos de Envases publicado en Resolución en el Boletín Oficial de la Región de Murcia el 23 de julio de 2001.

- Orden 16 de enero de 2003 de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, por la que se regulan los impresos a cumplimentar en la entrega de pequeñas cantidades del mismo tipo de residuo.
- Cualquier ordenanza municipal, en el caso de que exista, del municipio, o los municipios, donde se desarrollan las obras correspondientes al presente proyecto.

2.-DEFINICIONES Y PRINCIPIOS GENERALES DE APLICACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En relación a la correcta realización de la Gestión de los Residuos, las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

- Operaciones in situ

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento

- Separación y recogida selectiva

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

- Deconstrucción

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La deconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de deconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final del producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisociable de la separación selectiva y de la deconstrucción.

Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

VALORIZACIÓN

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

REUTILIZACIÓN

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener

sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.
También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener substancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.
Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.
Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

3.-OBLIGACIONES DE LOS DIFERENTES AGENTES

EL PRODUCTOR

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

EL POSEEDOR

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.
El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos

en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

EL GESTOR

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4.-MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESÍDUOS EN LA OBRA.

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

Tierras y Pétreos de la Excavación

Medidas:

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de Cimentación y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios. Separar de contaminantes potenciales.

RCD de Naturaleza Pétrea,

Medidas:

Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6 m^3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla

Medidas:

Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6 m^3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Hormigón

Medidas:

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras en planta baja o sótanos, acerados, etc...

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6 m^3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos

Medidas:

Deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado.
Se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se segregarán en contenedores suministrados por una empresa especializada para facilitar su separación.

Mezclas Bituminosas

Medidas:

Se pedirán para su suministro la cantidad justa en dimensión y extensión para evitar los sobrantes innecesarios.

Almacenamiento:

Sin recomendaciones específicas.

Madera

Medidas:

Se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de los posible su consumo.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

Elementos Metálicos (incluidas aleaciones)

Medidas:

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

Residuos Plásticos

Medidas:

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP...) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible.

Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

Almacenamiento:

Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden.

Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

5.-CLASIFICACIÓN DE LOS RESÍDUOS A PIE DE OBRA

1.- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas.

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación. Se han considerado las siguientes operaciones:

Clasificación de los residuos en obra:

Se separarán los residuos en las fracciones mínimas siguientes, si se sobrepasa el límite especificado:

- Hormigón LER 170101 (hormigón): >= 160 t
- Ladrillos tejas, cerámicos LER 170103 (tejas y materiales cerámicos): >= 80 t
- Metal LER 170407 (metales mezclados) >= 4 t
- Madera LER 170201 (madera): >= 2 t
- Vidrio LER 170202 (vidrio): >= 2 t
- Plástico LER 170203 (plástico) >= 1 t
- Papel y cartón LER 150101 (envases de papel y cartón): >= 1 t

Los materiales que no superen estos límites o que no se correspondan con ninguna de las fracciones anteriores, quedarán separados, como mínimo, en las siguientes fracciones:

Si se realiza la separación selectiva en obra:

- Inertes LER 170107 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
- No peligrosos (No especiales) LER 170904 (residuos mezclados de construcción y demolición que no contienen, mercurio, PCB ni sustancias peligrosas)
- Peligrosos (Especiales) LER 170903* (otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados), que contienen sustancias peligrosas).

Si se realiza la separación selectiva en un centro de transferencia (externo):

- Inertes y No peligrosos (No especiales) LER 170107 (mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que no contienen sustancias peligrosas)
- Peligrosos (Especiales) LER 170903* (otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados), que contienen sustancias peligrosas)

Los residuos separados en las fracciones establecidas en la DT, se almacenaran en los espacios previstos en obra para tal fin.

Los contenedores estarán claramente señalizados, en función del tipo de residuo que contengan, según la separación selectiva prevista.

Los materiales destinados a ser reutilizados, quedarán separados en función de su destino final.

Residuos peligrosos (especiales):

Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.

Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.

Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.

Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.

Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.

Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.

Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- Unidad y criterios de medición

Clasificación de residuos:

m^3 de volumen realmente clasificado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

6.-TRANSPORTE DE RESIDUOS DE EXCAVACIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.

Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Transporte a obra:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.

Las áreas de vertido serán las definidas por la DF.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.
Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

Transporte a instalación externa de gestión de residuos:

El material de deshecho que la DF no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- Unidad y criterios de medición

Transporte de material de excavación o residuos:

m^3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

Tierras:

Se considera un incremento por esponjamiento de acuerdo con los criterios siguientes:

- Excavaciones en terreno blando: 15%
- Excavaciones en terreno compacto: 20%
- Excavaciones en terreno de tránsito: 25%
- Excavaciones en roca: 25%

7.-TRANSPORTE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos

Residuos peligrosos (especiales):

Los residuos peligrosos (especiales), siempre quedarán separados.
Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.
Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.
El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.
Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.
Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes.
Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.
El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar.
El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

Transporte a obra:

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras.
Las áreas de vertido serán las definidas por la DF.
El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados.
Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la DF.

Transporte a instalación externa de gestión de residuos:

El material de deshecho que la DF no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.
El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Carga y transporte de material de excavación y residuos:

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.
Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- Unidad y criterios de medición

Transporte de material de excavación o residuos:

m^3 de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previamente y expresamente por la DF.

Residuos de la construcción:

Se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

8.-DISPOSICIÓN DE RESIDUOS A INSTALACIÓN AUTORIZADA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1.- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Deposición del residuo no reutilizado en instalación autorizada de gestión donde se aplicará el tratamiento de valorización, selección y almacenamiento o eliminación

Disposición de residuos:

Cada fracción se depositará en el lugar adecuado, legalmente autorizado para que se le aplique el tipo de tratamiento especificado en la DT: valorización, almacenamiento o eliminación.

2.- Condiciones del proceso de ejecución

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3.- Unidad y criterios de medición

Disposición de residuos de construcción o demolición inertes o no peligroso (no especiales) y de material de excavación:

m^3 de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

Disposición de residuos de construcción o demolición o peligrosos (especiales):

Kg de peso de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

Disposición de residuos:

La unidad de obra incluye todos los cánones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente.

No incluye la emisión del certificado, por parte de la entidad receptora.

9.-PLAN DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

El contratista está obligado a redactar un Plan de Gestión de Residuos, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

8.4.- PRESUPUESTO – GESTIÓN DE RESIDUOS.

	ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs										
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C	
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor I Camión	Precio Contenedor Euros/Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	**Importe TOTAL**
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación										
I.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	14.000	-	Camión 20T max.10Km	0	65,00 €	-	NO	0	6,12	0
	RCD: Naturaleza no pétrea										
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,00 m3	730,77	Contenedor 7,0m3	104	63,00 €	NO	NO	950,00	15,00 €	20.826,95
2. Madera	Planta Reciclaje	0,00 m3	6,67	Contenedor 30 m3	0	97,00 €	NO	NO	4,00	0,00 €	21,57
3. Metales	Planta Reciclaje	0,00 m3	4,67	Contenedor 7,0m3	1	63,00 €	NO	NO	7,01	3,00 €	63,05
4. Papel	Panta Reciclaje	0,00 m3	0,56	Contenedor 30 m3	0	97,00 €	SI	NO	0,50	3,00 €	3,32
5. Plástico	Planta Reciclaje		0,89	Contenedor 30 m3	0	97,00 €	SI	NO	0,80	3,00 €	5,28
6. Vidrio	Planta Reciclaje	0,00 m3	0,13	Contenedor 20 m3	0	88,00 €	SI	NO	0,20	3,00 €	1,16
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m3	-	Contenedor 7,0m3	-	97,00 €	NO	NO	-	8,00 €	-
Subtotal estimación			743,69		105				962,51		20.921,32
	RCD: Naturaleza pétrea										
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	0,00 m3	5,0	Contenedor 7,0m3	1	63,00 €	NO	NO	8	8,00 €	105,00
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	0,00 m3	247,0	Contenedor 7,0m3	35	63,00 €	NO	NO	618	4,00 €	4.693,00
3. Ladrillos , azulejos y cerán	Vert. Fraccionado	0,00 m3	-	Contenedor 7,0m3	-	63,00 €	NO	NO	-	5,00 €	-
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,00 m3	-	Contenedor 7,0m3	-	63,00 €	NO	NO	-	9,00 €	-
Subtotal estimación			252,0		36				625		4.798,00
	RCD: Basuras,										
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m3	20,0	Contenedor 7,0m3	3	63,00 €	NO	NO	18	9,00 €	342,00
2. Potencialmente peligrosos	Vert. Fraccionado	0,00 m3	6,0	Bidones 0,3 m3	20	120,00 €	-	NO	3	18,00 €	2.452,62
				Contenedor 9,0 m3	-	80,00 €	-	NO	-		-
Subtotal estimación			26,0		23				21		2.794,62

TOTAL COSTE TRANSPORTE **+ VERTIDO**	28.513,94 €

Gastos Administrativos de la Gestion				**Coste Unitario**	**% Estimado**	**Total**	49,26 €
Gastos de Tramitaciones	SI	RCDs Gestionado	164	0,3	100%	49,26	

ESTIMACION DE LOS COSTES DE LOS RCDs	28.563,20 €

EL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS ASCIENDE A LA CANTIDAD DE VEINTIOCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CENTIMOS (28.563,20 €)

ANEJO V: ESTUDIO ESPECÍFICO DE AFECCIONES A LA RED NATURA 2000, LA FAUNA Y LA FLORA

ÍNDICE ANEJO V

0. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROYECTO 1

PARTE I: INFORMACIÓN 1-72

1. OBJETO DEL ESTUDIO ESPECÍFICO 1-2

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 2-4

3. INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO 4-17

4. INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES RED NATURA 2000 AFECTADOS POR LA ACTUACIÓN 17-68

- 4.1 Espacios naturales protegidos. Red Natura 2000 18
- 4.2 Lugares de importancia comunitaria (LIC) 18
- 4.3 Zonas de especial protección para las aves (ZEPA) 23
- 4.4 Hábitats de interés comunitario 26
- 4.5 Flora de interés para su conservación 45
- 4.6 Fauna de interés para su conservación 46
- 4.7 Otras figuras de protección 52
- 4.8 Sistemas hidrológicos 66

5. NORMATIVA DE APLICACIÓN 68-72

- 5.1 Legislación Comunidad Europea 68
- 5.2 Legislación Estatal 69
- 5.3 Legislación Autonómica 69
- *5.4 Catálogos de Especies Amenazadas 70*
- *5.5 Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia 70*

6. CARTOGRAFÍA 72

PARTE II: FASES EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA RED NATURA 2000 72-123

7. CONSIDERACIONES PROPUESTAS 73-76

8. ESTUDIOS ESPECÍFICOS FLORA 76-94

- *8.1 Introducción 76*
- *8.2 Estudios previos 76*
  - *8.2.1 Corología 76*

8.2.2 Vegetación potencial 84
8.2.3 Vegetación actual 88
8.3 Identificación y clasificación de la flora 88
8.3.1 Metodología 88
8.3.2 Resultados 89
8.3.3 Conclusiones 92

9. ESTUDIOS ESPECÍFICOS FAUNA 94-107

9.1 Introducción 94
9.2 Estudios previos 95
9.3 Identificación fauna 97
9.3.1 Metodología 97
9.3.2 Conclusiones 97
9.3.3 Descripción de las especies faunísticas más relevantes 99

10. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 108-115

10.1 Metodología 108
10.2 Descripción y valoración de impactos 111
10.2.1 Vegetación 111
10.2.2 Fauna 112
10.2.3 Espacios naturales protegidos 113
10.2.4 Paisaje 114
10.3 Conclusiones 115

11. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS 115-122

11.1 Medidas sobre la vegetación 115
11.2 Medidas sobre la fauna 116
11.3 Medidas sobre los Espacios Naturales Protegidos 116
11.4 Medidas para la conservación del paisaje 117
11.5 Otras medidas ambientales 120
11.5.1 Medidas de protección de la geomorfología 120
11.5.2 Medidas de protección del suelo 121
11.5.3 Medidas de protección de la hidrología 122
11.5.4 Medidas de protección de la flora 122

12. CONCLUSIONES 123

0.- DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROYECTO

TÍTULO: PROYECTO 12/12 DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA).

PROMOTOR: Mancomunidad de los Canales del Taibilla. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

DIRECCIÓN: C/ Mayor 1
POBLACIÓN: Cartagena (Murcia)
C.P: 30201

TELÉFONO: 968 320 014
FAX: 968 122 508

DIRECTOR COORDINADOR DEL PROYECTO: Alfonso Sanz Prieto.

PARTE I: INFORMACIÓN

1.- OBJETO DEL ESTUDIO ESPECÍFICO.

El contexto europeo actual y las disposiciones legales establecidas para garantizar la conservación de los hábitats y especies de flora y fauna silvestres europeos más valiosos y/o amenazados, han consolidado un entramado normativo que ha ido incorporándose en el ordenamiento jurídico de las Estados europeos.

En España, la Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, ha sido incorporada a nuestra normativa a través del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

El artículo 6 del citado Real Decreto, establece que "cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del Lugar (entendiéndose éste como aquel que pueda ser declarado zona especial de conservación) o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de modo apreciable a los citados Lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones sobre el Lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho Lugar".

En aplicación de este artículo, se redacta el presente informe, con el fin de que se consideren las posibles afecciones sobre la Red Natura 2000, por la ejecución del "PROYECTO DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA)", con el fin de cumplir con las indicaciones y propuestas del informe de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

2.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.

Este informe se ha realizado de acuerdo con el contenido del artículo 7 del texto refundido de la Ley de Impacto Ambiental de Proyectos, del artículo 45 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y de las recomendaciones recogidas en las distintas guías metodológicas publicadas por la Comisión Europea sobre la implementación del artículo 6 de la Directiva de Hábitats.

De este modo, se desarrolla el siguiente estudio específico, el cual está compuesto por los contenidos mínimos, entre otros, establecidos en los informes del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente recibidos en este organismo.

La Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT) abastece de agua potable en red primaria a los núcleos de población de 79 municipios de las provincias de Murcia, Alicante y Albacete.

Las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia.

De forma general, la actuación propuesta comprende las siguientes obras:

- **Obra de toma:** Se conecta en el Canal del Segura en la zona dela Majada de las Vacas, con sus respectivas válvulas y arquetas de maniobra.

- **Conducción por gravedad:** desde la Toma hasta conectar con el depósito de Mula y con el de El Niño II ubicado este último en El Niño de Mula. Para ello se instalará un tramo de tubería de 5.010 metros y diámetro 450 mm. y otro de 1.838 metros de diámetro 200 mm. ambos en fundición dúctil.

El trazado de la conducción principal hasta Mula es paralelo a las conducciones actuales más modernas y el ramal de derivación a El Niño, de nuevo trazado, se dispone, en su totalidad, por viales y caminos existentes.

La tubería discurrirá en su totalidad enterrada, salvo el tramo en túnel inicial, en una zanja con una profundidad media de dos metros (con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro) y un talud de excavación 1H:5V. Se contempla un único tramo de hinca, hacia el P.K. 1+140 del ramal de El Niño, en el cruce con una acequia. Por su parte, el cruce con la autovía C-415 se realizará a través de la hinca de las tuberías existentes.

Las obras se inician en la toma del Canal del Segura en los montes de La Artichuela, en las inmediaciones de la margen derecha del embalse de La Cierva, cruza dicho embalse a unos 2 Kms aguas arriba de la Presa de La Cierva cruzando el LIC "Río Mula y Pliego", mediante tubería enterrada de 450 mm de fundición.

Sigue, ya fuera del LIC por terrenos de escaso valor ambiental y discurriendo en gran parte por caminos municipales hasta llegar al embalse de Mula por el ramal principal con tubería de fundición de 450 mm hasta el depósito de Mula y por una derivación de este ramal con tubería de 200 mm de fundición hasta el depósito de El Niño II.



Figura 1: Mapa de situación y ámbito geográfico de la actuación.

CARACTERISTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN PROPUESTA	
Promotor	MANCOMUNIDAD DE LOS CANALES DEL TAIBILLA
Provincias	Murcia
Municipios	Mula
Objetivo	Mejora del suministro de agua potable
Tipología de la solución	Trasporte mediante tubería
Tuberías	Conducción por gravedad principal; 5.010 metros DN 450 Funducición dúctil Ramal de derivación El Niño II; 1.838 metros DN200 Fundición dúctil
Obra de toma	Conexiones, válvulas y arquetas
Caudal máximo conducción	122,4 l/s
Volumen estimado de excavación	21.060 m^3
Volumen de material sobrante	8.000 m^3 destino vertedero de tierras
Ramblas afectadas	Se han localizado un total de cuatro cruces de pequeños cauces, concretamente se cruzan varias vaguadas en los siguientes P.K.; 1+230, 1+566, 1+811 Y 3+580
Espacio natural RED NATURA 2000 afectado	L.I.C. "RÍO MULA Y PLIEGO"
Vías pecuarias del entorno	Cordel de la Huerta (tramo en túnel)
Plazo de ejecución	12 meses

3.- INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO.

Las actuaciones que aquí se describen tienen como objetivo fundamental garantizar el abastecimiento de agua potable a la población de Mula. Para ello, se han proyectado las siguientes actuaciones:

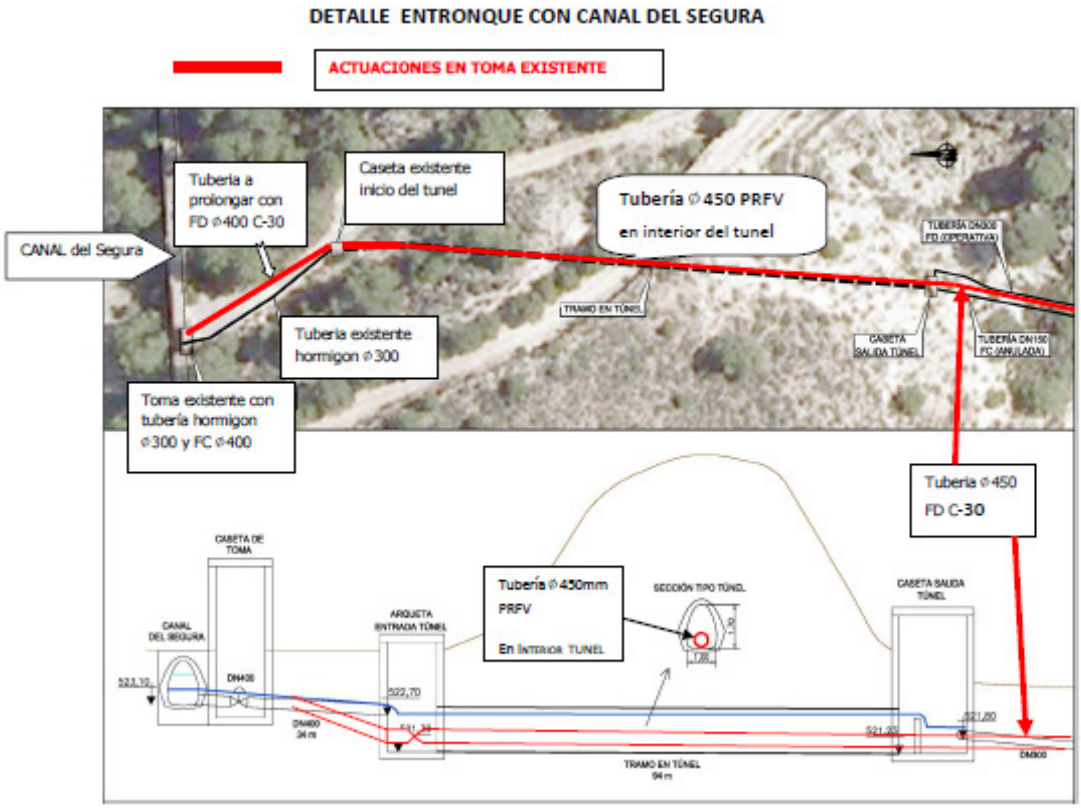
Captación del Canal del Segura

Un aspecto muy a tener en cuenta es que modificar la explotación del sistema de abastecimiento de un sistema de agua rodada y sifones a una conducción a presión implica modificar la forma de la salida del Canal de la Segura.

El tramo en túnel ya no es en lámina libre para poder realizar la regulación al final de la conducción, pero igualmente dicho túnel no se puede poner en presión.

La solución pasa por una conducción desde la toma del Canal hasta donde comienzan las

conducciones propiamente dichas. Dicha conducción acomete al Canal de forma que la tubería queda siempre en carga, en su primer tramo va enterrada y en el tramo del túnel se instalara en su interior con anclajes metálicos galvanizados cada 5 metros.



Como en la Toma existente tenemos dos tuberías conectadas al Canal, una de DN 400 FC y otra de DN 300 de Hormigón camisa de chapa, la conexión definitiva se ejecutara con la siguiente secuencia:

Primero haremos una excavación en zanja en roca y demolemos y sustituimos la tubería de fibrocemento en la salida de la caseta de Toma uniendo la tubería existente con una tubería de Fundición Dúctil DN 400 C-30 hasta la caseta de entrada al túnel.
Se solicitara el corte de suministro de agua.

Cuando se solicite el corte para conectar la Toma con la tubería de 450mm de Fundición, se colocara desde aguas abajo en sentido ascendente la tubería de DN 450 de PRFV con sus correspondientes anclajes cada 5 metros. Se conecta a la tubería de DN 400 de Fundición una pieza de transición de 400/450 con sus bridas y seguidamente se coloca un tramo de tubería de fundición DN 450 C-30.

Después de este tramo colocamos una pieza especial en T, donde conectaremos la tubería de hormigón DN 300, que estuvo abasteciendo a Mula mientras se ejecutaba la prolongación de la otra

tubería de Fibrocemento.

Se diseña en este tramo una válvula de corte, con ventosas para evitar depresiones en la conducción en caso de cierre. Igualmente esta válvula tiene la función de sobrevelocidad para protección ante roturas.

Conducciones

El trazado presenta los siguientes tramos diferenciados:

- Un primer tramo en la captación del Canal del Segura de tubería de 450 mm de Poliéster reforzado con fibra de vidrio en el interior del túnel anclado con pletinas metálicas galvanizadas cada cinco metros. La elección de esta tubería es debido a que debe cumplir con que se debe ejecutar en un corte de suministro programado, se debe evitar pérdidas de agua en el túnel y debe ser rápido de ejecutar. Todo ello es debido a que no existe alternativa económicamente mejor que aprovechar el túnel existente. Como dicho túnel es el utilizado actualmente para el abastecimiento a Mula, exige una actuación rápida por ello se ha elegido esta solución.

- A la salida del túnel y en una nueva arqueta conectaremos la tubería con el ramal troncal con una tubería de fundición dúctil y diámetro 450 mm en sus primeros 3.318 metros hasta la derivación al Depósito de El Niño II. A partir de esta derivación el ramal troncal es de fundición dúctil de diámetro 450 mm y de 1.692 metros de longitud finalizando en los depósitos de Mula. En esta conducción se localizan las derivaciones a las diferentes tomas existentes, especialmente la derivación al depósito del Niño I.

- Un ramal de derivación de fundición dúctil y diámetro 200 mm cuyo trazado discurre paralelo a caminos municipales hasta llegar al depósito de El Niño II. La longitud de esta conducción es de 1.838 metros.

La tubería se ha trazado, siempre que ha sido posible, cerca de caminos, vías, canales o conducciones existentes con el fin de respetar el parcelario de la zona, evitando en lo posible la afección a los lugares protegidos y cumpliendo los condicionantes hidráulicos derivados de una conducción de éste tipo.

El trazado de la tubería discurre por el término municipal de Mula en su totalidad. Se ha consultado la calificación del suelo atravesado, y en la manera que ha sido compatible, algunos tramos se han adaptado al futuro planteamiento.

La nueva conducción discurre principalmente por suelo calificado como suelo no urbanizable con protección ya sea forestal o agrícola/regadío. Se ha trazado en su mayoría paralela a las conducciones existentes y siguiendo los viales existentes, por lo que la afección parcelaría es menor.

De esta forma se aprovecha parte de la expropiación de las conducciones existentes, siendo necesaria solo una ampliación de la misma.

En cuanto a la protección ambiental del entorno, interfiere con el Lugar de Interés Comunitario conocido como "LIC Río Mula y Pliego" a lo largo de 1.300 metros. No obstante, en este tramo se han trazado paralela a la conducción DN300 existente, más lejana al paso de la rambla, evitando la afección al cauce de la misma, y aprovechando parte de la expropiación existente.

El cruce con la autovía C-415 se realiza a través de la hinca de las tuberías existentes; existen puntos bajos que se corresponden con ramblas y que no requieren estructuras aéreas para ser salvadas.

En el ramal de derivación al depósito de El Niño II se ejecutara una hinca de 25 metros de longitud y de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de 200 mm que acedera al depósito.

La tubería se proyecta con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación. En el Ramal principal se instalan 5 válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, 5 desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, 7 ventosas de 100 mm de diámetro y 5 conexiones a las tomas actuales. En la derivación al depósito de El Niño II se instalaran 3 ventosas de 80 mm., 4 desagües para operaciones de vaciado de tubería y 3 válvulas de corte.

Dicha valvulería se aloja en sus correspondientes arquetas de hormigón armado, rectangulares y semienterradas y de diversas dimensiones que permiten su registro.

Igualmente se proyectan las conexiones a las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y Pantano de la Cierva existentes en las antiguas tuberías.

La conducción discurre en su totalidad, siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro. La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos, no requiriendo profundidades de excavación mayores de 2 metros, ni anchos de zanja en superficie mayores de 1,10 metros.

En relación a las expropiaciones que pueden ser necesarias se puede indicar:

- Se estudia la situación de la propiedad de las trazas existentes por las que discurre la nueva conducción principal de diámetro 450 mm., dado que las antiguas conducciones se construyeron por fases, siendo los criterios de expropiación diferentes en algunos casos.

- Para la nueva conducción de derivación de diámetro 200 mm, que alcanza los depósitos del Niño II se realiza alguna expropiación puntual y una ocupación temporal en los márgenes del camino municipal.

El ancho de expropiación en las zonas donde es necesario es de 3 metros, también está prevista la ocupación temporal para el desarrollo de los trabajos.

Se incluye las reposición de los servicios afectados en toda la traza de instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, de teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

Arquetas

Se proyectan las arquetas para la ubicación de válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, ventosas para su aireación y desagües. Las arquetas son de hormigón armado, rectangulares y de diversas dimensiones para permitir su registro. Se adjunta tipología de arquetas así como su ubicación.

TIPOLOGÍA ARQUETAS

Ramal Principal

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	1+230	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 02	1+566	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 03	1+811	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 04	3+580	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 05	4+628	VERTIDO A ACEQUIA
VENTOSAS	VENT, 01	0+700	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 02	1+759	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 03	2+654	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 04	3+382	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 05	3+689	Ventosa en Armario
	VENT, 07	4+390	Enterrada con V. de Corte
OBRAS DE	Casa de Los Rincones	0+820	Conectar con Arqueta existente
TOMA	Fuente Herrero	2+530	Conectar con Caseta existente
	Casa del Llano	3+290	Construir nueva Caseta
	El Niño I	3+630	Construir nueva Caseta doble
	Pantano de La Cierva	3+630	

Ramal El Niño II

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	0+233	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 02	0+551	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 03	0+879	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 04	1+000	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
VENTOSAS	VENT, 01	0+404	Ventosa en Armario
	VENT, 02	0+747	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 03	1+349	Ventosa en Armario

En el caso de los trazados por caminos las arquetas son de la siguiente forma:

- Para las válvulas de corte y contadores son totalmente enterradas, con tapa de hormigón y trampilla en fundición capaz de soportar tráfico

- Para las ventosas, se ejecuta una derivación de la parte superior de la tubería y la arqueta se instala en el exterior del camino (a 3 metros) y semienterrada o en un pequeño armario tipo contador doméstico.

- Los desagües se instalan en zonas de posible desagüe y en derivación, por lo que se instalan semienterrados junto a las vaguadas.

Trazado

El nuevo trazado previsto para las tuberías discurrirá por las siguientes zonas:

- Obra de toma en el Canal del Segura existente.
- Discurre paralela a los sifones y las conducciones existentes de la Mancomunidad de Canales del Taibilla para minimizar expropiaciones.
- Conecta con las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y El Pantano de La Cierva.
- En el Ramal principal sigue paralela a las tuberías existentes hasta llegar al Depósito de Mula por caminos Municipales asfaltados.
- En la derivación, la tubería es de diámetro 200 mm, discurre por caminos Municipales asfaltados hasta llegar al Depósito de El Niño II.

Se incluyen la reposición de los servicios afectados en toda la traza, como instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

La tubería se ha trazado intentando afectar al menor número de servicios posible. Para ello se ha comunicado a los posibles afectados el recorrido previsto a fin de minimizar el impacto sobre sus instalaciones.

Obra Civil

La obra civil del presente proyecto se corresponde con las excavaciones en zanjas y cimentaciones de arquetas, cámaras de carga y rellenos de zanjas y de trasdós en arquetas y cámara de carga.

Habría que señalar que las obras se plantearán en 3 fases, en primer lugar la Obra de toma en el Canal del Segura del Taibilla, con su entronque e instalaciones de calderería y valvulería definidas, en segundo lugar la colocación de una tubería de 450 mm de diámetro hasta la conexión de los depósitos

de El Niño I y Mula y en otra fase la colocación de tubería de 200mm desde la arqueta de derivación a la Toma de Casa del Llano hasta el depósito de El Niño II.

Las fases de colocación de tuberías pueden ejecutarse simultáneamente por discurrir por trazados independientes unos de otros.

En todas las fases se tendrán que realizar una serie de catas para localización de diferentes servicios afectados mediante medios manuales y/o mecánicos.

Una vez localizadas las diferentes conducciones y servicios afectados, se procedería a la realización de las excavaciones en zanjas para la posterior colocación de las conducciones proyectadas. La longitud de la zanja considerada para la conducción de DN 450 mm de 5.010 metros, y para la conducción de DN 200 mm. una longitud de 1.838 m.

Estas excavaciones se realizarán mediante medios mecánicos, siendo el volumen de excavación aproximado de 19.900 m^3. El talud de las paredes de las zanjas será de 1/3 en zonas de Margas y de 1/5 en la zona caliza de la primera parte de la obra desde la Toma hasta el cruce con la Autovía C-415.

Por otro lado, se procederá a la excavación para la posterior construcción de las arquetas para conexiones con los depósitos, mediante medios mecánicos, representando un volumen, según planos, de 1.160 m^3, siempre con un talud de 1/3.

Para las otras arquetas para ventosas, desagües y tomas, al ser de reducidas dimensiones, las excavaciones se realizarán mediante medios manuales, si bien, cuando se pueda, se realizarán mediante medios mecánicos.

Entre otras características de las Obras hacemos notar las siguientes:

Obra de Toma

Conexión de las dos tuberías existentes con la tubería de DN 450 de PRFV colocada en el interior del túnel con anclajes con flejes metálicos galvanizados conectados a los hastiales del mismo cada cinco metros.

Arquetas

La realización de las arquetas de conexión a los depósitos y de obra de toma será "in situ", mediante hormigón armado HA-25/B/20/II con aceros especiales corrugados redondos de 12 mm de diámetro cada 15 cm mediante un doble mallazo de acero en muros y solera de 15x15 cm.

El encofrado será fenólico en paramentos verticales, todo ello según planos de armado de estructuras en arqueta. La arqueta de entronque a depósitos y la toma tienen las siguientes características.

- Arqueta de conexión al depósito de Mula

  Tiene unas dimensiones de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m .La anchura de la arqueta es de 3,50 m, mientras que la longitud es de 6,00 m.

- Arqueta de conexión a los depósitos de El Niño II

  Tiene una dimensión de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m. La anchura de la arqueta es de 2,72 m, mientras que la longitud es de5,20 m.

Además, se prevé la instalación de 10 arquetas para ventosas y otras 9 de desagüe de iguales materiales que las descritas anteriormente. Las dimensiones en planta de las arquetas de las ventosas son de 2,70x2,60 m. para el caso de arquetas enterradas bajo tráfico, 2,10x2,60 m. para arquetas semienterradas y el resto en armario tipo MCT, con un espesor en muros de 0,30 m. y de 0,30 m. en solera. Las dimensiones de las arquetas de desagües serían 2,10x2,60 m., con espesor en muros y solera de 30 cm. Los armados de estas arquetas serían iguales a los de los entronques. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

También se proyectan 6 Válvulas de corte que se instalan aprovechando arquetas cercanas para ventosas .Estas válvulas se utilizan para tramificar la longitud de la tubería y así en caso de desagüe o averías poder actuar sobre una longitud mucho menor.

Estas arquetas se realizan también "in situ", y sus características en cuanto a materiales y espesores de paramentos, cubiertas y solera, así como los armados de las mismas están especificadas en los planos del presente proyecto. Las dimensiones en planta de las arquetas son de 2,90x2,60 m. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

Tuberías proyectadas

Las tuberías se han proyectado en fundición dúctil centrifugada bajo la norma EN-545:2.011 seleccionándose la para la tubería de 450 mm la clase C-30 y para la tubería de 200 la Clase C-40.

Los diámetros son de DN 450 mm para la conducción principal que discurre desde la conexión del Canal del Segura hasta la conexión con los depósitos de El Niño I y Mula.

En el entronque con la Toma del Canal se proyecta una tubería de conexión con la tubería de DN400 existente de fundición dúctil de 400 mm clase C-30.

Para el interior del túnel se proyecta tubería de PRFV DN 450 con uniones tipo campana y espiga con anillo de retención.

A la altura de la toma de El Llano se coloca una pieza especial con conexión a tubería de fundición de DN200 en la derivación que servirá para abastecer al depósito de El Niño II.

La fabricación se realizará a partir de fundición dúctil centrifugada y poseerá un recubrimiento interior de mortero de cemento y un recubrimiento exterior a base de una capa por electro deposición de hilo de cinc y otra de pintura bituminosa por pulverización de color azul.

Ambos recubrimientos cumplirán lo especificado en el Real Decreto 140/2003 (del cual se ha sustituido el Anexo II por Orden SCO/3719/2005), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano mediante el cual se obliga que los materiales en contacto con el agua tengan determinados certificados.

En cuanto al tipo de unión entre los tubos, será la de Junta automática flexible en EPDM, según DIN 28603 y con certificación EN 681-1.

Las piezas especiales de los entronques en las arquetas y los codos se han proyectado en chapa de acero de calidad S275JR según UNE-EN 10225:2010, con espesores para los diámetros proyectados tipo STD según Norma ANSI B-36.10 para tubos y Norma ANSI B-16.9 para codos; mecanizando los extremos de acuerdo con los diámetros exteriores de los tubos de fundición al objeto de que éstos puedan introducirse en las copas de los tubos, facilitando así la instalación. Las formas y espesores de las distintas piezas se detallan en el documento de planos. Para todas las piezas se ha proyectado una protección anticorrosiva a base de galvanización en caliente por inmersión tanto exterior como interior. Además, y por la corrosividad alta del medio, también se proyecta la colocación de la protección adicional con manga de polietileno en las piezas especiales. La tornillería se resuelve con tipo espárragos pasantes en acero inoxidable; mientras que las bridas serán Tipo PN25 DIN2502

La unión entre los tubos y unión de los tubos a los codos se proyecta mediante junta de enchufe y campana flexible, normalmente utilizada, y que admite una desviación angular. También se permite para algunas uniones de las tuberías de fundición y piezas de acero de las arquetas.

Para el encaje del eje en planta de las tuberías se han utilizado alineaciones rectas y alineaciones curvas con radios superiores a 60 metros (de 6 metros de longitud cada tubo), que se corresponde con un ángulo entre tubos de 4º, ángulo máximo que se ha considerado como admisible para proyecto, por el tipo de junta de enchufe y campana flexible de las tuberías proyectadas, las anchuras

de zanja consideradas y las tolerancias admisibles en la ejecución. Para la unión del resto de alineaciones se proyectan piezas especiales (codos).

Para el encaje en alzado se han utilizado igualmente alineaciones rectas y curvas, con los mismos radios y ángulos máximos que los descritos en el apartado anterior. En aquellos vértices en los que se ubica una ventosa, para la cual es necesario intercalar en la tubería de fundición una pieza de calderería, se utilizará esta para conformar el cambio de alineación, evitando curvar la tubería en alzado en las proximidades de la misma, situación preferible para concentrar el aire en dicha zona.

La conducción discurre en su totalidad enterrada siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma según las zonas, salvo el tramo del túnel. La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos usuales, siendo esta excavación en roca en la primera zona de la obra hasta la llegada al cruce con la Autovía C-415.

En el Tramo I entre los PK 0+138 y 3+318 la traza discurre por una zona de pendiente, de material rocoso hasta alcanzar la hinca existente bajo la Autovía del Noroeste, después de pasar la hinca los terrenos son margosos y sin cambios de pendiente. Después, cruza por el "LIC Río Mula y Pliego" lo más perpendicular que se puede llegando al final de este tramo I hasta la derivación.

En el Tramo II entre los PK 3+318 y 5+010 la traza discurre por el centro de la calzada de caminos municipales asfaltados. Para esta zona se prevé la reposición con zahorra artificial y 5 cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo s-20.

En el Tramo III entre los PK 3+318 del ramal principal y a lo largo de los 1.838 metros de su recorrido, la tubería discurre por caminos municipales asfaltados. Se prevén unos volúmenes de excavación totales cercanos a los 21.000 m³ y unos volúmenes de sobrantes de algo más de 8.000 m³, ya que más de la mitad de la traza es por trazado asfaltado y se restituye con material seleccionado procedente de la excavación.

En el tramo I se cruzan varias vaguadas en los PK 1+230, PK 1+566 y PK 1+811 que se desaguaran en el cauce de las citadas ramblas mediante su correspondiente arqueta.

En el tramo II se cruza una vaguada en el PK 3+580 que se desagua en el cauce de la rambla mediante su correspondiente arqueta. También hay un desagüe con vertido a una acequia en el PK 4+628.

En las zonas de cruce de vaguadas la tubería se rellenará con hormigón a su alrededor (hasta 25 cm por encima de su generatriz superior) completando la sección con escollera de 500 kg, entrelazada con hormigón protegiendo así la tubería de las riadas.

En zonas con afección a trazados aglomerados se realizará su reposición con bases granulares de zahorras y firmes en aglomerados asfálticos en caliente. En las zonas donde el trazado discurra por vías urbanas todo el material de excavación se transportará a vertedero.

Hinca

Hay que destacar la ejecución de una hinca de diámetro 400 mm. para salvar la acequia real la Comunidad de Regantes de la Cierva junto con otras dos importantes acequias que confluyen en ese punto ,siendo la única forma de salvarlas para poder evitar el corte de suministro de las mismas.

Esta prevista una hinca en el PK 1+140 del ramal de derivación al depósito de El Niño II de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de fundición de 200 mm. de 25 metros de longitud por debajo de las citadas acequias.

Accesorios de tuberías y elementos hidráulicos singulares

Las tuberías se proyectan con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación.

Se ha proyectado la instalación de ventosas trifuncionales de efecto cinético, que permiten la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire. Estas se han ubicado cuidadosamente en función del perfil longitudinal, atendiendo a criterios de puntos altos, valor de las pendientes, distancia entre ventosas y, diámetros de las tuberías. En total se van a instalar 7 ventosas de diámetro nominal DN100 para el tramo de tubería de 450mm y 3 ventosas de diámetro DN 80 para la tubería de 200mm.

Las ventosas se alojarán en sus correspondientes arquetas ya definidas. Dispondrán de acceso compuesto por una tapa metálica galvanizada de 1,10 x 0,80, pates para el acceso, y gancho superior de sujeción en el caso de que por su tamaño se requiera, siendo posible su inspección desde el exterior en el resto de casos.

Las tapas se proyectan a base de una losa de hormigón armado apoyada en su contorno, con ganchos de elevación al objeto de poder desmontarla y acceder con medios de izado a los elementos. Todas las arquetas dispondrán de un tubo de drenaje para evacuar el agua derramada.

En las conexiones con los depósitos se van a instalar válvulas de corte de mariposa con cierre elástico y disco de doble excentricidad con cojinetes encapsulados, con reductor por mecanismo de tuerca y tornillo sinfín, irreversible y con topes limitadores metálicos e indicador de posición en la tapa, cuerpo y disco de fundición, ejes en acero inoxidable, anillo de cierre del disco y juntas tóricas de EPDM según UNE-EN 681-1, cojinetes de apoyo de bronce auto lubricado, cuerpo con recubrimiento exterior e interior con pintura electrostática; las características y definiciones vienen recogidos en el Documento nº 2 Planos. Las lentejas de las válvulas serán de acero inoxidable.

Junto con cada una de las válvulas a instalar, aguas abajo de estas, se colocarán sus correspondientes carretes de desmontaje autoportantes unidas a la válvula, con carrete de acero inoxidable y bridas totales de fundición dúctil, revestidos con epoxi tanto interior como exteriormente, con recorrido máximo de 60 mm, tornillería formada por espárragos y tuercas de acero zincadas, junta de E.P.D.M.

Para la definición de las arquetas se ha tenido en cuenta la "Normalización de Arquetas para la Mancomunidad de Canales del Taibilla" versión 1.3 de fecha Febrero de 2.010.

Excavaciones y rellenos

La excavación de la tubería se ha proyectado en zanja con medios mecánicos, siendo necesaria la excavación manual en algunos tramos, además de la realización de catas para la identificación de servicios afectados.

El relleno de la zanja se ha proyectado por fases, una antes de la colocación de la tubería y que consiste en una cama de arena de espesor 10 cm, y una vez colocada la tubería se ha proyectado otro relleno con arena , hasta unos 20 cm por encima de generación superior de la tubería. El material para el relleno seleccionado, se obtendrá de la propia excavación y será necesario aplicarle para su utilización tratamientos de clasificación. Solamente en zonas puntuales es previsible que el material de relleno tenga que ser enteramente de aportación.

En zanjas ejecutadas en asfalto se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm. de espesor, sobre la que se colocará la tubería
- Relleno con arena hasta 20 cm. por encima de la tubería.
- Relleno con material seleccionado, hasta alcanzar el paquete de firme.
- Paquete de firme compuesto por 25 cm. de zahorra artificial , un riego de imprimación de 1Kg/cm2 de E.C.I y una capa de 5 cm de MBC TIPO S-12

En zanjas ejecutadas en los caminos de servicio y zonas no asfaltadas se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm. de espesor, sobre la que se colocará la tubería.
- Relleno con arena hasta 20 cm. por encima de la tubería.
- Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación hasta el terreno natural.

La reposición de aceras y baldosas, en los tramos que sea necesaria su demolición, se realizará de acuerdo con lo existente, sin entrar en contradicción con lo especificado en las ordenanzas municipales, en cuanto a tipo de solado.

Ejecución de las obras

Una particularidad de estas obras está en la ejecución, puesto que se dará una afección parcial a los caminos municipales en los tres tramos en la que está dividida la obra. Se tratará, en la medida de lo posible minimizar en tiempo la ocupación temporal del mismo.

El tráfico se deberá solucionar con desvíos provisionales y caminos alternativos durante la ejecución de las obras, salvo en algún tramo concreto que se soluciona ensanchando de dos a tres metros la carretera con un pequeño terraplén provisional de material seleccionado procedente de las excavaciones en zanja existentes a lo largo de la tubería ,que será retirado una vez se ejecutada la colocación de la tubería y el relleno de la zanja de ese tramo .La zona deberá estar señalizadas de acuerdo con la Instrucción vigente.

En los tramos donde la tubería discurra en calzada y donde no pueda cortarse el tráfico y desviar hacia caminos alternativos, para la regularización de estas obras, será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras", así como el PG-3 y otras normas, leyes y/o instrucciones vigentes relativas a obras de afección a carreteras.

El esquema de las instalaciones proyectadas, así como sus dimensiones y localizaciones, se pueden observar en el Anejo: Planos.

Conexiones.

Se han previsto dos puntos de conexión a los depósitos actuales. Se sitúan en las cercanías de los depósitos, según se indica en los planos, con las características siguientes:

DEPOSITOS	Ø CONDUCCIÓN	Ø CONEXION	COORDENADAS
DEPOSITO De MULA	450	150	**X-631.765,3379** **Y-4.211.810,3896**
DEPOSITO EL NIÑO II	200	150	**X-629.599,1961** **Y-4.212.310,0148**

Desamiantado

En los entronques con las tomas existentes se prevé la realización del desamiantado de las conducciones que se manipulen y/o corten en los entronques, puesto que las actuales tuberías son de fibrocemento. En total, se prevé el desamiantado de 6,00 m de conducciones por cada una de las cinco tomas existentes más 34 metros en la toma del Canal del Segura haciendo una estimación de 64 metros.

Los trabajos de desamiantado y gestión de los residuos generados consistirán en el desmontaje de tuberías, encapsulado y transporte de estas. El amianto que está contenido en las conducciones de fibrocemento es de tipo Crisotilo.

Antes de comenzar los trabajos nos aseguraremos de que la zona en la que se va a trabajar está claramente delimitada, señalizada y que se ha restringido el acceso a personas no autorizadas.

- En primer lugar se procederá a impregnar con líquido encapsulante la tubería a desmontar y en previsión de la rotura del tubo se impregnará con el mismo líquido unos 30 centímetros como mínimo. Si se observa que el tubo está deteriorado (grietas, humedades, desconchados) se deberá tener en cuenta que es probable que se rompa, por lo que será preciso la impregnación del mismo.

- Una vez impregnados, se dejará secar adecuadamente. Este procedimiento tiene como finalidad evitar emisión de fibras por el movimiento o la rotura accidental de dichos tubos.

- Seguidamente se procederá al desmontaje de los tubos por los empalmes metálicos mediante llaves manuales, y con la ayuda de un manipulador, se embragaran con bragas de nylon, los sacaremos de la zanja y se depositarán de forma cuidadosa, (nunca se arrojarán o lanzarán) en los palets. Seguidamente se envolverán con plástico de galga gruesa. Los palets estarán debidamente señalizados con el símbolo del amianto.

- Los segmentos rotos existentes o los que se rompan durante el desmontaje se humedecerán con la impregnación encapsulante, retirándolos manualmente con precaución y se paletizarán envolviéndolas con plástico de galga gruesa.
- Los palets se colocarán en una zona estable al margen de la zanja siempre lo más cercano al foco emisor con la correspondiente señal "ATENCIÓN RIESGO DE INHALACIÓN DE AMIANTO", hasta la recogida por la empresa gestora de los residuos.

El plazo de ejecución de las obras es de DOCE (12) MESES. El presupuesto de ejecución material resultante asciende a dos millones de euros con cero céntimos de euro (2.000.000,00 Euros).

4.- INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES RED NATURA 2000 AFECTADOS POR LA ACTUACIÓN.

En este apartado se analizan los Lugares Red Natura 2000 potencialmente afectados por el proyecto y sus actuaciones conexas.

4.1.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS. RED NATURA 2000.

La Red Natura 2000 será, muy pronto, el gran sistema de Espacios Protegidos Europeos. La Unión Europea pretende conseguir una representación significativa y cohesionada, con una coherencia biogeográfica que permita conservar todas las especies y espacios necesitados de protección, tanto pro su valor paisajístico, biológico o cultural. De ahí que, en estos momentos sea un instrumento de conservación para preservar los paisajes y toda la vida que en ellos se desarrolla.

Se podría decir, que la Red Natura 2000 será una gran red de Parques Nacionales Europea.

Todo esto, tuvo su origen en 1992, cuando el Consejo de la Unión Europea dictó la Directiva de Hábitats, en el cual instó a los Estados Miembros a señalar, dentro de los respectivos límites de cada país, los lugares más interesantes para incluirlos dentro de la red.

A estos lugares se les llamó LICs (Lugares de Interés Comunitario). Además, la Unión Europea dictó que especies y qué ecosistemas urgía incluir en la Red Natura 2000 para evitar su desaparición.

De esta forma, y con la lista de especies y ecosistemas más importantes, los Estados Miembros redactaron su propuesta de declaración de LICs y la remitieron al Consejo de Europa que está a punto de aprobarlas.

En España, la lista de Lugares de Interés Comunitario fue elaborada por las distintas comunidades autónomas, que redactaron su propuesta (dentro de su ámbito geográfico) y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual, remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea.

Esta Directiva de Hábitats, en su artículo 3, establece que cada Estado Miembro contribuirá a la constitución de una red ecológica europea de Zonas Especiales de Conservación (ZECs) de la Red Natura 2000, en función de la representación que tengan en su territorio los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies relacionados en los Anexos I y II de la mencionada Directiva.

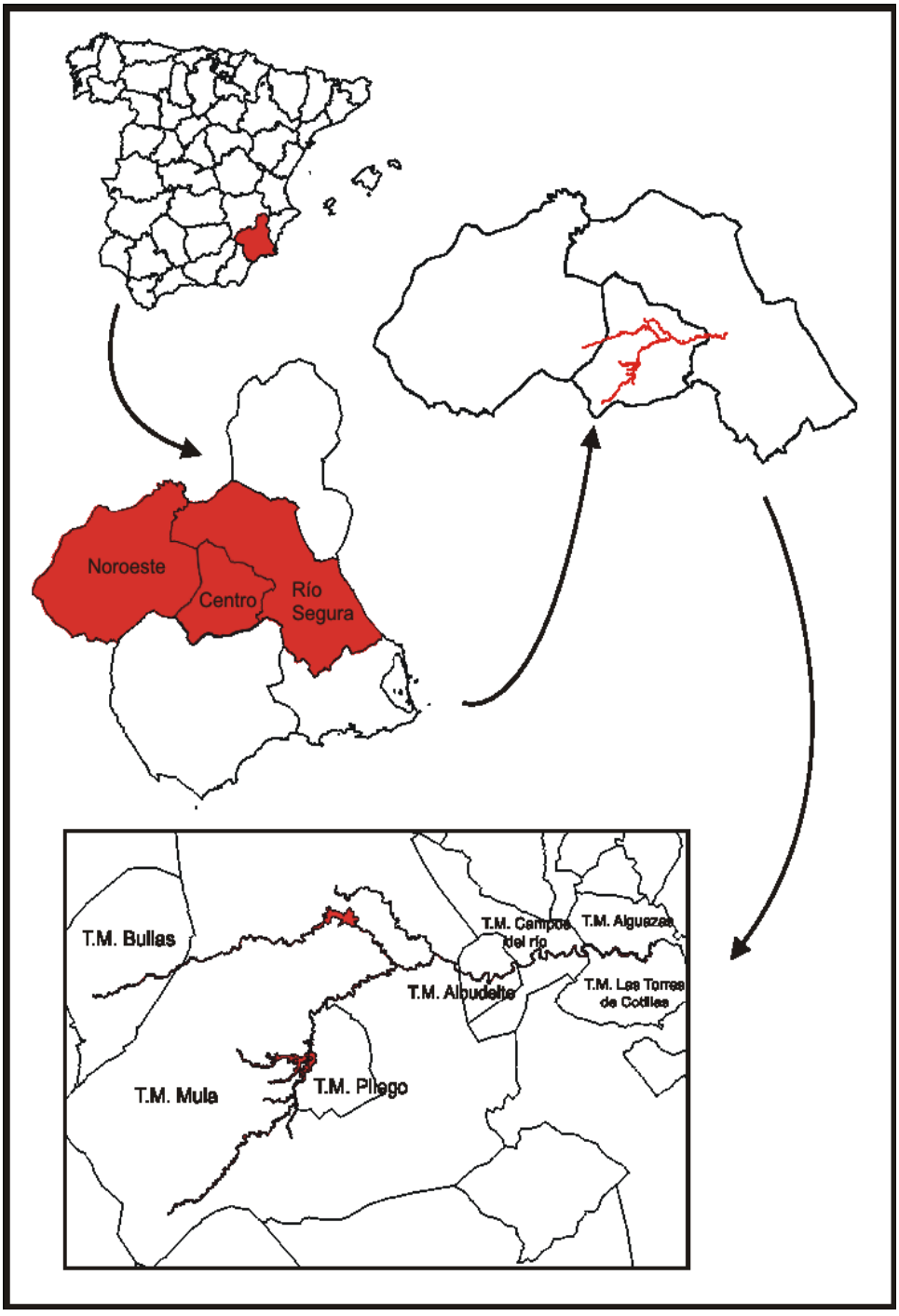
La designación de los LICs de la Región de Murcia, en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 92/43/CEE, se produce en varias resoluciones dando lugar a un catálogo compuesto por 50 de estos lugares.

4.2.- LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC).

Debido a la realización del proyecto, se verá afectado un Espacio Natural Protegido de forma directa, además, hay que destacar otros espacios incluidos dentro de la Red Natura 2000 cercanos a las obras, los cuales hay que tener en cuenta a la hora de llevar a cabo los trabajos que forman la actuación.

El espacio protegido afectado por la actuación es el **Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)** ***"Río Mula y Pliego" (ES6200045).***

El LIC "Río Mula y Pliego" atraviesa de oeste a este las comarcas del Noroeste, Centro y Río Segura, recorriendo los términos municipales (desde la cabecera a la zona baja) de Bullas, Mula, Pliego, Albudeite, Campos del Río, Alguazas y Las Torres de Cotillas.



Tiene una extensión aproximada de 881,85 Ha, distribuidas linealmente a lo largo de unos 40 kilómetros de longitud.

El LIC queda comprendido por los cauces de los ríos Pliego y Mula, la Rambla de Perea (afluente del Río Mula por su margen izquierda) así como parte de las ramblas de la Herrería, Rambla del Huérfano y Barranco del Barbol, todas ellas afluentes del Río Pliego. Además, en el LIC se incluyen los embalses de La Cierva, en el tramo medio del Río Mula; de Pliego, en el tramo medio del Río Pliego, y de los Rodeos en el tramo bajo del Río Mula, este último de menor entidad.

El Río Mula nace en la Fuente de Mula, principal manantial que lo alimenta, y recoge las aguas superficiales de los barrancos y ramblas de la Sierra de Lavia y de la Sierra de Cambrón, las principales son la Rambla del Ceacejo y la Rambla del Aceniche. El río sigue una dirección noreste hasta que sus aguas son retenidas por el Embalse de la Cierva y luego mantiene una dirección este, donde se junta posteriormente con el Río Pliego. Aguas abajo, el Río Mula, queda ligeramente embalsado en el Embalse de los Rodeos y desde aquí continúa hasta el pueblo de Molina de Segura donde desemboca en el Río Segura (ya fuera del LIC). A lo largo de su cauce recibe los aportes de numerosos afluentes, entre ellos destaca la Rambla de Perea, que se conecta con el río en las cercanías de los Baños de Mula.

En su recorrido, el Río Mula pasa cercano a numerosos núcleos urbanos, los más destacados son Bullas, Mula, Albudeite, Campos del Río y Alguazas, en éste último se encuentra la zona más baja del LIC, a unos 9 Km de la ciudad de Murcia.

Se intentará reducir el número de árboles talados adecuando la instalación a las condiciones presentes en campo.

El resto de la conducción que discurre por LIC se ha trazado por el camino existente de cruce de ambas márgenes, por lo que la afección al medio será mínima al no realizarse obra en zona con vegetación.

De acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, se han identificado los siguientes **tipos de hábitats de interés comunitario dentro del LIC** "Río Mula y Pliego":

- **1410** Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*).
- **1420** Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*).
- **1430** Matorrales halonitrófilos (*Pegano-salsoletea*).
- **3140** Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.
- **3150** Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition.*
- **3170*** Estanques temporales mediterráneos.
- **3250** Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*.

- **3280** Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*.
- **3290** Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion.
- **4090** Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
- **5210** Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
- **5330** Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
- **6110*** Prados calcáreos cársticos o basófilos del Alysso-Sedion albi.
- **6220*** Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.
- **6420** Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.
- **6430** Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.
- **7220*** Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*).
- **8210** Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.
- **92A0** Bosques galería de *Salix alba* y Populus alba.
- **92D0** Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

(*) Hábitat de interés comunitario prioritario.

El cauce del Río Mula en su zona más alta lleva las aguas claras y vegetación ribereña en general en buen estado de conservación, aunque algo fragmentada, que se mezcla con vegetación periférica de pinar y matorrales esclerófilos en las zonas de menor influencia hídrica. Hasta el embalse, las formaciones dominantes del cauce son pastizales húmedos y juncales conmatorrales de adelfas, majuelo, zarzas y rosales. En algunas localidades aparecen alamedas, saucedas y olmedas así como carrizales y espadañas. En el embalse, las aguas presentan una cierta eutrofización y la vegetación está constituida por comunidades anfibias en las colas y matorrales nitrófilos y calcícolas así como tomillares y retamares de las áreas montañosas que rodean el embalse. También hay especies introducidas como los eucaliptos.

Desde la presa hasta la confluencia con el Río Pliego, en el cauce dominan los carrizos y junto a ellos, formaciones de tarays junto con arbustos como adelfas, zarzas y juncos. El agua en este tramo está más eutrofizada.

Entre las especies de **flora de interés protegidas** a ***nivel autonómico*** (Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales; BORM nº 131, de 10 de junio de 2.003), se pueden encontrar especies con la categoría de **En peligro de extinción** fresno (*Fraxinus angustifolia)* **Vulnerable** tomillo amargo (*Teucrium libanitis)* samarilla (*Thymus serpylloides subsp. gadorensis)* **De interés especial** madroño (*Arbutus unedo)*, jara pringosa (*Cistus ladanifer)* lirio enano de monte (*Iris lutescens)*, arica de San José (*Narcissus dubius)* álamo blanco

(*Populus alba)* tomillo segureño (*Thymus orospedanus)* jazmín silvestre (*Jasminum fruticans),* carrasca, encina (*Quercus rotundifolia),* almez, latonero, lironero (*Celtis australis).*

En cuanto a las especies de **fauna de interés protegida** por algún estatus de protección cabe mencionar entre los **Vertebrados**, los **anfibios** catalogados en la categoría **de interés especial** como el sapo corredor (*Bufo calamita*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), rana verde común (*Rana perezi).*

Entre los **reptiles** se encuentran la lagartija colirroja *(Acanthodactylus erythrurus),* lagartija ibérica *(Podarcis hispanica),* lagartija cenicienta *(Psammodromus hispanicus),* salamanquesa común *(Tarentola mauritanica),* culebrilla ciega *(Blanus cinereus),* culebra de herradura *(Coluber hippocrepis),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra lisa meridional *(Coronella girondica),* culebra viperina *(Natrix maura)* catalagoda de interés especial.

También se encuentran presentes las **aves** entre las que se catalogan de interés especial el gavilán *(Accipiter nisus),* mito *(Aegithalus caudatus),* vencejo real *(Apus melba),* búho real *(Bubo bubo),* busardo ratonero (*Buteo buteo),* águila real *(Aquila chrysaetos).*

Los **mamíferos** como el tejón *(Meles meles)* gato montés *(Felis silvestris),* gineta (*Genetta genetta).* Con respecto a los **invertebrados** se encuentra el caballito del diablo *(Coenagrion mercuriale)* como especie de interés especial.

Dentro de los límites del LIC, las tierras de cultivo ocupan la mayor superficie en los siete municipios, Del total de las explotaciones agrarias, la mayor representación la tienen las menores de 5 hectáreas. Los grupos de cultivo que tienen una mayor presencia en los municipios de estudio son los: frutales no cítricos, seguidos de los frutales cítricos, los cereales, el olivar y el viñedo.

El mayor número de hectáreas cultivadas está en Mula y el menor en Albudeite. La tendencia que se observa en el periodo de cinco años estudiado 1997-2001 es muy diferente de unos municipios a otros, si bien se percibe una tendencia decreciente en todos ellos, esta es especialmente acusada en el caso de Albudeite y Las Torres de Cotillas con descensos de su superficie cultivada en un 31% y 21% respectivamente. Sin embargo el resto de los municipios presentan una tendencia decreciente de sus explotaciones agrarias, con un descenso entre la superficie del año 1.997 y el 2.001 que no supera el 8%. En el municipio de Mula, es la excepción manteniendo una diferencia de superficie muy semejante entre el año 1.997 y el año 2.001.

El número de empresarios cuya actividad principal y única es la agricultura oscila entre el 45 % y el 75 %. Destaca el hecho de que por encima de los cincuenta y cinco años se encuentran mas de la mitad de los empresarios agrarios, menos en los municipios de Mula y Pliego.

Mientras el relevo generacional es escaso ya que en el rango de menos de treinta y cuatro años los porcentajes escasamente superan el diez por ciento El problema del relevo generacional en el sector

agrario se hace evidente en las cifras estudiadas anteriormente si bien es cierto que las peculiaridades del sector en cuanto a titularidad de las explotaciones podrían alterar ligeramente los valores analizados. Este hecho establece que sea previsible el abandono de las tierras de cultivo menos rentables y que la extensión media por empresario agrario aumente notablemente.

En la tabla siguiente se presentan, de mayor a menor superficie, los usos del suelo presentes en el interior del LIC "Ríos Mula y Pliego", de acuerdo con los datos del Mapa de cultivos y aprovechamientos de España (2.001):

USO DEL SUELO	TOTAL SUPERFICIE (ha)	% LIC
Coníferas	50,13	5,71
Frutales en secano	97,08	11,06
Improductivo	6,83	0,78
Improductivo agua	379,66	43,26
Labor	25,96	2,96
Matorral	163,08	18,58
Olivar en secano	3,98	0,45
Pastizal	5,88	0,67
Pastizal-Matorral	49,82	5,68
Regadío	92,16	10,50
Viñedo en secano	3,13	0,36
	877,72	**100**

Usos y aprovechamientos en el LIC.

En el LIC, la actividad agrícola tiene una amplia representación el 22,37 % de la superficie está dedicada a la agricultura de está superficie aproximadamente la mitad (10,5 %) es regadío. Los cultivos son mayoritariamente arbóreos (olivos y almendros los de secano y frutales los de regadío). La agricultura en el LIC se desarrolla fundamentalmente en los alrededores de los embalses de Pliego y de La Cierva.

4.3.- ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPA).

De acuerdo a lo establecido en la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres, las comunidades autónomas españolas han delimitado y declarado Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) a partir de áreas que en cada región se consideraron importantes para las aves (IBA).

Esta Directiva, obliga a todos los Estados Miembros de la Unión Europea a clasificar como ZEPA, los territorios más adecuados en número y superficie para la conservación de las especies de aves del Anejo I de dicha Directiva. Junto con las futuras Zonas de Especial Conservación (ZEC) de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE, conforman la Red Natura 2000.

La red española de ZEPA está en un momento especialmente activo: desde enero del año 2.000 se ha duplicado el número de áreas en superficie. Complementariamente a estas propuestas ya cursadas oficialmente a la Comisión Europea, existen trabajos actuales en varias Comunidades Autónomas para enviar en breve nuevas designaciones.

A fecha de diciembre de 2.004, la red española cuenta con 480 áreas ZEPA, que ocupan una superficie total de 8.379.733 hectáreas, un 16,59% del territorio del Estado.

C.C.A.A.	Nº ZEPA	SUPERF. ZEPA (Ha)	%ZEPA/C.C.A.A.
Andalucía	62	1.572.369	18,02
Aragón	45	840.182	17,63
Asturias	12	237.322	22,46
Baleares	50	121.147	24,16
Canarias	28	211.598	28,41
Cantabria	8	78.810	14,90
Castilla y León	70	1.998.353	21,22
Castilla-La Mancha	26	969.282	12,23
Cataluña	18	237.065	7,42
Ceuta	2	635	32,22
Extremadura	69	1.089.936	26,20
Galicia	13	70.966	2,41
Madrid	7	185.332	23,18
Melilla	1	50	3,6
Murcia	22	205.029	18,12
Navarra	17	77.267	7,41
País Vasco	6	39.287	5,41
La Rioja	5	165.950	32,97
Valencia	18	277.239	11,90
Asturias/Galicia	1	1.915	

Tabla 1: Estado de la Red de ZEPA en España a fecha de diciembre de 2.004. Incluye únicamente las áreas enviadas oficialmente a la Comisión Europea.

Como resultado de este importante esfuerzo de designación, España es el Estado Miembro de la Unión Europea que más superficie aporta a la red, seguido a mucha distancia por Finlandia, Suecia y Dinamarca.

La designación de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Región de Murcia, en cumplimiento de la Directiva de Aves, se ha producido en varias etapas contando en la actualidad esta comunidad, con 22 de estas zonas.

A continuación se describen las ZEPAs que se encuentran en el entorno de la actuación y que, aunque no serán afectadas de forma directa por las obras, si que podrán veres afectadas por alguna actuación o trabajo concreto de forma indirecta, por lo que hanrá que tenerlas en cuenta a la hora de considerar los valores naturales de éstas, así como en las medidas ambientales propuestas para minimizar los impactos.

De este modo, otros espacios protegidos que se encuentran relativamente cercanos a las obras, son los siguientes:

- ZEPA ES0000257 "Sierra de Ricote-La Navela".
- ZEPA ES0000265 "Sierra del Molino, embalse del Quípar y Llanos del Cagitán".

El lugar propuesto **"Sierra de Ricote-La Navela"** se trata de una sierra de media montaña abrupta y escarpada, dominada por repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y manchas de carrascal.

Otras formaciones de interés son las comunidades rupícolas, sabinares de *Juniperus phoenicea* en cumbres, frecuentemente acompañados por *Sedum sediforme*, y lastonares de *Brachypodium retusum*.

Son igualmente de interés las comunidades halófilas con diversas especies del género *Limonium*; tomillares gipsícolas; y la comunidad termófila de palmito *(Chamaerops humilis)* asociada a coscojares y retamares. Entre los taxones de flora está presente *Sideritis glauca* incluída en el Anexo II de la Directiva 92/43.

Designado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) por la Región de Murcia el 28 de julio de 2.000 (BORM nº181, de 5.08.2000). Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

Por otro lado, destacan entre las especies de fauna el grupo de las rapaces (Águila real, Halcón peregrino, Búho real, Águila perdicera, Águila calzada y Águila culebrera) y las poblaciones de Chova piquirroja, todas ellas incluídas en el Anexo I de la Directiva 79/409.

Igualmente están presentes *Cerambix cerdo* y un variado grupo de quirópteros (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus mehelyi*, *Myotis capaccinii* y *Myotis emarginatus*) del Anexo II de la Directiva 92/43.

La designación como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril se 1979,derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, se publicó en la Resolución de de 11 de octubre de

2000 (BORM nº 243, de 19 de octubre de 2000) por cumplir los criterios numéricos para las especies Halcón común (*Falco peregrinus*) y Búho real (*Bubo bubo*).

La superficie como ZEPA es de 7.026 hectáreas, y comprende los términos municipales de Ricote, Mula, Ojós, Ulea y Blanca.

El 94,4% de la superficie de esta ZEPA pertenece a montes declarados de "Utilidad pública".

La Zona de Especial Protección para las Aves **"Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán"** tiene una superficie de 28.076 ha, repartidas entre las poblaciones de Calasparra, Cehegín, Mula, Cieza, Abarán y Ricote.

La designación como ZEPA en cumplimiento de la Directiva del Consejo de las comunidades europeas 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres, se publicó en la Resolución de 8 de mayo de 2001 (BORM nº 114, de 18 de mayo de 2001) por cumplir los criterios numéricos para las especies Búho real (*Bubo bubo*), Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), Alcavarán (*Burhinus oecdicnemus*) y Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Dentro de la zona propuesta como ZEPA se encuentra "Cañón de los Almadenes", espacio natural sinfigura de protección que, conforme a la disposición adicional tercera, cuatro, de la Ley 4/92, de 30 de junio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia, y a la Resolución de 22 de septiembre de 1993, de la Agencia Regional del Medio Ambiente y la Naturaleza, tiene iniciado el trámite para la aprobación del correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.

Dentro de la propuesta ZEPA se encuentra incluída el área de Protección de la Fauna Silvestre denominada "Embalse de Alfonso XIII, Cagitán y Almadenes".

Toda la parte norte de la ZEPA se encuentra dentro del Lugar de Importancia Comunitaria denominado "Sierras y Vega Alta del Segura y Río Benamor" (ES6200004), Acuerdo de Consejo de Gobierno de 28 de julio de 2000 (BORM nº 181, de 5.08.00). Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

4.4.- HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.

En 1.992, el Consejo de las Comunidades Europeas adoptó la Directiva 92/43/CEE, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de Fauna y Flora Silvestres. El avance del conocimiento en la ciencia desde 1.992 hace que en 1.997 sea necesario le emisión de la Directiva 97/62/CEE, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE.

Dentro del territorio europeo de la UE, se consideran Hábitats Naturales de Interés Comunitario los que se hallan aludidos en estas definiciones y figuran o podrán figurar en el Anexo I de la Directiva, la cual recoge:

- Los que se encuentran amenazados de desaparición de su área de distribución natural.
- Los que presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- Los que constituyen ejemplos representativos de características de una o varias de las cinco zonas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronésica y mediterránea.

La Directiva también contempla los Hábitats Naturales Prioritarios, que son aquellos que se encuentran amenazados de desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural en el ámbito territorial de los Estados Miembros.

Muchas de las aproximadamente 308 comunidades vegetales registradas en Murcia (215, casi un 70%) se incluyen en tipos de hábitats de interés europeo, sometidos a la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres).

En la siguiente tabla se resumen los diversos tipos de hábitats de interés europeo registrados en Murcia (Alcaraz et al., en prensa) y el número de comunidades vegetales reconocido dentro de cada uno; cuando el tipo de hábitat o una parte de las comunidades vegetales registradas dentro de ellos llevan un asterisco (*) significa que son de especial importancia (hábitats prioritarios) por lo que su conservación es considerada de mayor interés, un total de 33 comunidades vegetales se incluyen en este apartado de especial importancia.

A continuación, se presenta una tabla de los diferentes tipos de Hábitats de Interés Comunitario reconocidos en la Región de Murcia, así como el número de comunidades vegetales identificadas dentro de cada uno de ellos (con asterisco las de carácter prioritario).

Código	Denominación	Nº comunidades
1150	Lagunas costeras (*)	3
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	2
1240	Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con Limonium	1

1310	Vegetación anual pionera con Sal icornia y otras especies de zonas fangosas y arenosas	3
1410	Pastizales salinos mediterráneos	6
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos	6
1430	Matorrales halo-nitrófilos	17
1510	Estepas salinas mediterráneas (*)	7
1520	Vegetación gipsícola ibérica (*)	5
2110	Dunas móviles embrionarias	1
2120	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria	1
2210	Dunas fijas del litoral	1
2230	Dunas con céspedes de Malcolmietalia	2
2240	Dunas con céspedes de Brachypodietalia y de plantas anuales	1
2250	Dunas litorales con Juniperus spp. (*)	1
2260	Dunas con vegetación esclerofila del Cisto-Lavanduletalia	2
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.	2
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación de Magnopotamion o Hydrocharition	3
3170	Estanques temporales mediterráneos (*)	2
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum	1
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba	3
3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion	1
4030	Brezales secos europeos	3
4090	Brezales oromediterrá neos endémicos con aliaga	9
5110	Formaciones estables xerotermófilas de Buxus sem pervi rens en pendientes rocosas	5
5210	Matorrales arborescentes de Juniperus sp. pl.	6
5220	Matorrales arborescentes de Ziziphus (*)	2
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	23
6110	Prados calcáreos cársticos o basófilos del Alysso-Sedion albi (*)	1
6170	Prados alpinos y subal pinos calcáreos	3
6210	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos	3
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	11(*) + 8
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinio-Holoschoenion	6
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	4
7210	Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae	1(*) + 4
7220	Manantiales petrificantes con formación de tuf (*)	1
8130	Desprendimientos rocosos mediterráneos occidentales y termófilos	6
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	19

9240	Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis	1
92A0	Bosques galería de Salix alba y Populus alba	6
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomed iterráneos	11
9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	6
9370	Palmerales de Phoenix sp. (*)	1
9530	Pinares (sub)mediterráneos de pinos negros endémicos	3
9570	Bosques de Tetraclinis articulata (*)	1

Claves Tabla Hábitats Interés Comunitario: (*) indica carácter prioritario.

De acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, se han identificado los siguientes tipos de hábitats dentro del LIC "Río Mula y Pliego":

1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)
1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-salsoletea*).
3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.
3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
3170* Estanques temporales mediterráneos
3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*
3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
3290 RÍos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion*
4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
6110* Prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi*
6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*
6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
7220* Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)
8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Existen cuatro tipos de hábitats prioritarios dentro de los ríos Mula y Pliego, se trata de los estanques temporales mediterráneos (3170*), los prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi* (6110*), las zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* (6220*), y los

manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*) (7220*).

La jerarquía detallada de los tipos y subtipos (comunidades y asociaciones) de los hábitats que se encuentran dentro del LIC "Río Mula y Pliego" incluidos en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE, teniendo en cuenta el *Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea* (Versión EUR-15, 1996) es la que sigue:

GRUPO	SUBGRUPO	CÓDIGO	HÁBITAT DIRECTIVA	ASOCIACIÓN
1. HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIONES HALOFÍTICAS	**14. Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos**	**1410**	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)	**14101A-Juncetum maritimo-subulati Alcaraz 1984 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos y J. Alvarez 1991**
		1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)	**142062-Cistancho luteae-Suaedetum verae Géhu y Géhu-Franck 1977**
		1430	Matorrales halonitrófilos (*Pegano-salsoletea*).	143012 Atriplici glaucae-Suaedetum pruinosae Rigual 1972 (41,290576 HA)
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**31. Aguas estancadas**	**3140**	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.	**214011**-*Charetum vulgaris* Corillion 1957
		3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	**215052**-*Potametum denso-nodosi* O. Bolòs 1957
				215059-*Comunidad de Potamogeton coloratus*
				21505C-*Comunidad de Potamogeton pectinatus*
		3170*	Estanques temporales mediterráneos	**217057***-*Polypogono maritimi-Centaurietum spicati* Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos y J. Alvarez 1991
	32. Aguas corrientes- tramos de cursos de agua con dinámica natural y seminatural (lechos menores, medios y mayores), en los que la calidad del agua no presenta alteraciones significativas.	**3250**	Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*	**225011**-*Andryaletum ragusinae* Br.-Bl. y O. Bolòs 1958
		3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*	**228013**-*Paspalo-Polypogonetum semiverticillati*
		3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion*	**228011**-*Cyperetum distachyi* O. Bolòs y Molinier 1984
4. BREZALES Y MATORRALES DE ZONA TEMPLADA		**4090**	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	**309078**-*Teucrio webbiani-Helianthemetum origanifolii* Esteve 1973
5. MATORRALES ESCLERÓFILOS	**52. Matorrales arborescentes mediterráneos**	**5210**	Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.	**421014**-*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* Br.-Bl. y O. Bolòs 1954
				856132-*Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae* Rivas-Martínez y López González in López González 1976
	53. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	**5330**	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	**433442**-*Saturejo canescentis-Cistetum albidi* Rivas Goday 1954 corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez y P. Sánchez 1989
				433524-*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae* Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986
				433527-*Rhamno lycioidis-Genistetum murcicae* Peinado, Alcaraz y Martínez-Parras 1992
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES	**61. Prados naturales**	**6110***	Prados calcáreos cársticos o basófilos del *Alysso-Sedion albi*	**511021***-*Sedetum micrantho-sediformis* O. Bolòs y R. Masalles in O. Bolòs 1981
	62. Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral	**6220***	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	**522031***-*Eryngio ilicifolii-Plantaginetum ovatae* Esteve 1973
				52207B*-*Teucrio pseudochamaepytis-Brachypodietum retusi* O. Bolòs 1957
	64. Prados húmedos seminaturales de hierbas altas	**6420**	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	**542015**-*Cirsio monspessulani-Holoschoenetum* Br.-Bl. ex Tchou 1948
				54201H-*Inulo viscosae-Schoenetum nigricantis* Br.-Bl. 1924
		6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los	**543113**-*Dorycnio recti-Epilobietum hirsuti* M.B. Crespo 1989

			pisos montano a alpino	
7. TURBERAS ALTAS, TURBERAS BAJAS (FENS Y MIRES) Y ÁREAS PANTANOSAS	**72. Areas pantanosas calcáreas**	**7220***	Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)	**622027***-*Trachelio coeruleae-Adiantetum capilli-veneris* O. Bolòs 1957
8. HABITATS ROCOSOS Y CUEVAS	**82. Pendientes rocosas con vegetación casmofítica**	**8210**	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	**721153**-*Jasonio glutinosae-Teucrietum thymifolii* Rigual, Esteve y Rivas Goday 1963 corr. Alcaraz y De la Torre 1988
9. BOSQUES	**92. Bosques mediterráneos caducifolios**	**92A0**	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	**82A034**-*Rubio tinctorum-Populetum albae* Br.-Bl. y O. Bolòs 1958
				82A052- Erico mediterraneae-Salicetum pedicellatae Esteve 1973 (13,29 HA)
				82A062-*Salicetum neotrichae* Br.-Bl. y O. Bolòs 1958
		92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio*	**82D021**-*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* Cirujano 1981

A continuación se reflejan, de forma esquemática, los hábitats y asociaciones de interés comunitario (de acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE) presentes en cada una de las formaciones vegetales citadas en el epígrafe anterior para el LIC "Río Mula y Pliego".

FORMACIÓN		HÁBITATS ASOCIADOS	ASOCIACIONES PRESENTES
De riberas	**Bosques en galería**	**92A0** - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*	**82A034**-*Rubio tinctorum-Populetum albae*
			82A052- Erico mediterraneae-Salicetum pedicellatae Esteve 1973
			82A062-*Salicetum neotrichae*
	Tarayales	**92D0** - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)	**82D021**-*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*
	Adelfares	**92D0** - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)	**82D033**-*Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri*
	Prados húmedos y juncales	**6420** Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*	**542015**-*Cirsio monspessulani-Holoschoenetum*
			54201H-*Inulo viscosae-Schoenetum nigricantis*
		6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	**543113**-*Dorycnio recti-Epilobietum hirsuti*
Acuáticas	**Comunidades acuáticas**	**3140** Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.	**214011**-*Charetum vulgaris*
		3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	**215052**-*Potametum denso-nodosi*
			215059-*Comunidad de Potamogeton coloratus*
			21505C-*Comunidad de Potamogeton pectinatus*
		3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum	**225011-**Andryaletum ragusinae
		3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*	**228013**-*Paspalo-Polypogonetum semiverticillati*
		3290 RÍos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion*	**228011**-*Cyperetum distachyi*
		7220* Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)	**622027***-*Trachelio coeruleae-Adiantetum capilli-veneris*
Halófilas	**Matorrales halófilos**	**1420** Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)	**142062**-*Cistancho luteae-Suaedetum verae*
		1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-salsoletea*).	**143012** *Atriplici glaucae-Suaedetum pruinosae Rigual* 1972

	Pastizales y juncales halófilos	**1410** Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)	**14101A**-*Juncetum maritimo-subulati*
		3170* Estanques temporales mediterráneos	**217057*** -*Polypogono maritimi-Centaurietum spicati*
De laderas	**Jarales y tomillares basófilos**	**4090** Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	**309078**-*Teucrio webbiani-Helianthemetum origanifolii*

	Matorrales esclerófilos, termomediterráneos y pre-estépicos	**5210 -** Matorrales arborescentes de Juniperus spp	**421014-**Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae
			856132-Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae
		5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	**433442-**Saturejo canescentis-Cistetum albidi
			433524-Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae
			433527-Rhamno lycioidis-Genistetum murcicae
	Pastizales terofíticos basófilos	**6110* Prados calcáreos cársticos o basófilos del Alysso-Sedion albi**	**511021*-**Sedetum micrantho-sediformis
		6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	**522031*-**Eryngio ilicifolii-Plantaginetum ovatae
			52207B*-Teucrio pseudochamaepytis-*Brachypodietum retusi*
	Comunidades rupícolas	**8210** Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	**721153-**Jasonio glutinosae-Teucrietum thymifolii

Hábitats de interés comunitario presentes en el LIC "Río Mula y Pliego". (*) Hábitat de interés comunitario prioritario.

Otros hábitats de interés;

ASOCIACIÓN
143033 -*Atriplici glaucae-Salsoletum genistoidis* O. Bol_s (1957) 1973
143034 -*Haloxylo tamariscifolii-Atriplicetum glaucae* Rigual 1972
228046 -*Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli* Br.-Bl. y O. Bol_s 1958
411523 -*Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae* O. Bol_s 1954
521412 -*Brachypodietum phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934
522212 -*Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti* Rivas-MartÝnez ex Alcaraz 1984
522224 -*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae* Rivas-MartÝnez y Alcaraz in Alcaraz 1984
621046 -*Helosciadetum nodiflori* Maire 1924
621123 -*Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* Br.-Bl. y O. Bol_s 1958
621230 -*Junco subnodulosi-Sparganietum neglecti*, MartÝnez Parras y Peinado, 1983
82D050 -*Imperato cylindricae-Erianthion ravennae* Br.-Bl. y O. Bol_s 1958
82D051 -*Equiseto ramosissimae-Erianthetum ravennae* Br.-Bl. y O. Bol_s 1958

Además de los hábitats de interés comunitario descritos en el apartado anterior, en el LIC están presentes otras formaciones vegetales no incluidas en la Directiva Hábitats pero que forman parte de

la estructura vegetal del LIC.

Para facilitar la comprensión de la situación de los hábitats se ha divido el LIC en tramos. Los principales tramos son:

Río Mula
Tramo alto: Desde el inicio del LIC hasta el Embalse de la Cierva
Tramo medio: desde el Embalse de la Cierva hasta Albudeite
Tramo bajo: desde la confluencia con el Río Pliego hasta la pedanía de Alguazas
Río Pliego:
Tramo alto: aguas arriba del Embalse de Pliego
Tramo bajo: aguas abajo del Embalse de Pliego, hasta su confluencia con el Río Mula
Rambla de Perea
Tramo alto: hasta el paraje de La Cueva
Tramo medio: desde la Cueva hasta casa del Arreaque
Tramo bajo: desde el Arreaque hasta su confluencia con el Río Mula

Aunque el único tramo objeto de este estudio se limita al ***Tramo alto del Río Mula***, que será el afectado por las obras, se describen los hábitats de interés comunitario que forman todo el LIC "Río Mula y Pliego", a través de las características genéricas en la Región de Murcia de las asociaciones que los representan según el Manual de interpretación de los hábitats (inédito).

ASOCIACIÓN	**14101A**	*Juncetum maritimo-subulati Alcaraz 1984 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos y J. Alvarez 1991*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
1. HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIONES HALOFÍTICAS	**14. Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos**	**1410**	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)

Juncal de distribución lineal, dominado y caracterizado por *Juncus subulatus*, que forma franjas estrechas (generalmente menos de 1 m a cada lado) alrededor de arroyos y lugares por los que de forma más o menos esporádica corren aguas salobres. Por ello se localiza frecuentemente bordeando ríos salados o en extensiones de saladar formando estrechas líneas más o menos anastomosadas en medio de otros tipos de vegetación halófila, principalmente entre los juncales del *Elymo elongati-Juncetum maritimi*. Además de la especie directriz, se pueden presentar otras plantas halófilas, siendo *Juncus maritimus* el acompañante más habitual.

Cuando las arroyadas se detienen, lo que ocurre al menos al llegar el estío, los ejemplares de *Juncus subulatus* se secan en buena parte de su porción aérea, tomando un color pajizo oscuro que los

delata claramente en esa época del año. En el LIC se distribuye únicamente en el tramo bajo del Río Mula.

ASOCIACIÓN	142062	*Cistancho luteae-Suaedetum verae Géhu y Géhu-Franck 1977*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
1. HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIONES HALOFÍTICAS	**14. Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos**	**1420**	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)

Matorrales crasifolios dominados por *Suaeda vera* subsp. *vera*, que pueden presentar una cobertura alta del suelo. En su óptimo las especies acompañantes son escasas, correspondiendo en su mayoría a plantas halófilas crasicaules, especialmente *Arthrocnemum macrostachyum,* y especies del género *Limonium*, sobre todo *Limonium cossonianum*. A la llegada del periodo otoñal es patente el enrojecimiento generalizado de la especie directriz, así como la pérdida parcial de sus hojas carnosas, llegando a quedar ramas de segundo y tercer orden desprovistas de las mismas. En el LIC se encuentra en el tramo bajo del Río Mula.

ASOCIACIÓN	143012	143012 Atriplici glaucae-Suaedetum pruinosae Rigual 1972	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
1. HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIONES HALOFÍTICAS	**14. Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos**	**1430**	Matorrales halonitrófilos (Pegano-salsoletea).

Matorral de medianamente a muy denso dominado por *Suaeda vermiculata*, nanofanerófito herbáceo de color verde azulado claro, y *Suaeda vera* subsp. *vera*, nanofanerófito leñoso de color verde oscuro que torna a rojizo en los periodos desfavorables del año. A estas dos especies principales les acompañan algunas otras plantas de carácter nitrófilo, como *Artemisia herba-alba*, *Atriplex glauca*, *Lycium intricatum*, *Marrubium vulgare*, *Nicotiana glauca*, *Salsola flavescens*, etc., que sirven como diferenciales frente a la asociación *Cistancho- Suaedetum vera.* En el LIC se distribuye únicamente en los márgenes del Embalse de La Cierva.

ASOCIACIÓN	214011	*Charetum vulgaris Corillion 1957*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**31. Aguas estancadas**	**3140**	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.

Herbazales sumergidos de *Chara vulgaris* que presentan un color verde claro, formando mantos más o menos continuos en el fondo de pozas ubicadas a lo largo de ramblas de caudal más o menos intermitente. En el estío pueden quedar parcialmente emergidas. En el LIC aparece en un tramo de la

Rambla de Perea (desde el comienzo del LIC hasta la Casa de Perea) y en el tramo medio del Río Mula (desde la presa de la Cierva hasta la confluencia con el Río Pliego).

ASOCIACIÓN	215052	*Potametum denso-nodosi O. Bolòs 1957*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT	**31. Aguas estancadas**	**3150**	Lagos eutróficos naturales con vegetación
DE AGUA DULCE			*Magnopotamion o Hydrocharition*

Asociación dominada por *Potamogeton nodosus*, que forma una masa de hojas anchas, brillantes (lustrosa) y planas, que se mecen en la superficie de agua, junto con las hojas más estrechas y filamentosas, en buena parte sumergidas, de *Potamogeton pectinatus* y *Zannichellia palustris,* muy ocasionalmente se presenta *Potamogeton densus.*

Aunque la especie directriz de la asociación suele presentar dimorfismo foliar, con hojas en superficie como las ya comentadas y otras submersas con pocas capas celulares y aspecto translúcido, este último morfotipo foliar es poco útil en las aguas turbias que predominan en Murcia dentro de las áreas en las que se presenta la asociación, por lo que cuando aparecen están atrofiadas y no son muy numerosas. Se distribuye fundamentalmente en los tramos medio y bajo del Río Mula, aunque también aparece en un pequeño tramo aguas arriba del pantano de
La Cierva.

ASOCIACIÓN	215059	*Comunidad de Potamogeton coloratus*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**31. Aguas estancadas**	**3150**	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition

Herbazal acuático dominado por *Potamogeton coloratus* y *Zannichellia peltata*. La estructura es la de una pradera sumergida cuyos tallos se disponen en el sentido de la corriente, pero sin formar <<largas melenas>>. *Potamogeton coloratus*, a diferencia de otras especies del género, no posee dimorfismo foliar; sus hojas tienen muy pocas capas de células y son casi transparentes, de este modo pueden captar la luz y desarrollar gran parte de su biomasa foliar dentro del agua, aunque florece siempre en superficie. En el LIC se localiza sólo en el tramo alto del Río Mula (desde el inicio del LIC hasta el molino de Sebastián).

ASOCIACIÓN	21505C	*Comunidad de Potamogeton pectinatus*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**31. Aguas estancadas**	**3150**	Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion o Hydrocharition*

Comunidad dominada por la ova (*Potamogeton pectinatus*) a la que acompañan de forma irregular otras especies, dando como resultado una composición general algo heterogénea. En el LIC se distribuye fundamentalmente en el tramo bajo del Río Mula, aunque también aparece en el tramo más alto de la Rambla de Perea.

ASOCIACIÓN	217057*	*Polypogono maritimi-Centaurietum spicati Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos y J. Alvarez 1991*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**31. Aguas estancadas**	**3170***	Estanques temporales meditarráneos

Pastizal anual efímero dominado por *Centaurium spicatum* que se desarrolla entre mayo y agosto en los claros de diversas comunidades leñosas de saladar. Además pueden presentarse en la comunidad otros terófitos efímeros, como *Juncus bufonius, Polypogon maritimus, Pseudognaphalium luteo-album, Polypogon maritimus,* etc. Destaca el color verde claro que cubre de forma discontinua estos claros entre junio y julio y las abundantes flores rosadas de la especie directriz entre agosto y septiembre, llenando de colorido unos terrenos que en este periodo del año se muestran resecos. Está distribuido únicamente en las colas de los embalses de la Cierva y de Pliego.

ASOCIACIÓN	225011	*Andryaletum ragusinae Br.-Bl. y O. Bolòs 1958*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**32. Aguas corrientes- tramos de cursos de agua con dinámica natural y seminatural (lechos menores, medios y mayores), en los que la calidad del agua no presenta alteraciones significativas.**	**3250**	Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum

Vegetación con aspecto de matorral bajo debido al predominio de caméfitos y hemicriptófitos, que cubre de forma poco densa el suelo y presenta una composición florística algo heterogénea, como consecuencia de la gran cantidad de diásporas que confluyen en los cauces y ramblas en las que se presenta. No obstante son especies comunes y que permiten caracterizar la comunidad *Andryala ragusina, Mercurialis tomentosa, Ononis natrix* y *Scrophularia canina.* Las acompañantes más comunes son caméfitos nitrófilos como *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* y *Helichrysum serotinum.* Se encuentra en el Río Pliego, a excepción de algunas zonas como el embalse.

ASOCIACIÓN	228011	*Cyperetum distachyi O. Bolòs y Molinier 1984*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**32. Aguas corrientes- tramos de cursos de agua con dinámica natural y seminatural (lechos menores, medios y mayores), en los que la calidad del agua no presenta alteraciones significativas.**	**3280**	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba

Prado con aspecto de pequeño juncal, que a veces puede ser muy denso, dominado principalmente por *Cyperus distachyos* y *Polypogon viridis*, junto con otras especies de suelos húmedos y subsalinos como *Juncus articulatus*, *Juncus maritimus, Juncus subulatus, Samolus valerandi, Plantago crassifolia* y *Polypogon maritimus* subsp. *maritimus*. Esta comunidad aparece en todo el cauce del Río Mula, también en la Rambla de Perea. En el Río Pliego se localiza en las colas del embalse y en un pequeño tramo antes de la confluencia con el Río Mula.

ASOCIACIÓN	228013	*Paspalo-Polypogonetum semiverticillati*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
3. HÁBITAT DE AGUA DULCE	**32. Aguas corrientes- tramos de cursos de agua con dinámica natural y seminatural (lechos menores, medios y mayores), en los que la calidad del agua no presenta alteraciones significativas.**	**4090**	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Prado casi monoespecífico, dominado por Paspalum distichum, gramínea muy similar a la grama. Se distribuye únicamente en la cola del Embalse de la Cierva y en un pequeño tramo en el entorno de Albudeite.

ASOCIACIÓN	309078	*Teucrio webbiani-Helianthemetum origanifolii Esteve 1973*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
4. BREZALES Y MATORRALES DE ZONA TEMPLADA		**4090**	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Tomillares y matorrales de nanofanerófitos con *Helianthemum cinereum* (subsp. *rotundifolium, hieronymi* y *guadiccianum), Sideritis leucantha* subsp. *incana* y *Thymus membranaceus*, a las que acompañan otras muchas especies calcícolas, entre las que destacan por su frecuencia o incluso abundancia: *Bupleurum fruticescens, Helianthemum violaceum, Rosmarinus officinalis, Teucrium leonis, Teucrium murcicum* (zonas por debajo de los 800 m), etc. Al inicio del verano destaca en la

comunidad la atractiva floración de *Thymus membranaceus*, especialmente en aquellas áreas donde la especie es dominante. En el LIC aparece en las colas del Embalse de Pliego y en un ramal de éste.

ASOCIACIÓN	421014	*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae Br.-Bl. y O. Bolòs 1954*		
GRUPO	**SUBGRU**	**PO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
5. MATORRALES ESCLERÓFILOS	**52. Matorrales arborescentes mediterráneos**		**5210**	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.

Matorrales esclerofilos ricos en nanofanerófitos y microfanerófitos (maquias), dominados por coscojas (*Quercus coccifera*) y/o lentiscos (*Pistacia lentiscus*), a los que suelen acompañar diversos arbustos más o menos esclerofilos (*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus, Olea europaea, Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides,* etc.), algunas lianas (*Lonicera implexa, Rubia peregrina* s.l.*, Smilax aspera*) y el pino carrasco *(Pinus halepensis),* que suele formar un estrato superior (arbóreo) y discontinuo, aunque la influencia humana en muchas ocasiones ha favorecido al pino frente a los demás elementos de la asociación. En este LIC se localiza en algunas zonas del tramo alto del Río Pliego y en una pequeña área del Río Mula a su paso por el cerro Rodero, en el tramo alto del Río Mula.

ASOCIACIÓN	856132	*Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae Rivas-Martínez y López González in López González 1976*		
GRUPO	**SUBGRU**	**PO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
5. MATORRALES ESCLERÓFILOS	**52. Matorrales arborescentes mediterráneos**		**5210**	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.

Formaciones generalmente abiertas de sabina mora (*Juniperus phoenicea* subsp*. phoenicea*), que dejan amplios claros colonizados por matorrales y/o pastizales xerófilos. Junto a la sabina se pueden presentar con cobertura variada algunos otros arbustos (*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus, Pistacia lentiscus, Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides,* etc.), y es muy frecuente la presencia de pinos carrascos (*Pinus halepensis*) dispersos, en lo que parece ser una de sus posiciones ecológicas naturales más evidentes. En el ámbito del LIC aparece en los márgenes del Embalse de La Cierva y en el tramo alto de la Rambla de Perea.

ASOCIACIÓN	433442	*Saturejo canescentis-Cistetum albidi Rivas Goday 1954 corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez y P. Sánchez 1989*		
GRUPO	**SUBGRU**	**PO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
5. MATORRALES ESCLERÓFILOS	**53. Matorrales termomediterráneos y pre-**		**5330**	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Tomillares y matorrales caracterizados por la convivencia de *Thymus hyemalis, Thymus membranaceus* y *Sideritis murgetana* subsp. *murgetana* (en la parte oriental del Campo de Cartagena se presenta la subespecie *littoralis*), pero a las que acompañan numerosos otros caméfitos (*Atractylis*

humilis, Fumana ericoides, Helianthemum almeriense subsp. *scopulorum, Helianthemum cinereum* subsp. *cinereum, Helianthemum violaceum, Helianthemum viscarium, Helichrysum decumbens, Teucrium capitatum* subsp. *gracillimum, Teucrium carolipaui* subsp. *carolipaui, Teucrium murcicum,* etc.) y nanofanerófitos, especialmente en zonas umbrosas (*Cistus albidus, Cistus monspeliensis, Globularia alypum, Rosmarinus officinalis,* etc.). Únicamente distribuido en el Embalse de la Cierva.

ASOCIACIÓN	**433524**	*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
5. MATORRALES ESCLERÓFILOS	**53. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos**	**5330**	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Retamar (*Retama sphaerocarpa*) de cobertura media, que presenta debajo un estrato de nanofanerófitos generalmente dominado por aliagas (*Genista scorpius*) y otro de caméfitos subnitrófilos en el que es muy común la manzanilla (*Santolina chamaecyparissus* subsp. *squarrosa*), *Thymus vulgaris* y *Plantago sempervirens.*

En pleno invierno resalta la nutrida floración de *Genista scorpius*, de color amarillo anaranjado, mientras que a finales de primavera y principios de verano la retama y la manzanilla son las que le imparten el tono amarillento pálido de sus flores. Por la capacidad nitrificante de la retama, gracias a la simbiosis con cianobacterias fijadoras de nitrógeno, en la primavera se desarrolla en la comunidad un estrato herbáceo terofítico de carácter subnitrófilo de cierto interés ganadero (*Aegilops geniculata, Medicago rigidula, Trifolium scabrum,* etc.) e incluso un majadal de *Poa bulbosa* (asociación *Poo bulbosae-Astragaletum sesamei*). En el LIC se encuentra en el tramo alto del Río Mula (desde el molino de Sebastian hasta el cerro Rodero) y en un ramal del Embalse de Pliego, en el Barranco del Campillo.

ASOCIACIÓN	**433527**	*Rhamno lycioidis-Genistetum murcicae* Peinado, Alcaraz y Martínez-Parras 1992	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
5. MATORRALES ESCLERÓFILOS	**53. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos**	**5330**	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos

Retamar de *Genista valentina* subsp. *jimenezii* y/o *Coronilla juncea*, a las que acompañan pocas otras especies, destacando por su frecuencia la retama (*Retama sphaerocarpa*) y el lentisco (*Pistacia lentiscus*). En las manifestaciones de la asociación sobre suelos margosos o arcillosos es frecuente la presencia de un estrato arbóreo abierto de pino carrasco (*Pinus halepensis*). A finales de primavera puede teñir de amarillo las laderas de montañas en las que se presenta, por la masiva floración de la especie directriz. En el LIC se sitúa en los márgenes del Embalse de la Cierva.

ASOCIACIÓN	511021*	*Sedetum micrantho-sediformis O. Bolòs y R. Masalles in O.* Bolòs 1981	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES	**61. Prados naturales**	**6110***	Prados calcareos cársticos o basófilos del Alysso-*Sedion albi*

Herbazal de hojas carnosas (crasifolio) dominado por especies del género *Sedum: Sedum sediforme* subsp. *sediforme, Sedum album* subsp. *micranthum, Sedum acre*, que suelen presentar unas tonalidades rojizas gran parte del año, debido a los tonos que presentan las hojas, y que a principios de verano resaltan en los paisajes rocosos en los que se presenta por la floración llamativa de las especies directrices, ya sea el amarillo de las de *Sedum sediforme* y *Sedum acre*, o el blanco puro de *Sedum album.* En ocasiones se presenta en la comunidad *Dianthus broteri* subsp. *valentinus,* que en floración resulta espectacular. Bien entrado el verano, especialmente si este ha sido muy seco, las hojas de las especies dominantes se presentan colapsadas por el agotamiento de las reservas de agua, pero bastan las primeras lluvias otoñales para que recuperen su turgencia. Se localiza en la Rambla de Perea (desde su inicio hasta la Casa de Perea).

ASOCIACIÓN	522031*	*Eryngio ilicifolii-Plantaginetum ovatae Esteve 1973*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES	**62. Formaciones herbosas secas y** seminaturales de fascies de matorral	**6220***	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-*Brachypodietea*

Pastizales terofíticos integrados frecuentemente por dos estratos herbáceos, uno superior dominado por *Stipa capensis* y uno inferior más diverso pero en el que por la estructura intrincada del superior los insectos tienen muchas dificultades para penetrar, de modo que predominan especies anuales con autopolinización. Entre las plantas del estrato inferior destacan por su frecuencia: *Asphodelus tenuifolius, Atractylis cancellata, Diplotaxis ilorcitana, Eryngium ilicifolium, Plantago amplexicaulis, Plantago ovata,* etc. En el ámbito LIC se encuentra en los márgenes del Embalse de la Cierva.

ASOCIACIÓN	52207B*	*Teucrio pseudochamaepytis-Brachypodietum retusi O. Bolòs* 1957	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES	**62. Formaciones herbosas secas y** seminaturales de fascies de matorral	**6220***	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-*Brachypodietea*

Pastizales dominados por el lastón (*Brachypodium retusum*), junto con la que se pueden presentar algunas otras gramíneas (*Dactylis hispanica, Helictotrichon filifolium*, etc.), algunos geófitos (*Asphodelus cerasiferus, Gladiolus illyricus, Ophrys lutea*, etc.), así como algunos caméfitos sufruticosos (leñosos en la base pero con partes verdes herbáceas), como *Phlomis lychnitis*, *Ruta angustifolia* y *Teucrium pseudochamaepitys*. Estos pastizales de color verde amarillento, toman un marcado color pajizo durante los meses estivales como resultado de la pertinaz sequía. Estos pastizales presentan una mayor densidad en las umbrías y bajo los pinares. En el LIC se localizan en los embalses de Pliego y la Cierva.

ASOCIACIÓN	**542015**	*Cirsio monspessulani-Holoschoenetum Br.-Bl. ex Tchou 1948*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES	**64. Prados húmedos** seminaturales de hierbas altas	**6420**	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion Holoschoenion*

Juncales churreros (*Scirpus holoschoenus* subsp. *holoschoenus*) termófilos, entre cuyas macollas se presentan especies de zonas termo a mesomediterráneas, entre las que destacan por su papel diferencial de otros juncales similares *Cirsium monspessulanum* subsp. *ferox* (característica de la asociación), *Dorycnium rectum, Euphorbia hirsuta, Juncus acutus* y *Mentha suaveolens.* Hacia las zonas más cálidas de la región se empobrece considerablemente y muchas veces queda sólo el junco churrero junto con plantas banales o subnitrófilas como *Cynanchum acutum* y *Piptatherum miliaceum*. Se distribuye de forma discontinua por todo el ámbito LIC.

ASOCIACIÓN	**54201H**	*Inulo viscosae-Schoenetum nigricantis Br.-Bl. 1924*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES	**64. Prados húmedos** seminaturales de hierbas altas	**6420**	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion Holoschoenion*

Prado juncal denso dominado principalmente por *Schoenus nigricans*, ciperácea junciforme de inflorescencias con color negro intenso, que forma grandes macollas que con el tiempo se elevan sobre sí mismas y crean montículos rodeados de una red de pequeños canales, a través de los cuales el agua discurre. Junco a la especie directriz se presentan juncos churreros y algunas otras especies higrófilas, destacando por su abundancia *Dittrichia viscosa* subsp. *viscosa* y la menos frecuente *Equisetum ramosissimum*. En el LIC aparece en la parte más alta de la Rambla de Perea (desde su inicio hasta la Casa de Perea).

ASOCIACIÓN	543113	*Dorycnio recti-Epilobietum hirsuti M.B. Crespo 1989*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
6. FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES	**64. Prados húmedos seminaturales de hierbas altas**	**6430**	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino

Herbazal alto dominado por *Epilobium hirsutum* y *Scrophularia balbisii* subsp. *valentina,* que destaca bien entrada la primavera por la llamativa floración de la primera especie. Son además acompañantes habituales en la comunidad algunas plantas relativamente termófilas como *Cirsium monspessulanum* subsp. *ferox, Dorycnium rectum, Hypericum perforatum*, etc. Aparece solamente en el tramo alto del Río Mula (desde el incio del LIC hasta el molino de Sebastián).

ASOCIACIÓN	622027*	*Trachelio coeruleae-Adiantetum capilli-veneris O. Bolòs 1957*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
7. TURBERAS ALTAS, TURBERAS BAJAS (FENS Y MIRES) Y ÁREAS PANTANOSAS	**72. Areas pantanosas calcáreas**	**7220***	Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)

Comunidad mixta dominada por el culantrillo (Adiantum capillus-veneris) y por masas almohadilladas de musgos camefíticos, entre los cuales destaca por su abundancia Eucladium verticillatum. También es frecuente la presencia de la campanulácea Trachelium caeruleum, de floración espectacular. En el LIC se encuentra en un pequeño tramo en el la zona alta del Río Mula y en la zona alta de la Rambla de Perea.

ASOCIACIÓN	721153	*Jasonio glutinosae-Teucrietum thymifolii Rigual, Esteve y Rivas Goday 1963 corr. Alcaraz y De la Torre 1988*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
8.HABITATS ROCOSOS Y CUEVAS	**82. Pendientes rocosas con vegetación casmofítica**	**8210**	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

Vegetación discontinua dominada por caméfitos aplicados al sustrato, entre los que se encuentra la especie directriz, *Teucrium thymifolium* acompañada de otros caméfitos como *Chiliadenus glutinosus, Chaenorhinum origanifolium* subsp. *crassifolium* y algunos otros elementos rupícolas (*Linaria cavanillesii, Sedum dasyphyllum* subsp. *glandulosum, Teucrium rivas-martinezii, Galium fruticescens,* etc. La roca está en gran parte desnuda debido a que la mayor parte de los componentes de la comunidad son especies cuyas raíces se asientan exclusivamente en las fisuras de la roca. Esta comunidad se localiza en el tramo más alto de la Rambla de Perea.

ASOCIACIÓN	82A034	*Rubio tinctorum-Populetum albae Br.-Bl. y O. Bolòs 1958*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
9. BOSQUES	**92. Bosques mediterráneos caducifolios**	**92A0**	Bosques galería de Salix alba y Populus alba

Bosques de gran desarrollo en altura, dominados por álamos (*Populus alba*) y chopos (*Populus nigra*), que se desarrollan sobre suelos de vega ricos en bases e incluso ligeramente salinos del tramo medio de la cuenca del Segura. En menor medida pueden llevar también otros árboles como olmos, fresnos, sauces y tarais. Cuando alcanza un desarrollo óptimo la comunidad aparece como un bosque hueco, puesto que la sombra del interior limita el desarrollo de muchas plantas herbáceas y arbustivas no adaptadas a estas condiciones de sombra (heliófilas). Bajo el dosel arbóreo pueden no obstante proliferar algunas hierbas como *Brachypodium phoenicoides, Piptatherum miliaceum, Saccharum ravennae*, etc. y algunas plantas leñosas, especialmente las esparragueras (*Asparagus acutifolius*).

ASOCIACIÓN	82A052	Erico mediterraneae-Salicetum pedicellatae Esteve 1973	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
9. BOSQUES	**92. Bosques mediterráneos caducifolios**	**92A0**	Bosques galería de Salix alba y Populus alba

Sauceda arbustiva de *Salix pedicellata*, acompañada de baladres (*Nerium oleander* subsp*. oleander*) y, más raramente, mirtos (*Myrtus communis*). Bajo los arbustos altos no es rara la presencia del brezo (*Erica erigena*) y, de forma más general, los juncos churreros (*Scirpus holoschoenus* subsp*. holoschoenus*). Destaca en primavera la floración de los sauces, entonces todavía desprovistos de hojas y del brezo, que imparte un llamativo colorido a la comunidad. En otoño el sauce pierde pronto las hojas, que primero al amarillear y luego, una vez caídas y con los troncos y ramas desnudas, son responsables de la variada fisionomía de la comunidad a lo largo del año.

ASOCIACIÓN	82A062	*Salicetum neotrichae Br.-Bl. y O. Bolòs 1958*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
9. BOSQUES	**92. Bosques mediterráneos caducifolios**	**92A0**	Bosques galería de Salix alba y Populus alba

Sauceda dominada por sauces arbustivos, especialmente por *Salix purpurea*. Destaca el llamativo color rojizo de los tallos de la especie directriz, especialmente cuando tras el otoño se han perdido las hojas. A estas especies les suelen acompañar algunas plantas leñosas (*Nerium oleander* subsp. *oleander, Saccharum ravennae, Tamarix canariensis*), así como otros táxones termófilos como *Calystegia sepium, Cirsium monspessulanum* subsp. *ferox, Dorycnium rectum* y *Rubia tinctorum.* Se encuentran en el tramo más alto del Río Mula (aguas arriba del molino de Sebastián, y en algunos puntos del Río Pliego, como en una de sus colas y aguas abajo del Embalse de Pliego.

ASOCIACIÓN	82D021	*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis Cirujano 1981*	
GRUPO	**SUBGRUPO**	**CÓDIGO**	**HÁBITAT DIRECTIVA**
9. BOSQUES	**92. Bosques mediterráneos caducifolios**	**92A0**	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)

Bosque o bosquete dominado casi exclusivamente por *Tamarix canariensis.* Junto a la única especie arbórea suelen aparecer algunos arbustos como baladres (*Nerium oleander* subsp. *oleander*), lianas (*Lonicera biflora, Rubia peregrina* subsp. *longifolia*), algunas plantas leñosas indicadoras de cierto grado de salinidad (*Atriplex halimus, Suaeda vera* subsp. *vera*), así como especies herbáceas indicadoras de suelos algo húmedos y removidos, como *Dittrichia viscosa* subsp. *viscosa y* la triguera (*Piptatherum miliaceum*). En el interior del tarayal se refugia un buen número de especies introducidas (alóctonas) de carácter termófilo, como *Acacia farnesiana,* el vinagrillo (*Oxalis pes-caprae*), ricino (*Ricinus communis*), *Stenotaphrum secundatum,* etc. Se encuentra distribuido por todo el LIC.

ASOCIACIÓN	82D033	*Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri O. Bolòs 1956*	
9. BOSQUES GRUPO	**92. Bosques mediterráneos caducifolios SUBGRUPO**	**92A0 CÓDIGO**	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae) HÁBITAT DIRECTIVA

Formación arbustiva alta, denominada en Murcia *baladral,* dominada generalmente por el baladre (*Nerium oleander* subsp. *oleander*), acompañado otras veces por tarais. En su seno puede aparecer un buen número de especies con óptimo en los matorrales esclerofilos del territorio (*Brachypodium retusum, Osyris lanceolata, Pistacia lentiscus, Rhamnus alaternus, Rubia peregrina* subsp. *longifolia, Smilax aspera,* etc.). Posiblemente se trate del tipo de vegetación presente en Murcia con floración más espectacular, pues cuando más arrecia la sequía con la llegada del verano los colores intensos de la floración del baladre en las ramblas con un lujo que contrasta con los tonos verde grisáceo de los matorrales circundantes. Aparece en todo el LIC excepto en el tramo bajo del Río Mula.

A continuación se analiza el estado de conservación de estos hábitats según los datos obtenidos en la revisión del Inventario Nacional de Tipos de Hábitats en base a:

- **Sup Relativa**: superficie que ocupa cada tipo de hábitat en función de su valor de cobertura en cada polígono.
- **% Sup. Ocupada**: superficie relativa de cada tipo de hábitat respecto de la superficie total del LIC.
- **Estado de Conservación y Evaluación Global**: Valores obtenidos a partir del formulario de datos estandarizado Natura 2000:

  A: Excelente

  B: Bueno

  C: Intermedio

CÓDIGO	HÁBITAT DIRECTIVA	Superf. polígonos del hábitat (ha)	Superf. ocupada por hábitat (ha)	% de la superficie ocupada por hábitat en el LIC	Estado de conservación
1410	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)	127,76	15,97	1,82	A
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)	127,76	15,97	1,82	A
1430	Matorrales halonitrófilos (Pegano-salsoletea).	41,29	5,16	0,59	A
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.	42,52	5,32	0,61	A
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition	306,41	38,30	4,36	A
3170*	Estanques temporales mediterráneos	52,01	6,50	0,74	A
3250	Ríos mediterráneos de caudal permanente con Glaucium flavum	118,76	14,85	1,69	A
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba	214,61	26,83	3,06	A
3290	RÍos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion	464,62	58,08	6,62	A
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	54,03	6,76	0,77	B
5210	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	123,15	15,39	1,75	A
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	138,92	27,69	3,15	A
6110*	Prados calcáreos cársticos o basófilos del Alysso-Sedion albi	6,24	0,78	0,09	A
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	170,60	23,42	2,67	A
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	505,37	70,56	8,04	A
6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	20,2684	2,53	0,29	B
7220*	Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)	26,51	3,31	0,38	A
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	6,24	0,78	0,09	A
92A0	Bosques galería de Salix alba y Populus alba	100,10	13,45	1,53	B
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)	804	187,05	21,31	A

Superficie, cobertura y estado de conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario presentes en el LIC "Ríos Mula y Pliego".

4.5.- FLORA DE INTERÉS PARA SU CONSERVACIÓN.

Las especies de flora con algún estatus de protección en el LIC pertenecen únicamente al Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia (Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales).

Nombre Científico	Nombre Común
En peligro de extinción	
Fraxinus angustifolia	fresno
Vulnerable	
Cephalanthera rubra	-
Teucrium libanitis	tomillo amargo

Thymus serpylloides subsp. gadorensis	samarilla
De interés especial	
Arbutus unedo	madroño
Celtis australis	almez, latonero, lironero
Centaurea granatensis	-
Cistus ladanifer	jara pringosa
Cirsium acaule subsp. gregarium	cardo de borreguil
Ephedra nebrodensis subsp. nebrodensis	efedra fina, canadilla
Iris lutescens	lirio enano de monte
Jasminum fruticans	jazmín silvestre
Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus	enebro común
Juniperus phoenicea subsp. phoenicea	sabina negra
Moehringia intricata	-
Myrtus communis	mirto, murta, arrayán
Narcissus dubius	varica de San José
Populus alba	álamo blanco
Quercus rotundifolia	carrasca, encina
Sorbus domestica	serbal común
Tamarix canariensis	taray
Thymus orospedanus	tomillo segureño
Ulmus minor	olmo
Especies cuyo aprovechamiento requiere autorización	
Quercus coccifera	coscoja
Thymus hyemalis	tomillo morao, tomillo de invierno
Thymus membranaceus	mejorana, tomillo macho
Thymus murcicum	-
Thymus vulgaris subsp. vulgaris	tomillo, tomillo salsero
Thymus zygus subsp. gracilis	tomillo rojo, tomillo fino

Estatus de protección de las especies contempladas en el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Entre todas estas especies, destaca el fresno por estar catalogada "en peligro de extinción". Se trata de una especie arbórea asociada a márgenes de río. Actualmente se desconoce su distribución y estado de conservación en el LIC.

4.6.- FAUNA DE INTERÉS PARA SU CONSERVACIÓN.

Se indican las especies presentes en el LIC "Río Mula y Pliego" incluidas en las diferentes normativas de ámbito autonómico, nacional y europeo que se citan a continuación:

- ✓ ***A nivel autonómico:*** *Catálogo de Especies Amenazadas de Fauna de la Región de Murcia* creado por el artículo 16 de la Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre de la Región de Murcia.

- ✓ ***A nivel nacional:*** *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*, regulada por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo.

✓ ***A nivel europeo:***

- *Directiva 79/409/CEE.,* del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992,* relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO REGIONAL	CATÁLOGO NACIONAL	DIRECTIVA HÁBITAT	DIRECTIVA AVES
VERTEBRADOS					
AVES					
Accipiter gentilis	azor	-	de interés especial	-	-
Accipiter nisus	gavilán	-	de interés especial	-	-
Acrocephalus melanopogon	carricero común	-	de interés especial	-	-
Acrocephalus arudinaceus	carricero tordal		de interés especial		
Aegithalus caudatus	mito	-	de interés especial	-	-
Alectoris rufa	perdiz	cazable	-	-	III/1
Apus apus	vencejo común	-	de interés especial	-	-
Apus melba	vencejo real	-	de interés especial	-	-
Aquila chrysaetos	águila real	de interés especial	de interés especial	-	I
Athene noctua	mochuelo común	-	de interés especial	-	-
Bubo bubo	búho real	de interés especial	de interés especial	-	I
Buteo buteo	busardo ratonero	-	de interés especial	-	-
Burhinus oedicnemus	alcaraván	-	de interés especial	-	I
Calandrella brachydactyla	terrera común	-	de interés especial	-	I
Calandrella rufescens	terrera marismeña	-	de interés especial	-	-
Caprimulgus ruficollis	chotacabras pardo	-	de interés especial	-	I
Cercotrichas galactotes	alzacola	-	de interés especial	-	-
Certhia brachydactyla	agateador común	-	de interés especial	-	-
Cettia cetti	ruiseñor bastardo	-	de interés especial	-	-
Clamator glandarius	críalo	-	de interés especial	-	-
Circaetus gallicus	culebrera europea	de interés especial	de interés especial	-	I

Cisticola juncidis	buitrón	-	de interés especial	-	-
Coracias garrulus	carraca	de interés especial	de interés especial	-	I
Columba oenas	paloma zurita	de interés especial	-	-	II/2
Columba palumbus	paloma torcaz	cazable	-	-	II/1
Columba livia	paloma bravía	cazable	-	-	II/1
Cuculus canorus	cuco	-	de interés especial	-	-
Delichon urbica	avión común	-	de interés especial	-	-
Emberiza cia	escribano montesino	-	de interés especial	-	-
Emberiza cirlus	escribano soteño	-	de interés especial	-	-
Erithacus rubecula	petirrojo	-	de interés especial	-	-
Falco tinnunculus	cernícalo vulgar	-	de interés especial	-	-
Fringilla coelebs	pinzón vulgar	-	de interés especial	-	-
Galerida cristata	cogujada común	-	de interés especial	-	-
Galerida theklae	cogujada montesina	-	de interés especial	-	I
Hieraaetus pennatus	aguililla calzada	-	de interés especial	-	I
Hippolais polyglotta	zarcero común	-	de interés especial	-	-
Hirundo daurica	golondrina daurica	-	de interés especial	-	-
Hirundo rustica	golondrina común	-	de interés especial	-	-
Jynx torquilla	torcecuello euroasiático	-	de interés especial	-	-
Lanius excubitor	alcaudón real	-	de interés-especial	-	-
Lanius senator	alcaudón común	-	de interés especial	-	-
Loxia curvirostra	piquituerto común	-	de interés especial	-	-
Luscinia megarhynchos	ruiseñor común	-	de interés especial	-	-
Melanocorypha calandra	calandria común	-	de interés especial	-	I
Merops apiaster	abejaruco	-	de interés especial	-	-
Monticola saxatilis	roquero rojo	-	de interés especial	-	-
Monticola solitarius	roquero solitario	-	de interés especial	-	-
Motacilla alba	lavandera blanca	-	de interés especial	-	-
Motacilla flava	lavandera boyera	-	de interés especial	-	-

Muscicapa striata	papamoscas gris	-	de interés especial	-	-
Oenanthe hispanica	collaba rubia	-	de interés especial	-	-
Oenanthe leucura	collalba negra	-	de interés especial	-	I
Oriolus oriolus	oropéndola	-	de interés especial	-	-
Otus scops	autillo	-	de interés especial	-	-
Parus ater	carbonero garrapinos	-	de interés especial	-	-
Parus caeruleus	herrerillo común	-	de interés especial	-	-
Parus cristatus	herrerillo capuchino	-	de interés especial	-	-
Parus major	carbonero común	-	de interés especial	-	-
Petronia petronia	gorrión chillón	-	de interés especial	-	-
Picus viridis	pito real	-	de interés especial	-	-
Phoenicurus ochruros	colirrojo tizón	-	de interés especial	-	-
Phoenicurus phoenicurus	colirrojo real	-	de interés especial	-	-
Phylloscopus bonelli	mosquitero papialbo	-	de interés especial	-	-
Pterocles orientalis	ortega	vulnerable	de interés especial	-	I
Ptyonoprogne rupestris	avión roquero	-	de interés especial	-	-
Pyrrhocorax pyrrhocorax	chova piquirroja	de interés especial	de interés especial	-	I
Riparia riparia	avión zapador		de interés especial	-	-
Regulus ignicapillus	reyezuelo listado	-	de interés especial	-	-
Remiz pendulinus	pájaro moscón	-	de interés especial	-	-
Saxicola torquata	tarabilla común	-	de interés especial	-	-
Streptopelia turtur	tórtola común	cazable	-	-	II/2
Streptopelia decaocto	tortola turca	cazable	-	-	II/2
Strix aluco	cárabo común	-	de interés especial	-	-
Sylvia atricapilla	curruca capirotada	-	de interés especial	-	-
Sylvia communis	curruca zarcera	-	de interés especial	-	-
Sylvia conspicillata	curruca tomillera	-	de interés especial	-	-
Sylvia hortensis	curruca mirlona	-	de interés especial	-	-
Sylvia undata	curruca rabilarga	-	de interés especial	-	I

Sylvia melanocephala	curruca cabecinegra	-	de interés especial	-	-
Troglodytes troglodytes	chochín	-	de interés especial	-	-
Turdus viscivorus	zorzal charlo	cazable	-	-	II/2
Turdus philomelos	zorzal común	cazable	-	-	II/2
Tyto alba	lechuza común	-	de interés especial	-	-
Upupa epops	abubilla	-	de interés especial	-	-
AVES ACUÁTICAS					
Anas platyrhynchos	ánade real	-	-	-	II/1-
Ardea cinerea	garza real	de interés especial	de interés especial	-	-
Ardea purpurea	garza imperial	vulnerable	de interés especial	-	I
Aythya ferina	porrón común	-	-	-	III/2
Charadrius dubius	chorlitejo chico	-	de interés especial	-	-
Egretta garzetta	garceta común	-	de interés especial	-	I
Fulica atra	focha común	-	-	-	III/2
Gallinula chloropus	gallineta común	-	-	-	III/2
Himantopus himantopus	cigüeñuela común	-	de interés especial	-	I
Nycticorax nycticorax	martinete común	de interés especial	de interés especial	-	I
Podiceps cristatus	somormujo lavanco	-	de interés especial	-	-
Tachybaptus ruficollis	zampullín chico	-	de interés especial	-	-
MAMÍFEROS					
Felis silvestris	gato montés	de interés especial	de interés especial	anexo IV	-
Genetta genetta	gineta	-	-	anexo V	-
Lepus granatensis	liebre ibérica	cazable	-	-	-
Meles meles	tejón	de interés especial	-	-	-
Oryctolagus cuniculus	conejo	cazable	-	-	-
Sus scrofa	jabalí	cazable	-	-	-
Vulpes vulpes	zorro	cazable	-	-	-
ANFIBIOS					
Bufo calamita	sapo corredor	-	de interés especial	anexo IV	-
Pelobates cultripes	sapo de espuelas	-	de interés especial	anexo IV	-
Pelodytes punctatus	sapillo moteado	-	de interés especial	-	-

Rana perezi	rana verde común	-	-	anexo V	-
REPTILES					
Achabtodactylus erythrurus	lagartija colirroja	-	de interés especial	-	-
Blanus cinereus	culebrilla ciega	-	de interés especial	-	-
Elaphe scalaris	culebra de escalera	-	de interés especial	-	-
Hemidactylus turcicus	salamanquesa rosada	-	de interés especial	-	-
Coluber hippocrepis	culebra de herradura	-	de interés especial	anexo IV	-
Coronella girondica	culebra lisa meridional	-	de interés especial	-	-
Macroprotodon cucullatus	culebra de cogulla	-	-	-	-
Mauremys leprosa	galápago leproso	-	-	anexo II, IV	-
Natrix maura	culebra viperina, culebra de agua	-	de interés especial	-	-
Podarcis hispanica	lagartija ibérica	-	de interés especial	-	-
Psammodromus algirus	lagartija colilarga	-	de interés especial	-	-
Psammodromus hispanicus	lagartija cenicienta	-	de interés especial	-	-
Tarentola mauritanica	salamquesa común	-	de interés especial	-	-
FAUNA ACUÁTICA (PECES Y CRUSTÁCEOS)					
Barbas sclateri	barbo	pescable	-	anexo V	-
Cyprinus carpio	carpa	pescable	-	-	-
Austropotamobius pallipes	Cangrejo de río	-	Vulnerable	Anexo II, V	
Carassius auratus	carpa dorada	pescable	-	-	-
INVERTEBRADOS					
ARTRÓPODOS (Orden: Odonata)					
Coenagrion mercuriale	caballito del diablo	-	de interés especial	anexo II,	-

Estatus de protección de las especies del LIC "Río Mula y Pliego". Hay que tener en cuenta que la mayoría de las especies que aquí se presentan, han sido recopiladas a través de atlas y libros rojos nacionales de fauna silvestre amenazada con una resolución en base a cuadrículas UTM 10 x 10 Km.

Para la correcta interpretación de estos datos se ha de tener en cuenta que la mayoría de las especies que aquí se citan han sido recopiladas a través de los atlas y libros rojos nacionales de fauna silvestre, con una resolución basada en cuadrículas UTM 10 x 10 Km.

Por lo tanto, algunas de las especies citadas podrían no encontrarse en la zona de estudio, aunque ya se han eliminado algunas especies cuyo hábitat no corresponde a los que existen en el *Río Mula y Pliego*. Por otro lado, en el caso de las aves las citas corresponden fundamentalmente a especies

reproductoras, por lo que es posible que el listado presentado pueda verse aumentado por la aparición de otras especies en los periodos invernales o durante los pasos migratorios, aunque algunas de las especies invernantes más regulares ya se recogen en la tabla.

En el grupo de las aves destacan las acuáticas garza imperial, garza real, cigüeñuela y martinete, por estar incluidas en el anexo I de la Directiva Aves o estar amenazadas en la Región de Murcia. En el grupo de los reptiles destaca el galápago leproso, especie incluida en la Directiva Hábitat en sus anexos II y IV. Para esta especie se desconoce su estado de conservación en el LIC. En el grupo de los invertebrados destaca el odonato, caballito del diablo, especie incluida en el anexo II de la Directiva Hábitats. Se ha citado localmente en varios puntos de la Región de Murcia, entre ellos el tramo alto de la Rambla de Perea. Este invertebrado habita preferentemente en cursos de agua de pequeñas dimensiones, generalmente poco caudalosos, limpios, soleados y con vegetación emergente bien desarrollada. También puede habitar en pequeños canales de riego de características similares. No aparece asociada a corrientes de agua rápida, o muy caudalosas.

En la actualidad, se desconoce su estado de conservación y tendencias poblacionales tanto en el LIC como en la Región de Murcia. Los factores de amenaza que afectan a la especie son directos como la persecución para el coleccionismo, el uso de plaguicidas y la contaminación de los cursos fluviales, así como indirectos por destrucción de su hábitat natural.

En relación a los invertebrados, estudios recientes (Sánchez-Fernández *et al*, 2003) han descrito a este grupo como buenos indicadores de la calidad de los ecosistemas acuáticos, definiendo áreas prioritarias de conservación de ecosistemas acuáticos continentales en la Región de Murcia. De las 10 áreas propuestas a nivel regional, el tramo alto del Río Mula se encuentra incluido en esta propuesta.

4.7.- OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN.

PARQUES NATURALES REGIONALES

El art. 29 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad clasifica los Espacios Naturales Protegidos en diferentes categorías, en función de los bienes y valores por proteger, y de los objetivos de gestión a cumplir, ya sean terrestres o marinos.

La ley 4/1992 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia, en su disposición adicional tercera reclasifica y declara protegidos una serie de espacios naturales, con las categorías de protección, superficie protegida y términos municipales afectados.

Parques regionales	Espacios sin figura legal asignada
1 Cabo Cope-Puntas de Calnegre	14 Cañón de Almadenes
2 Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila	15 Islas e islotes del litoral mediterráneo
3 Carrascoy y El Valle	16 Sierra de la Muela, Cabo Tiñoso y Roldán*
4 Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar	17 Cabezo Gordo**
5 Sierra de El Carche	18 Saladares del Guadalentín**
6 Sierra de la Pila	19 Sierra de Salinas**
7 Sierra Espuña	
Reserva natural	**Monumentos naturales**
8 Sotos y Bosques de Ribera de Cañaverosa	**Áreas marinas protegidas**
Paisajes protegidos	
9 Barrancos de Gebas	
10 Cuatro Calas	
11 Espacios abiertos e islas del Mar Menor	
12 Humedal del Ajauque y Rambla Salada	
13 Sierra de las Moreras	

* El PORN aprobado inicialmente propone su declaración como Parque regional

** El PORN aprobado inicialmente propone su declaración como Paisaje protegido

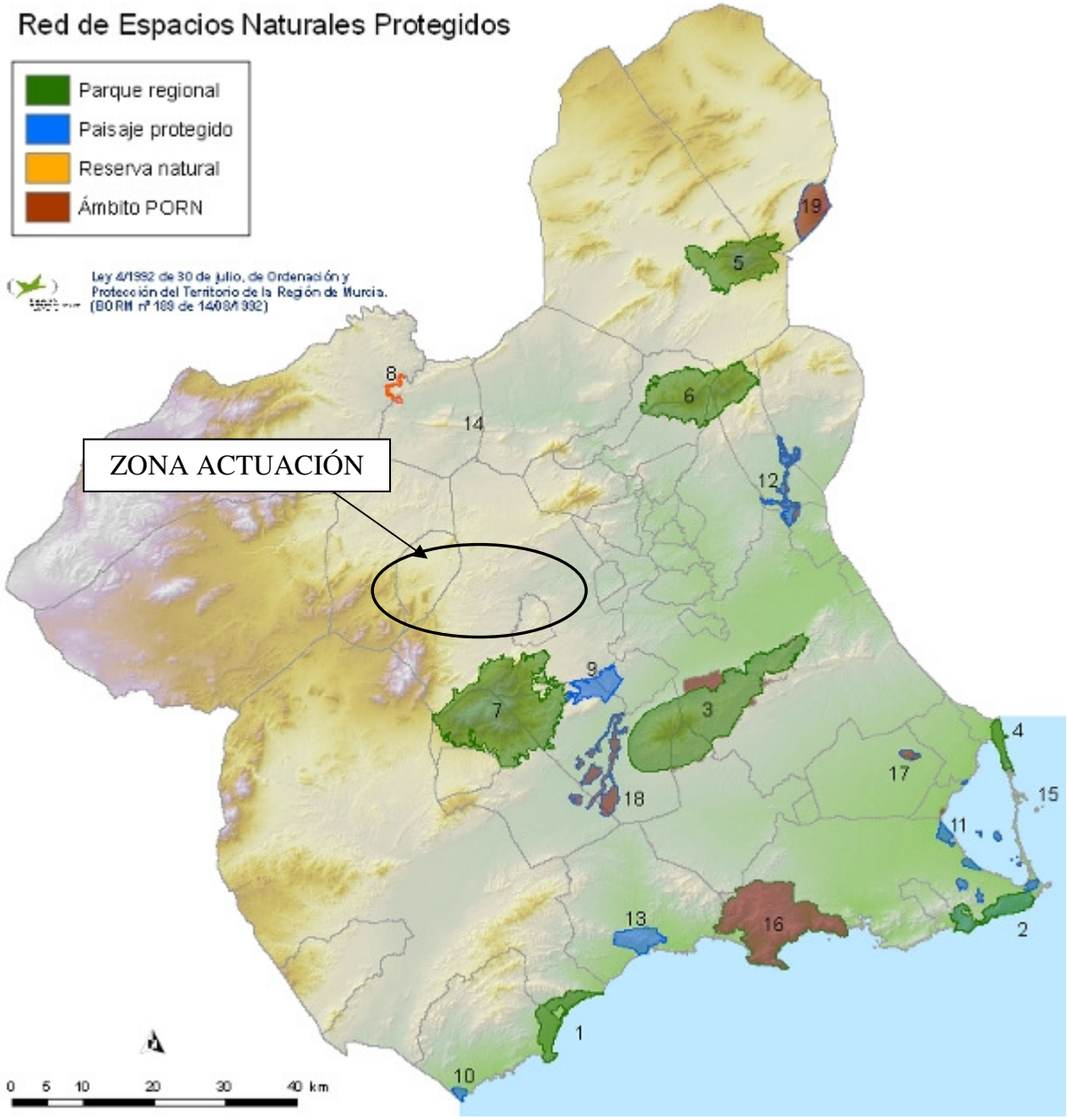
No encontramos otros espacios naturales protegidos afectados por el proyecto, si bien, aunque alejado de la actuación, se encuentra el Parque Regional de Sierra Espuña.

El **Parque Regional de Sierra Espuña** se caracteriza por presentar un paisaje forestal dominado por pino carrasco (*Pinus halepensis*) con comunidades vegetativas de carrascales en umbrías de calizas y dolomías, jarales en sustratos metamórficos y vegetación freatófila de ramblas y barrancos.

En el Parque existen unas 915 especies de flora vascular inventariadas, 96 se encuentran protegidas a nivel regional, y unas 200 especies de vertebrados. Entre los invertebrados destacan 9 ortópteros endémicos del Sureste Español, y entre los lepidópteros el endemismo ibérico*Aricia morronensis* y el murciano *Cupido carswelli*.

La conservación de los valores naturales de este Espacio Protegido se remonta a 1917, con la inclusión de Sierra Espuña en el Catálogo Nacional de Espacios Naturales; en 1931 se declaró "Sitio Natural de Interés Nacional" y "Parque Natural" en 1978. En 1992 se declara Parque Regional de

Sierra Espuña por la Ley 4/1992 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia y su PORN es aprobado por Decreto en 1995.



La singularidad ambiental de este Parque Regional ha motivado la propuesta para su incorporación en la Red Natura 2000, siendo Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves.

El Parque Regional de Sierra Espuña tiene la "Q de Calidad", sello otorgado por el ICTE (Instituto de Calidad Turística Española). Este sello es un distintivo que garantiza la calidad en el uso público del Parque: los servicios, las instalaciones y su gestión interna. Actualmente, junto al Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro, da a la Región de Murcia un lugar destacado en cuanto a la calidad turística en los Espacios Protegidos.

El Parque Regional de Sierra Espuña también cuenta con dos certificaciones de Gestión Forestal Sostenible: PEFC y FSC.

El Parque Regional de Sierra Espuña ofrece a todos los visitantes toda la información y recomendaciones necesarias para un mayor disfrute durante su estancia. En el Centro de Visitantes y Gestión "Ricardo Codorniú" se dispone, entre otras, de información sobre los valores naturales y culturales, actividades, material divulgativo, etc.

ZONAS DE INFLUENCIA PARA LAS AVES (IBA)

Las Áreas Importantes para las Aves en España son una serie de parajes fundamentales para la conservación de las aves. En todo el territorio español, alcanzan el número de 391, repartidas en una superficie total de unos 16 millones de hectáreas de acuerdo con el catálogo revisado en 1.998.

A partir de estas áreas que en cada región se consideran importantes para las aves (IBA), se han declarado y delimitado Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) por parte de las diferentes Comunidades Autónomas, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 79/409/CEE, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres.

De este modo las IBAs se definen como:

- Lugares de importancia internacional para la conservación de las aves.
- Herramientas prácticas para la conservación de la biodiversidad.
- Áreas seleccionadas con criterios estandarizados y acordados internacionalmente.
- Sólas o en conjunción con otras áreas vecinas, deben proveer, siempre que sea posible, todos los requerimientos para las poblaciones de aves que se han identificado.
- No son apropiadas para la conservación de todas las especies de aves (p.ej: las de distribución dispersa).
- Son diferentes en carácter, hábitat o importancia ornitológica de las tierras circundantes.

- Forman parte de una propuesta integrada y más amplia de conservación de la biodiversidad, la estrategia de conservación de BirdLife, que incluye también la protección de hábitats y especies.

El Programa de Áreas Importantes para las Aves de BirdLife en la Unión Europea, está íntimamente ligado a la aplicación de la Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (Directiva de Aves). Esta normativa, de obligado cumplimiento por todos los estados de la Unión, pretende la protección de todas las especies de aves que viven normalmente en estado salvaje en el territorio europeo.

De acuerdo con esta Directiva, los Estados Miembros de la Unión Europea, tienen la obligación de declarar como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) los territorios más adecuados en número y superficie para garantizar la conservación de las especies incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves (actualmente son 181 especies y subespecies), así como las especies migratorias en sus lugares más importantes de reproducción, muda, invernada y descanso en los pasos, insistiendo en las zonas húmedas.

La elaboración de un inventario de IBAs fue el primer paso para que todas ellas fueran siendo designadas como ZEPAs, aunque en la actualidad aún estamos lejos de conseguirlo para todas ellas.

ÁREAS IMPORTANTES PARA LAS AVES (IBAs) EN LA REGIÓN DE MURCIA

- nº168 "Monte el Valle y sierras de Altaona y Escalona" (Murcia y Alicante 24.000 ha). Criterios: B1, C2, C6.

- nº169 "Mar Menor" (Murcia 14.933 ha). Criterios: A1, A4i, B1i, B2, B3, C1, C2, C3, C6.

- nº171 "Sierra de Fausilla" (Murcia 900 ha). Criterios: B2, C6.

- nº172 "Sierra de la Muela y Cabo Tiñoso" (Murcia 11.700 ha). Criterios: B2, C6.

- nº173 "Sierra de la Almenara-Cabo Cope" (Murcia 25.850 ha). Criterios: B2, C6.

- nº174 "Sierra de la Torrecilla y del Gigante" (Murcia 42.000 ha). Criterios: B2,C6.

- nº175 "Saladares del Guadalentín" (Murcia 6.800 ha). Criterios: C6.

- nº176 "Llanos de las Cabras" (Murcia 1.300 ha). Criterios: B2,C6.

- nº177 "Sierras de Burete, del Cambrón y de Espuña" (Murcia 47.000 ha). Criterios: B2, C6.

- **nº178 "Embalse de Quípar, Sierra del Molino y Llanos del Cagitán" (Murcia 22.000 ha). Criterios: B2, C6.**

- **nº179 "Sierras de Ricote y la Navela" (Murcia 9.800 ha). Criterios: B2, C6.**

- nº180 "Sierra de la Pila" (Murcia 8.900 ha). Criterios: B2, C6.

- nº181 "Sierra de Moratalla" (Murcia 21.000 ha). Criterios: C6.

- nº182 "Pétrola-Almansa-Yecla" (Albacete y Murcia 75.800 ha). Criterios: A1, B1i, B2, C1, C2, C6.

A continuación se describren las IBAs que se encuentran más cercanas al ámbito de la actuación, y que podrán verse afectadas de forma directa por la realización del proyecto. Se podrán ver afectadas por la ejecución de las obras las siguientes Zonas de Influencia para las Aves.

- IBA nº178 "Embalse de Quípar, Sierra del Molino y Llanos del Cagitán".
- IBA nº179 "Sierras de Ricote y la Navela".

Debido a la cercanía de las dos IBAs potencialmente afectadas por el proyecto, sus caracterísiticas son muy similares, por lo que a continuación se hace una descripción que engloba las características más relevantes y ha tener en cuenta de ambos espacios naturales.

Descripción.

La principal caracterísiticas de estos espacios naturales, es que se tratan de pequeñas sierras calcáreas cerca del límite entre Murcia y Alicante, con pinares de pino carrasco y monte bajo. También destaca la abundancia de cortados y barrancos.

Los usos principales de esta zona son la caza, y en menor medida la explotación forestal.

La zona de caza libre recibe una excesiva presión cinegética y se abaten especies protegidas. Algunas parejas de rapaces son expoliadas con relativa frecuencia, presumiblemente por cetreros locales.

Importancia ornitológica.

Zona muy importante para las rapaces rupícolas, con una alta densidad de Halcón Peregrino *(Falco peregrinus)*, también Águila Real *(Aquila chrysaetos)*, Águila Perdicera *(Hieraaetus fasciatus)*, Búho Real *(Bubo bubo)*, así como Ortega *(Pterocles orientalis)* y Sisón *(Tetrax tetrax).* En las zonas con mayor masa forestas, bosques, se pueden llegar a observar de ves en cuando alguna Aguililla Calzada *(Hieraaetus pennatus)* y Culebrera Europea *(Circaetus gallicus).*

Amenazas.

Caza ilegal y expolios (A)

Claves: A (alta), **B** (media), **C** (baja), **D** (desconocida).

De forma general, las aves que podemos encontrar en estas zonas de influencia, son las descritas en el apartado de fauna del estudio de impacto ambiental, así como la avifauna presente en los espacios protegidos cercanos a las obras.

Como hemos dicho en el estudio de impacto ambiental del proyecto que nos ocupa, las principales aves que pueden encontrarse en algún momento en el entorno de la actuación y sus alrededores inmediatos son las siguientes:

- Halcón peregrino *(Falco peregrinus).*
- Águila real (*Aquila chrysaetos).*
- Búho real *(Bubo bubo).*
- Águila perdicera *(Hieraaetus fasciatus).*
- Ortega *(Pterocles orientalis).*
- Sisón *(Tetrax tetrax).*

En principio, y tras un recorrido de campo de las zonas de actuación no se ha observado la presencia justo en la zona de las obras de nidos, refugios o posibles zonas de cría, tanto de aves o de cualquier otro tipo de animal, que pueda verse afectado por la realización del proyecto.

Observando los planos ambientales "Zonas de influencia para las Aves", podemos concluir que se verán afectadas por las obras varias zonas de campeo de forma puntual e indirecta, principalmente por la generación de ruidos y vibraciones, principalmente por los trabajos de excavación a cielo abierto.

CORREDORES ECOLÓGICOS

La Ley básica 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad ha incorporado a la planificación ambiental en general y a los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) en particular la conectividad ecológica del territorio, e incluye un capítulo específico relativo a la coherencia y conectividad de los espacios protegidos Red Natura 2000 estableciendo la conservación de los corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos del paisaje y áreas territoriales esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora silvestres.

En este marco, desde la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad se ha llevado a cabo un trabajo de definición y diseño de una Red de Corredores Ecológicos con el fin de mejorar la coherencia ecológica y la funcionalidad de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia. Este estudio ha

sido realizado durante los años 2006 y 2007 a través de un contrato con la empresa ATECMA S.L. (Asesores Técnicos de Medio Ambiente) y que ha contado, a través de esta, con la participación de científicos de la Estación Experimental de Zonas Áridas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

El trabajo ha consistido en un análisis de conectividad para un conjunto de hábitats representativos de la Región de Murcia utilizando el ALgoritmo de COnectividad Regional ALCOR (Del Barrio, 2006), a una resolución de 90 m. Este algoritmo produce superficies de coste a partir de mapas de fricción (resistencia) generados mediante técnicas de modelado de hábitats (Random Forest,[CITA, MARIAN]) que evalúan la idoneidad del territorio para un determinado hábitat.

El diseño de la Red de Corredores a escala regional se ha abordado mediante la superposición en un SIG y análisis de las superficies de coste generadas, obteniéndose como resultado zonas de alta conectividad potencial (ZAC) entre los lugares de la Red Natura 2000. De estas ZAC se han excluido los usos urbanos, industriales, cultivos de regadío y áreas extensas ocupadas de forma continua por cultivos mediante contraste con ortoimagen (Quickbird 2003).

Complementariamente se ha valorado la conectividad de los principales hábitats de ribera considerando su presencia relativamente continua y la conexión entre zonas de la Red Natura 2000.

Se ha obtenido así una Red de Corredores Ecológicos para la Región de Murcia compuesta por un total de 62 corredores ecológicos, 11 de ellos asociados a cauces fluviales, con una superficie total de 201.717,65 ha, que presenta un 18 % del territorio de la Región de Murcia.

La Red no se distribuye de forma homogénea sobre el territorio, siendo la Comarca del Noroeste y la zona centro-oeste de la Región las que presentan mayor conectividad. En contraste, algunos espacios de la zona centro-este se encuentran aislados, siendo las principales barreras detectadas el valle del Guadalentín, el campo de Cartagena, la cuenca de Cieza y el entorno del río Segura.

Para la gestión adecuada de esta Red se han caracterizado los corredores ecológicos mediante trabajo de campo y análisis cartográfico de la titularidad y los usos del suelo y de los planeamientos urbanísticos municipales; se han identificado las principales zonas de conflicto donde la conectividad pudiera verse comprometida y, por último, se han elaborado unas directrices para su planificación y gestión.

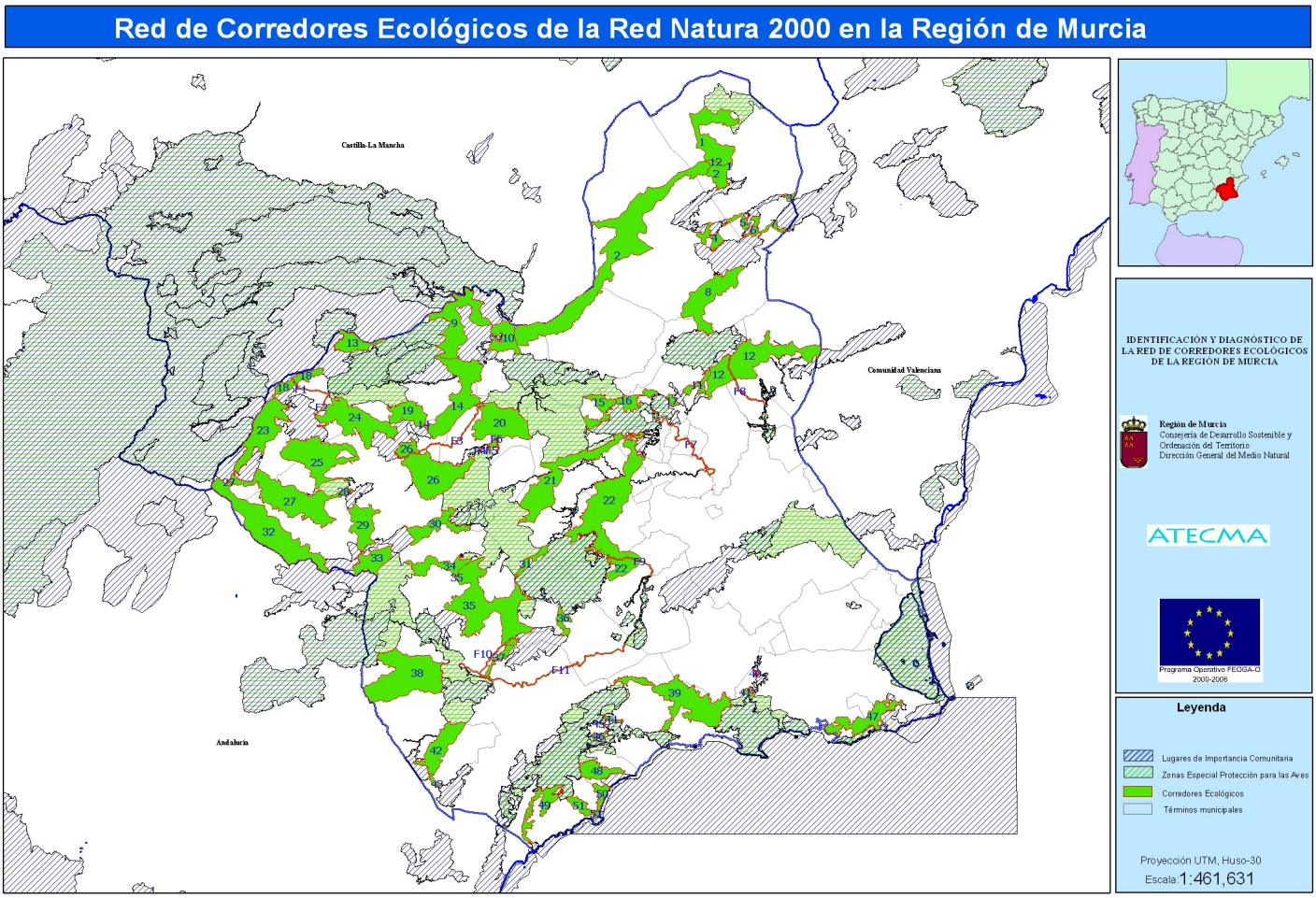


Figura 2: Plano situación Corredores Ecológicos Región de Murcia. Fuente: www.carm.es

Según el plano de la página de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia, podrían verse afectados por la realización de las obras los siguientes Corredores ecológicos:

CORREDOR Nº 21

1. Datos generales

Situación: Comarca del Río Mula.

Superficie total: 7.086,01 ha

Términos municipales afectados por el corredor:

Término municipal	% corredor
Mula	96,46
Campos del Río	2,43
Ricote	0,97
Ojós	0,14

***Espacios de la Red Natura 2000 conectados*:**

ZEPA Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán (ES0000265).
LIC/ZEPA Sierra de Ricote-La Navela (ES6200026/ES0000257).
ZEPA Sierra de Burete, Lavia y Cambrón (ES0000267).
LIC Río Mula y Pliego (ES6200045).

2. Descripción

El corredor se extiende por una zona montañosa de cumbres rocosas y laderas cubiertas por pinares de pino carrasco dispersos y matorrales de esparto, enebro y labiadas. Puntualmente, se observan ejemplares de coscoja y encina.

En las zonas más llanas se aprecian cultivos de secano, principalmente de almendros, los cuales están aterrazados en las zonas con mayor pendiente.

3. Conectividad ecológica

La totalidad de la superficie del corredor brinda conectividad a las siguientes asociaciones vegetales:

Código y denominación del hábitat de interés comunitario	Asociaciones vegetales	
	Código	Denominación
5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*	856132	*Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae* (sabinares)
	421014	*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* (coscojares)
6220(*) Zonas sub-estépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	522224	*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae* (espartales)
9540 Pinares mediterráneos con pinos mesogeanos endémicos	954001	Pinares de *Pinus halepensis*

La superficie del corredor brinda parcialmente conectividad a las siguientes asociaciones vegetales:

Código y denominación del hábitat de interés comunitario	Asociaciones vegetales	
	Código	Denominación
6220(*) Zonas sub-estépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	522212	*Dactylido hispanicae-Lygeetum sparti* (albardinales)
5330 Matorrales termo-mediterráneos y pre-estépicos	433316	*Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis* (palmitares)
	433527	*Rhamno lycioidis- Genistetum murcicae* (retamares)

4. Ocupación del suelo y elementos naturales de interés

Ocupación del suelo dentro del corredor

Tipos de ocupación del suelo	% corredor
Cultivos en secano	45,72
Matorrales	30,93
Bosques	12,68
Mosaico cultivos en secano con vegetación natural	9,25
Zonas urbanas, industriales y artificiales	1,10
Espacios abiertos con escasa vegetación	0,27
Cultivos en regadío	0,05

Hábitats de interés comunitario presentes en el corredor:

Código	Denominación
1410	Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)
1430	Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de Chara spp.
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba
3290	Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5210	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
6110 (*)	Prados calcáreos o basófilos de Alysso-Sedion albi
6210	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia) (*parajes con importantes orquídeas)
6220 (*)	Zonas sub-estépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea

6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
7210 (*)	Turberas calcáreas de Cladium mariscus y con especies del Caricion davallianae
7220 (*)	Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
8310	Cuevas no explotadas por el turismo
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)
9540	Pinares mediterráneos con pinos mesogeanos endémicos
Superficie:3.847,82 (54,30% del corredor)	

Principales elementos lineales del paisaje dentro del corredor:

Cauces:

Nombre	Longitud dentro del corredor (m)
Rambla del Carrizo	5.152,58
Rambla de Perea	4.604,90
Río Mula	4.305,37
Rambla de Codiña	2.947,03
Rambla de los Bernabeles	2.934,90
Rambla de la Herrera	1.900,31
Rambla del Mayés	1.637,52
Rambla de Doña Ana	1.060,78
Total	**24.543,39**

Vías pecuarias:

Tipo de vía pecuaria	Número	Superficie dentro del corredor (ha)
Abrevadero	1	0,90
Cañada Real	1	18,22
Cordel	1	14,12
Vereda	3	33,46
Total	**6**	**66,70**

Montes públicos y privados consorciados o conveniados:

Propiedad	Nº	Superficie en corredor (ha)	% corredor	CUP1
Comunidad Autónoma	1	10,22	0,14	1
Ayuntamiento	2	3,44	0,05	2
Total	**3**	**13,66**	**0,19**	**3**

[1]CUP: Catalogados de Utilidad Pública

***Otros espacios naturales incluidos en el corredor*:**

Tipo de espacio natural	Número	Superficie (ha)	% corredor
Lugar de Interés Geológico	1	31,96	0,45
Humedal	1	1,74	0,02
Total	**2**	**33,70**	**0,47**

5. Planeamiento municipal

El corredor se extiende por los términos de Mula, Ricote, Ojós y Campos del Río. En la actualidad estos municipios cuentan con Normas Subsidiarias de urbanismo, aprobadas la mayoría en la década de los noventa salvo Mula, que cuenta con un Plan General Municipal de Ordenación desde 2001. Según estos planes y normas, las categorías presentes en el corredor son las siguientes:

Categorías dentro de corredor según Planes Vigentes	
Categoría	**Superficie aproximada**
No Urbanizable	100 %

Según se observa en la tabla la totalidad del corredor está dentro de la categoría de No Urbanizable, con las categorías específicas de forestal y montes y agrícola de secano en Mula, 79 protección de cauces y comunicaciones, cañadas, ramblas, interés paisajístico e interés agrícola en Campos del Río, agrícola-forestal en Ojós y forestal y secano en Ricote.

Respecto a la tramitación de nuevos PGMO, comentar que prácticamente no se puede hacer ninguna previsión ya que el corredor está prácticamente incluido en el municipio de Mula (96,46 %) y este municipio no ha adaptado su planeamiento a la nueva Ley del Suelo. Únicamente se encuentra en

tramitación el de Ojós (2006) donde toda la zona del corredor incluida en este municipio pasará a ser Urbanizable, si bien este cambio apenas tiene repercusión a nivel de corredor ya que este término municipal apenas representa el 1% del total del corredor.

6. Interacciones con zonas de conflicto y puntos críticos

En este corredor no se han observado zonas de posible conflicto para la conectividad; apenas hay núcleos rurales dentro de su perímetro y tampoco cuenta con zonas industriales. El uso del suelo principal del corredor corresponde a cultivos de secano, lo cuales no representarían un obstáculo para la conectividad de los hábitats.

Respecto a la red viaria que atraviesa el corredor, ésta se corresponde principalmente con carreteras de tercer orden y pistas. Destaca también la autovía C-415 que atraviesa el corredor en una zona de estrechamiento del mismo. Debido al entorno por el cual discurre esta autovía, bastante natural, se ha concluido que la misma no representaría una barrera para la conectividad.

Principales tipos de carretera en	Longitud
Autovías	2,12
Carreteras de 3er. orden	5,17
Total	**7,2**

7. Funcionalidad

Este extenso corredor se encuentra en una zona agrícola y forestal que presenta un buen estado de conservación. Además, se constata una superficie muy importante del mismo cubierta por hábitats de interés comunitario. Estas características permiten estimar una buena funcionalidad del corredor.

8. Recomendaciones de gestión

Se recomienda mantener y favorecer el mosaico de usos actuales dentro del corredor, fomentando la creación de lindes de vegetación natural entre las parcelas de secano. De igual modo se recomienda un estudio del estado de conservación de las ramblas y otros cauces dentro del corredor, con el objetivo de restaurar aquellas zonas degradadas.

Por último, sería necesario estudiar el nuevo planeamiento urbanístico del municipio de Mula, una vez que este sea aprobado, con el fin de valorar posibles cambios drásticos de las categorías de usos dentro del corredor.



Foto: Cultivos de almendros y lomas dentro del corredor nº 21.

4.8.- SISTEMAS HIDROLÓGICOS.

Los sistemas hidrológicos que se verán afectados por las obras serán los siguientes cauces no permanentes:

- Varios ramblizos de pequeña envergadura.
- Río Mula.

El río Mula forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Río Mula y Pliego", el cual es inevitable cruzar.

En los cauces de estas ramblas no encontramos una cubierta vegetal muy desarrollada, pero en sus márgenes podemos encontrar vegetación típica de ribera como tarays, jopos, aneas y espadañas, de forma general.

En las inmediaciones de las ramblas o barrancos encontramos vegetación típica de ribera, destacando principalmente la presencia de gran cantidad de carrizos *(Phragmites australis)*, cañas *(Arundo donax)* y tarays *(Tamarix gallica).* También encontramos espadañas, zarzas, cañaverales, olmos y rosales silvestres.

En las zonas más secas de las ramblas, podemos observar adelfas *(Nerium oleander)* y efedras *(Ephedra fragilis).*

Las ramblas que encontramos en el ámbito de actuación, se tratan de cursos de agua no permanente, dependiendo el caudal de éstas, siempre de las condiciones climatológicas que se den.

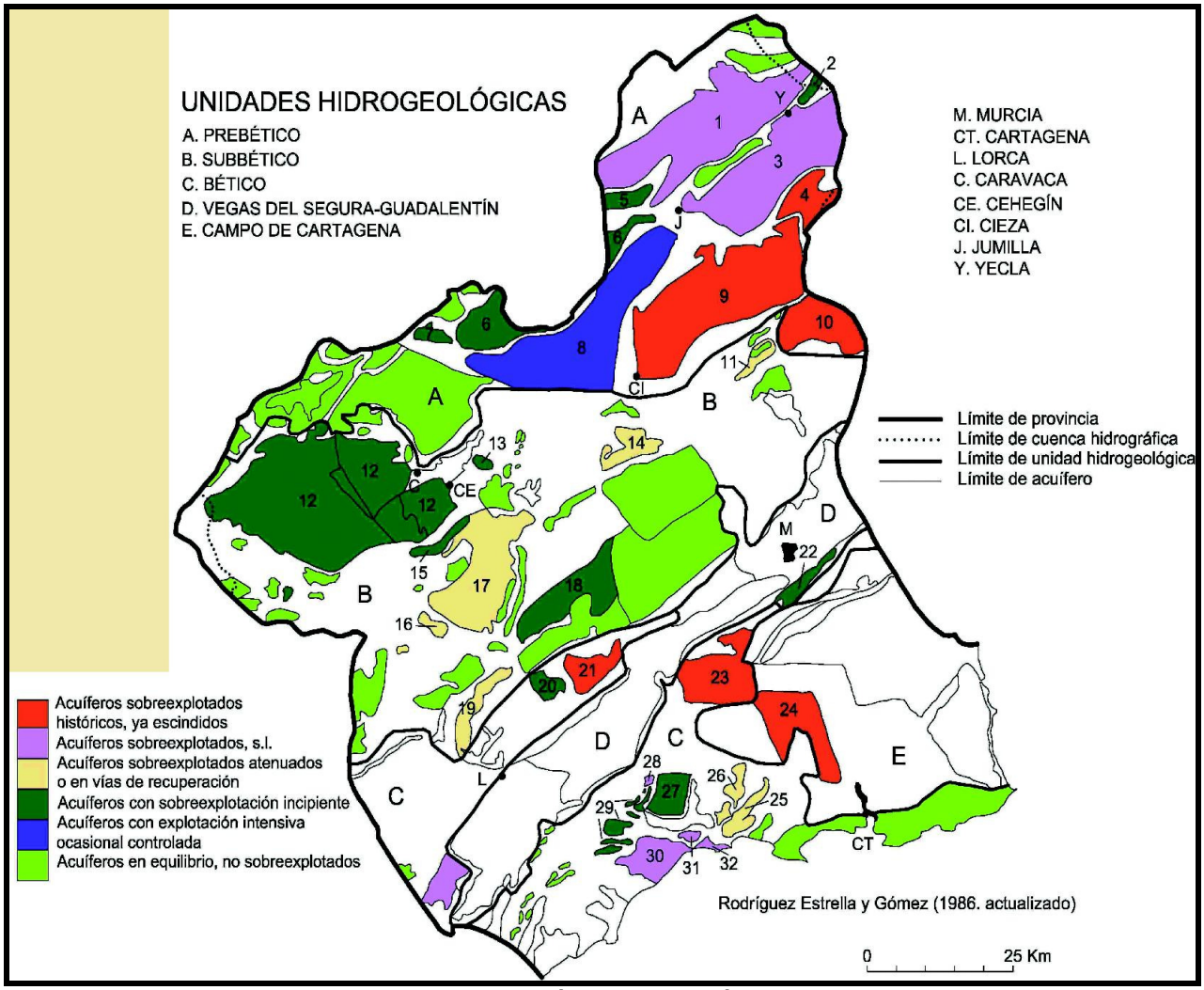


Figura 3: Mapa de acuíferos en la Región de Murcia.
Fuente: Atlas Global de la Región de Murcia

Según la situación actual de los acuíferos en la Cuenca Hidrográfica del Segura del Instituto Geológico y Minero de España, la zona de estudio en la que se van a desarrollar las obras podría verse afectada de forma general y a simple vista, siempre y cuando se produjera algún vertido accidental a algún acuífero, ya que es muy difícil concretar exactamente donde podemos encontrar algún cauce de agua subterráneo.

Hay que destacar que cumpliendo con las medidas preventivas propuestas, no es previsible la afección a la hidrología subterránea, y que la zona de la actuación en concreto se encuentra sobreexplotada o por acuíferos escindidos.

5.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

5.1.- Legislación Comunidad Europea.

Con lo que respecta a la legislación comunitaria, se han tomado en consideración las siguientes disposiciones:

- Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

- Directiva 97/62/CEE, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats y de la fauna y flora silvestre. Sustituye los Anexos I y II de la Directiva 92/43/CEE por:

    - Anexo I: Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación.

    - Anexo II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas de especial conservación.

- Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, del Consejo de las Comunidades Europeas, relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Directiva 85/411/CEE de la Comisión, de 25 de junio de 1985, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres, en la que se adapta dicha Directiva al progreso científico y técnico.

- Directiva 86/122/CEE del Consejo, de 8 de abril de 1986, por la que se adapta, con motivo de la adhesión de España y de Portugal, la Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de las aves silvestres.

- Directiva 91/244/CEE de la Comisión, de 6 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres, en sus Anexos I y II.

- Directiva 92/24/CEE del Consejo, de 8 de junio de 1994, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de aves silvestres.

- Directiva 97/49/CE de la Comisión, de 29 de julio de 1997, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres, en su Anexo I.

5.2.- Legislación Estatal.

La legislación medioambiental estatal de aplicación al presente estudio es la siguiente:

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/89 de conservación de espacios naturales y flora y fauna silvestres.

- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/89, de conservación de espacios naturales y de flora y fauna silvestres.

- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

5.3.- Legislación Autonómica.

Será de aplicación la siguiente legislación ambiental de la Región de Murcia:

- Ley 7/1995, de 21 de abril, de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial.

- Ley 11/1995, de 5 de octubre, de modificación de la Ley 7/1995 de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial.

- Orden de 16 de junio de 1997 sobre periodos hábiles de caza y reglamentaciones para la conservación de la fauna silvestre.

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.

5.4.- Catálogos de Especies Amenazadas.

Además de las normativas legales se han empleado otros textos de catalogación de especies amenazadas, como es el **Libro Rojo de las Aves de España**, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y realizado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), el cual recoge las especies de avifauna más amenazadas de España.

5.5.- Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

El Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales, considera las especiales necesidades de protección de un gran número de especies de la flora silvestre regional, como resultado de la gran biodiversidad del territorio. Así, y en ese sentido, la protección se encuentra promovida especialmente en:

a) Las especies de areal muy restringido y que constituyen elementos terminales de su distribución y al mismo tiempo se encuentren amenazadas o posean un hábitat muy limitado, resultando por ello especialmente vulnerables; o sean endémicas de la Región de Murcia o del sureste de España.

b) Especies ya protegidas por la legislación europea y nacional, para cuya conservación sea necesario declarar Zonas Especiales de Conservación, en cumplimiento de la Directiva Hábitats así como del Real Decreto 1997/1995 de 7 de diciembre y el Real Decreto 1193/1998 de 12 de junio.

c) Las especies que resultan fieles indicadores de hábitats raros en la Región, que poseen por ello un peculiar valor ecológico.

El Catálogo Regional de la Flora Silvestre Protegida se encuentra organizado en las siguientes categorías:

Especies en peligro de extinción. Especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

Especies sensibles a la alteración de su hábitat. Especies cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.

Especies vulnerables. Especies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Especies de interés especial. Especies que sin estar contempladas en ninguna de las precedentes sean merecedoras de una atención particular por su rareza, su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

Especies extinguidas en sus poblaciones naturales. Especies que siendo autóctonas se han extinguido en la Región de Murcia pudiendo ser susceptibles de reintroducción.

El impacto que principalmente afectará a la vegetación en la realización del proyecto será la excavación a cielo abierto, de la zanja de las conducciones y el desbroce en las zonas naturales por las que discurran las tuberías, si bien la mayor parte de los trazados son por caminos existentes.

En las zonas afectadas encontramos vegetación típica de ribera, así como vegetación de porte arbustivo o monte bajo, abundando los cultivos de almendros y algunas zonas de pinadas. Además, encontramos vegetación arvense principalmente, la cual está asociada a campos de cultivos y bordes de caminos.

De forma general, no hemos observado ninguna especie vegetal protegida afectada por las obras que se encuentren dentro del Catálogo Regional de Flora Protegida de la Región de Murcia, aún así si se afectara alguna especie catalogada, se procederá al transplante de las unidades que sean afectadas por las obras (conducciones y....), en presencia del forestal de la zona y siguiendo las prescripciones que éste indique y en las zonas indicadas por los técnicos de la Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad.

Destacan, entre otras, de forma general, las siguientes especies vegetales en la zona de las obras:

- *Thymus sp.* (Tomillo).
- *Lygeum spartum* (Esparto).
- *Onopordon macrocanthum* (Cardo borriquero).
- *Convolvulus althaeoides* (Campanilla).
- *Helichrysum stoechas* (Perpetua).
- *Cynodon dactylon* (Grama).
- *Phagnalon rupestre* (Mata yesquera).
- *Asphodelus fistulosus* (Gamoncillo).
- *Senecio vulgaris* (Hierba cana).
- *Carthamus lanatus* (Cardo cabrero).
- *Avena barbata* (Avena salvaje).
- *Lavatera cretica* (Malva).
- *Rosmarinus officinalis* (Romero).
- *Ephedra fragilis* (Efedra).

Realizadas las correspondientes visitas de campo a las zonas naturales afectadas, se observó la siguiente vegetación en cada uno de los cruces de la conducción en los ramblizos afectados, como a su paso por el río Mula.

- Cruces ramblizos: en este punto encontramos principalmente cultivos frutales, manchas muy puntuales de arbustos de pequeño porte y vegetación característica de monte bajo mediterráneo. La rambla en sí misma no se verá afectada por el paso de la conducción, ya que esta discurrirá de forma aérea, pero sí parte de su entorno inmediato. En la zona de rambla encontramos vegetación típica de ribera.

- Paso río Mula: Se verá afectada por el paso de la conducción, la vegetación de ribera que encontramos en el entorno de la rambla, tales como tarays *(Tamarix gallica)*, cañas *(Arundo donax)* y carrizos *(Phragmites australis)*.

Por lo tanto, en la zona del trazado de las conducciones los efectos en la fase de construcción serán negativos y recuperables, condicionados a la existencia de un plan de restauración, regeneración y recuperación eficiente.

6.- CARTOGRAFÍA.

En el Anejo I: Planos del Estudio de impacto ambiental se adjunta una serie de planos en los que se indica la afección a los espacios naturales protegidos, así como la ocupación permanente y temporal de terrenos.

Por otro lado, en este mismo anejo, se desarrolla una tabla en la que se indican cada unos de los Hábitats de interés Comunitario afectados por las obras, así como su descripción y características principales.

PARTE II: FASES EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA RED NATURA 2000

En esta parte del presente estudio específico, se evaluarán las repercusiones tanto directas como indirectas de proyecto sobre la Red Natura 2000, así como sobre otros espacios naturales y especies de fauna y flora catalogadas.

7.- CONSIDERACIONES PROPUESTAS.

A continuación se hace un resumen de las consideraciones propuestas en las respuestas de los organismos consultados en la fase de consultas previas y del alcance del estudio de impacto ambiental (ver Anejo VIII: Organismos consultados). Las respuestas a la Memoria Resumen del proyecto recibidas fueron las siguientes:

Con anterioridad, fue solicitado a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente, informe sobre la necesidad de sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de mejora del ramal de abastecimiento a Mula.

Después de realizar las correspondientes consultas, esta Dirección General ha decidido, en su informe recibido en julio de 2014, someter al procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental, ya que considera que se producirán impactos apreciables sobre la Red Natura 2000 por la realización del proyecto que nos ocupa.

Durante la fase de consultas previas, se recibieron una serie de contestaciones e informes de algunos de los organismos consultados y/o implicados en la actuación, tales como:

- Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia.

- Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura y Turismo de la Región de Murcia.

A grandes rasgos, las conclusiones y recomendaciones que se establecen a la hora de redactar el estudio de impacto ambiental de la actuación son las siguientes:

- Se ha de desarrollar un análisis de las alternativas planteadas, estudiando con especial atención la opción planteada por el órgano autonómico, en el que el trazado de la conducción ha de discurrir por caminos existente cuando cruce por cauces.

- Se ha de completar la descripción del proyecto, concretamente se ha de incluir:

    - Todas las actuaciones del proyecto, permanentes y temporales, detallando magnitudes, dimensiones y principales características.
    - Maquinaria a emplear.

- Procedencia del material.

- Se deberá elaborar cartografía específica de las obras, tal como:

  - Conducciones: longitud, diámetros, materiales empleados y características técnicas.
  - Zanja y pista de trabajo: dimensiones y nuevos accesos.
  - Zonas de almacenamiento de materiales y parques de maquinaria: ubicación, superficie y accesos.
  - Zonas de préstamos y vertedero: localización, dimensiones y accesos.
  - Cruces con río y cauces: metodología empleada.

- Se elaborará un Plan de Restauración Ambiental (es el presente documento).

- Se redactara un Estudio Específico de Afecciones a la Red Natura 2000.

- Se incluirá un Estudio del Patrimonio Cultural y Arqueológico.

- Se llevará a cabo un calendario de las obras que tenga en cuenta la época de reproducción de las especies protegidas.

Todo esto se tendrá en cuenta a la hora de elaborar el estudio de impacto ambiental del proyecto, así como cada uno de los diferentes anejos a éste, con el fin de obtener la Declaración de Impacto Ambiental favorable de la actuación.

MEDIDAS AMBIENTALES PROPUESTAS POR OTROS ORGANISMOS.

En el informe emitido por el Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia, a petición de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, en el apartado de conclusiones se proponen una serie de observaciones y sugerencias para minimizar los impactos generados por la actuación, y los cuales se deberán tener en cuenta a la hora de redactar el estudio de impacto ambiental del proyecto. Estos son los siguientes:

- Se deberá describir cómo se va a trabajar en las zonas de terreno forestal con elevadas pendientes (tramo de 600 metros al 30%), entre la salida del túnel y la autovía C-415, con el fin de reducir la afección. Se deberán contemplar además, actuaciones de restauración en esta zona,

- El paso de la conducción por el río Mula y diferentes ramblas deberá ser a través de caminos existentes o se deberá adoptar el trazado propuesto en la Alternativa 3.

- Es necesaria la correcta restauración vegetal con especies autóctonas en toda la superficie forestal afectada por el proyecto, para que éste sea compatible con la conservación del medio natural.

- Se deberá evitar trabajar entre los meses de abril y junio, ambos inclusive en zonas forestales y en el LIC "Río Mula y Pliego", con el fin de no afectar a las especies faunísticas protegidas en época de reproducción.

- No deberán realizarse trabajos durante el periodo estival, entre el 1 de junio y el 30 de septiembre, en zonas forestales y protegidas, con el fin de prevenir posibles incendios forestales.

La Confederación Hidrográfica del Segura, no prevé la existencia de impactos ambientales significativos derivados de la actuación.

El Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura y Turismo de la Región de Murcia, considera que es necesario redactar un Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural, que incorpore los resultados de una prospección arqueológica previa del área afectada por el proyecto.

Por otro lado, se recibe informe del Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia, a petición en la fase de consultas previas de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en el cual proponen una serie de medidas ambientales a tener en cuenta. Estas son las siguientes:

- Medidas para la reducción de la emisión de partículas:

  - Se realizarán riegos con agua antes de cargar el material.

  - Se confinarán las superficies de la carga de los volquetes.

  - Se dispondrá de captadores, cerramientos y/o sistemas de asentamiento del polvo, en puntos de carga y descarga.

  - La carga y descarga de material pulverulentos se realizará a menos de 1 metros de altura desde el punto de descarga.

  - Los acopios de material pulverulento se realizarán en zonas protegidas y debidamente señalizados.

- La instalación de la actividad estará sujeta a lo9s establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (incluyendo los materiales excedentes generados en el Estudio de Gestión de Residuos).

- Medidas en relación a los residuos:

  - Los residuos y materiales que no puedan ser reutilizados en la obra serán separados según su naturaleza y destinados a su adecuada gestión.

  - Se habilitará un lugar debidamente aislado e impermeabilizado para el almacenamiento de los residuos, combustibles, parque de maquinaria,.. etc.

- Finalizadas las obras de procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles, así como la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras o cimentaciones.

- Se evitará cualquier afección a la funcionalidad hidráulica de los cauces y sus zonas de policía.

Finalmente, concluye que el proyecto no debe causar impactos ambientales significativos siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras previstas por el promotor y las propuestas por ellos.

8.- ESTUDIOS ESPECÍFICOS FLORA

8.1.- INTRODUCCIÓN.

En el estudio de impacto ambiental del proyecto, se ha inventariado la flora potencial de la zona de actuación como de su entorno, es decir, la vegetación que debería de encontrarse en ese lugar.

En este apartado además, se va a identificar y clasificar la flora que puede ser observada en el ámbito geográfico de la actuación propiamente dicha, mediante la realización de estudios de campo.

Además, se van a analizar los impactos que puede sufrir ésta por la realización de las obras, así como la interrelación entre ellos y los impactos sinérgicos o acumulativos.

8.2.- ESTUDIOS PREVIOS.

8.2.1.- Corología.

Los cambios de la vegetación por las variaciones climáticas son más aparentes al subir las montañas, pues el descenso de temperaturas con el aumento de altitud y con el paso desde solanas a umbrías es relativamente rápido, dejando su impronta en la cubierta vegetal.

Así, en algunos tramos del ascenso en las montañas se observa una relativa homogeneidad de la cubierta vegetal, pero en otros se dan cambios bastante rápidos, especialmente si se pasa en unos pocos metros desde una solana a una umbría.

Estas zonas de vegetación forman bandas o cinturones algo disimétricos (solana/umbría) alrededor de las montañas, por lo que fueron denominados como cinturones o pisos de vegetación.

En la Región de Murcia se reconocen los pisos de vegetación siguientes:

- Litoral (Inframediterráneo).
- Sublitoral (Termomediterráneo).
- De Meseta (Mesomediterráneo).
- De Montaña (Supramediterráneo).
- De Alta Montaña (Oromediterráneo).

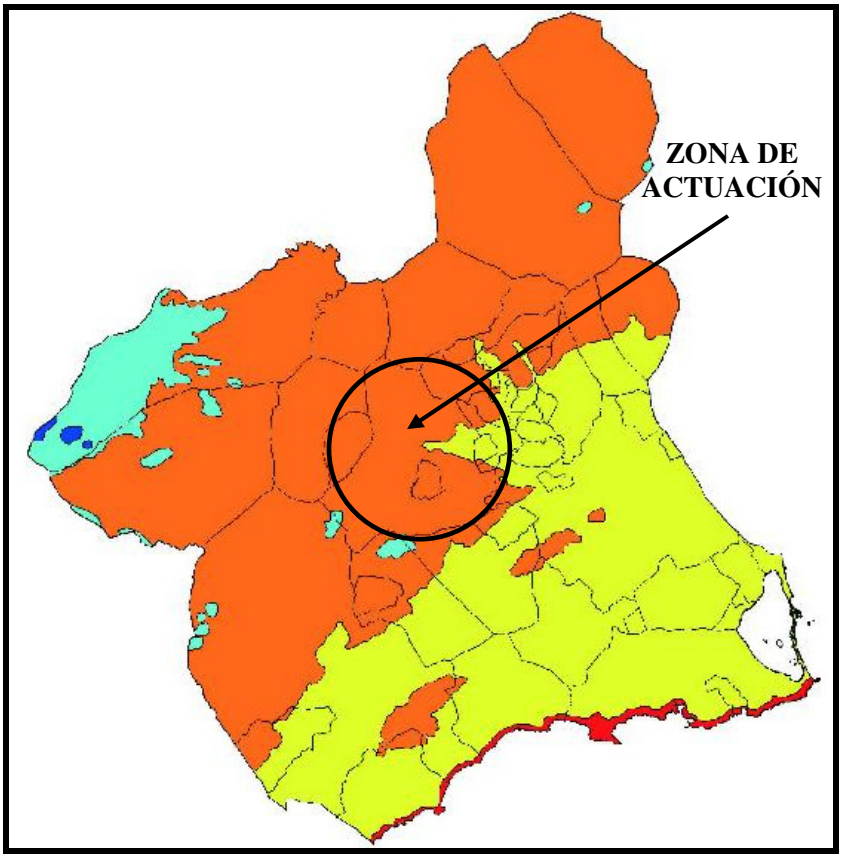


Figura 4: Mapa Pisos Bioclimáticos de la Región de Murcia.

La actuación que nos ocupa, pertenece al Piso Biogeográfico Mesomediterráneo.

El Piso Sublitoral o Termomediterráneo está muy extendido por el tercio sur regional, penetra hacia el interior a través de las depresiones por las que se abren paso los ríos Segura y Mula y alcanza algunas solanas abruptas de sierras interiores (Espuña, La Tercia, La Pila, etc.). En este piso ya pueden darse heladas, sobre todo en fondos de valle, aunque no demasiadas y por ello aún se dan muchas especies vegetales sensibles a los fríos (termófilas) como el palmito (Chamaerops humilis, Osyris lanceolata , lentisco (Pistacia lentiscus), esparragueras (Asparagus albus, Asparagus horridus), Withania frutescens, etc.

La conífera más habitual es el pino carrasco *(Pinus halepensis)*, que ha sido muy favorecido por el hombre, sobre todo en las umbrías donde puede llegar a formar masas densas.

En el paisaje menos antropizado siguen predominando espartales y tomillares pero, en la actualidad, la agricultura y los asentamientos urbanos han desplazado en amplias zonas a toda la vegetación natural.

La mayor parte de los territorios emergidos en el hemisferio Norte pertenecen al reino fitogeográfico holártico, perteneciendo la totalidad de la Región de Murcia a la Región Mediterránea.

De las diversas provincias fitogeográficas que alcanzan la península, llegan a la Región de Murcia las siguientes:

- Provincia Mediterránea-Ibérica-Central.
- Provincia Bética.
- **Provincia Murciano-Almeriense.**
- Provincia Catalano-Provenzal-Balear.



Figura 5: Mapa provincias biogeográficas.

Características fisiográficas de la Provincia Murciano-Almeriense.

- Situación: sureste peninsular, franja más o menos amplia de la zona comprendida entre el Peñón de Calpe y el Cabo Sacratif.

- Límites:

  - Norte, sector Valenciano meridional y el Manchego.
  - Oeste, provincia Bética, a través de las sierras de Gádor y Filabres.

- Clima: marcadamente seco, el de carácter más árido entre los mediterráneos europeos.

- Geología: muy variada, con accidentes orográficos acusados.



Figura 6: Mapa situación provincia Murciano-Almeriense.

La provincia fitogeográfica Murciano-Almeriense comprende los territorios cálidos semiáridos y áridos del sureste peninsular entre el Puig Toix (Alicante) y Castell de Ferro (Granada), con un alto porcentaje de especies y comunidades vegetales endémicas, así como por una alta presencia de especies vegetales de óptimo norteafricano que, en muchos casos, no se encuentran en otras partes del continente europeo.

Se extiende por gran parte del centro no montañoso y sur de la provincia de Murcia, con una diversidad que se traduce en la presencia de dos sectores fitogeográficos (Alicantino-Murciano y Almeriense), cuatro subsectores (Alicantino, Murciano-Meridional y Murciano-Septentrional, dentro del sector Alicantino-Murciano y, Almeriense-Oriental dentro del sector Almeriense) y hasta 12 superdistritos.

A continuación, se presenta la leyenda de la Fitogeografía de la Región de Murcia.

PROVINCIA MEDITERRÁNEA-IBÉRICA-CENTRAL

Subprovincia Castellana

Sector Manchego

Subsector Manachego-Sucrense

- *1. Superdistrito Albacete-La Roda*

Subsector Manchego-Murciano

- *2a. Superdistrito Jumilla-Hellín*
- *2b. Superdistrito Letur-Moratalla*

Subsector Manchego-Espunense

- *3a. Superdistrito Espuña-Cambrón*
- *3b. Superdistrito Pantano Alfonso XIII-Cehegín*
- *3c. Superdistrito Caravaca-Topares*
- *3d. Superdistrito Sierra del Gigante*
- *3e. Superdistrito Cabezo de La Jara-La Torrecilla*

PROVINCIA BÉTICA

Sector Subbético

Subsector Cazorlense

- *4. Superdistrito Taibilla-Las Cabras*

Subsector Subbético-Murciano

- *5a. Superdistrito El Sabinar-Yeste*
- *5b. Superdistrito Rogativa-Revolcadores*
- *5c. Superdistrito Campo de San Juan-Sierra de la Muela*

PROVINCIA CATALANO-PROVENZAL-BALEAR

Subprovincia Catalana-Valenciana

Sector Setabense

Subsector Cofrentino-Villenense

- *10a. Superdistrito Yecla-Villena*
- *10b. Superdistrito Sierra de Salinas-El Carche*

PROVINCIA MURCIANO-ALMERIENSE

Sector Alicantino-Murciano

Subsector Alicantino

- *6. Superdistrito Abanilla-Barinas*

Subsector Murciano-Meridional

- *7a. Superdistrito Campo de Cartagena*
- *7b. Superdistrito Sierra de Carrascoy-Cresta del Gallo*
- *7c. Superdistrito Saladares del Guadalentín*
- *7d. Superdistrito Murcia-Cieza*

Subsector Murciano-Septentrional

- *8a. Superdistrito Camarillas-Las Minas*
- *8b. Superdistrito Cuenca de la Raja*

Sector Almeriense

Subsector Almeriense-Oriental

- *9a. Superdistrito Sierra de Cartagena*
- *9b. Superdistrito Sierra de Almenara-Almagrera*
- *9c. Superdistrito Mazarrón-Águilas*
- *9d. Superdistrito Campo interior de Lorca*
- *9e. Superdistrito Lorca-Puerto Lumbreras*

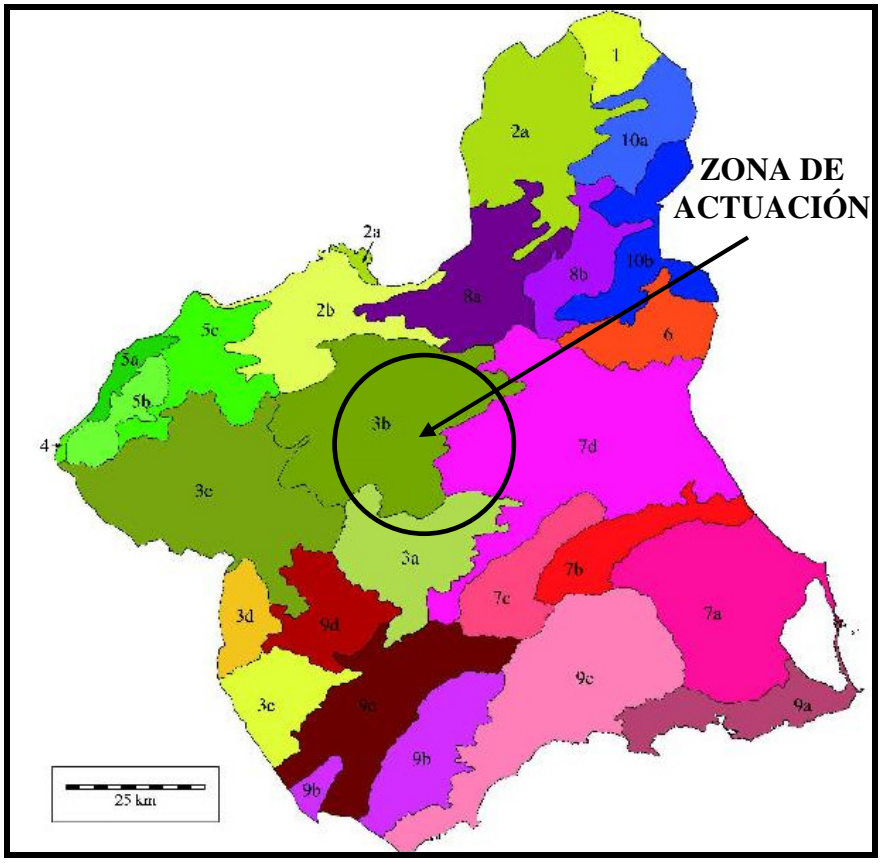


Figura 7: Mapa Fitogeográfico de la Región de Murcia.

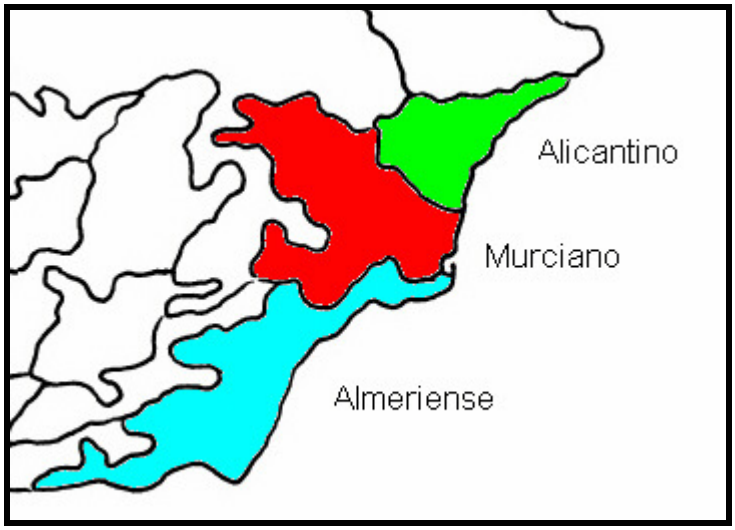


Figura 8: Mapa Sectores de la Provincia Murciano-Almeriense.

De este modo, el ámbito de la actuación se sitúa en varias zonas, debido a la gran extensión de las obras y en diferentes territorios de la Región de Murcia.

8.2.2.- Vegetación potencial.

La vegetación potencial (vegetación zonal) está determinada por diversos factores ambientales, destacando entre los de mayor incidencia los climáticos, responsables de la existencia de distintos pisos de vegetación, y los relativos al suelo (edáficos), que originan una cierta variabilidad dentro de un mismo piso de vegetación.

Cuando los suelos tienen características extremas, tales como contenidos elevados en sales muy solubles, encharcamientos o una capa subterránea de agua cerca de la superficie, presencia de sustancias tóxicas (metales pesados, cantidades muy altas de ciertos elementos), dominio de arenas sueltas, etc., la vegetación puede estar muy influenciada por los mismos, quedando las condiciones climáticas en un segundo lugar (vegetación azonal).

En estos casos se suele hablar de vegetación permanente, pues su estructura no puede ya en ninguno de los casos ser tan compleja como la de la vegetación potencial de zonas adyacentes no afectadas por estos aspectos edáficos.

El entorno en el que nos encontramos, la mayor parte de las zonas en las que se desarrollará el proyecto pertenece al Piso Bioclimático Mesomediterráneo, concretamente, al Mesomediterráneo cálido.

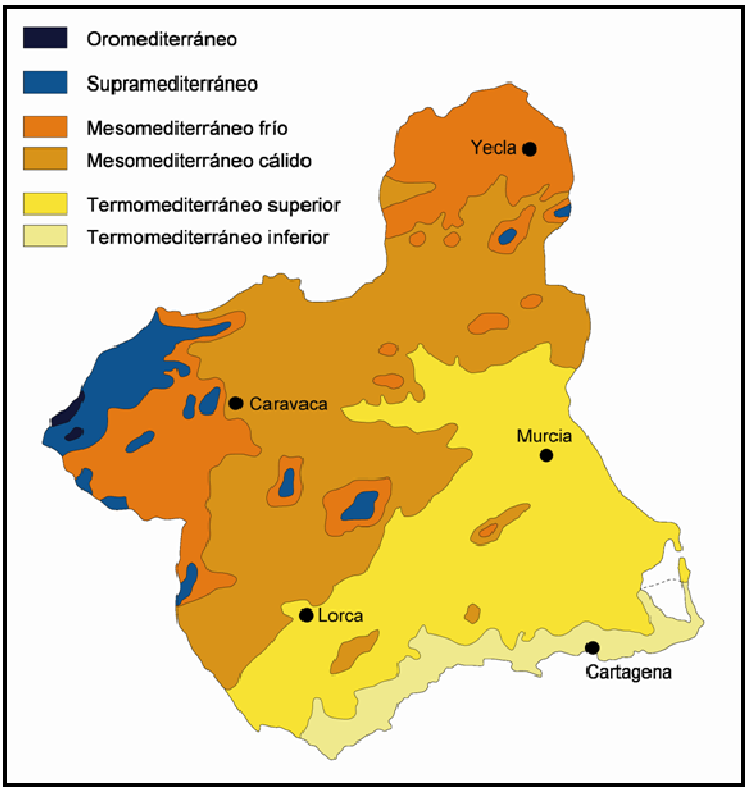


Figura 9: Mapa Pisos Bioclimáticos Región de Murcia (www.floraprotegida.es)

Puede encontrarse en cualquier área de clima mediterráneo, situado entre el termomediterráneo por abajo y el supramediterráneo por encima.

Dependiendo de la latitud y otros factores, la altitud a la que se encuentra es variable, aunque se trata en todos casos de un clima típicamente mediterráneo, con heladas en invierno y temperaturas elevadas en verano en el que se produce estrés hídrico. La vegetación se caracteriza normalmente por bosques de esclerófilos, como las encinas.

TABLA PISOS BIOCLIMATICOS

PISOS BIOCLIMATICOS		DESCRIPCIÓN	ALTURA cara Norte (cara Sur)
1.	**cirorromediterráneo**	**T < 4 °C, m < - 8 °C, M < 0 °C, It < - 30** VEGETACIÓN: pastizales psicroxerófilos crioromediterráneos	por encima de 2.800 m (3.000 m)
2.	**oromediterráneo**	**T 4 a 8 °C, m < - 7 a - 4 °C, M 0 a 2 °C, It - 30 a 60** VEGETACIÓN: pinares, enebrales y piornales silícolas oromediterráneos pinares, enebrales y piornales calcícolas oromediterráneos	entre los 1.800 m (2.000 m) y los 2.800 m (3.000 m)
3.	**supramediterráneo**	**T 8 a 13 °C, m < - 4 a - 1 °C, M 2 a 9 °C, It 60 a 210** VEGETACIÓN: hayedos supramediterráneos melojares supramediterráneos albares meso-supramediterráneos sabinares albares meso-supramediterráneos.	entre los 1.300 m (1.400 m) y los 1.800 m (2.000 m)
4.	**mesomediterráneo**	**T 13 a 17 °C, m < - 1 a 4 °C, M 9 a 14 °C, It 210 a 350** VEGETACIÓN: melojares y quejigares mesomediterráneos alcornales mesomediterráneos	entre los 600 m (700 m) y los 1.300 m (1.400 m)

T = temperatura media anual, m = temperatura media de las mínimas del mes más frio, M = temperatura media de las máximas del mes más frio, It - índice de termicidad = T + m + M

El Piso de Meseta o Mesomediterráneo es el de mayor extensión regional, con un rango actitudinal que, por término medio, ocupa la banda entre los 400-600 m y los 1100-1300 metros, incluyendo zonas altas de montaña próximas a la costa (sierras de Almenara, Carrascoy y Enmedio).

Se caracteriza por una mayor incidencia de los fríos que eliminan a muchas plantas termófilas, con una vegetación seminatural de bosques abiertos de pinos carrascos con un sotobosque de matorrales de hojas coriáceas y quebradizas de coscojas *(Quercus coccifera)* y lentiscos *(Pistacia lentiscus)* o de espartos, aunque en las zonas más umbrosas y en las lluviosas ya puede darse el encinar *(Quercus rotundifolia)* e incluso el roble *(Quercus faginea)*.

El uso del territorio es muy variado, con extensión de cultivos en secano en las zonas llanas, mientras que las áreas más montañosas son objeto de actividades ganaderas extensivas y forestales.

El piso de meseta puede presentar una vegetación potencial de carrascales si llueve lo suficiente (clima seco o subhúmedo), pero con sotobosque rico en coscojas o incluso lentiscos, mientras que en condiciones de mayor aridez (clima semiárido) la vegetación potencial está formada exclusivamente por ese mismo matorral alto esclerófilo de coscojas o lentiscos, pero sin carrascas; precisamente el lentisco marca un subpiso cálido dentro del de meseta.

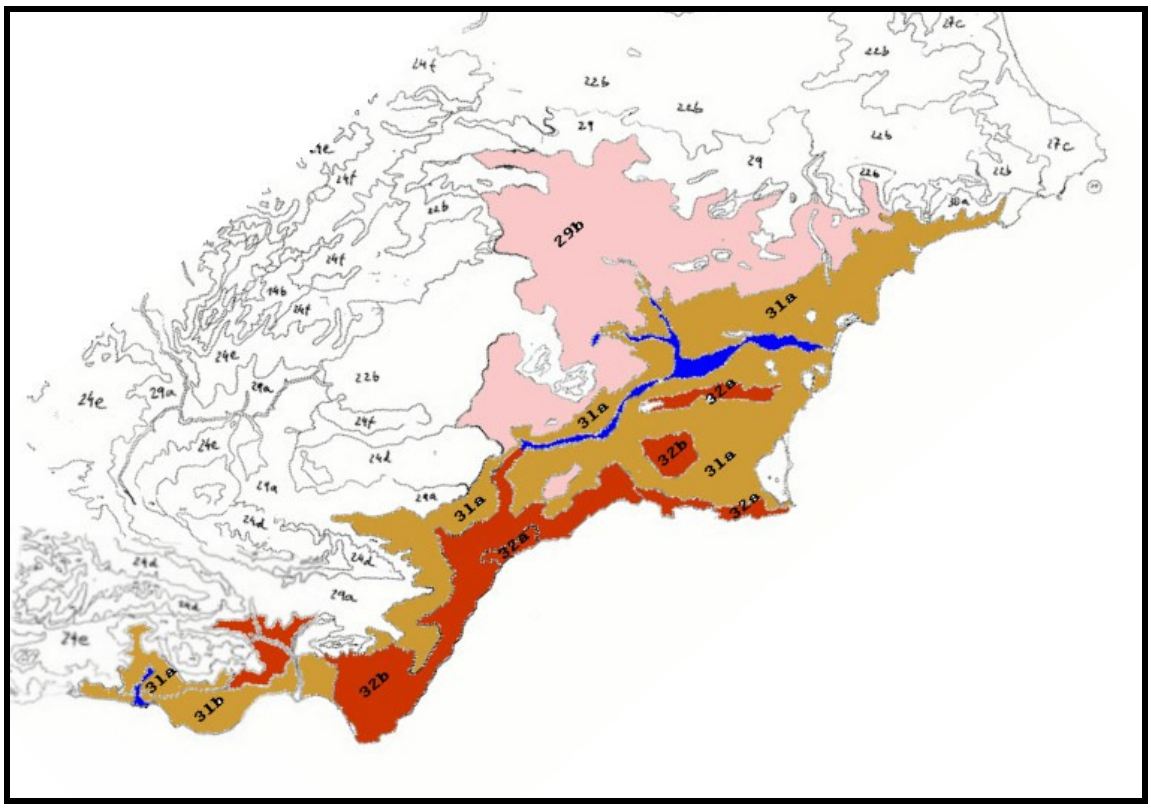


Figura 10: Mapa Vegetación Potencial de la provincia Murciano-Almeriense.

La provincia fitogeográfica Murciano-Almeriense comprende los territorios cálidos semiáridos y áridos del sureste peninsular entre el Puig Toix (Alicante) y Castell de Ferro (Granada), con un alto porcentaje de especies y comunidades vegetales endémicas, así como por una alta presencia de especies vegetales de óptimo norteafricano que, en muchos casos, no se encuentran en otras partes del continente europeo.

PISO	SERIES DE VEGETACIÓN POTENCIAL	
MESOMEDITERRÁNEO	Encinares de *Quercus rotundifolia*	**27c** termo-mesomediterráneos valenciano-tarraconenses y murciano-almerienses basófilos con *Rubia longifolia*
	Coscojares de *Quercus coccifera*	**29** murciano-almerienses, guadiciano-bacenses, setabenses, valenciano-tarraconenses y aragoneses semiáridos con *Rhamnus lycioides*
TERMOMEDITERRÁNEO	Charnecales de *Pistacia lentiscus* con palmitos (*Chamaerops humilis*)	**31a** murciano-almerienes semiárida con *Rhamnus lycoides*
	Espinares de harto *Maytenus europaeus*	**31b** alpujarreño-almerienses semiáridos con *Rhamnus angustifolia*
	Cornicales de *Periploca angustifolia*	**32a** murciano-almerienses litorales semiáridos con *Maytenus europaeus*
	Azufaifales de *Ziziphus lotus*	**32b** murciano-almerienses semiárido-aridos

Endemismos de la Provincia murciano-almeriense:

Artemisia barrelieri
Asphodelus tenuifolius
Astragalus hispanicus
Centaurea seridis
Coris hispanica
Dianthus charidemi
Diplotaxis crassifolia
Euphorbia clavigera
Euzomodendron bourgeanum
Filago mareotica
Galium murcicum
Guiraoa arvensis
Helianthemum almerinse
Helianthemum alypoides
Moricandia foetida
Onobrychis stenorhiza
Phlomis purpurea subsp. almeriensis
Salsola genistoides
Salsola papillosa
Salsola webii
Santolina viscosa
Sideritis leucantha
Teucrium buxifolium
Teucrium carolipaui
Teucrium charidemi
Teucrium lanigerum
Teucrium libanitis
Teucrium turredanum

Lafuentea rotundifolia
Lapiedra martinezii
Limonium caesium
Limonium insigne
Limonium supinum
Thymus longiflorus
Thymus membranaceus
Ulex canescens
Lycocarpus fugax

Según el plano de la vegetación potencial de la Región de Murcia de la Consejería de Agricultura y Agua, la zona en la que nos encontramos pertenece a las siguientes series de vegetación:

- Mesomediterráneo inferior *Rhamno lyciodes-Querceto cocciferaes.*
- *Querceto rotundifoliae.*
- Mesomediterraneo inferior *Querceto rotundifoliae.*
- Complejos politeselares edafohigrófilos rupícolas y de ramblas.

8.2.3.- Vegetación actual.

Según el Mapa de vegetación actual de la página de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, la formación vegetal dominante en el entorno de la actuación son los cultivos de secano, seguido manchas puntuales de pinar y matorral, y finalmente cultivos de regadío. También se hallan presentes núcleos de población.

Por otro lado, según el mapa de Flora vascular y vegetación de la Región de Murcia (www.carm.es), en el entorno de la actuación encontramos las siguientes formaciones vegetales (de mayor a menos aparición):

- Maquias de meseta cálida con coscojas y lentiscos.
- Vegetación de riberas, ríos, arroyos y ramblas.
- Carrascales de mesera cálida en sustratos carbonatadaos.

8.3.- IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA FLORA.

8.3.1- Metodología.

Previamente a la realización del inventario, se han estudiado diversos materiales e información existente, entre los que se destacan fotografías aéreas y cartografía temática referente a topografía, geología, vegetación, geomorfología, etc. Así como los inventarios existentes en la página de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

Además, la información necesaria para la descripción de la vegetación procede de una parte, de citas bibliográficas y trabajos científicos; y de otra, de los resultados de recorridos de campo anotando la presencia de especies, sus preferencias ecológicas, su abundancia y la cobertura que proporcionan, etc.

En la elección del tipo de inventario se ha tenido en cuenta el tipo de vegetación a inventariar, la distribución de las poblaciones que la conforman y la finalidad de dicho inventario.

Finalmente, se ha optado por realizar un inventario por muestreo lineal, en diferentes zonas diferentes de la actuación del proyecto, concretamente se han tomado una serie de puntos aleatoriamente, a lo largo del trazado de la nueva conducción.

En la toma de datos se recogerá el porcentaje de cobertura vegetal y las especies encontradas y diferenciadas en los distintos estratos: estrato arbóreo, estrato arbustivo (0,5 - 2m) y estrato herbáceo.

Complementariamente a los datos numéricos de cobertura, también se consideraron aspectos morfológicos y funcionales que permiten interpretar mejor la relación de la comunidad vegetal con el medio.

En el inventario de una comunidad vegetal se incluyen aspectos cualitativos que ayudan a su caracterización. Dichos aspectos están relacionados con los porcentajes de cobertura del suelo.

Estimación de los valores de Cobertura

Grado	% de Cobertura
5	75 - 100
4	50 - 75
3	25 - 50
2	5 - 25
1	< 5

Finalmente, se han tomado tres muestras; al inicio del trazado de la conducción, más o menos en la mitad del trazado y al final del trazado de ésta.

Tras la realización de los muestreos en las zonas seleccionadas, se procede a su estudio y análisis para elaborar una tabla sintética en la que se ordenen las especies por su mayor grado de presencia.

8.3.2- Resultados.

A continuación se muestra una tabla donde se analiza la presencia de las diferentes especies detectadas durante los muestreos realizados en las zonas de actuación.

Hay que destacar que en todas las zonas inventariadas encontramos aproximadamente y de forma general, la misma biodiversidad de especies y una distribución de la vegetación muy similar.

De este modo, se muestra la siguiente tabla en la que se resumen las especies vegetales observadas en campos más representativas.

VEGETACIÓN ZONAS ACTUACIÓN				
ESPECIES	**NOMBRE COMÚN**	**ÁRBOL**	**ARBUSTO**	**HERBÁCEA**
Stipa tenacissima	Esparto		**X**	
Asparagus officinalis	Esparraguera			**X**
Pistacea lentiscus	Lentisco		**X**	
Opuntia maxima	Chumberas		**X**	
Poa triviales	Espiguillas			**X**
Onopordon macrocanthum	Cardo borriquero			**X**
Carthamus lanatus	Cardo cabrero			**X**
Convolvulus althaeoides	Campanilla			**X**
Helichrysum stoechas	Perpetua			**X**
Cynodon dactylon	Grama			**X**
Phagnalon rupestre	Mata yesquera			**X**
Senecio vulgaris	Hierba cana			**X**
Lavatera cretica	Malva			**X**
Avena barbata	Avena salvaje			**X**
Chrysanthemum coronarium	Crisantemos			**X**
Pinus halepensis	Pino carrasco	**X**		
Lygeum spartum	Albardín			**X**
Euphorbia sp.	Euforbias			**X**
Ulmus sp.	Olmo	**X**		
Cistus sp.	Jaras			**X**
Rhamnus lyciodes	Espino negro		**X**	
Nerium oleander	Adelfa		**X**	
Tamarix gallica	Taray		**X**	
Phragmites australis	Carrizo		**X**	

Arundo donax	Caña		**X**	
Thypa latifolia	Espadaña		**X**	
Rubus fruticosus	Zarza		**X**	
Rosa canina	Rosal silvestre		**X**	
Ephedra fragilis	Efedra o belcho		**X**	
Uncaria tomentosa	Uña de gato			**X**
Thymus vulgaris	Tomillo común		**X**	
Rosamrinus officinalis	Romero		**X**	
Asphodelus sp.	Asfódelos o Gamones			**X**
Sideritis glauca	Rabo de gato rosado		**X**	
Teucrium balthazaris	Zamarrilla de yesos		**X**	**X**

La siguiente tabla presenta la distribución de especies más representativas en función de su grado de presencia en las zonas de actuación.

VEGETACIÓN ACTUACIÓN	
Presencia	**Especies**
70%	*Stipa tenacissima*
	Asparagus officinalis
	Arundo donax
	Poa triviales
	Pinus halepensis
	Phragmites australis
	Euphorbia sp.
	Cistus sp.
	Rhamnus lyciodes
	Asphodelus sp.
15%	*Pistacia lentiscus*
	Tamarix gallica
	Nerium oleander
	Ephedra fragilis
	Uncaria tomentosa

	Thymus vulgaris
	Rosamrinus officinalis
	Vegetación arvense
10%	*Lygeum spartum*
	Cynara cardunculus
	Ephedra fragilis
	Otras
5%	*Opuntia maxima*
	Salix pedicellata
	Ulmus sp.
	Teucrium balthazaris

La descripción de la vegetación actual se ha estructurado mediante la definición de unidades de vegetación, caracterizadas a su vez por la abundancia e interés de las diferentes especies que las componen.

8.3.3- Conclusiones.

Tal y como muestran las tablas del apartado anterior, las especies con mayor presencia en el entorno de la actuación son *Stipa tenacissima, Asparagus officinalis, Arundo donax, Poa Triviales, Pinus halepensis, Phragmites australis, Euphorbia sp., Cistus sp., Rhamnus lyciodes, Asphodelus sp.,* entre otras especies menos destacadas. Este dato aporta información relevante sobre las comunidades vegetales del área de estudio debido a que son especies específicas y autóctonas de la zona.

Como hemos observado, predomina el esparto *(Stipa tenacíssima)* considerablemente, es la especie más abundante en esta zona, lo que aporta información relativa a la comunidad vegetal presente más frecuentemente y al estado de degradación (matorral) y etapa de regresión en la que se encuentra el entorno afectado.

Las especies *Pistacea lentiscus, Nerium oleander, Chrysantemum coronarium, Cynara cardunuculus, Uncaria tormentos, Thymus vulgaris, Rosmarinus officinalis,* y *Tamarix gallica.,* así como la vegetación arvense observada, presentan una abundancia aproximada del 15% aproximadamente.

Las especies *Lygeum spartum, Ephedra fragilis,* así como otras herbáceas presentes en esta zona, se encuentran aproximadamente en un 10% respecto al total de especies inventariadas.

En un 5% encontramos algunos pies dispersos de la especie arbórea *Opuntia maxima,* así como de las especies catalogadas *Salix pedicellata, Teucrium balthazaris* y *Ulmus sp.*

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se observa que la vegetación que predomina en la cubierta vegetal de la zona de actuación es el estrato herbáceo y arbustivo, encontrando de forma puntual manchas de pinar, siendo algunos de estos procedentes de repoblaciones forestales.

A continuación, se procede a la comparación de las comunidades vegetales observadas en las zonas de actuación (vegetación real), la vegetación actual que debería haber y, la vegetación potencial según el Mapa de Vegetación Potencial de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

VEGETACIÓN POTENCIAL	VEGETACIÓN ACTUAL	VEGETACIÓN REAL
Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae	**Maquias de meseta cálida con coscojas y lentiscos**	**Pinares de *Pinus halepensis* y *Pinus pinea***
Complejos politeselares edafohigrófilos rupícola y de ramblas	**Vegetación de riberas, ríos, arroyos y ramblas.**	**Vegetación de ribera colonizadora como carrizos, cañas, juncos y tarays.**

La vegetación potencial se define a través de series de vegetación, basadas en el proceso de sucesión ecológica de las diferentes comunidades vegetales.

La influencia humana es muy antigua y ha producido una transformación del medio natural enorme e irreversible en la mayoría de los casos, agravada por las extremas condiciones climáticas. Esto hace que sean muy raras las zonas donde aún es posible encontrar la vegetación potencial climática.

La vegetación más desarrollada posible que se puede dar en esta zona, es un matorral que puede llegar al metro y medio de altura con lentiscos *(Pistacia lentiscos),* y ocasionalmente *Salix pedicellata* y *Teucrium balthazaris,* que cuando está degradado suele disminuir en representación y diversidad, siendo entonces normalmente un espinar con espinos negros *(Rhamnus lyciodes),* belchos *(Ephedra fragilis),* esparragueras *(Asparagus sp.),* esparto *(Stipa tenacísima),..* etc.

En conjunto, esta vegetación potencial se presenta muy alterada debido fundamentalmente a la rotulación de las tierras, siendo sustituida en primer momento por pastizales densos dominados por espartos *(Stipa tenacísima),* lo que es en nuestro caso, integrante esencial del espartal termomediterráneo murciano-almeriense *(Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae),* que en algunos casos ha sido favorecido por el hombre en otras épocas, y constituye una de las comunidades más favorables para el suelo por su intrincado sistema radicular, que lo retiene y mejora.

Es frecuente que la degradación alcance niveles superiores y permita, el desarrollo de la serie *Atriplici glaucae-Salsoletum genistoides,* donde dominan las bojas *(Aretimisia sp.),* escobillas *(Salsola genistoides),* bolagas o bufalagas *(Thymelaea hirsuta),* etc.

Si el proceso de degradación sigue avanzando, se instalan pastizales dominados por lastones *(Brachypodium retusum)* de la serie *Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi,* o incluso tomillares, pertenecientes a la asociación *Teucrium lanigeri-Sideritum flavovirentis,* con un nutrido grupo de elementos endémicos murciano-almerienses, junto con otros de más amplia distribución, como tomillos *(Thymus sp.),* zamarrillas *(Sideritis ibanyezii),* plantas turmeras *(Helianthemum almeriense),* etc.

En la zona estudio en la que nos encontramos, observamos algunas de las especies anteriores, tales como el albardín *(Lygeum spartum)* y tomillos *(Thymus sp.).*

Por otro lado, en las zonas de ribera la vegetación está adaptada a las características que presenta el medio. Se trata de vegetación riparia, es decir, que depende fundamentalmente de la humedad del suelo.

Por ello, la vegetación de la ribera tiene como principal factor condicionante la mayor o menor proximidad y altura respecto al cauce del río. Esto no significa que sea totalmente independiente de los factores climáticos (precipitación y temperatura), pero le afecta en menor grado que a otro tipo de vegetación que depende de las grandes zonas climáticas.

Debido a esto, y otros factores, observamos una regersión en la vegetación real de estas zonas, ya que prevlecen las especies de gran poder colonizador e invasor como *Phragmites austrlis* y *Arundo donax.*

9.- ESTUDIOS ESPECÍFICOS FAUNA

9.1.- INTRODUCCIÓN.

En el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se ha inventariado la fauna potencial de la zona de actuación como de su entorno

En este apartado además, se va a identificar y clasificar la fauna que puede ser observada en el ámbito geográfico de la actuación propiamente dicha, mediante la realización de estudios de campo, así como la fauna que no siendo observada puede encontrarse en algún momento en el entorno de la actuación.

Además, se van a analizar los impactos que puede sufrir ésta por la realización de las obras, así como la interrelación entre ellos y los impactos sinérgicos o acumulativos.

9.2.- ESTUDIOS PREVIOS.

El proceso seguido para conocer la fauna de la zona de estudio, se basa en la consulta del Inventario Nacional de Biodiversidad presente en la página web del *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.*

Las unidades faunísticas inventariadas y la legislación correspondiente se presentan en los siguientes cuadros.

REPTILES

ORDEN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	C.NACIONAL DE FAUNA AMENAZADA	DIRECTIVA HÁBITATS	CONV. BERNA
Squamata	Lagarto ocelado	*Lacerta lepida*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Squamata	Culebra bastarda	*Malpolon monspessulanus*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Squamata	Lagartija colilarga	*Psammodromusalgirus*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Sauria	Lagartija cenicienta	*Psammodromus hispanicus*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Sauria	Salamanquesa común	*Tarentola mauritanica*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Amphisbaenia	Culebrilla ciega	*Blanus cinereus*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Squamata	Culebra de herradura	*Hemorrhois hippocrepis*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Squamata	Culebra de escalera	*Elaphe scalaris*	Interés especial	Anexo II	Anexo III
Squamata	Lagartija ibérica	*Podarcis hispanica*	Interés especial		
Sauria	Víbora hocicuda	*Vipera latastei*	Interés especial		
Squamata	Lagartija colirroja	*Acanthodactylus erythururus*	Interés especial		Anexo III

AVES

ORDEN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	C.NACIONAL DE FAUNA AMENAZADA	DIRECTIVA AVES	C. BERNA
Columbiformes	Paloma torcaz	*Columba palumbus*		Anexo II/1, III/1	
Columbiformes	Tórtola común	*Streptotelia turtur*		Anexo II/2	Anexo III
Falconiformes	Águila perdicera	*Hieraaetus fasciatus*	Vulnerable	Anexo I	Anexo II
Falconiformes	Halcón peregrino	*Falco pergrinus*	Vulnerable	Anexo I	Anexo II

Gallináceas	Perdiz	*Alectoris rufa*		Anexo I	Anexo III
Passeriformes	Gorrión común	*Passer domesticus*			
Strigiformes	Búho real	*Bubo bubo*	Interés especial	Anexo I	Anexo II
Falconiformes	Gavilán	*Accipiter nisus*			
Passeriformes	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	Interés especial	Anexo I y II	Anexo II
Passeriformes	Ruiseñor bastardo	*Luscinia megarhynchos*	Interés especial	Anexo II	Anexo II
Falconiformes	Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	Interés especial	Anexo I	Anexo II
Accipitriformes	Águila culebrera	*Circaetus gallicus*	Interés especial	Anexo I y II	Anexo II
Falconiformes	Águila real	*Aquila chrysaetos*	Interés especial	Anexo I	Anexo II

ANFIBIOS

ORDEN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	C.NACIONAL DE FAUNA AMENAZADA	DIRECTIVA HÁBITATS	C. BERNA
Anura	Rana común	*Hyla arborea*		Anexos IV	Anexo II
Urodela	Sapo partero común	*Alytes obstetricans*	Interés especial	Anexo II y IV	Anexo II
Urodela	Sapo de espuelas	*Pelobates cultripes*	Interés especial	Anexo II y IV	Anexo II
Urodela	Sapo común	*Bufo bufo*	Interés especial	Anexo II y IV	Anexo II
Urodela	Sapo corredor	*Bufo calamita*	Interés especial	Anexo II y IV	Anexo II

MAMÍFEROS

ORDEN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	C.NACIONAL DE FAUNA AMENAZADA	DIRECTIVA HÁBITATS	C. BERNA
Carnívora	Zorro	*Vulpes vulpes*	Interés especial	Anexos II-IV	Anexo II
Logomorpha	Conejo común	*Oryctolagus cuniculus*			Anexo III
Rodentia	Lirón careto	*Eliomys quercinus*		Anexos IV-II	
Insectivora	Erizo común	*Erinaceus europaeus*		Anexos IV	Anexo III
Carnivora	Garduña	*Martes foina*			Anexo III
Carnivora	Turón	*Mustela putorius*		Anexos V	Anexo III
Carnivora	Tejón	*Meles meles*			Anexo III
Rodentia	Ratón moruno	*Mus spretus*			Anexo III
Insectivora	Musarañita	*Suncus etruscus*			Anexo III
Rodentia	Ratón de campo	*Apodemus sylvaticus*	Interés especial	Anexos IV-II	
Rodentia	Rata campestre	*Rattus rattus*	Interés especial		
Rodentia	Rata común	*Rattus norvegicus*	Interés especial	Anexo V	
Logomorpha	Liebre común	*Lepus granatensi*			Anexo III
Carnívora	Gineta	*Genetta genetta*	Interés Especial		Anexo III
Carnívora	Gato montés	*Felis silvestris*	Interés Especial	Anexos IV	Anexo II

9.3.- IDENTIFICACIÓN FAUNA.

9.3.1.- Metodología.

El objetivo del inventario faunístico es obtener una relación específica de especies animales que pueden verse afectados directamente por las actuaciones. Para ello, se han estudiado las características etológicas y biológicas de las especies cuya distribución espacio-temporal coincide con las zonas de actuación más importantes, concretamente, con el trazado de la conducción.

Para la realización del inventario se han llevado a cabo diferentes recorridos a pie a lo largo del trazado de la conducción y sus proximidades. El tipo de muestreo elegido para la detección de las especies presentes, fue un muestreo estratificado mediante transectos a pie.

El procedimiento utilizado fue métodos indirectos de conteo basados en indicadores de actividad animal, tanto física (huellas y sendas) como metabólica (excrementos). En las zonas húmedas se realizó un conteo directo de anfibios y la observación de insectos.

En el caso concreto de las aves se realizó una observación directa desde varios puntos altos en el entorno de la actuación, así como en las zonas húmedas, pequeños ramblizos y cauce del río Mula.

9.3.2.- Conclusiones.

ZONA 1: Ramblizos y cauce del río Mula.

Se ha incrementado la intensidad de muestreo por las siguientes razones: los valores ecológicos y la posible presencia de gato montés, tejón y zorro.

Se han observado directamente gran cantidad de insectos como libélulas, saltamontes y grillos, e indirectamente distintas evidencias (excrementos y huellas) de roedores.

En los cauces fluviales, fundamentalmente en el río Mula, podemos encontrar barbos y cangrejos de río.

Entre el sotobosque del pinar y los matorrales de ribera, es normal encontrar aves que se alimentan de plantas silvestres y cultivadas, así como de insectos en éoica de crianza; como trigueros, jilgueros, petirrojos, lavanderas, alondras en espacios abiertos, mirlos, currucas y garzas entres otras especies.

Otros vertebrados que aparecen en estos parajes húmedos naturales son anfibios como la rana común y el sapo común.

Respecto al gato montés, según fuentes consultadas, se trata de una especie que se puede encontrar en de gran diversidad de hábitats, aunque es esencialmente forestal, y normalmente se encuentra ausente en zonas urbanas, estepas y parajes desérticos. Se trata de un mamífero carnívoro, solitario, tímido, crepuscular y nocturno.

Tras esta breve descripción de su distribución y comportamiento, se deduce que las poblaciones se hallan muy lejanas del entono de las obras. Además, de que después de un muestreo exhaustivo, no se vislumbró ningún tipo de indicio de la posible presencia de gato montés.

Respecto al zorro, pasa algo parecido al gato montés, excepto que el zorro rojo suele aparecer también en zonas urbanas, sonde puede conseguir alimento más fácilmente. No se ha observado la presencia de ningún excremento de este mamífero, el cual los utiliza para señalizar su territorio, por lo que es poco probable que este frecuente el entorno de las obras.

Por el contrario, se han observado una serie de huellas que podrían pertenecer a un tejón.



Es una animal tímido, perezoso, precavido, tranquilo y desconfiado, de costumbres nocturnas, lo que hace muy difícil su observación. Le gusta bañarse en el agua, por lo que es probable que pueda frecuentar en algún momento el entorno del río Mula, así como las zonas en las que éste pueda llevar cauce considerable de agua.



ZONA 2: Trazado de la conducción.

Además de las especies observadas: lagartija ibérica, paloma torcaz, tórtola común y gorrión común, el hábitat es idóneo para el desarrollo del lagarto ocelado, víboras, culebra de herradura y otras especies de culebras y lagartijas.

Entre los cereales cultivados y matorrales bajo, podemos observa perdices y codornices.

En las inmediaciones existen zonas de cultivos que son óptimas para el desarrollo del ratón de campo y la rata común.

Aunque en las zonas con bosques más desarrollados con pinares densos se pueden observar diversas rapaces como águilas culebreras, águilas calzadas, ratoneros, azores y gavilanes, no se ha producido ningún avistamiento de aves rapaces o de gran envergadura desde diferentes zonas altas en el entorno de la actuación, así como a lo largo del trazado de la conducción.

Otros vertebrados que pueden aparecer en los parajes anturales afectados por las obras y en la periferia de los cultivos son jabalíes, zorros, liebres, ardillas y erizos.

9.3.3.- Descripción de las especies faunísticas más relevantes.

A continuación, se procede a realizar una breve descripción de las especies faunísticas más relevantes que oudieran verse afcetadas por la actuación, y aquellas cuya distribución espacial se encuentra cercana al entorno donde se desarrollarán las obras.

Nombre científico: *Bubo bubo.*
Nombre común: Buho real.

Identificación: Presenta el dorso y la cabeza de color pardo leonado con abundantes manchas oscuras, casi negras. La parte baja de la cara y garganta son blancas. En las partes inferiores presenta un color amarillento con manchas longitudinales muy oscuras y gruesas sobre el pecho y unas manchas verticales más finas en el vientre. Las plumas llegan a cubrir totalmente los dedos. La cola es corta con franjas transversales oscuras, al igual que las alas. Las hembras son más grandes que los machos.

Distribución: Se distribuye por la mayor parte de la Península Ibérica. Se distribuye de manera casi uniforme por toda la Región de Murcia, siendo más abundante en las sierras litorales y prelitorales, así como en las zonas de baja y media montaña del centro y este.

Hábitat: Utilizan todo tipo de terrenos mostrando preferencia por los cortados rocosos de diversos tamaños cercanos a cultivos. Se encuentran tanto en zonas boscosas como en zonas de matorral.



Áreas de distribución del Búho real en la Región de Murcia (www.regiondemurcia.es)

Biología de la reproducción: Suele nidificar en cuevas, repisas cubiertas, oquedades, etc. de cortados rocosos e incluso en grandes árboles. No construye ningún tipo de nido. La puesta suele entre enero y febrero.

Alimentación: Superdepredador, puede llegar a matar incluso a otras aves de presa. Se alimenta principalmente de pequeños roedores, conejos, liebres, ardillas, ratas, palomas, mirlos y erizos. Incluso zorros y cervatillos de hasta 10 kg. de peso. Más raramente caza ranas, grandes insectos y peces.



Foto 1: Búhos reales.

Nombre científico: *Buteo buteo*
Nombre común: Busardo ratonero.

Identificación: Ave rapaz mediana, de una envergadura alar máxima de 1,30 metros y de una talla aproximada a 54 cm. Posee una cola más bien corta y visiblemnete ancha. La cabeza también es bastante ancha. Al observarla en vuelo, el color de su plumaje puede variar extremadamente, desde casi blanco hasta totalemnet oscuro, aunque la fase más común es la del plumaje marrón pardo en distintas tonalidades, siendo más palido en la franja pectoral y con algunas manchas blanquecinas en la zona central de las alas.

Distribución: Se trata de un ave que se puede encontrar en toda la Península Ibérica y también en toda la Región de Murcia, teniendo una presencia estable durante todo el año en la mayoría de las grandes sierras del interior de la Región (mitad norte).

Hábitat: Tiene preferencia por zonas boscosas antes que otras de cultivo o terrenos con monte bajo, aunque es en estos espacios más abiertos donde realiza sus tareas de caza. De todas formas, se puede observar en cualquier tipo de linderos entre bosques, tierras de cultivo o arbolado.



Áreas de distribución del Busardo ratonero en la Región de Murcia. (www.regiondemurcia.es)

Biología de la reproducción: Suele construir sus nidos en las ramas de los árboles aprovechando la rama central, construyendo varios nidos, de tamalo medio, en el mismo árbol, a base de ramas y hojas de árboles. La puesta suele realizarse en el mes de abril.

Alimentación: Según la enciclopedia virtual de los vertebrados españoles, su estructura poblacional y éxito reproductor parecen estar relacionados con la dieta y el modo de caza oportunista de la especie. La gestión forestal y por lo tanto sus repercusiones en la estructura arbórea parece ser el principal factor regulador de la diversidad de presas y las limitaciones ecológicas del Busardo ratonero (Zuberogoitia et al., 2006).

Es una de las rapaces que con más facilidad se pueden observar en la Región. Suele verse planeando en busca de caza o apostado en lo alto de un poste u oteadero descubierto.



Foto 2: Busardo ratonero.

Nombre científico: *Acripiter nisus*
Nombre común: Gavilán

Identificación: De características y aspecto similares al Azor, aunque de tamaño mucho menor. Al igual que su congénere, es también una especie sedentaria y poco común en la Región de Murcia, con presencia de individuos de otras regiones durante el invierno. Los machos adultos presentan el dorso pizarroso, con tonalidades anaranjadas en la parte ventral. La hembra presenta un dorso gris más claro que el del macho, siendo por debajo de color blanco con motas horizontales.

Distribución: Se reparte por la mayor parte de la Península Ibérica, aunque parece faltar en la zona cántabro-atlántica y en algunas montañas interiores. Se distribuye bien en la mitad norte y por el levante hasta Murcia, aunque es una especie insuficientemente conocida en la Región, tanto en lo que respecta a su tamaño poblacional como en las posibles amenazas. No obstante, se trata de una rapaz forestal poco común y, probablemente, en peligro de extinción.

Hábitat: En bosques, la mayoría de las veces mixtos, de coníferas y frondosas; también en sotos, grandes arbustos,..etc. Además, fuera de la época de cría, en campos con repoblaciones y sotos ribereños. En migración, con relativa frecuencia en terrenos más abiertos.

Biología de la reproducción: Su periodo reproductor es algo tardío, ya que la puesta se realiza en mayo o junio en el norte y un mes antes en el sur. Macho y hembra, pero principalemnte el macho, construyen el nido en ramas de árboles de considerable altitud, con ramas secas no muy grandes y tapizado con ramas verdes más pequeñas.

Alimentación: Se alimenta básicamente de otras aves de varios tamaños, desde un mosquitero hasta una paloma, mirlos, zorzales, gorriones,.. etc. También, se ha citado alimentándose de reptiles y pequeños roedores.



Foto 3: Gavilán común.

Nombre científico: *Felis silvestris*
Nombre común: Gato montés

Identificación:.Es un gato robusto, con patas relativamente cortas y una cabeza ancha, voluminosa. Destacan los bigotes densos y de apariencia caída, así como unas orejas bien distanciadas entre sí, que a veces también aparecen plegadas sobre la cabeza. El rostro es relativamente plano. El pelaje es en general pardo-grisáceo, con diversas rayas negras distribuidas por cabeza, cuello y extremidades. Una conspicua línea dorsal negra recorre la columna vertebral desde la zona cervical hasta la lumbar, acabando bruscamente antes del comienzo de la cola. Esta última es larga y ancha, acabada en una borla redonda y negra. La cola puede presentar de tres a cinco anillos negros, más o menos marcados.

Distribución: Se distribuye por toda la Península Ibérica.

Hábitat: Al gato montés se le puede encontrar realmente en casi todos lo medios posibles: desde bosques de diferentes tipos a lo ambientes litorales, pasando por áreas de matorral mediterráneo, humedales y sotos riparios, e incluyendo también zonas agrícolas y degradadas.

Biología de la reproducción:.El celo tiene lugar tiene lugar entre finales de diciembre y primeros de agosto, siendo más frecuente entre enero y marzo.

Alimentación: Típico predador de roedores, aun cuando las aves (principalmente pájaros), anfibios, reptiles e incluso insectos también constituyen parte de su dieta.



Foto 3: Lince ibérico (Fuente: www.regiondemurcia.es)

Nombre científico: *Meles meles*
Nombre común: Tejón

Identificación: Mamífero carnívoro de la familia de los mustélidos, de los de mayor tamaño (longitud entre 65 y 100 cm. y peso entre 10 y 16 kg.) y estructura robusta, que están carcaterizados por su mandíbulas poderosas, dientes carniceros preparados para la trituración y molares anchos y planos con múltiples cúspides. Posee un denso pelaje que cubre todo su cuerpo, de un color pardo grisáceo que se torna negro en las partes inferiores y en las patas. Su cara posee un característico antifaz negro que contrasta sobre el color blanco de la misma. Es una mamífero semiplantígrado, de patas fuertes y robustas, con unas uñas largas y fuertes que quedan en sus huellas de una forma muy clara.

Distribución: Sus mejores poblaciones se encuentran en las sierras y campos de la mitad septentrional de la Región de Murcia, sobre todo en las sierras del noroeste, donde existe un mayor número de cursos de agua. También se puede localizar en algunos espacios naturales de la mitad sur como en las Sierras de la Carrasquilla y Almenara, en los municipios de Lorca, Águilas y Mazarrón.

Hábitat: En España lo podemos encontrar en cualquier hábitat, incluso en el desierto almeriense o en los olivares de Jaén. Pero donde más a gusto se encuentra es en estribaciones montañosas, con cierta cobertura vegetal con robles, encinas, combinados de pastizales amplios donde puede encontrar lombrices de tierra, coleópteros, bulbos, etc. La presencia de ganado (especialmente vacuno) también parece beneficirale.

Biología de la reproducción: Los apareamientos en Doñana (poniendo un ejemplo), tienen su pico durante el invierno (diciembre-enero) justo después de los nacimientos procedentes del celo del año anterior. La época de alumbramientos varía con la latitud, de manera que en Doñana es entre finales de noviembre y enero (Revilla et al., 2002a). Aunque no está adecuadamente estudiado, en Doñana parece que criarían todas las hembras cada año, mientras que en poblaciones con mayor densidad se podrían dar fenómenos de supresión reproductiva y sólo algunas hembras de cada grupo se reproducirían cada año.

Alimentación: En líneas generales, podemos decir que el tejón es omnívoro y su alimentación depende del lugar donde tenga su hábitat, y según la estación del año.



Foto 3: Tejón (Fuente: www.regmurcia.com)

Nombre científico: *Vulpes vulpes*
Nombre común: Zorro

Identificación: El zorro rojo es difícil de confundir con otros mamíferos silvestres por su larga y espesa cola, con la punta habitualmente blanca. Destaca su hocico alargado y las orejas grandes y prominentes. El pelaje, aunque varía de coloración según regiones e individuos, pasa desde algunas

libreas muy oscuras a otras muy pálidas, siendo más corriente el de tonos pardo rojizos btillantes, con algunoas zonas más oscuras en nuca, pecho y patas.

Distribución: Es el mamífero más ampliamente distribuido en el mundo, por lo que podemos verlo en cualquier rincón de la geografía regional murciana, desde las parte más áridas, a las boscosas, y desde las más altas, hasta la orilla del mar.

Hábitat: Aunque se encuentra en todo tipo de ecosistemas, parece ser más abundante en aquellos más heterogéneos, fragmentados, siendo vecino habitual del entorno de núcleos habitados, en los que consigue alimento fácil.

Biología de la reproducción: Despliega su máxima actividad en el crepúsculo y por la nocge, aunque no es raro verlo de días en épocas de mayor actividad, como en la reproductora. Huye a la menor señal de peligro, o si se siente observado.

Con un único período reproductor al año el zorro es una especie monoestra (Voigt y Macdonald, 1984). En las regiones de latitudes medias del hemisferio norte los zorros se reproducen entre diciembre y abril, aunque la mayoría de las cópulas son entre el mes de enero y febrero (Travaini, 1994; Martorell y Gortázar, 1993). En el hemisferio norte, a medida que disminuye la latitud el ciclo reproductivo se adelanta. Las hembras son receptivas durante 3 días y la ovulación es espontánea. El período de gestación es de 52 días (Voigt, 1987) y los nacimientos se dan durante los meses de marzo a mayo

Alimentación: Su dieta es omnívora, muy variada, en función de los recursos disponible en cada momento. Come carroña, conejos, roedores y otros micromamíferos, a veces pájaros, bayas y frutos. También se ha acostumbrado a comer en vertederos y contenedores de basura.



Foto 3: Zorro rojo *(Vulpes vulpes).*

10.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

10.1.- METODOLOGÍA.

El desarrollo de las obras conlleva actuaciones que van a dar lugar a alteraciones en el entorno. Por ello, es necesario proceder a identificar y valorar las alteraciones con el fin de aplicar posteriormente medidas que palien dichas alteraciones que se producen en el medio.

A continuación se procede a la identificación y valoración cualitativa de estos impactos con una suficiente profundización y conocimiento de los mismos, para poder reducir en la medida de lo posible el aspecto subjetivo a que está sometido este tipo de valoraciones.

Los criterios de valoración para la caracterización de los impactos, son los siguientes:

1. Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.

- ***Baja.***
- ***Media.***
- ***Alta.***
- ***Muy alta.***
- ***Total.***

2. Extensión (Ex)

Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto. Se distinguen 5 tipos:

- ***Puntual:*** la acción produce un efecto muy localizado situado sobre la misma superficie que la acción.

- ***Parcial:*** el efecto se produce sobre la misma superficie que la acción y su entorno más próximo.

- ***Amplio:*** el efecto se produce sobre la zona de actuación y una pequeña porción de territorio de alrededor.

- ***Extenso***: el afecto se extiende a una banda de anchura mayor.

- ***Total:*** el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él.

3. Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- ***Inmediato:*** cuando el tiempo transcurrido es nulo.
- ***Corto plazo:*** el tiempo transcurrido es inferior a un año.
- ***Medio plazo:*** el período de tiempo va de 1 a 5 años.
- ***Largo plazo:*** el efecto tarda en manifestarse más de 5 años.

4. Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- ***Fugaz:*** la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año.
- ***Temporal:*** la alteración dura entre 1 y 10 años.
- ***Permanente:*** el efecto tiene una duración superior a los 10 años.

5. Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

- ***A corto plazo:*** si el retorno se produce en menos de 1 año.
- ***A medio plazo:*** la vuelta a las condiciones iniciales tarda entre 1 y 10 años.
- ***Irreversible:*** cuando el plazo es superior a los 10 años.

6. Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de volver a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- ***Recuperable:*** si el efecto es totalmente recuperable de manera inmediata.
- ***Medio Plazo:*** cuando el efecto se recupera en un plazo de tiempo razonable.
- ***Mitigable:*** cuando el efecto es parcialmente reconstruible.

- ***Irrecuperable:*** la alteración es imposible de reparar ni por la acción natural ni por la humana.

7. Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar cuando las acciones que provocan los efectos actúan de manera independiente no simultánea.

- ***No sinérgica:*** la acción se presenta de manera independiente.
-***Sinergismo moderado-bajo:*** las acciones son medianamente dependientes.
- ***Altamente sinérgico:*** las acciones son muy dependientes.

8. Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

- ***Simple***: la acción no provoca efectos acumulativos.
- ***Acumulativo (alto/ medio/ bajo):*** al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente el efecto.

9. Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.

- ***Directo o primario:*** la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta.
- ***Indirecto o secundario:*** su manifestación no es consecuencia directa de la acción sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

10. Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

- ***Continuo:*** el efecto se manifiesta de forma constante.
- ***Discontinuo:*** el efecto no se manifiesta de forma constante.
- ***Periódico:*** el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
- ***Irregular:*** la manifestación del efecto es impredecible.

11. Naturaleza

El signo se refiere a la bondad o maldad del efecto.

- ***Positivo.***
- ***Negativo.***

Globalizando esta caracterización y conocidos los tipos de impactos y sus características más significativas, se puede realizar la valoración cualitativa del impacto propiamente dicha.

La expresión de tal valoración, aunque sólo aplicable a impactos claramente ecológicos, se ha concretado en la siguiente escala:

1. **IMPACTO COMPATIBLE**: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

2. **IMPACTO MODERADO:** Aquel cuya recuperación precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

4. **IMPACTO SEVERO:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo aún más dilatado.

5. **IMPACTO CRITICO:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Además se ha considerado otra categoría:

6. **IMPACTO POSITIVO:** Aquella actuación que origina una afección favorable sobre el elemento del medio considerado.

10.2.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

10.2.1.- Vegetación.

Durante la fase de construcción, las actividades que pueden afectar a la vegetación son: operaciones preliminares como desbroce y despeje, movimientos de tierras y desmontes, construcción del parque de maquinaria, apertura de accesos y explanadas en el entorno de las obras para el paso de maquinaria y el acopio de materiales.

El impacto que se deriva de la pérdida de vegetación, es de magnitud Moderada-Compatible y se caracteriza de la siguiente manera:

- *Naturaleza:* Negativo.
- *Intensidad:* Media.
- *Extensión:* Extenso.
- *Momento:* Inmediato.
- *Persistencia:* Permanente en las zona destinadas a instalaciones de nueva planta (construcciones accesorias como arquetas) y, Temporal en las áreas a ocupar por la conducción.
- *Reversibilidad:* Irreversible en instalaciones de nueva planta y Reversible en las superficies a ocupar por las conducciones y conexiones.
- *Recuperabilidad:* Recuperable.
- *Sinergia:* Baja.
- *Acumulación:* Simple.
- *Efecto:* Directo.
- *Periodicidad:* Continuo.

Las acciones susceptibles de emitir polvo, pueden provocar la deposición de partículas sólidas en la superficie de la cubierta vegetal, impidiendo realizar correctamente los procesos fotosintéticos y metabólicos de las plantas.

Este impacto se considera de poca importancia (Compatible), debido a la desaparición de las partículas en suspensión en el aire cuando finalicen las obras.

- *Naturaleza:* Negativo.
- *Intensidad:* Baja.
- *Extensión:* Amplio.
- *Momento:* Inmediato.
- *Persistencia:* Temporal.
- *Reversibilidad:* Reversible a corto plazo.
- *Recuperabilidad:* Recuperable.
- *Sinergia:* Baja.
- *Acumulación:* Media.
- *Efecto:* Directo.
- *Periodicidad:* Discontinuo e Irregular.

10.2.2.- Fauna.

Durante la fase de construcción las acciones generadoras de ruido afectarán negativamente a la fauna de la zona de estudio, ya que aumentarán de forma considerable el nivel en comparación con la situación normal.

Entre estas acciones se encuentran los movimientos de tierra, de maquinaria y la ubicación del parque de maquinaria.

La caracterización de éste impacto es:

- *Naturaleza:* Negativo.
- *Intensidad:* Baja.
- *Extensión:* Amplio.
- *Momento:* Inmediato.
- *Persistencia:* Temporal.
- *Reversibilidad:* Reversible a corto plazo.
- *Recuperabilidad:* Recuperable.
- *Sinergia:* Baja.
- *Acumulación:* Simple.
- *Efecto:* Directo.
- *Periodicidad:* Discontinuo e Irregular.

Este impacto se considera Moderado-Compatible, debiendo tener en cuenta las épocas de cría.

La pérdida de vegetación provocará la pérdida de las zonas donde la fauna se cobija, descansa y alimenta. Este impacto es Compatible y se caracteriza de la siguiente forma:

- *Naturaleza:* Negativo.
- *Intensidad:* Baja.
- *Extensión:* Parcial.
- *Momento:* Inmediato.
- *Persistencia:* Permanente.
- *Reversibilidad:* Reversible a medio plazo.
- *Recuperabilidad:* Recuperable.
- *Sinergia:* Baja.
- *Acumulación:* Media.
- *Efecto:* Directo.
- *Periodicidad:* Continuo.

10.2.3.- Espacios Naturales Protegidos.

Durante la fase de construcción, la construcción de la conducción producirá una alteración sobre dos Hábitats de Interés Comunitario. Debido a esto y de forma indirecta, se pueden ver afectadas aves y otros animales que se viven en estas zonas naturales.

La caracterización de éste impacto es:

- *Naturaleza:* Negativo.
- *Intensidad:* Media.
- *Extensión:* Parcial.
- *Momento:* Medio plazo.
- *Persistencia:* Temporal.
- *Reversibilidad:* A medio plazo.
- *Recuperabilidad:* Recuperable a medio plazo.
- *Sinergia:* Baja.
- *Acumulación:* Simple.
- *Efecto:* Directo.
- *Periodicidad:* Discontinuo e Irregular.

Este impacto se considera Moderado, debiendo tener en cuenta las medidas correctoras propuestas en el estudio de impacto ambiental del proyecto, y en el presente anejo.

10.2.4.- Paisaje.

El impacto sobre el paisaje se deriva principalmente por el efecto sinérgico que se crea debido a la presencia de infraestructuras existentes con anterioridad en el entorno de la actuación, el cual es de magnitud Moderada-Compatible y se caracteriza de la siguiente manera:

- *Naturaleza:* Negativo.
- *Intensidad:* Media.
- *Extensión:* Extenso.
- *Momento:* Inmediato.
- *Persistencia:* Permanente en las zona destinadas a instalaciones de nueva planta (construcciones accesorias como arquetas) y, Temporal en las áreas a ocupar por la conducción.
- *Reversibilidad:* Irreversible en instalaciones de nueva planta y Reversible en las superficies a ocupar por las conducciones y conexiones.
- *Recuperabilidad:* Recuperable.
- *Sinergia:* Alta.
- *Acumulación:* Simple.
- *Efecto:* Directo.
- *Periodicidad:* Continuo.

FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Debido a las características de las obras y al cumplimiento de las medidas ambientales correctoras y protectoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y en el presente anejo, no se prevé la afección significativa sobre ninguna unidad ambiental del medio ambiente del entorno de la actuación durante la fase de explotación o funcionamiento.

10.3.- Conclusiones.

Teniendo en cuenta, las características de las obras y del entorno en el que se desarrollan, el grado de antropización y naturalidad del medio, las unidades de paisaje identificadas, las medidas correctoras y preventivas propuestas, y las especies vegetales y la fauna presentes en las diferentes zonas en las que se desarrolla la actuación, se considera que el impacto que se generará por la ejecución de las obras sobre el paisaje del entorno será ***MODERADO***; ya que se trata de un entorno con un grado de naturalidad considerable y más o menos antropizado, y ***COMPATIBLE***; ya que, debido a la situación y características de las obras y el desarrollo de las medidas correctoras propuestas, el impacto será asimilado a medio plazo por el medio.

11.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.

11.1.- MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

- Se jalonará la superficie de afección para delimitar el área de actuación, evitando así el daño innecesario a las comunidades vegetales localizadas fuera del entorno de obras.

- La instalación del parque de maquinaria se realizará fuera de terrenos forestales, naturales o que alberguen alguna especie vegetal prioritaria, de interés o en peligro de extinción.

- Limitación del movimiento de la maquinaria de obra a los caminos existentes o estrictamente necesarios para el acceso a obra, con el fin de minimizar la superficie alterada.

- Se llevará a cabo un reconocimiento "in situ" de las posible especies vegetales catalogadas que puedan verse afectadas por las obras, así como el marcaje de éstas, inmediatamente después que se haya llevado a cabo el replanteo del trazado de la tubería.

- Las zonas desprovistas de vegetación como consecuencia de las obras se deberán someter a una descompactación de los suelos y a una revegetación con especies autóctonas.

- Los taludes de los desmontes llevado a cabo tendrán pendientes suaves tipo 2H:1V con el fin de facilitar la revegetación natural.

- Se mantendrán los primeros horizontes del suelo (primero 10 cm.) en cordones de baja altura y con la humedad apropiada para ser empleados posteriormente como cobertura superficial tras el relleno de la zanja.

- Las revegetaciones deberán realizarse con la mayor brevedad posible, pero realizándose en los periodos que sean más adecuados para cada especie.

- Tras las obras, se deberá realizar un seguimiento de las plantaciones durante el periodo de garantía, reponiendo las posibles marras que se pudieran dar.

- Se llevará a cabo un seguimiento de afección al medio hídrico una vez hayan finalizado las obras.

11.2.- MEDIDAS SOBRE LA FAUNA.

- Se realizará un reconocimiento del terreno previo a los trabajos de desbroce, para evitar la destrucción de nidadas (puestas o pollos) de aves, camadas de mamíferos o puestas de anfibios y reptiles.

- La perturbación al ciclo ecológico debida al aumento del nivel sonoro como consecuencia de las obras, podrá limitarse evitando en la medida de posible la realización de los trabajos más ruidosos en el periodo que abarca las épocas de cría y de celo de especies importantes (ver calendario planificación de las obras).

- Se llevará a cabo una vigilancia exhaustiva de las zanjas para evitar la caída y atrapamiento de la fauna antes del relleno de éstas.

11.3.- MEDIDAS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

- Se jalonará la superficie de afección de los Hábitas de Interés Comunitario para delimitar el área exacta de actuación, evitando así el daño innecesario a las zonas protegidas y localizadas fuera del entorno de obras.

- La instalación del parque de maquinaria se realizará fuera de terrenos forestales y espacios protegidos.

- No se procederá a la instalación de plantas de tratamiento, acopio de materiales, vertederos y préstamos en los ecosistemas de las riberas de los ríos.

- Se prohíben los vertidos de todo tipo a la red de drenaje superficial que conlleven un peligro de contaminación o de degradación del dominio público hidráulico.

- La planificación de las obras debe perseguir la mínima afección posible a los cursos de agua con el fin de mantener la calidad del recurso, estableciéndose un procedimiento que evite en lo posible las derivaciones de cauces, el tránsito de vehículos o maquinaria sobre el mismo y el vertido de tierras y cualquier otro tipo de materiales a los ríos y sus riberas.

- Se tomarán las medidas preventivas necesarias para impedir el arrastre de sólidos, grasas, etc. en los cursos de agua, provocado por las distintas actuaciones programadas dentro del proceso constructivo. Se estudiará la necesidad de instalar balsas de decantación, asegurándose su limpieza periódica.

- Se proyectarán drenajes adecuados para evitar encharcamientos que afecten a la seguridad vial y a la estabilidad de la obra.

- Se llevará a cabo una inspección visual de la flora a lo largo de todo el trazado de la conducción proyectada antes de inicio de la obras, e inmediatamente después del replanteo de éste.

  Durante esta inspección de campo, se llevará a cabo el marcaje de los individuos vegetales catalogados que no sean afectados de forma directa por la excavación a cielo abierto pero que se encuentren cercanos a las obras, con el fin de que se extreme el cuidado en la conservación de éstos.

  Por otro lado, se realizará una identificación y conteo de las especies catalogadas que se vean afectadas de forma directa por la ejecución de las obras, y se solicitará la correspondiente autorización a la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, con el fin de cumplir las prescripciones que consideren en el informe emitido.

- Se llevará a cabo una inspección visual de la fauna y flora de las zonas naturales al finalizar las obras, con el fin de comparala con la inventariada antes del inicio de éstas.

11.4.- MEDIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.

Además de las medidas específicas de protección del paisaje (ver medidas preventivas y correctoras para el paisaje del estudio de impacto ambiental del proyecto), se han considerado otras medidas a tener en cuenta sobre el medio perceptual, y que están íntimamente relacionados con la conservación de los valores de la Red Natura 2000 y todos los elementos que la componen, ya que todo está relacionado entre sí.

Las medidas de integración específicas que se plantean son:

REVEGETACIONES Y PLANTACIONES

Se llevarán a cabo en aquellas zonas por las que discurra el trazado de la tubería y desmontes. Estas plantaciones tendrán como objetivo:

- Integración paisajística de la conducción con el entorno en el que se ubica.
- Recuperación de las zonas degradadas y alteradas por las obras de construcción (principalmente en este caso, por el paso de la tubería y las zonas de tránsito de vehículos).
- Estabilización de taludes y, por tanto, disminución del riesgo de erosión.
- Compensar o minimizar otros impactos asociados tales como, el impacto visual y el impacto sinérgico (por la presencia de infraestructuras existentes en el entorno de la actuación), mediante barreras vegetales para las poblaciones más próximas y los observadores de la actuación.
- Ocultación de taludes de terraplén con gran impacto paisajístico.

Los trabajos a llevar a cabo de forma general, en el desarrollo de las revegetaciones serán los siguientes:

- *MOVIMIENTOS DE TIERRAS:* la tierra vegetal retirada en las operaciones de excavación de la zanja, se extenderán sobre la ultima capa de relleno de la zanja y los taludes del desmonte, con objeto de facilitar la implantación e instalación de la nueva vegetación. Se observarán las siguientes normas en estas operaciones:
  - Los acopios de tierra vegetal (primeros 10 cm. del suelo) se alojarán en zonas protegidas, en montones cuya altura no debe superar 1,5 metros, y se mantendrán con el grado de humedad adecuado para ser reutilizados posteriormente.
  - La superficie de extensión de los acopios debe ser tratada con ligeros ahondamientos para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la erosión de los laterales.
  - Se extenderá sobre los taludes de terraplén un espesor continuo de 20 cm. de tierra vegetal.
  - Antes de las plantaciones, se descompactará el terreno mediante labrado.

- Se aplicará una enmienda edáfica de 40 t/ha de compost, para favorecer la regeneración natural del suelo.

- *TRATAMIENTOS DE REVEGETACIÓN:* para el diseño de estas medidas correctoras se definirán unos tratamientos de hidrosiembra y plantación.

  En la zona de taludes se propone la aplicación de la hidrosiembra. En la elección de las especies vegetales que formarán parte de la mezcla de semillas, se ha prestado especial atención a los siguientes factores:

  - Velocidad de germinación y desarrollo.
  - Poder tapizante.
  - Enraizamiento vigoroso.
  - Periodo vegetativo prolongado.
  - Persistencia.

Las plantaciones se llevarán a cabo sobre la traza de la conducción, así como alrededor de las construcciones accesorias (arquetas, ventosas y desagües).

En las zonas sobre las que discurra la conducción, así como sus accesorios se plantarán arbustos y herbáceas, con un marco de plantación de 2 x 2 metros, de una savia y en envase con cepellón. En las zonas afectadas por las obras por las que no discurra la tubería se plantarán además unidades de pino carrasco, con un marco de plantación de 4 x 4 metros.

Las especies propuestas son las siguientes:

- Esparto *(Stipa tencissima).*
- Lentisco *(Pistacea lentiscus).*
- Espino negro *(Rhamnus lyciodes).*
- Pino carrasco *(Pinus halepensis).*

Una vez concluidas las plantaciones se regará cada una de las unidades vegetales a razón de 25 litros por planta.

INTEGRACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS CON EL ENTORNO

En la construcción de las infraestructuras accesorias necesarias para la correcta ejecución del proyecto, se utilizarán los mismos materiales colores y formas, en la medida de lo posible, acordes con el entorno que rodea a la actuación, así como en consonancia con la arquitectura rural tradicional de la comarca.

Las nuevas construcciones accesorias deberán tener aristas lo más redondeadas posible, y una gama cromática en tonos ocres, acorde con la que existe en los alrededores.

Si se coloca algún tipo de vallado en las obras, se utilizarán colores y materiales naturales, ya que éste producirá un impacto negativo significativo sobre el paisaje. Se utilizará una malla cinegética lacada en verde, que permita la circulación de la fauna.

No se permitirán los cerramientos o vallados que limiten el campo visual para contemplar el entorno natural, romper la armonía del paisaje o desfigurar la perspectiva propia del mismo.

RECUPERACIÓN DE TERRENOS

Se restaurarán las zonas de vertederos, ocupación temporal y tránsito de maquinaria, cuyo objetivo es la devolución de los terrenos a su estado original antes de las obras. Para ello, será necesaria la realización de las siguientes labores:

- Para el relleno de tierras, se seguirá la topografía del terreno por adecuación a la morfología y pendientes originales. El vertido se realizará por capas, con objeto de que no se produzcan grietas ni desprendimientos.

- La tierra vegetal se reservará para la ejecución de la última capa, extendiéndose uniformemente por todas las superficies que antes hayan tenido alguna cubierta vegetal de forma natural.

- Una vez concluidas las obras, se procederá a la realización de un laboreo de 20 a 25 cm. de profundidad en todas las superficies naturales afectadas; zonas de vertederos, terrenos de ocupación temporal y permanente y, zonas de tránsito de maquinaria y vehículos durante las obras.

  La finalidad de este laboreo (generalmente de forma mecánica), es la de airear el suelo el cual ha sido compactado, así como de mejorar la precolación y retención del agua.

11.5.- OTRAS MEDIDAS AMBIENTALES.

Además de las medidas específicas de protección del paisaje, los espacios naturales protegidos, los hábitats de interés comunitario, la flora y la fauna (ver medidas preventivas, correctoras y compensatorias del estudio de impacto ambiental del proyecto), se han considerado otras medidas a tener en cuenta sobre diferentes elementos que destacan en el entorno natural de la actuación que nos ocupa, y que están íntimamente relacionados con la conservación de los valores de la Red Natura 2000 y todos los elementos que la componen.

11.5.1.- Medidas de protección de la geomorfología.

En cuanto al diseño de taludes en los desmontes, se ha de asegurar la estabilidad estática y el establecimiento de vegetación que garantice la estabilidad a largo plazo, así como una correcta integración de éstos en el entorno. Para conseguir esto, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Evitar las aristas con formas geométricas antinaturales.

- Empleo de cunetas de coronación para desmontes para la dirección de las aguas de la zona, impidiendo su indiscriminado vertido por el talud.

- En las zonas de creación de vertederos, si fuese necesario, se procederá a su tratamiento conforme a los siguientes términos:

  - Su presencia no ha de resaltar en la orografía circundante, evitando cualquier elemento que introduzca artificialidad (ángulos marcados, líneas rectas y formas geométricas).

  - Se ha de disponer de los drenajes apropiados para evitar los escurrimientos de tierra.

  - Las pendientes de los taludes no han de sobrepasar los 35º. Deberán tener pendientes suaves tipo 2H:1V para facilitar la revegetación natural.

  - Se han de compactar bien las distintas capas de tierra para evitar problemas de grietas y desprendimientos.

  - Se utilizará tierra vegetal en la ejecución de las últimas capas de vertidos, a fin de facilitar la revegetación del terreno, ya sea de forma natural o artificial.

  - Los primero 10 cm. de suelo deberán ser apilados en cordones de baja altura y mantenidos con la humedad apropiada para ser empleados posteriormente como cobertura superficial tres el relleno de la zanja.

  - La ubicación de los vertederos serán lejos de los cauces, áreas de recarga de acuíferos y otros espacios de interés ecológico.

11.5.2.- Medidas de protección del suelo.

Las actuaciones que se lleven a cabo sobre le suelo de la actuación y que afecten a la calidad o características intrínsecas del paisaje, se eliminarán o minimizarán mediante las siguientes actuaciones:

- Se llevarán a cabo las correspondientes operaciones de limpieza tras la finalización de las obras.

- Se realizarán laboreos, plantaciones y/o siembras en las zonas que se hayan utilizado como parque de maquinaria y acopio de materiales.

- El aumento de la erosión se paliará con la realización de banquetas con microcuencas recolectoras en las zonas de mayor pendiente (taludes y desmontes).

- Se llevará a cabo la descompactación de los terrenos de paso de maquinaria y ocupación temporal, con el fin de recuperar la capacidad de infiltración de agua del terreno.

11.5.3.- Medidas de protección de la hidrología.

Para la protección de la hidrología superficial como de la subterránea se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- No se procederá al acopio de materiales, vertederos y parque de maquinaria en los ecosistemas de las riberas de los ríos ni en sus cercanías.

- Se prohíben los vertidos de todo tipo a la red de drenaje superficial que conlleven un peligro de contaminación o de degradación del dominio público hidráulico.

- Se estudiará la necesidad de instalar balsas de decantación en el entorno de las obras, asegurándose su limpieza periódica.

11.5.4.- Medidas de protección de la flora.

Consideramos incluidos bajo la designación de flora, tanto las especies vegetales de generación espontánea como los cultivos de cualquier tipo, así como especies incluidas en el medio natural analizado como consecuencia de una reforestación.

Las posibles medidas preventivas y correctoras con respecto a la flora, para contribuir con la integración paisajística de la actuación en el entorno pueden ser las siguientes:

- Protección de las zonas naturales con especies sensibles (Hábitats de Interés Comunitario) mediante elementos que dificulten el acceso a dichas zonas.

- Creación de una barrera vegetal alrededor de las infraestructuras accesorias como arquetas, desagües y ventosas con especies autóctonas (matorrales y herbáceas), evitándose especies que no correspondan con los hábitats de interés comunitario existentes en la zona de actuación.

12.- CONCLUSIONES.

Para finalizar y como conclusión, podemos decir que la realización de las obras, van a suponer un impacto mínimo, puntual y controlado sobre el ecosistema afectado y de sus especies animales y vegetales asociadas.

Si bien, teniendo siempre en cuenta y cumpliendo las medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, en los informes de los organismos ambientales competentes emitidos, (tanto de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, como del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), así como en el presente Anejo Ambiental, los impactos generados serán minimizados en gran parte, y otros de ellos corregidos, previstos y/o eliminados.

Diciembre de 2.014

AUTOR DEL DOCUMENTO, EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA JOMA INGENIEROS, S.L.:

Blanca Mateo-Sidrón Álvarez (D.N.I: 23031368-L).
Licenciada en Ciencias Ambientales.

ANEJO VI: PLAN DE RESTAURACIÓN

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES……..……..…….. 1-2

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN…….....…. 2-17

3.- AUTORIZACIONES E INFORMES AMBIENTALES……..17-18

4.- MEDIDAS AMBIENTALES PROPUESTAS EN LA D.I.A……..……... 19-20

5.- DESARROLLO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN…….....……..… 21-21

5.1.- Inventario ambiental……..…….....…..…..…..... 21

5.2.- Análisis de afecciones…….....….. 26

5.3.- Medidas preventivas…….....…….. 27

5.4.- Medidas correctoras…….....….. 28

6.- TRABAJOS DE RESTAURACIÓN……... 29-35

6.1.- Plantaciones……..…….....…..….....… 29

6.2.- Hidrosiembras…….....…..... 29

6.3.- Otros trabajos de restauración……..... 32

7.- PRESUPUESTO APROXIMADO…….... 37

10.- CONCLUSIONES…….....……..……... 38

ANEXO I: PRESUPUESTO

1. ANTECEDENTES.

La Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT) abastece de agua potable en red primaria a los núcleos de población de 79 municipios de las provincias de Murcia, Alicante y Albacete.

Las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia.

De forma general, la actuación propuesta comprende las siguientes obras:

- **Obra de toma:** Se conecta en el Canal del Segura en la zona de la Majada de las Vacas, con sus respectivas válvulas y arquetas de maniobra.

- **Conducción por gravedad:** desde la Toma hasta conectar con el depósito de Mula y con el de El Niño II ubicado este último en El Niño de Mula. Para ello se instalará un tramo de tubería de 5.010 metros y diámetro 450 mm. y otro de 1.838 metros de diámetro 200 mm. ambos en fundición dúctil.

El trazado de la conducción principal hasta Mula es paralelo a las conducciones actuales más modernas y el ramal de derivación a El Niño, de nuevo trazado, se dispone, en su totalidad, por viales y caminos existentes.

La tubería discurrirá en su totalidad enterrada, salvo el tramo en túnel inicial, en una zanja con una profundidad media de dos metros (con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro) y un talud de excavación 1H:5V. Se contempla un único tramo de hinca, hacia el P.K. 1+140 del ramal de El Niño, en el cruce con una acequia. Por su parte, el cruce con la autovía C-415 se realizará a través de la hinca de las tuberías existentes.

Las obras se inician en la toma del Canal del Segura en los montes de La Artichuela, en las inmediaciones de la margen derecha del embalse de La Cierva, cruza dicho embalse a unos 2 Kms aguas arriba de la Presa de La Cierva cruzando el LIC “Río Mula y Pliego”, mediante tubería enterrada de 450 mm de fundición.

Sigue, ya fuera del LIC por terrenos de escaso valor ambiental y discurriendo en gran parte por caminos municipales hasta llegar al embalse de Mula por el ramal principal con tubería de fundición de 450 mm hasta el depósito de Mula y por una derivación de este ramal con tubería de 200 mm de fundición hasta el depósito de El Niño II.



Figura 1: Mapa de situación y ámbito geográfico de la actuación.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Las actuaciones que aquí se describen tienen como objetivo fundamental garantizar el abastecimiento de agua potable a la población de Mula. Para ello, se han proyectado las siguientes actuaciones:

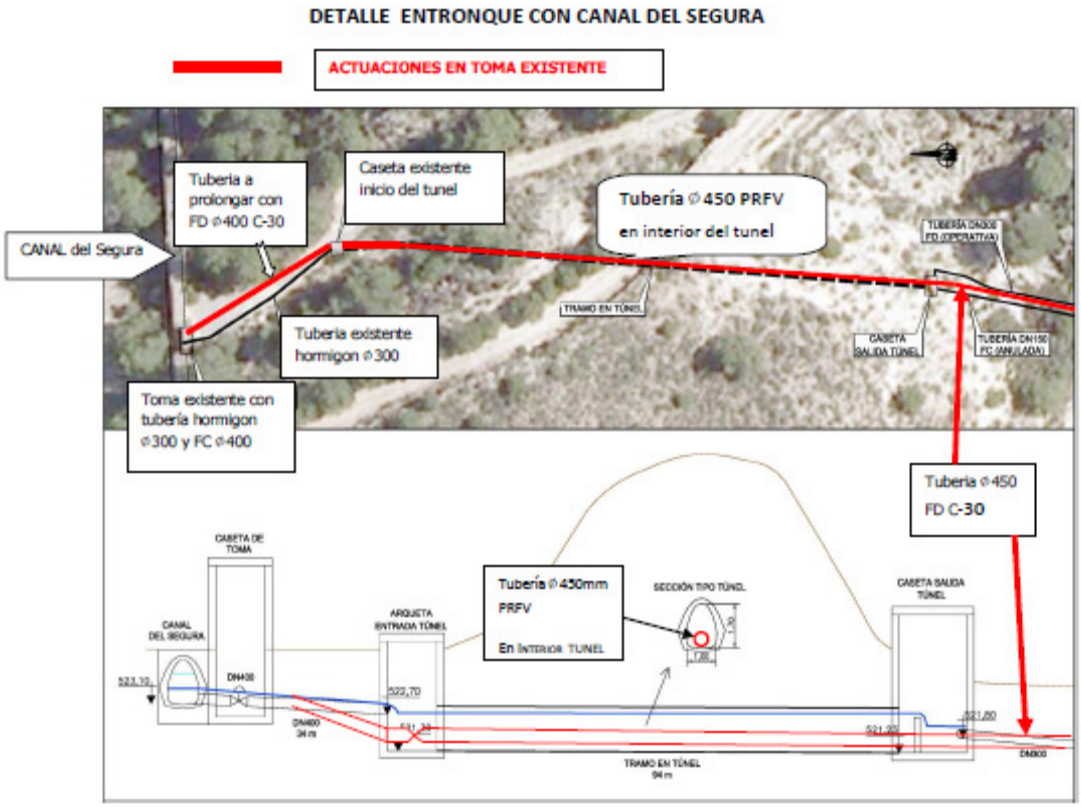
Captación del Canal del Segura

Un aspecto muy a tener en cuenta es que modificar la explotación del sistema de abastecimiento de un sistema de agua rodada y sifones a una conducción a presión implica modificar la forma de la salida del Canal de la Segura.

El tramo en túnel ya no es en lámina libre para poder realizar la regulación al final de la conducción, pero igualmente dicho túnel no se puede poner en presión.

La solución pasa por una conducción desde la toma del Canal hasta donde comienzan

las conducciones propiamente dichas. Dicha conducción acomete al Canal de forma que la tubería queda siempre en carga, en su primer tramo va enterrada y en el tramo del túnel se instalara en su interior con anclajes metálicos galvanizados cada 5 metros.



Como en la Toma existente tenemos dos tuberías conectadas al Canal, una de DN 400 FC y otra de DN 300 de Hormigón camisa de chapa, la conexión definitiva se ejecutara con la siguiente secuencia:

Primero haremos una excavación en zanja en roca y demolemos y sustituimos la tubería de fibrocemento en la salida de la caseta de Toma uniendo la tubería existente con una tubería de Fundición Dúctil DN 400 C-30 hasta la caseta de entrada al túnel.
Se solicitara el corte de suministro de agua.

Cuando se solicite el corte para conectar la Toma con la tubería de 450mm de Fundición, se colocara desde aguas abajo en sentido ascendente la tubería de DN 450 de PRFV con sus correspondientes anclajes cada 5 metros.

Se conecta a la tubería de DN 400 de Fundición una pieza de transición de 400/450 con sus bridas y seguidamente se coloca un tramo de tubería de fundición DN 450 C-30.

Después de este tramo colocamos una pieza especial en T, donde conectaremos la tubería de hormigón DN 300, que estuvo abasteciendo a Mula mientras se ejecutaba la prolongación de la otra tubería de Fibrocemento.

Se diseña en este tramo una válvula de corte, con ventosas para evitar depresiones en la conducción en caso de cierre. Igualmente esta válvula tiene la función de sobrevelocidad para protección ante roturas.

Conducciones

El trazado presenta los siguientes tramos diferenciados:

- Un primer tramo en la captación del Canal del Segura de tubería de 450 mm de Poliéster reforzado con fibra de vidrio en el interior del túnel anclado con pletinas metálicas galvanizadas cada cinco metros. La elección de esta tubería es debido a que debe cumplir con que se debe ejecutar en un corte de suministro programado, se debe evitar pérdidas de agua en el túnel y debe ser rápido de ejecutar. Todo ello es debido a que no existe alternativa económicamente mejor que aprovechar el túnel existente. Como dicho túnel es el utilizado actualmente para el abastecimiento a Mula, exige una actuación rápida por ello se ha elegido esta solución.

- A la salida del túnel y en una nueva arqueta conectaremos la tubería con el ramal troncal con una tubería de fundición dúctil y diámetro 450 mm en sus primeros 3.318 metros hasta la derivación al Depósito de El Niño II. A partir de esta derivación el ramal troncal es de fundición dúctil de diámetro 450 mm y de 1.692 metros de longitud finalizando en los depósitos de Mula. En esta conducción se localizan las derivaciones a las diferentes tomas existentes, especialmente la derivación al depósito del Niño I.

- Un ramal de derivación de fundición dúctil y diámetro 200 mm cuyo trazado discurre paralelo a caminos municipales hasta llegar al depósito de El Niño II. La longitud de esta conducción es de 1.838 metros.

La tubería se ha trazado, siempre que ha sido posible, cerca de caminos, vías, canales o conducciones existentes con el fin de respetar el parcelario de la zona, evitando en lo posible la afección a los lugares protegidos y cumpliendo los condicionantes hidráulicos derivados de una conducción de éste tipo.

El trazado de la tubería discurre por el término municipal de Mula en su totalidad. Se ha consultado la calificación del suelo atravesado, y en la manera que ha sido

compatible, algunos tramos se han adaptado al futuro planteamiento.

La nueva conducción discurre principalmente por suelo calificado como suelo no urbanizable con protección ya sea forestal o agrícola/regadío. Se ha trazado en su mayoría paralela a las conducciones existentes y siguiendo los viales existentes, por lo que la afección parcelaría es menor. De esta forma se aprovecha parte de la expropiación de las conducciones existentes, siendo necesaria solo una ampliación de la misma.

En cuanto a la protección ambiental del entorno, interfiere con el Lugar de Interés Comunitario conocido como “LIC Río Mula y Pliego" a lo largo de 1.300 metros. No obstante, en este tramo se han trazado paralela a la conducción DN300 existente, más lejana al paso de la rambla, evitando la afección al cauce de la misma, y aprovechando parte de la expropiación existente.

El cruce con la autovía C-415 se realiza a través de la hinca de las tuberías existentes; existen puntos bajos que se corresponden con ramblas y que no requieren estructuras aéreas para ser salvadas.

En el ramal de derivación al depósito de El Niño II se ejecutara una hinca de 25 metros de longitud y de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de 200 mm que acedera al depósito.

La tubería se proyecta con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación. En el Ramal principal se instalan 5 válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, 5 desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, 7 ventosas de 100 mm de diámetro y 5 conexiones a las tomas actuales. En la derivación al depósito de El Niño II se instalaran 3 ventosas de 80 mm ,4 desagües para operaciones de vaciado de tubería y 3 válvulas de corte.

Dicha valvulería se aloja en sus correspondientes arquetas de hormigón armado, rectangulares y semienterradas y de diversas dimensiones que permiten su registro.

Igualmente se proyectan las conexiones a las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y Pantano de la Cierva existentes en las antiguas tuberías.

La conducción discurre en su totalidad, siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma de un metro. La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos, no requiriendo profundidades de excavación mayores de 2 metros, ni anchos de zanja en superficie mayores de 1,10 metros.

En relación a las expropiaciones que pueden ser necesarias se puede indicar:

- Se estudia la situación de la propiedad de las trazas existentes por las que discurre la nueva conducción principal de diámetro 450mm, dado que las antiguas conducciones se construyeron por fases, siendo los criterios de expropiación diferentes en algunos casos.

- Para la nueva conducción de derivación de diámetro 200 mm, que alcanza los depósitos del Niño II se realiza alguna expropiación puntual y una ocupación temporal en los márgenes del camino municipal.

El ancho de expropiación en las zonas donde es necesario es de 3 metros, también está prevista la ocupación temporal para el desarrollo de los trabajos.

Se incluye las reposición de los servicios afectados en toda la traza de instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, de teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

Arquetas

Se proyectan las arquetas para la ubicación de válvulas de corte para aislar tramos de tuberías, desagües para las operaciones de vaciado de la tubería, ventosas para su aireación y desagües. Las arquetas son de hormigón armado, rectangulares y de diversas dimensiones para permitir su registro.

Se adjunta tipología de arquetas así como su ubicación.

TIPOLOGÍA ARQUETAS

Ramal Principal

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	1+230	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 02	1+566	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 03	1+811	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 04	3+580	VERTIDO A CAUCE
	DESAG. 05	4+628	VERTIDO A ACEQUIA
VENTOSAS	VENT, 01	0+700	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 02	1+759	Semienterrada con V. de Corte
	VENT, 03	2+654	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 04	3+382	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 05	3+689	Ventosa en Armario
	VENT, 07	4+390	Enterrada con V. de Corte
OBRAS DE	Casa de Los Rincones	0+820	Conectar con Arqueta existente

TOMA	Fuente Herrero	2+530	Conectar con Caseta existente
	Casa del Llano	3+290	Construir nueva Caseta
	El Niño I	3+630	Construir nueva Caseta doble
	Pantano de La Cierva	3+630	

Ramal El Niño II

	Nº	P. K.	TIPO
DESAGÜES	DESAG. 01	0+233	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 02	0+551	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 03	0+879	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
	DESAG. 04	1+000	VERTIDO A CAUCE/BANCAL
VENTOSAS	VENT, 01	0+404	Ventosa en Armario
	VENT, 02	0+747	Enterrada con V. de Corte
	VENT, 03	1+349	Ventosa en Armario

En el caso de los trazados por caminos las arquetas son de la siguiente forma:

- Para las válvulas de corte y contadores son totalmente enterradas, con tapa de hormigón y trampilla en fundición capaz de soportar tráfico

- Para las ventosas, se ejecuta una derivación de la parte superior de la tubería y la arqueta se instala en el exterior del camino (a 3 metros) y semienterrada o en un pequeño armario tipo contador doméstico.

- Los desagües se instalan en zonas de posible desagüe y en derivación, por lo que se instalan semienterrados junto a las vaguadas.

Trazado

El nuevo trazado previsto para las tuberías discurrirá por las siguientes zonas:

- Obra de toma en el Canal del Segura existente.
- Discurre paralela a los sifones y las conducciones existentes de la Mancomunidad de Canales del Taibilla para minimizar expropiaciones.
- Conecta con las tomas de Casa de los Rincones, Fuente Herrero, El Llano y El Pantano de La Cierva.
- En el Ramal principal sigue paralela a las tuberías existentes hasta llegar al Depósito de Mula por caminos Municipales asfaltados.
- En la derivación, la tubería es de diámetro 200 mm, discurre por caminos Municipales asfaltados hasta llegar al Depósito de El Niño II.

Se incluyen la reposición de los servicios afectados en toda la traza, como instalaciones de riego, canales de riego, acometidas de agua potable, de saneamiento, teléfonos, líneas eléctricas, postes de trenzados aéreos, farolas de alumbrado, vallas de cerramiento, etc.

La tubería se ha trazado intentando afectar al menor número de servicios posible. Para ello se ha comunicado a los posibles afectados el recorrido previsto a fin de minimizar el impacto sobre sus instalaciones.

Obra Civil

La obra civil del presente proyecto se corresponde con las excavaciones en zanjas y cimentaciones de arquetas, cámaras de carga y rellenos de zanjas y de trasdós en arquetas y cámara de carga.

Habría que señalar que las obras se plantearán en 3 fases, en primer lugar la Obra de toma en el Canal del Segura del Taibilla, con su entronque e instalaciones de calderería y valvulería definidas, en segundo lugar la colocación de una tubería de 450 mm. de diámetro hasta la conexión de los depósitos de El Niño I y Mula y en otra fase, la colocación de tubería de 200 mm. desde la arqueta de derivación a la Toma de Casa del Llano hasta el depósito de El Niño II.

Las fases de colocación de tuberías pueden ejecutarse simultáneamente por discurrir por trazados independientes unos de otros.

En todas las fases se tendrán que realizar una serie de catas para localización de diferentes servicios afectados mediante medios manuales y/o mecánicos.

Una vez localizadas las diferentes conducciones y servicios afectados, se procedería a la realización de las excavaciones en zanjas para la posterior colocación de las conducciones proyectadas. La longitud de la zanja considerada para la conducción de DN 450 mm de 5.010 metros, y para la conducción de DN 200 mm. una longitud de 1.838 m.

Estas excavaciones se realizarán mediante medios mecánicos, siendo el volumen de excavación aproximado de 19.900 m^3. El talud de las paredes de las zanjas será de 1/3 en zonas de Margas y de 1/5 en la zona caliza de la primera parte de la obra desde la Toma hasta el cruce con la Autovía C-415.

Por otro lado, se procederá a la excavación para la posterior construcción de las arquetas para conexiones con los depósitos, mediante medios mecánicos, representando un volumen, según planos, de 1.160 m^3, siempre con un talud de 1/3.

Para las otras arquetas para ventosas, desagües y tomas, al ser de reducidas dimensiones, las excavaciones se realizarán mediante medios manuales, si bien, cuando se pueda, se realizarán mediante medios mecánicos.

Entre otras características de las Obras hacemos notar las siguientes:

Obra de Toma

Conexión de las dos tuberías existentes con la tubería de DN 450 de PRFV colocada en el interior del túnel con anclajes con flejes metálicos galvanizados conectados a los hastiales del mismo cada cinco metros.

Arquetas

La realización de las arquetas de conexión a los depósitos y de obra de toma será "in situ", mediante hormigón armado HA-25/B/20/II con aceros especiales corrugados redondos de 12 mm de diámetro cada 15 cm mediante un doble mallazo de acero en muros y solera de 15x15 cm.

El encofrado será fenólico en paramentos verticales, todo ello según planos de armado de estructuras en arqueta. La arqueta de entronque a depósitos y la toma tienen las siguientes características.

- Arqueta de conexión al depósito de Mula

  Tiene unas dimensiones de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m .La anchura de la arqueta es de 3,50 m, mientras que la longitud es de 6,00 m.

- Arqueta de conexión a los depósitos de El Niño II

  Tiene una dimensión de 2,80 m de altura desde la excavación hasta la parte exterior de la cubierta, considerando que esta tiene 0,20 m de espesor y la solera tiene una cama de hormigón de limpieza de 0,10 m y una solera de hormigón

armado de 0,30 m. Los paramentos verticales tienen un espesor de 0,25 m. La anchura de la arqueta es de 2,72 m, mientras que la longitud es de5,20 m.

Además, se prevé la instalación de 10 arquetas para ventosas y otras 9 de desagüe de iguales materiales que las descritas anteriormente. Las dimensiones en planta de las arquetas de las ventosas son de 2,70x2,60 m. para el caso de arquetas enterradas bajo tráfico, 2,10x2,60 m. para arquetas semienterradas y el resto en armario tipo MCT, con un espesor en muros de 0,30 m. y de 0,30 m. en solera. Las dimensiones de las arquetas de desagües serían 2,10x2,60 m., con espesor en muros y solera de 30 cm. Los armados de estas arquetas serían iguales a los de los entronques. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

También se proyectan 6 Válvulas de corte que se instalan aprovechando arquetas cercanas para ventosas .Estas válvulas se utilizan para tramificar la longitud de la tubería y así en caso de desagüe o averías poder actuar sobre una longitud mucho menor.

Estas arquetas se realizan también “in situ”, y sus características en cuanto a materiales y espesores de paramentos, cubiertas y solera, así como los armados de las mismas están especificadas en los planos del presente proyecto. Las dimensiones en planta de las arquetas son de 2,90x2,60 m. La altura de las arquetas será variable dependiendo de la profundidad por la que discurra la tubería principal.

Tuberías proyectadas

Las tuberías se han proyectado en fundición dúctil centrifugada bajo la norma EN-545:2.011 seleccionándose la para la tubería de 450 mm la clase C-30 y para la tubería de 200 la Clase C-40.

Los diámetros son de DN 450 mm para la conducción principal que discurre desde la conexión del Canal del Segura hasta la conexión con los depósitos de El Niño I y Mula. En el entronque con la Toma del Canal se proyecta una tubería de conexión con la tubería de DN400 existente de fundición dúctil de 400 mm clase C-30.

Para el interior del túnel se proyecta tubería de PRFV DN 450 con uniones tipo campana y espiga con anillo de retención.

A la altura de la toma de El Llano se coloca una pieza especial con conexión a tubería de fundición de DN200 en la derivación que servirá para abastecer al depósito de El Niño II.

La fabricación se realizará a partir de fundición dúctil centrifugada y poseerá un recubrimiento interior de mortero de cemento y un recubrimiento exterior a base de una capa por electro deposición de hilo de cinc y otra de pintura bituminosa por pulverización de color azul.

Ambos recubrimientos cumplirán lo especificado en el Real Decreto 140/2003 (del cual se ha sustituido el Anexo II por Orden SCO/3719/2005), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano mediante el cual se obliga que los materiales en contacto con el agua tengan determinados certificados.

En cuanto al tipo de unión entre los tubos, será la de Junta automática flexible en EPDM, según DIN 28603 y con certificación EN 681-1.

Las piezas especiales de los entronques en las arquetas y los codos se han proyectado en chapa de acero de calidad S275JR según UNE-EN 10225:2010, con espesores para los diámetros proyectados tipo STD según Norma ANSI B-36.10 para tubos y Norma ANSI B-16.9 para codos; mecanizando los extremos de acuerdo con los diámetros exteriores de los tubos de fundición al objeto de que éstos puedan introducirse en las copas de los tubos, facilitando así la instalación. Las formas y espesores de las distintas piezas se detallan en el documento de planos. Para todas las piezas se ha proyectado una protección anticorrosiva a base de galvanización en caliente por inmersión tanto exterior como interior. Además, y por la corrosividad alta del medio, también se proyecta la colocación de la protección adicional con manga de polietileno en las piezas especiales. La tornillería se resuelve con tipo espárragos pasantes en acero inoxidable; mientras que las bridas serán Tipo PN25 DIN2502

La unión entre los tubos y unión de los tubos a los codos se proyecta mediante junta de enchufe y campana flexible, normalmente utilizada, y que admite una desviación angular. También se permite para algunas uniones de las tuberías de fundición y piezas de acero de las arquetas.

Para el encaje del eje en planta de las tuberías se han utilizado alineaciones rectas y alineaciones curvas con radios superiores a 60 metros (de 6 metros de longitud cada tubo), que se corresponde con un ángulo entre tubos de 4º, ángulo máximo que se ha considerado como admisible para proyecto, por el tipo de junta de enchufe y campana flexible de las tuberías proyectadas, las anchuras de zanja consideradas y las tolerancias admisibles en la ejecución. Para la unión del resto de alineaciones se proyectan piezas especiales (codos).

Para el encaje en alzado se han utilizado igualmente alineaciones rectas y curvas, con los mismos radios y ángulos máximos que los descritos en el apartado anterior. En aquellos vértices en los que se ubica una ventosa, para la cual es necesario intercalar en la tubería de fundición una pieza de calderería, se utilizará esta para conformar el

cambio de alineación, evitando curvar la tubería en alzado en las proximidades de la misma, situación preferible para concentrar el aire en dicha zona.

La conducción discurre en su totalidad enterrada siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma según las zonas, salvo el tramo del túnel. La excavación de la tubería se realizará en zanja con medios mecánicos usuales, siendo esta excavación en roca en la primera zona de la obra hasta la llegada al cruce con la Autovía C-415.

En el Tramo I entre los PK 0+138 y 3+318 la traza discurre por una zona de pendiente, de material rocoso hasta alcanzar la hinca existente bajo la Autovía del Noroeste, después de pasar la hinca los terrenos son margosos y sin cambios de pendiente. Después, cruza por el “LIC Río Mula y Pliego" lo más perpendicular que se puede llegando al final de este tramo I hasta la derivación.

En el Tramo II entre los PK 3+318 y 5+010 la traza discurre por el centro de la calzada de caminos municipales asfaltados. Para esta zona se prevé la reposición con zahorra artificial y 5 cm. de mezcla bituminosa en caliente tipo s-20.

En el Tramo III entre los PK 3+318 del ramal principal y a lo largo de los 1.838 metros de su recorrido, la tubería discurre por caminos municipales asfaltados. Se prevén unos volúmenes de excavación cercanos a los 19.900 m^3 y unos volúmenes de sobrantes de algo más de 8.000m^3, ya que más de la mitad de la traza es por trazado asfaltado y se restituye con material seleccionado procedente de la excavación.

En el tramo I se cruzan varias vaguadas en los PK 1+230, PK 1+566 y PK 1+811 que se desaguaran en el cauce de las citadas ramblas mediante su correspondiente arqueta.

En el tramo II se cruza una vaguada en el PK 3+580 que se desagua en el cauce de la rambla mediante su correspondiente arqueta. También hay un desagüe con vertido a una acequia en el PK 4+628.

En las zonas de cruce de vaguadas la tubería se rellenará con hormigón a su alrededor (hasta 25 cm por encima de su generatriz superior) completando la sección con escollera de 500 kg, entrelazada con hormigón protegiendo así la tubería de las riadas.

En zonas con afección a trazados aglomerados se realizará su reposición con bases granulares de zahorras y firmes en aglomerados asfálticos en caliente. En las zonas donde el trazado discurra por vías urbanas todo el material de excavación se transportará a vertedero.

Hinca

Hay que destacar la ejecución de una hinca de diámetro 400 mm. para salvar la acequia real la Comunidad de Regantes de la Cierva junto con otras dos importantes acequias que confluyen en ese punto ,siendo la única forma de salvarlas para poder evitar el corte de suministro de las mismas.

Esta prevista una hinca en el PK 1+140 del ramal de derivación al depósito de El Niño II de 400 mm de diámetro para el paso de la tubería de fundición de 200 mm. de 25 metros de longitud por debajo de las citadas acequias.

Accesorios de tuberías y elementos hidráulicos singulares

Las tuberías se proyectan con todos sus accesorios habituales y necesarios para una correcta explotación.

Se ha proyectado la instalación de ventosas trifuncionales de efecto cinético, que permiten la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire. Estas se han ubicado cuidadosamente en función del perfil longitudinal, atendiendo a criterios de puntos altos, valor de las pendientes, distancia entre ventosas y, diámetros de las tuberías. En total se van a instalar 7 ventosas de diámetro nominal DN100 para el tramo de tubería de 450mm y 3 ventosas de diámetro DN 80 para la tubería de 200mm.

Las ventosas se alojarán en sus correspondientes arquetas ya definidas. Dispondrán de acceso compuesto por una tapa metálica galvanizada de 1,10 x 0,80, pates para el acceso, y gancho superior de sujeción en el caso de que por su tamaño se requiera, siendo posible su inspección desde el exterior en el resto de casos.

Las tapas se proyectan a base de una losa de hormigón armado apoyada en su contorno, con ganchos de elevación al objeto de poder desmontarla y acceder con medios de izado a los elementos. Todas las arquetas dispondrán de un tubo de drenaje para evacuar el agua derramada.

En las conexiones con los depósitos se van a instalar válvulas de corte de mariposa con cierre elástico y disco de doble excentricidad con cojinetes encapsulados, con reductor por mecanismo de tuerca y tornillo sinfín, irreversible y con topes limitadores metálicos e indicador de posición en la tapa, cuerpo y disco de fundición, ejes en acero inoxidable, anillo de cierre del disco y juntas tóricas de EPDM según UNE-EN 681-1, cojinetes de apoyo de bronce auto lubricado, cuerpo con recubrimiento exterior e interior con pintura electrostática; las características y definiciones vienen recogidos en el Documento nº 2 Planos. Las lentejas de las válvulas serán de acero inoxidable.

Junto con cada una de las válvulas a instalar, aguas abajo de estas, se colocarán sus correspondientes carretes de desmontaje autoportantes unidas a la válvula, con carrete de acero inoxidable y bridas totales de fundición dúctil, revestidos con epoxi tanto interior como exteriormente, con recorrido máximo de 60 mm, tornillería formada por espárragos y tuercas de acero zincadas, junta de E.P.D.M.

Para la definición de las arquetas se ha tenido en cuenta la "Normalización de Arquetas para la Mancomunidad de Canales del Taibilla" versión 1.3 de fecha Febrero de 2.010.

Excavaciones y rellenos

La excavación de la tubería se ha proyectado en zanja con medios mecánicos, siendo necesaria la excavación manual en algunos tramos, además de la realización de catas para la identificación de servicios afectados.

El relleno de la zanja se ha proyectado por fases, una antes de la colocación de la tubería y que consiste en una cama de arena de espesor 10 cm, y una vez colocada la tubería se ha proyectado otro relleno con arena , hasta unos 20 cm por encima de generación superior de la tubería. El material para el relleno seleccionado, se obtendrá de la propia excavación y será necesario aplicarle para su utilización tratamientos de clasificación. Solamente en zonas puntuales es previsible que el material de relleno tenga que ser enteramente de aportación.

En zanjas ejecutadas en asfalto se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm. de espesor, sobre la que se colocará la tubería
- Relleno con arena hasta 20 cm. por encima de la tubería.
- Relleno con material seleccionado, hasta alcanzar el paquete de firme.
- Paquete de firme compuesto por 25 cm. de zahorra artificial , un riego de imprimación de 1Kg/cm2 de E.C.I y una capa de 5 cm de MBC TIPO S-12

En zanjas ejecutadas en los caminos de servicio y zonas no asfaltadas se rellenará con las siguientes capas:

- Cama de arena de apoyo de 10 cm. de espesor, sobre la que se colocará la tubería.
- Relleno con arena hasta 20 cm. por encima de la tubería.

- Relleno con suelo seleccionado procedente de la excavación hasta el terreno natural.

La reposición de aceras y baldosas, en los tramos que sea necesaria su demolición, se realizará de acuerdo con lo existente, sin entrar en contradicción con lo especificado en las ordenanzas municipales, en cuanto a tipo de solado.

Ejecución de las obras

Una particularidad de estas obras está en la ejecución, puesto que se dará una afección parcial a los caminos municipales en los tres tramos en la que está dividida la obra. Se tratará, en la medida de lo posible minimizar en tiempo la ocupación temporal del mismo.

El tráfico se deberá solucionar con desvíos provisionales y caminos alternativos durante la ejecución de las obras, salvo en algún tramo concreto que se soluciona ensanchando de dos a tres metros la carretera con un pequeño terraplén provisional de material seleccionado procedente de las excavaciones en zanja existentes a lo largo de la tubería ,que será retirado una vez se ejecutada la colocación de la tubería y el relleno de la zanja de ese tramo .La zona deberá estar señalizadas de acuerdo con la Instrucción vigente.

En los tramos donde la tubería discurra en calzada y donde no pueda cortarse el tráfico y desviar hacia caminos alternativos, para la regularización de estas obras, será de aplicación lo dispuesto en la Instrucción 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras", así como el PG-3 y otras normas, leyes y/o instrucciones vigentes relativas a obras de afección a carreteras.

El esquema de las instalaciones proyectadas, así como sus dimensiones y localizaciones, se pueden observar en el Anejo: Planos.

Conexiones.

Se han previsto dos puntos de conexión a los depósitos actuales. Se sitúan en las cercanías de los depósitos, según se indica en los planos, con las características siguientes:

DEPOSITOS	Ø CONDUCCIÓN	Ø CONEXION	COORDENADAS
DEPOSITO De MULA	450	150	**X-631.765,3379** **Y-4.211.810,3896**
DEPOSITO EL NIÑO II	200	150	**X-629.599,1961** **Y-4.212.310,0148**

Desamiantado

En los entronques con las tomas existentes se prevé la realización del desamiantado de las conducciones que se manipulen y/o corten en los entronques, puesto que las actuales tuberías son de fibrocemento. En total, se prevé el desamiantado de 6,00 m de conducciones por cada una de las cinco tomas existentes más 34 metros en la toma del Canal del Segura haciendo una estimación de 64 metros.

Los trabajos de desamiantado y gestión de los residuos generados consistirán en el desmontaje de tuberías, encapsulado y transporte de estas. El amianto que está contenido en las conducciones de fibrocemento es de tipo Crisotilo.

Antes de comenzar los trabajos nos aseguraremos de que la zona en la que se va a trabajar está claramente delimitada, señalizada y que se ha restringido el acceso a personas no autorizadas.

- En primer lugar se procederá a impregnar con líquido encapsulante la tubería a desmontar y en previsión de la rotura del tubo se impregnará con el mismo líquido unos 30 centímetros como mínimo. Si se observa que el tubo está deteriorado (grietas, humedades, desconchados) se deberá tener en cuenta que es probable que se rompa, por lo que será preciso la impregnación del mismo.

- Una vez impregnados, se dejará secar adecuadamente. Este procedimiento tiene como finalidad evitar emisión de fibras por el movimiento o la rotura accidental de dichos tubos.

- Seguidamente se procederá al desmontaje de los tubos por los empalmes metálicos mediante llaves manuales, y con la ayuda de un manipulador, se embragaran con bragas de nylon, los sacaremos de la zanja y se depositarán de forma cuidadosa, (nunca se arrojarán o lanzarán) en los palets. Seguidamente se

envolverán con plástico de galga gruesa. Los palets estarán debidamente señalizados con el símbolo del amianto.

- Los segmentos rotos existentes o los que se rompan durante el desmontaje se humedecerán con la impregnación encapsulante, retirándolos manualmente con precaución y se paletizarán envolviéndolas con plástico de galga gruesa.
- Los palets se colocarán en una zona estable al margen de la zanja siempre lo más cercano al foco emisor con la correspondiente señal "ATENCIÓN RIESGO DE INHALACIÓN DE AMIANTO", hasta la recogida por la empresa gestora de los residuos.

El plazo de ejecución de las obras es de DOCE (12) MESES. El presupuesto de ejecución material resultante asciende a dos millones de euros con cero céntimos de euro (2.000.000,00 Euros).

3. AUTORIZACIONES E INFORMES AMBIENTALES.

Con anterioridad, fue solicitado a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente, informe sobre la necesidad de sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de mejora del ramal de abastecimiento a Mula.

Después de realizar las correspondientes consultas, esta Dirección General ha decidido, en su informe recibido en julio de 2014, someter al procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental, ya que considera que se producirán impactos apreciables sobre la Red Natura 2000 por la realización del proyecto que nos ocupa.

Durante la fase de consultas previas, se recibieron una serie de contestaciones e informes de algunos de los organismos consultados y/o implicados en la actuación, tales como:

- Confederación Hidrográfica del Segura. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia.

- Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura y Turismo de la Región de Murcia.

A grandes rasgos, las conclusiones y recomendaciones que se establecen a la hora de redactar el estudio de impacto ambiental de la actuación son las siguientes:

- Se ha de desarrollar un análisis de las alternativas planteadas, estudiando con especial atención la opción planteada por el órgano autonómico, en el que el trazado de la conducción ha de discurrir por caminos existente cuando cruce por cauces.

- Se ha de completar la descripción del proyecto, concretamente se ha de incluir:

    - Todas las actuaciones del proyecto, permanentes y temporales, detallando magnitudes, dimensiones y principales características.
    - Maquinaria a emplear.
    - Procedencia del material.

- Se deberá elaborar cartografía específica de las obras, tal como:

    - Conducciones: longitud, diámetros, materiales empleados y características técnicas.
    - Zanja y pista de trabajo: dimensiones y nuevos accesos.
    - Zonas de almacenamiento de materiales y parques de maquinaria: ubicación, superficie y accesos.
    - Zonas de préstamos y vertedero: localización, dimensiones y accesos.
    - Cruces con río y cauces: metodología empleada.

- Se elaborará un Plan de Restauración Ambiental (es el presente documento).

- Se redactara un Estudio Específico de Afecciones a la Red Natura 2000.

- Se incluirá un Estudio del Patrimonio Cultural y Arqueológico.

- Se llevará a cabo un calendario de las obras que tenga en cuenta la época de reproducción de las especies protegidas.

Todo esto se tendrá en cuenta a la hora de elaborar el estudio de impacto ambiental del proyecto, así como cada uno de los diferentes anejos a éste, con el fin de obtener la Declaración de Impacto Ambiental favorable de la actuación.

4. MEDIDAS AMBIENTALES PROPUESTAS POR OTROS ORGANISMOS.

En el informe emitido por el Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia, a petición de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, en el apartado de conclusiones se proponen una serie de observaciones y sugerencias para minimizar los impactos generados por la actuación, y los cuales se deberán tener en cuenta a la hora de redactar el estudio de impacto ambiental del proyecto. Estos son los siguientes:

- Se deberá describir cómo se va a trabajar en las zonas de terreno forestal con elevadas pendientes (tramo de 600 metros al 30%), entre la salida del túnel y la autovía C-415, con el fin de reducir la afección. Se deberán contemplar además, actuaciones de restauración en esta zona,

- El paso de la conducción por el río Mula y diferentes ramblas deberá ser a través de caminos existentes o se deberá adoptar el trazado propuesto en la Alternativa 3.

- Es necesaria la correcta restauración vegetal con especies autóctonas en toda la superficie forestal afectada por el proyecto, para que éste sea compatible con la conservación del medio natural.

- Se deberá evitar trabajar entre los meses de abril y junio, ambos inclusive en zonas forestales y en el LIC “Río Mula y Pliego”, con el fin de no afectar a las especies faunísticas protegidas en época de reproducción.

- No deberán realizarse trabajos durante el periodo estival, entre el 1 de junio y el 30 de septiembre, en zonas forestales y protegidas, con el fin de prevenir posibles incendios forestales.

La Confederación Hidrográfica del Segura, no prevé la existencia de impactos ambientales significativos derivados de la actuación.

El Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura y Turismo de la Región de Murcia, considera que es necesario redactar un Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural, que incorpore los resultados de una prospección arqueológica previa del área afectada por el proyecto.

Por otro lado, se recibe informe del Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental de la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Presidencia de la Región de Murcia, a petición en la fase de consultas previas de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en el cual proponen una serie de medidas ambientales a tener en cuenta. Estas son las siguientes:

- Medidas para la reducción de la emisión de partículas:

  - Se realizarán riegos con agua antes de cargar el material.
  - Se confinarán las superficies de la carga de los volquetes.
  - Se dispondrá de captadores, cerramientos y/o sistemas de asentamiento del polvo, en puntos de carga y descarga.
  - La carga y descarga de material pulverulentos se realizará a menos de 1 metros de altura desde el punto de descarga.
  - Los acopios de material pulverulento se realizarán en zonas protegidas y debidamente señalizados.

- La instalación de la actividad estará sujeta a lo9s establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (incluyendo los materiales excedentes generados en el Estudio de Gestión de Residuos).

- Medidas en relación a los residuos:

  - Los residuos y materiales que no puedan ser reutilizados en la obra serán separados según su naturaleza y destinados a su adecuada gestión.
  - Se habilitará un lugar debidamente aislado e impermeabilizado para el almacenamiento de los residuos, combustibles, parque de maquinaria,.. etc.

- Finalizadas las obras de procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles, así como la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras o cimentaciones.

- Se evitará cualquier afección a la funcionalidad hidráulica de los cauces y sus zonas de policía.

Finalmente, concluye que el proyecto no debe causar impactos ambientales significativos siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras previstas por el promotor y las propuestas por ellos.

5. DESARROLLO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN.

A pesar de que en el Estudio específico de la Red Natura 2000, la fauna y la flora, se proponen una serie de revegetación y plantaciones como medidas de integración de la actuación específicas, se propone como medida correctora a la actuación, la elaboración de un Plan de Restauración, más específico y desarrollado, el cual ha de ser aprobado posteriormente por la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia.

El Plan de Restauración estará formado de forma general por los siguientes apartados:

- Inventario Ambiental: Hábitats de interés comunitario, vegetación y flora protegida afectada.
- Análisis de afecciones: flora protegida y hábitats de interés comunitario.
- Medidas preventivas.
- Medidas correctoras: sería en sí mismo el propio Plan de Restauración.

De este modo, pasamos a continuación al desarrollo del Plan de Restauración objeto del presente documento.

5.1) Inventario ambiental.

Previo al inicio de las obras, se llevará un reconocimiento “in situ” de los hábitats de interés comunitario cercanos a las obras y que sean afectados de forma directa por éstas, así como de la flora protegida y la vegetación.

Hasta ese momento, se describen estas figuras ambientales, que aunque ya han sido descritas tanto en el estudio de impacto ambiental, como en el estudio específico de Red Natura 2000, la fauna y la flora, se vuelven identificar y describir de forma general.

El único espacio Red Natura afectado directamente por las obras es el LIC ES6200045 “Río Mula y Pliego”, es el paso inevitable por el río Mula que se encuentran dentro de este entorno.

A continuación, se describe el espacio protegido (Fuente; estudio de impacto ambiental del proyecto), afectado por las obras.

El LIC "Río Mula y Pliego" atraviesa de oeste a este las comarcas del Noroeste, Centro y Río Segura, recorriendo los términos municipales (desde la cabecera a la zona baja) de Bullas, Mula, Pliego, Albudeite, Campos del Río, Alguazas y Las Torres de Cotillas.

Tiene una extensión aproximada de 881,85 Ha, distribuidas linealmente a lo largo de unos 40 kilómetros de longitud.

El LIC queda comprendido por los cauces de los ríos Pliego y Mula, la Rambla de Perea (afluente del Río Mula por su margen izquierda) así como parte de las ramblas de la Herrería, Rambla del Huérfano y Barranco del Barbol, todas ellas afluentes del Río Pliego. Además, en el LIC se incluyen los embalses de La Cierva, en el tramo medio del Río Mula; de Pliego, en el tramo medio del Río Pliego, y de los Rodeos en el tramo bajo del Río Mula, este último de menor entidad.

El Río Mula nace en la Fuente de Mula, principal manantial que lo alimenta, y recoge las aguas superficiales de los barrancos y ramblas de la Sierra de Lavia y de la Sierra de Cambrón, las principales son la Rambla del Ceacejo y la Rambla del Aceniche. El río sigue una dirección noreste hasta que sus aguas son retenidas por el Embalse de la Cierva y luego mantiene una dirección este, donde se junta posteriormente con el Río Pliego. Aguas abajo, el Río Mula, queda ligeramente embalsado en el Embalse de los Rodeos y desde aquí continúa hasta el pueblo de Molina de Segura donde desemboca en el Río Segura (ya fuera del LIC). A lo largo de su cauce recibe los aportes de numerosos afluentes, entre ellos destaca la Rambla de Perea, que se conecta con el río en las cercanías de los Baños de Mula.

En su recorrido, el Río Mula pasa cercano a numerosos núcleos urbanos, los más destacados son Bullas, Mula, Albudeite, Campos del Río y Alguazas, en éste último se encuentra la zona más baja del LIC, a unos 9 Km de la ciudad de Murcia.

Se intentará reducir el número de árboles talados adecuando la instalación a las condiciones presentes en campo.

El resto de la conducción que discurre por LIC se ha trazado por caminos existentes, por lo que la afección al medio será mínima al no realizarse obra en zona con vegetación.

De acuerdo con el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, se han identificado los siguientes **tipos de hábitats de interés comunitario dentro del LIC** "Río Mula y Pliego":

- **1410** Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*).
- **1420** Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*).
- **1430** Matorrales halonitrófilos (*Pegano-salsoletea*).
- **3140** Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp.
- **3150** Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition.*
- **3170*** Estanques temporales mediterráneos.
- **3250** Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*.
- **3280** Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*.
- **3290** Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion.
- **4090** Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
- **5210** Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
- **5330** Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
- **6110*** Prados calcáreos cársticos o basófilos del Alysso-Sedion albi.
- **6220*** Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea.
- **6420** Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion.
- **6430** Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.
- **7220*** Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*).
- **8210** Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica.
- **92A0** Bosques galería de *Salix alba* y Populus alba.
- **92D0** Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

(*) Hábitat de interés comunitario prioritario.

Entre las especies de **flora de interés protegidas** a ***nivel autonómico*** (Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales; BORM nº 131, de 10 de junio de 2.003), se pueden encontrar especies con la categoría de **En peligro de extinción** fresno (*Fraxinus angustifolia)* **Vulnerable** tomillo amargo (*Teucrium libanitis)* samarilla (*Thymus serpylloides subsp. gadorensis)* **De interés especial** madroño (*Arbutus unedo)*, jara pringosa (*Cistus ladanifer)* lirio enano de monte (*Iris lutescens)* varica de San José (*Narcissus dubius)* álamo blanco (*Populus alba)* tomillo segureño (*Thymus orospedanus)* jazmín silvestre (*Jasminum fruticans)* carrasca, encina (*Quercus rotundifolia),* almez, latonero, lironero (*Celtis australis)* .

Entre las especies de **flora de interés protegidas** a **nivel autonómico** (Decreto nº 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales; BORM nº 131, de 10 de junio de 2.003), se pueden encontrar especies con las siguientes categorías de protección:

- **En peligro de extinción:** *Fraxinus angustifolia, Teucrium campanulatum.*
- **Vulnerable:** *Tamarix boveana*, *Teucrium franchetianum*, *Teucrium libanitis.*
- **De interés especial:** *Anagyris foetida, Lycium intricatum*, *Myrtus communis*, *Populus alba*, *Salix fragilis*, *Tamarix canariensis.*

Según la distinta cartografía consultada por la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, se hace referencia a los valores naturales de la flora protegida que potencialmente puede verse afectada. Además, se estiman las especies relacionadas en el estudio de impacto ambiental, aunque, atendiendo a la información disponible mediante el programa de conservación de flora silvestre protegida, aparecen los siguientes taxones en la cuadrícula UTM 1 x 1 km del ámbito de la actuación.

Nombre científico	Nombre común	Decreto nº50/2003, Catálogo Regional Flora Silvestre Protegida Murcia
Tamarix boveana	Taray	Vulnerable
Juniperus phoenicea	Sabina negra	Interés Especial
Fraxinus angustifolia	Fresno	Peligro de Extinción
Ulmus minor	Álamo	Interés Especial
Celtis australis	Latonero	-
Nerium oleander	Adelfa	-
Stipa tenacissima	Esparto	-
Quercus rotundifolia	Carrasca	Interés Especial
Tamarix canariensis	Taray	Interés Especial
Arbutus unedo	Madroño	Interés Especial
Teucrium libanitis	Tomillo amargo	Vulnerable
Pistacea lentiscus	Lentisco	-
Quercus coccifera	Coscoja	-
Thymus moroderi	Cantahueso	Vulnerable
Ulmus minor	Olmo común	Interés Especial

De la documentación sobre Hábitats de Interés Comunitario presentes en la Región de Murcia que dispone la Dirección General de Medio Ambiente, se deriva la siguiente tabla de “Hábitats de interés comunitario y asociaciones vegetales cartografiados en la zona”.

CÓDIGO	HÁBITAT	PRIORIDAD	RAREZA	ASOCIACIONES
1310	Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas	NO	MR	131035
1410	Pastizales salinos mediterráneos *(Juncetalia maritimi)*	NO	R	14101A 141022
1420	Matorrales halófitos mediterráneos y termoatlánticos *(Sarcocornetea fruticosi)*	NO	R	142023 142032
1430	Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea)	NO	R	143012
1510	Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia)*	SI	R	151042 151045
1520	Vegetación gipsícola ibérica *(Gypsophiletalia)*	SI	NR	152043
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación bética de *Chara spp.*	NO	MR	214021
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion o Hydrocharition*	NO	MR	21505C
3280	Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortina vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*	NO	MR	228011
5210	Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*	NO	NR	421014 856132
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	NO	NR	433412 433432 433433 433442 433527
6110	Prados calcáreos cársticos o basófilos de *Alysso-Sedion albi*	SI	R	511021
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*	SI	NR	522062 52207B
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	NO	R	721153 721155 723042 723043
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos *(Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae)*	NO	R	82D021 82D023 82D033
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia)*	NO	NR	834034

Además de éstos, se localizan las siguientes asociaciones vegetales incluida en el "Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España", y propuestas para su reconocimiento oficial como hábitats de interés comunitario.

CÓDIGO	ASOCIACIÓN
43346F	*Teucrio homotrichi-Ulicetum dianii* Alcaraz & De la Torre 1988
522212	*Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti* Rivas-Martínez & Alcaraz 1984
522222	*Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae* Costa, Peris & Stübing 1988
522224	*Lapiedro martinezii-Stipetum tenacissimae* Rivas-Martínez & Alcaraz 1984
621123	*Thypho-Schoenoplectetum tabernaemontani* Br.-Bl & O. Bolós 1958

5.2) Análisis de afecciones.

Las obras se inician en la toma del Canal del Segura en los montes de La Artichuela en las inmediaciones de la margen derecha del embalse de La Cierva, cruza dicho embalse a unos 2 Km. aguas arriba de la Presa de La Cierva cruzando el LIC "Río Mula y Pliego" mediante tubería enterrada de 450 mm de fundición.

Sigue ya fuera del LIC por terrenos de escaso valor ambiental y discurriendo en gran parte, por caminos municipales hasta llegar al embalse de Mula por el ramal principal, con tubería de fundición de 450 mm hasta el depósito de Mula y por una derivación de este ramal con tubería de 200 mm de fundición hasta el depósito de El Niño II.

A continuación se hace referencia a los valores naturales que, según la distinta cartografía disponible consultada, son afectados por el proyecto.

Hábitats de Interés Comunitario afectados del LIC "Río Mula y Pliego"

- 1520* "Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia)".*
- 5330 "Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos".
- 6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea".*
- 8210 "Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica".

Dentro del área de influencia del proyecto y fuera de los límites de la Red Natura 2000, podrían verse potencialmente afectados y de forma indirecta una serie de diferentes Hábitats de Interés Comunitario. De forma general, los más importantes y característicos son los siguientes, entre otros muchos.

- 5210 “Matorral arborescente con *Juniperus spp.”.*
- 5330 “Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos”.
- 6110* “Prados calcáreos o basófilos de *Alysso-Sedion albi”.*
- 6220* “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea”.*
- 8210 “Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica”.
- 92D0 “Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae).*
- 9560* “Bosques endémicos de *Juniperus spp.”.*

En los planos ambientales del estudio de impacto ambiental se detalla exhaustivamente los espacios naturales afectados por las obras, la ocupación de éstos, las zonas de acopio y accesos a la actuación (ver planos pto.-0.3).

Observada la cantidad de Hábitats de interés comunitario afectados por las obras, se puede considerar este impacto negativo como irreversible y/o irrecuperable en un principio, pero se trata de puntos y zonas muy concretas y localizadas, con lo que con un exhaustivo control en estas zonas a la hora de ejecutar las obras y con el cumplimiento de las medidas ambientales preventivas y corretoras propuestas en el estudio de impacto ambiental, podemos confiar que este impacto, que aunque es significativo, compatibles con el medio y la realización de la actuación.

5.3) Medidas preventivas.

Como nuevas medidas preventivas, además de las propuestas en el estudio de impacto ambiental del proyecto y del estudio específico de la red natura 2000, la flora y la fauna, se proponen las citadas a continuación:

- Optimización de los accesos existentes.

- Ubicación de áreas de acopio y montaje de apoyos en función de la presencia de flora protegida y hábitats de interés comunitario y de la pendiente del terreno.

- Balizamiento de la flora protegida, árboles y/o hábitats.

- Señalización de las zonas de tránsito de maquinaria y acopio de materiales.

- Protección física de los individuos vegetales y/o hábitats más cercanos a las obras, mediante el marcaje de éstos y acotado de presencia de hábitats.

- Minimización de la producción de polvo.

- Calendario de las obras con objeto de minimizar la afección a la flora protegida y hábitats en las operaciones a realizar.

- Reutilización de la tierra vegetal extraída en la excavación en la restauración vegetal.

- Solicitud de autorizaciones de cortas, podas, rozas y trasplantes de individuos vegetales.

5.4) Medidas correctoras.

Como nuevas medidas preventivas, además de las propuestas en el estudio de impacto ambiental del proyecto y del estudio específico de la red natura 2000, la flora y la fauna, se proponen las citadas a continuación:

- Restauración de todas las zonas alteradas por las obras. Se tomarán como especies a utilizar las existentes en la zona antes de la afección, así como su densidad de plantación. Se contemplará el trasplante de individuos singulares a zonas previamente establecidas.

- Restauración de las zonas degradas por las obras en función de la superficie de hábitats de interés comunitario eliminada, favoreciendo hábitats afectados y reforzando con especies afectadas.

- Seguimiento de los individuos balizados, protegidos, de los trasplantes y revegetaciones.

- Valorar el alcance del éxito de las plantaciones y si no se han cumplido los objetivos, revisar las posibles causas y actualizar el proyecto de restauración.

La mayoría de las medidas preventivas y correctoras, han sido contempladas en el estudio de impacto ambiental del proyecto.

6. TRABAJOS DE RESTAURACIÓN.

A continuación, se describen las características que ha de tener en Plan de Restauración, concretamente, las plantaciones y las hidrosiembras.

6.1) Plantaciones.

Las especies a tener en cuenta en las labores de restauración del medio afectado, se han detallado por zonas afectadas. De este modo, tenemos:

1.- CRUCES CON CAUCES Y RAMBLAS: se utilizarán las especies *Tamarix spp.* (2x2 m), *Fraxinus angustifolia* (2x2 m), *Nerium oleander* (2x2 m), *Ulmus minor* (2x2 m) y *Populus alba* (2x2 m), con los marcos de plantación indicados.

2.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y TERRENOS FORESTALES NATURALES: se plantarán con especies autóctonas. Se proponen las siguientes especies vegetales; *Stipa tenacissima, Arbutus unedo, Quercus spp., Thymus spp.*y *Pistacea lentiscus.* Para todas ellas se considera un marco de plantación de 1 x 1 metros.

El material vegetal deberá cumplir de forma general una serie de características, las cuales son las que se citan a continuación:

- Deberá estar sujeto en todo momento a lo dispuesto en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción.

- Las plantas deberán proceder de un vivero que acredite que éstas se han cultivado a partir de semillas recolectadas en la “Región Subbética Murciana” y “Litoral Murciano”.

- De forma general, las plantas serán de dos savias en envase con cepellón, de 20-40 cm. de altura.

6.2) Hidrosiembras.

Se llevarán a cabo en zonas de taludes y elevadas pendientes (más del 30%), afectadas y/o generadas por las obras.

Los puntos que tendremos en cuenta a la hora de llevar a cabo los trabajos de la hidrosiembra serán los siguientes:

- OBJETIVO: fijación del substrato con especies anuales de crecimiento rápido (siembra 1) e introducción posterior de especies autóctonas de crecimiento más lento (siembra 2).

- PROCESO: pueden ser de dos formas:

  HIDROSIEMBRA 1 ----- HIDROSIEMBRA 2 ------ PLANTACIÓN

  HIDROSIEMBRA 1 ----- PLANTACIÓN + HIDROSIEMBRA 2

  Entre un trabajo y otro se dejará pasar un tiempo mínimo de un año.

- COMPOSICIÓN Y APLICACIÓN DE LAS SIEMBRAS: las características de las siembras serán las siguientes:

  HIDROSIEMBRA 1: No se aplicará antes de 15 días de la colocación del substrato. La época de siembra será de septiembre a febrero y la forma de aplicación hidrosiembra en dos fases: primera aplicación con los componentes principales (semillas, parte del mulch y del fijador y el agua). Segunda aplicación: aplicación de una mezcla con el resto de mulch, fijador y agua, para cubrir las semillas y favorecer su germinación.

  La composición de las especies vegetales deberá incorporar el máximo de especies anuales posibles, preferentemente de crecimiento rápido. La dosis total de semillas será de 350 kg/ha. El mulch o acolchado será de 600-1000 kg/ha de fibra corta (madera, paja, coco o similar). El fijador orgánico o inorgánico a razón de 100-150 kg/ha y el agua 25-50 m^3/ha. Los fertilizantes inorgánicos serán opcionales y servirán para corregir las deficiencias del substrato.

  HIDROSIEMBRA 2: Para poder aplicarla es necesario que las especies de la hidrosiembra 1 estén en fase de desaparición (el recubrimiento vegetal ha de ser inferior al 30%). Se aplicará como mínimo un año después de la primera hidrosiembra, aunque posiblemente sea necesario esperar más tiempo. La época de siembra, la forma de aplicación, el mulch, el fijador, el agua y los fertilizantes serán igual que en la hidrosiembra 1.

La composición de especies será; *Brachypodium retusum, Hyparrhenia sinaica, Piptatherum miliaceum, Anthyllis cytisoides, Coronilla juncea, Dorycnium pentaphyllum, Bituminaria bituminosa, Capparis spinosa, Hypericum perforatum* y *Lygeum spartum.* La dosis total de semillas será de 350 kg/ha. Se recomienda la siguiente proporción de especies: 50% especies de fijación (graminoides), 25% especies fijadoras de nitrógeno (leguminosas), 15% herbáceas de cobertura y 10% arbustos y subarbustos.

- RESULTADOS MÍNIMOS ACONSEJABLES: para el proceso de restauración se considerará un éxito adecuado de éste los siguientes resultados:

    - Hidrosiembra 1: 75% de cobertura vegetal durante el primer año.

    - Hidrosiembra 2: 60% de cobertura vegetal mínima y 70% de cobertura vegetal máxima.

  Para el final de la garantía se considerará como adecuado la presencia del 80% de las especies arbustivas y subarbustivas sembradas.

- MANTENIMIENTO: se llevarán a cabo resiembras si no se cumplen los resultados mínimos recomendados. En la medida que sea posible se deberá eliminar el exceso de herbáceas alrededor de los arbustos y subarbustos germinados. Se suministrarán riegos de mantenimiento si las condiciones meteorológicas después de las siembras no son favorables.

- CARACTERÍSTICAS MATERIAL VEGETAL: no se podrán usar especies exóticas potencialmente invasoras en ninguna de las labores de restauración ambiental del proyecto, especialmente las especies incluidas en el anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

  Además, el material vegetal a utilizar deberá tener como región de procedencia, atendiendo al Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, las regiones nº 36 y/o 37.

N.º mapa	Código	Región de procedencia	Latitud (límites)	Longitud (límites)	Altitud (m.) (dominante)	Localización
36	E-*-36	Subbética murciana	37º 06' N 38º 51' N	0º 33' W 2º 13' W	200-1000	Provincias de Albacete, Alicante, Murcia, Jaén y Granada. Esta región engloba las sierras menores del Sistema Subbético: Sierras de San Juan, de En medio, Pinilla, Balade, del Molar, de Zarza, de Espuña, de María, de las Estancias, etc. Sus límites septentrionales los establecen los Llanos de Albacete, Altos de Chinchilla y sierras prebéticas alicantinas. Por el sureste limita con la depresión litoral murciana y almeriense. Al sur, su límite alcanza la Sierra de los Filabres y al oeste las Sierras de Cazorla y Segura.
37	E-*-37	Litoral murciano	37º 32' N 38º 38' N	0º 04' W 1º 23' W	0-400	Provincias de Alicante y Murcia. La región comprende las depresiones litorales situadas al sureste de las sierras prebéticas más orientales. El límite meridional lo constituye la Sierra de Cartagena, al norte de la cual se extiende el Campo de Cartagena, que constituye una extensa llanura costera.

6.3) Otros trabajos de restauración.

Además de los trabajos específicos a realizar para llevar a cabo las plantaciones y siembras, se llevarán a cabo los siguientes trabajos de restauración de forma general.

- *Movimientos de tierra:* la tierra vegetal retirada en las operaciones de excavación de la zanja, se extenderán sobre la última capa de relleno de la zanja y los taludes del desmonte, con objeto de facilitar la implantación e instalación de la nueva vegetación.

  En este apartado se tendrán en cuenta las normas establecidas para estas operaciones en el apartado 10.4.- Medidas para la conservación del paisaje del Estudio específico de la Red Natura 2000, la fauna y la flora del proyecto.

- *Tratamientos de revegetación:* serán las plantaciones y las hidrosiembras propiamente dichas. De forma general, se propone la hidrosiembra en las zonas de taludes y pendiente. En la elección de las especies vegetales para las plantaciones se usarán las propuestas por el promotor, así como las propuestas por los organismos ambientales en sus informes.

Regeneración de los taludes vertientes en la zona del cruce de la conducción con el cauce del río Mula.

Teniendo en cuenta las medidas ambientales propuestas por los diferentes organismos (referentes a plantaciones y siembras) y, plasmadas en el presente Plan de Restauración, consideramos que se producirá una mejora considerable en la composición florística de los hábitats y zonas naturales afectadas por las obras, así como de sus hábitats más cercanos, ya que consideramos estas zonas como parte de un todo dentro del entorno en el que se encuentran. Aun así, y como se refleja en los informes de los organismos ambientales competentes, se tendrán en cuenta toda clase de consideraciones propuestas por éstos, además de pedir informe sobre el presente Plan de Restauración y propuesta de zonas cercanas a las obras para llevar a cabo la mejora de la composición florística propuesta por la Dirección General de Medio Ambiente de Murcia.

Con respecto a la regeneración de taludes en la zona del río Mula, se llevarán a cabo una serie de trabajos para tal fin, además de las plantaciones con especies de ribera.

Primero de todo, se llevará acabo la preparación mecánica del terreno realizando una descompactación mediante un subsolador, con el fin de crear caminos de drenaje e incrementar la velocidad de infiltración a través del suelo, reduciendo así el volumen de agua de escorrentía. También, se reduce la densidad del suelo, con lo que aumenta su capacidad de almacenamiento de agua y la profundidad potencial de enraizamiento.

Después de las labores de descompactación, se llevarán a cabo una serie de trabajos para favorecer la implantación de la vegetación. Estos trabajos dependerán de la técnica de implantación de la vegetación que vaya a ser usada, la accesibilidad y pendiente de los taludes, así como del tipo de suelo y su contenido en humedad.

En taludes con pendiente inferior a 1V:3H es posible realizar estas operaciones con maquinaria agrícola convencional, pero cuando el talud no tiene acceso directo o su pendiente es superior a 1V:2H, es necesario recurrir a máquinas más potentes y modelos especiales de aperos.

Normalmente, por razones de seguridad, es preferible que la maquinaria trabaje según la línea de máxima pendiente, pero esto crea surcos longitudinales que pueden incrementar la erosión, por lo que en la preparación mecánica de la superficie de los taludes se aconseja, que siempre que sea posible, las labores se realicen transversalmente a la pendiente del terreno.

En nuestro caso, se propone como medida compensatoria la realización de "*esteras de matorral"* en los taludes vertientes, que consiste en recubrir la superficie del talud con una capa gruesa de ramas atadas y entrelazadas, de manera que formen una especie de colchón o estera, o simplemente extendidas sobre el terreno y ancladas a él por medio de estacas de madera y alambre.

Esta técnica está especialmente indicada para el tratamiento de las orillas de ríos y arroyos, donde la pendiente no sobrepasa 3H:1V o 4H:1V.

Para la ejecución de las esteras de matorral se utilizarán ramas de sauce, aliso u otras especies ribereñas que enraícen con facilidad y estén adaptadas a condiciones de encharcamiento periódico. Para el anclaje de las ramas se utilizarán estaquillas de la misma especie o estacas de madera y alambre galvanizado de doble torsión.

Las zonas en las que se instalen las esteras deben estar despedregadas, limpias de ramas y otros elementos y ligeramente taluzada, para lograr una superficie más o menos uniforme que permita un buen contacto entre las ramas y el suelo.

A continuación, se excavará una zanja de 20-30 cm. de profundidad justo debajo del nivel mínimo estacional de la lámina de agua. Las ramas se situarán dentro de la zanja con el extremo inferior orientado hacia la cara del talud y perpendicularmente al perfil de la orilla. La capa de ramas dispuesta sobre el talud deberá tener un espesor tal que, cuando sea comprimida por los alambres de sujeción y anclaje, su grosor sea de al menos 10 cm. El extremo inferior de las ramas se sujetará con troncos, piedra de escollera o fajinas.

Posteriormente, se clavarán una serie de estaquillas o estacas de madera (de 5-10 cm de diámetro) atravesando la capa de ramas, y se ata a ellas alambre galvanizado de 3 mm. de grosor, de manera que se forme una red romboidal por encima de las ramas. Este alambre debe quedar bien tensado para que sujete firmemente la capa de ramas.

Las estacas o estaquillas deben ser de longitud suficiente para atravesar la capa de ramas, introducirse firmemente en el talud y sobresalir por encima de ella. Una vez instalada y sujeta convenientemente, la capa de ramas se recubre parcialmente con una capa de tierra de entre 3 y 5 cm. de espesor (se utilizará la tierra obtenida de la excavación para la zanja).

Con todo esto se pretende que las esteras protegerán el talud de forma inmediata frente a la acción de la corriente, y se desarrollen en una o dos estaciones una espesa franja de vegetación arbustiva.

Por otro lado, crearán una superficie de fricción que reduce la velocidad de la corriente en la franja de contacto con el talud, y con ello su energía erosiva. Las ramas retienen los sedimentos y materiales que arrastra la corriente, y crean un colchón protector que aísla la superficie de la orilla de la acción directa del agua.

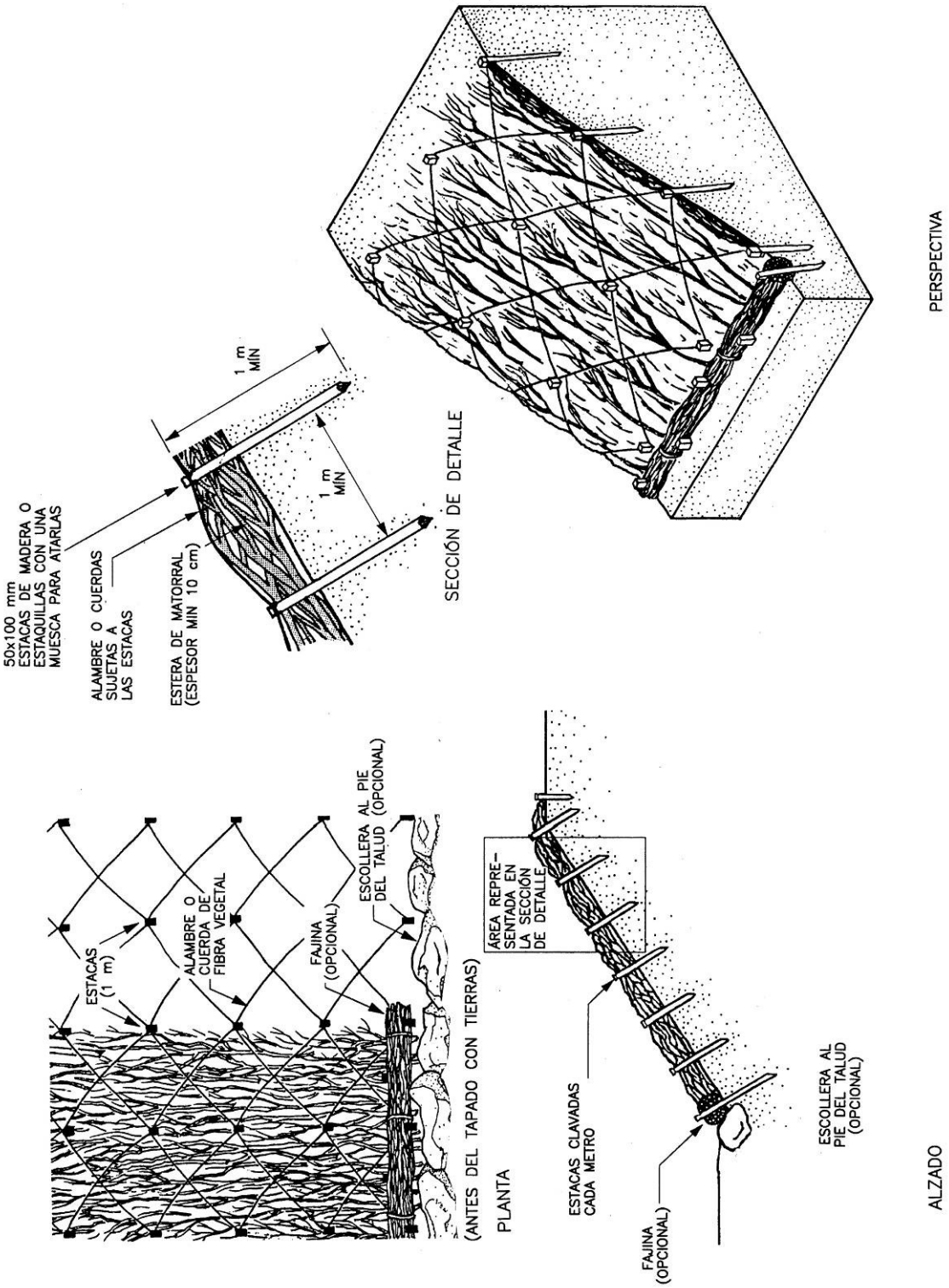


Figura 2: Esteras de matorral.

7. PRESUPUESTO APROXIMADO.

El presupuesto aproximado de ejecución material de los trabajos del *Plan de Restauración del Proyecto de mejora del ramal de abastecimiento a Mula (MU/MULA)*, ascienden a la cantidad de veinticinco mil ciento sesenta y tres euros con setenta céntimos de euro (25.163,70 €).

El presupuesto ha sido calculado de forma aproximada, ya que las superficies que finalmente vayan a ser afectadas por la ejecución de las obras, así como la pendiente resultante en los taludes y zonas de desmonte generados serán consecuencia del desarrollo de la actuación, las características del entorno y la respuesta del medio ambiente a ésta. De forma general, se ha considerado como terrenos que han de ser restaurados, las superficies resultantes de los suelos afectados y/o ocupados por las obras (conducciones) por unos dos metros a ambos lados de las tuberías.

De este modo, hemos considerado que en toda la superficie natural afectada por la actuación se llevará a cabo el laboreo mecánico del terreno, en las zonas de cruces de ramblas se llevarían a cabo las esteras de matorral, mientras que en el resto de superficies las hidrosiembras y plantaciones, ya que es difícil predecir con exactitud las superficies que serán restauradas mediante siembras o con plantaciones.

Del mismo modo, el número de plantas a utilizar se ha calculado al alza, tomando el marco de plantación para este cálculo de las especies más numerosas, que normalmente suelen ser las especies herbáceas y arbustivas.

Además, se han incluido en el presupuesto los dos riegos de apoyo que se recomiendan dar a las plantaciones en la época estival.

Por último, también se ha tenido en cuenta el mantenimiento y seguimiento de las plantaciones durante los dos años siguientes a los trabajos de restauración (hidrosiembras y plantaciones) por un técnico competente y especializado en la materia, el cual realizará los informes correspondientes de forma trimestral.

Además, se incluirán en estos trabajos la reposición de marras que se puedan dar, así como cualquier riesgo esporádico no previsto.

8. CONCLUSIONES.

Como hemos dicho antes, los trabajos de restauración ambiental y las plantaciones se llevarán a cabo entre los meses de octubre y diciembre, teniendo en cuenta siempre las condiciones climatológicas que se den, así como las consideraciones de los técnicos del organismo ambiental de la comunidad autónoma correspondiente, pudiendo modificar, cambiar o añadir cualquier sugerencia que éstos propongan sobre el Plan de Restauración. Se comunicará tanto el inicio como el fin de los trabajos de restauración a éstos.

Una vez que éstos hayan finalizado, se elaborará un informe en el que se explicarán los trabajos ejecutados, así como un reportaje fotográfico de éstos y de los materiales empleados.

Este informe, se remitirá a la Dirección General de Medio Ambiente de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, así como a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Cartagena, enero de 2.015

AUTOR DEL DOCUMENTO, EN REPRESENTACIÓN DE LA EMPRESA JOMA INGENIEROS, S.L.:

Blanca Mateo-Sidrón Álvarez.
Licenciada en Ciencias Ambientales.
(D.N.I: 23031368L).

ANEXO I: PRESUPUESTO

PROYECTO DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA)
PLAN DE RESTAURACIÓN

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
		TRABAJOS DE RESTAURACIÓN			
1	**M2**	Laboreo mecánico del terreno para plantaciones hasta una profundidad de 0,20 metros, refinado, relleno de huecos y remodelación del terreno por medios mecánicos.	3.500	2,50	8.750,00
2	**Ud.**	Suministro, apertura de hoyo, plantación y riego de implantación de *Tamarix spp., Fraxinus angustifolia, Ulmus minor, Nerium oleander* y *Populus alba* de dos savias de 20-40 cm. en envase con cepellón.	670	2,81	1.882,70
3	**Ud.**	Suministro, apertura de hoyo, plantación y riego de implantación de *Stipa tenacissima, Arbutus unedo, Quercus spp., Thymus spp.* y *Pistacea lentiscus* de dos savias de 20-40 cm. en envase con cepellón.	820	2,81	2.304,20
4	**M2**	Realización de primera hidrosiembra para formación de pradera por siembra de mezcla de especies selleccionadas, en cualquier clase de terreno de superficie inferior a 5.000 m2, que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición.	1.200	1,39	1.668,00
5	**M2**	Realización de segunda hidrosiembra para formación de pradera por siembra de mezcla de especies selleccionadas, en cualquier clase de terreno de superficie inferior a 5.000 m2, que permita la aplicación por hidrosembradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición.	1.200	1,39	1.668,00
6	**Ud.**	Realización de dos riegos de apoyo de forma manual de planta de tamaño pequeño con manguera conectada a camión cisterna, con una aportación mínima de 5 l./planta y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km.	2.980	1,16	3.456,80

PROYECTO DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA)
PLAN DE RESTAURACIÓN

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
		TRABAJOS DE RESTAURACIÓN			
7	**M2**	Realización de esteras de matorral en los taludes vertientes.	300	3,98	1.194,00
8	**MES**	Manteniemiento y seguimiento de las plantaciones e hidrosiembras (incluyendo reposición de marras, control de plagas o enfermedades y riesgos esporádicos) por un especialista en medio ambiente de forma trimestral durante los dos años siguientes a los trabajos de restauración, así como trabajos los complementarios necesarios.	8	530,00	4.240,00
					25.163,70

PROYECTO DE MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MU/MULA)

PLAN DE RESTAURACIÓN

PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN

	IMPORTE (EUROS)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**25.163,70**
GASTOS GENERALES (16%)	**4.026,19**
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	**1.509,82**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**30.699,71**
I.V.A (21%)	**6.446,94**
PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN	**37.146,65**

Asciende el **PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN** a la expresada cantidad de:

TREINTA Y SIETE MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (37,146,65 EUROS)

ANEJO VII: PRESUPUESTO MEDIDAS AMBIENTALES Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS

ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO APROXIMADO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL PROYECTO

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
1	**M.L.**	Realización de riegos periódicos en zonas de excavación y movimientos de tierra donde se prevea la generación de grandes cantidades de polvo y partículas en suspensión.	40.000,00	1,32	52.800,00
2	**Ud.**	Medición del ruido en fase de obras en los 20 puntos más significativos con sonómetro digital de la clase 1. Los parámetros considerados en la medición son el Leq, Leq 90, 50 y 10, máximo registrado y valor pico. Incluida redacción de informe.	20,00	80,10	1.602,00
3	**M.L.**	Delimitación de las zonas más sensibles (Espacios Naturales Protegidos) afectadas por las obras mediante estacas de 1,5 m. de altura y malla metálica con recubrimiento plástico, que una las estacas, de forma que queden excluidas de cualquier alteración.	175,00	35,46	6.205,50
4	**M.L.**	Jalonamiento de toda la superficie ocupada por el trazado de la conducción, de forma que quede delimitada toda la superficie de actuación.	80.684,00	0,84	67.774,56
5	**P.A.**	Construcción de un foso de lavado de maquinaria. Incluye movimiento de tierras y estructuras.	1,00	12.000,00	12.000,00
6	**M2**	Colocación en el suelo del parque de maquinaria lona impermeable o los de hormigón.	1.000,00	3,00	3.000,00

ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO APROXIMADO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL PROYECTO

CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	TOTAL (€)
7	**M.L.**	Estabilización de taludes y remodelado del terreno a su estado original, mediante la explanación, refino y nivelado de los terrenos, por medios mecánicos	40.000,00	1,35	54.000,00
8	**M.L.**	Seguimiento del corredor de las áreas de campeo afectadas por las conducciones, para la detección de nidos de aves.	1.900,00	2,50	4.750,00
9	**Ud.**	Realización de banquetas con microcuencas recolentoras en las zonas de talud.	500,00	1,96	980,00
10	**Mes**	Puesta en marcha Plan Vigilancia Ambiental por técnico competente a tiempo completo durante el tiempo que duren las obras.	12,00	1.800,00	21.600,00
PRESUPUESTO MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS TOTAL (EUROS)					**224.712,06**

ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO APROXIMADO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL PROYECTO

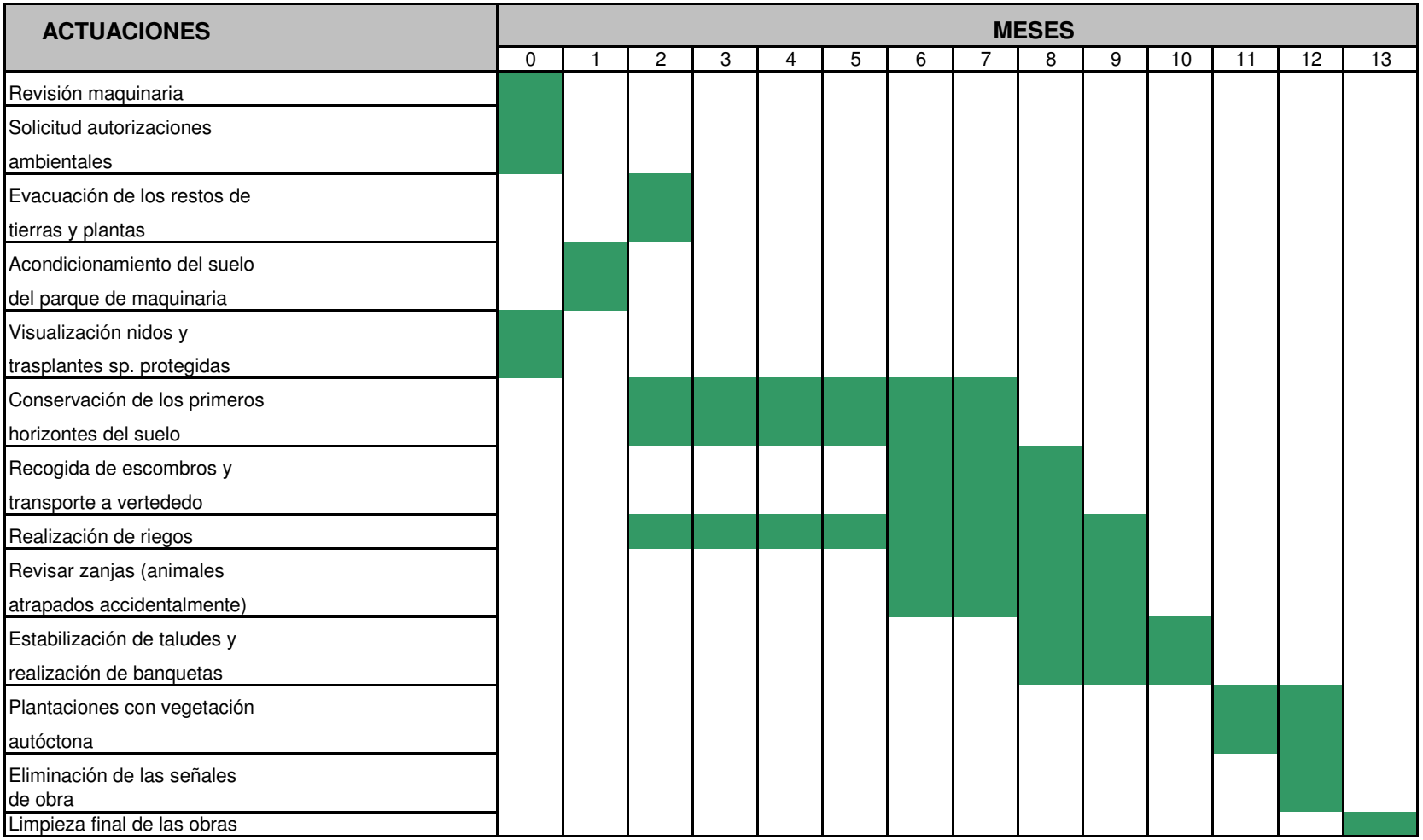
PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN

	IMPORTE (EUROS)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**224.712,06**
GASTOS GENERALES (16%)	**35.953,93**
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	**13.482,72**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR C(	**274.148,71**
I.V.A (21%)	**43.863,79**
PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN	**318.012,51**

Asciende el **PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN** a la expresada cantidad de:

TRESCIENTOS DIECIOCHOMIL DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (318.012,51).

CRONOGRAMA DE MEDIDAS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN FUNCIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO DEL PROYECTO



***NOTA:** Después de la realización de las actuaciones de restuaración ambiental se ejecutarán, si procede y se cree conveniente, las Medidas Compensatorias propuestas. El Mes "0", quiere decir antes de que comiencen las obras.*
Este cronograma servirá de referencia a la hora de llevar a cabo las medidas ambientales en cada fase del proyecto.Se elaborará antes de inicio de las obras uno específico para cada fase de la actuación.

ANEJO VIII: ORGANISMOS CONSULTADOS

ANEJO VIII: ORGANISMOS CONSULTADOS

1. RELACIÓN DE ORGANISMOS CONSULTADOS Y REPUESTAS RECIBIDAS

En la siguiente tabla se reflejan las entidades consultadas por parte de Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural adscrita al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

ENTIDAD CONSULTADA	RESPUESTAS RECIBIDAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE	X
AYUNTAMIENTO DE MULA	
DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN MURCIA	
ECOLOGISTAS EN ACCIÓN DE MURCIA	
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL. DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL. MAGRAMA	
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA	X
DIRECCIÓN GENERAL DE BIENES DE LA CONSEJERÍA DE CULTURA Y TURISMO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA	X

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

C/ Catedrático Eugenio
Úbeda Romero, nº 3-4ª
30071 Murcia

T. 968 228872
F. 968/228815

www.carm.es

UNIDAD: ***SERVICIO DE GESTIÓN Y DISCIPLINA AMBIENAL***	
N/Rfa: ADGL/jsa/ppf **Expediente**: CA/INF/AE 217/13	**S/Rfa:** SGEA/JFA/fjs/20130012CON
ASUNTO: Contestación consulta sobre proyecto 20130012CON, "MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)"	
DESTINATARIO: **Mº DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE** SUBDIRECCION GENERAL DE EVALUACION AMBIENTAL Plaza de San Juan de La Cruz, s/n 28071 - MADRID	

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente
SALIDA Nº 270305
FECHA 15-11-13

De acuerdo con lo solicitado en el escrito de esa Subdirección General arriba referenciado, de fecha 20 de junio de 2013, relativo al proyecto 20130012CON "MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA)" procedente de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, se remiten lo informes técnicos correspondientes al Servicio de Información e Integración Ambiental, de fecha 23/09/13, y al Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental, de fecha 27-09-13, ambos pertenecientes a esta Dirección General de Medio Ambiente.

Murcia, 18 de octubre de 2013
EL DIRECTOR GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

Consejería de Presidencia
Región de Murcia
Dirección General de Medio Ambiente

Fdo.: Amador López García.

22 NOV 2013
Registro Aux. ... Entrada 76089
HORA

De Paz
Amargia

13

201400004784 10/07/2014 14:09:54 MAGDALENA MARTINEZ FRUTOS Registro de Entrada Documento:1/1

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente
Servicio de Información e Integración Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Ubeda, nº 3. 3ª Planta.
30008 MURCIA
Tel. 968 228894/95. Fax 968 228904

ASUNTO: Proyecto 12/12 de Mejora del Ramal de Abastecimiento a Mula, t. m. de Mula.

TEMA: Informe Ambiental (IA)

PROMOTOR: Mancomunidad de los Canales del Taibilla.

PETICIONARIO: Mancomunidad de los Canales del Taibilla. Servicio de Gestión y Disciplina Ambiental

N/REF.: IA/10/13 **S/REF**.: Serv. Gest. y Disc. Amb.: CA/INF/AC217/13

INFORME:

1.- Objeto y alcance

Este informe se emite a petición de la Mancomunidad de Canales del Taibilla, solicitando certificado de no afección a Red Natura 2000, referida al proyecto de referencia.

Asimismo se emite a petición del Servicio de Gestión y Disciplina Ambiental, solicitado en relación al proyecto de "Consulta Inicial sobre el Documento Ambiental del Proyecto Mejora del Ramal de Abastecimiento a Mula".

Para la redacción de este informe integrado se han tenido en consideración las indicaciones realizadas en los informes emitidos al respecto por el Servicio de Planificación, Áreas Protegidas y Defensa del Medio Natural de 12 de abril de 2013, y por el Servicio de Gestión y Protección Forestal, de 1 de agosto de 2013.

2.- Documento presentado

Las conducciones del ramal a Mula disponen de diámetros teóricos adecuados a los caudales necesarios, sin embargo las tuberías tienen depósitos de cal tales que disminuyen ostensiblemente la capacidad de las conducciones, quedando esta insuficiente para los episodios de máxima demanda (aunque debida a consumidores industriales muy estacionales). El objeto de este estudio es únicamente el abastecimiento al casco urbano de Mula y las tomas presentes en el ramal de aducción de dicho casco urbano.

Tras el análisis realizado, se puede concluir que es necesaria una actuación para sustituir las actuales conducciones de abastecimiento a Mula, y asimismo incluir en este estudio un ramal que alcance el depósito municipal del Niño de Mula.

Se plantean 3 alternativas:

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente
Servicio de Información e Integración Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Ubeda, nº 3. 3ª Planta.
30008 MURCIA
Tel. 968 228894/95. Fax 968 228904

- Alternativa 1: La traza de la conducción principal hasta Mula será paralela a las conducciones actuales más modernas, y la derivación del ramal que se dirija al depósito del Niño se produzca lo antes posible. La longitud de la conducción principal es de 5.000 m, mientras que la longitud del ramal es de 2.233 m.
- Alternativa 2: La traza de la conducción principal hasta Mula será paralela a las conducciones actuales más modernas, y la derivación del ramal que se dirija al depósito del Niño será lo más corta posible. La longitud de la conducción principal es de 5.000 m, mientras que la longitud del ramal es de 1.436 m.
- Alternativa 3: La traza de la conducción principal hasta Mula será diferente en su primer tramo de las conducciones actuales, de forma que atraviese el LIC por la zona más estrecha. La longitud de la conducción principal es de 5.580 m, mientras que la longitud del ramal es de 1.320 m.

Finalmente la alternativa elegida es la nº 1, con las siguientes características:

- Un primer tramo en la captación del Canal del Segura, de tubería de 450 mm de diámetro, de poliéster reforzado, en el interior del túnel. Este tramo tendrá una longitud aprox. de 128 m.
- A la salida del túnel, continúa con una tubería de 450 mm de diámetro, de fundición dúctil, en una longitud de 5010 m, finalizando en los depósitos de Mula.
- Una vez transcurridos los primeros 3.318 m de la tubería anterior, entronca un ramal de derivación de 200 mm de diámetro, de fundición dúctil, cuyo trazado discurre paralelo a caminos municipales, hasta llegar al depósito de El Niño II, con una longitud de 1.838 m.

La justificación de esta actuación es asegurar la demanda de agua para abastecimiento de la población de Mula, llegando agua a los depósitos de Mula, Niño I y Niño II por gravedad, mejorando la presión de entrada a los mismos. Además se dimensionan las nuevas tuberías teniendo en cuenta el factor de la cal, asegurándose así el abastecimiento futuro. Asimismo se consigue energéticamente optimizar la diferencia de cota entre la toma del Canal del Segura y el bypass del depósito de Mula, para un aprovechamiento hidroeléctrico por mediación de la futura colocación de una Turbina (fuera del ámbito de este proyecto).

El trazado de la tubería interfiere con el LIC "Río Mula y Pliego" a lo largo de 1.300 m. No obstante, este tramo se ha trazado paralelo a la conducción DN300 existente, más lejana al paso de la rambla, evitando la afección al cauce de la misma. En este tramo la conducción se ha trazado por el camino existente de cruce de ambas márgenes del Río, por lo que la afección al medio será mínima al no realizarse obra en zona con vegetación.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente
Servicio de Información e Integración Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Ubeda, nº 3. 3ª Planta.
30008 MURCIA
Tel. 968 228894/95. Fax 968 228904

La ocupación temporal para el desarrollo de los trabajos es de 3 m, mientras que la afección tendrá una anchura de 10 m, siendo 6 y 4 m a cado lado del eje principal.

La obra civil de este proyecto se corresponde con excavaciones en zanjas, cimentaciones de arquetas y cámaras de carga, y rellenos de zanjas y de trasdós en arquetas y cámaras de carga. Las excavaciones para zanjas supondrán un volumen aprox. de 19.900 m^3, mientras que las excavaciones para la construcción de arquetas de conexión con los depósitos supondrá 1.160 m^3. La conducción discurre en su totalidad enterrada, siempre con un mínimo de terreno por encima de la misma (salvo en el túnel). La excavación de la tubería se realizará en zanja, siendo esta excavación en roca en la primera zona de la obra, hasta el cruce con al Autovía C-415.

En las zonas de cruce de vaguadas la tubería se rellenará con hormigón a su alrededor (hasta 25 cm por encima de su generatriz superior) completando la sección con escollera de 500 kg, entrelazada con hormigón, protegiendo así la tubería de las riadas.

Para cruzar el cauce del río Mula la tubería se enterrará mediante la ejecución de una zanja perpendicular al cauce del río, para minimizar la longitud de cauce afectado. Será necesario instalar una tubería de hormigón de 800 mm de diámetro, que sirva de funda para introducir la tubería de fundición de 450 mm de diámetro. Una vez colocada la tubería de hormigón, se hormigonará hasta la cota del cauce con hormigón en masa, para evitar la socavación localizada frente a posibles avenidas.

Se verá afectada la vegetación que se encuentre en el enclave de la nueva conducción. Se almacenarán los primeros horizontes del suelo procedentes de la excavación a cielo abierto, los cuales se utilizarán como última capa en el tapado de la tubería. Con esto se pretende conseguir una regeneración natural de la cobertura vegetal afectada. Si fuese necesario, y la cobertura vegetal no se regenera por sí sola, se plantaría con vegetación autóctona. En caso de encontrase algún ejemplar de flora catalogado en el Decreto 50/2003, de 30 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre de la Región de Murcia, se procederá a su transplante.

La tubería cruza la vía pecuaria "Cordel de la Huerta" en el tramo de túnel existente, por lo que no supondrá ninguna afección a la misma.

3.- Algunas consideraciones al documento presentado

Según el trazado contemplado en este documento, el tramo inmediatamente posterior a la salida del túnel, con una longitud aprox. de 300 m, tiene una pendiente superior al 30%. El documento no explica suficientemente cómo se trabajará en terreno forestal con esta pendiente, qué superficie forestal

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente
Servicio de Información e Integración Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Úbeda, nº 3. 3ª Planta.
30008 MURCIA
Tel. 968 228894/95. Fax 968 228904

tendrá que verse afectada, y si serán necesarios nuevos accesos con una pendiente menor.

Este trazado, entre la salida del túnel y la autovía C-415, en una longitud aprox. de 600 m. discurre por terreno forestal con grandes pendientes. En este tramo (en el que actualmente existe una senda con una anchura media inferior a 2 m), la afección mínima será de 600 x 10 = 6.000 m^2 (según la anchura de 10 m. de afección considerada en el documento). El documento presentado no contempla actuaciones de restauración de toda esta superficie afectada

Según el documento presentado, "*En este tramo (el LIC) la conducción se ha trazado por el camino existente de cruce de ambas márgenes del Río, por lo que la afección al medio será mínima al no realizarse obra en zona con vegetación*". Según el trazado aportado, este tramo no discurre por caminos, sino que, dentro del LIC, cruza el cauce de tres ramblas y el cauce del Río Mula, sin que estos cruces coincidan con ningún camino existente.

Este documento dice que "*No existirán impactos negativos sobre la vegetación. Sólo se verá afectada la vegetación que se encuentre en los tramos de la conducción dentro de los entornos naturales afectados, en el cruce sobre el río Mula (LIC), así como la vegetación que encontremos en los bordes de caminos y carreteras por los que discurrirá la nueva tubería*". En consecuencia, sí podrían generarse impactos negativos sobre la vegetación.

4.- Análisis de afecciones sobre el patrimonio natural y la biodiversidad

El proyecto presenta afección sobre terreno forestal, en un primer tramo, entre la toma del Canal del Segura, hasta la autovía (aprox. 600 m, si exceptuamos el túnel), posteriormente en el cauce de varias ramblas y del río Mula, y finalmente desde el camino del Niño de Mula hasta el depósito, atravesando 176 m de terreno forestal. Las zanjas necesarias para la instalación de la tubería tendrán 3 m de ancho y una ocupación de 10 m de achura, siendo 6 y 4m a cado lado del eje principal.

La vegetación afectada en el primer y último tramo es la vegetación característica de matorral en monte bajo alternado con ejemplares dispersos de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Las especies de matorral están dominadas por espino negro (*Rhamnus lycioides*), esparto (*Stipa tenacissima*), tomillo (*Thymus hyemalis*), romero (*Rosmarinus officinalis*), boja (*Helichrysum stoechas), Cistus clusii, Ononis fruticosa...* En los cruces con ramblas y el río Mula, la vegetación afectada será: baladre (*Nerium oleander*), junco (*Scirpus sp.*), caña (*Arundo donax*) y carrizo (*Phragmites australis*). También podemos encontrar las especies enebro *Juniperus oxycedrus* y sabina *Juniperus phoenicea*, incluidas en le Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente
Servicio de Información e Integración Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Ubeda, nº 3. 3ª Planta.
30008 MURCIA
Tel. 968 228894/95. Fax 968 228904

La alternativa elegida en el documento (nº 1), afecta al LIC "Río Mula y Pliego" en una longitud de 1.300 m, mientras que la alternativa nº 3 afecta al citado LIC en una longitud de 220 m.

El trazado elegido afecta a los siguientes hábitats de interés comunitario:

1430. Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*).
4090. Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.
5330. Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
6220*. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*.
3170*. Estanques temporales mediterráneos
3280. Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo – Agrostidion* con cortinas vestales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*.
3290. Ríos mediterráneos de caudal intermitente del *Paspalo-Agrostidion*.
7210*. Turberas calcáreas del *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davallianae*.
92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos *(Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

El riego de erosión será alto en el primer tramo del trazado de la conducción (desde la Toma del canal del Segura hasta el cruce con la autovía C-415), dado que atraviesa un relieve acusado de fuerte pendiente constituido básicamente por areniscas y margas. Con la excavación de la zanja se formará un talud con 1/5 de pendiente en zonas de calizas. En el resto del trazado, en zona de margas el talud será de 1/3. Se deberá tener máxima precaución en la sujeción de estos taludes y en realizar una reforestación con especies autóctonas una vez tapada la zanja, con el fin de evitar corrimientos de tierras posteriores a las obras.

El cruce del río Mula se plantea de forma correcta para evitar la erosión, dado que la tubería (de fundición) se enterrará mediante la ejecución de una zanja perpendicular al cauce, y se pasará por el interior de otra tubería (ésta de hormigón) de mayor diámetro. En este caso el hormigón de relleno deberá estar al mismo nivel del cauce, de manera que no levante una barrera permanente a las comunidades faunísticas que lo habitan.

5.- Conclusiones.

Para que la ejecución de este proyecto sea compatible con la conservación del medio natural, será necesaria la correcta restauración vegetal con especies autóctonas en toda la superficie forestal afectada por el mismo.

Dado que, según la alternativa elegida en el documento presentado, el trazado dentro del LIC tiene una longitud de 1.300 m, y afecta por cruzamiento al cauce de 3 ramblas y al cauce del río Mula, se estima que el proyecto tendría efectos apreciables sobre la Red Natura 2000.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente
Servicio de Información e Integración Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Ubeda, nº 3. 3ª Planta.
30008 MURCIA
Tel. 968 228894/95. Fax 968 228904

Con el fin de compatibilizar esta actuación con la conservación de los valores del LIC, será necesario modificar este trazado, de forma que el cruce de estos cauces sea por caminos ya existentes, o bien adoptando el trazado de la alternativa nº 3, en la que el cruce con el LIC es en una longitud de solo 220 m, siempre que el cruce con el río Mula coincida con un camino existente.

Por otro lado, para evitar molestias en el periodo reproductor de especies faunísticas protegidas, debido al ruido de la maquinaria, el trasiego de vehículos y el desbroce de vegetación, en el LIC "*Río Mula y Pliego*" y en terrenos forestales debe evitarse trabajar entre los meses de abril y julio, ambos inclusive. Asimismo, en estos mismos lugares, con el fin de prevenir incendios forestales, no deberán realizarse los trabajos durante el periodo estival, entre el 1 de junio y el 30 de septiembre.

Murcia, a 23 de septiembre de 2013

INGENIERO DE MONTES

Francisco Espín Navarro

JEFE DE SERVICIO

Ramón Ballester Sabater

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

Subdirección General de Calidad Ambiental
Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
30008 Murcia

T-968 228 925
F-968 228 816
www.carm.es

Nº DE EXPTE.:	CA/INF/AE/ 217/13. **S/REF**: SGEA/JFA/fjs/20130012 CON.
ASUNTO:	*Contestación a consulta sobre el proyecto de "MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA).*
REMITENTE:	DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL. MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO.

El objeto del presente informe es dar respuesta, por parte de este Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental, dentro del ámbito de competencias que tiene atribuidas según lo establecido en el Decreto nº 141/2011, de 8 de julio, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Presidencia, a la consulta efectuada por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a los efectos de que esa Dirección General realice un análisis para determinar si el proyecto puede o no causar efectos apreciables sobre dichos lugares, en cuyo caso decidiría el sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental .

Así mismo, se ha solicitado que, en el caso de que se prevea la existencia de impactos significativos que no vayan a ser evitados con las medidas propuestas por el promotor, el presente informe incluya consideración sobre si dichos impactos pueden ser evitados mediante modificación del proyecto, y si lo anterior no fuera posible, se incluyan consideraciones sobre el nivel de alcances y contenidos específicos que debe incluir el estudio de impacto ambiental que se realice, señalando el tipo y grado de detalle de la información ambiental necesaria, así como cualquier otra observación sobre otras posibles alternativas de actuación, informaciones o normas que deban ser consideradas por el promotor para su elaboración.

La siguiente documentación ha servido de base para la elaboración de este informe:

- Documento Ambiental.
- Planos.

2. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA APLICABLE EN EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS QUE AFECTEN O PUEDAN AFECTAR A RED NATURA 2000.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

Subdirección General de Calidad Ambiental
Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
30008 Murcia

T-968 228 925
F-968 228 816
www.carm.es

De conformidad con la *Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región Murcia,* y en concreto al artículo 84.2 b), han de ser sometidos a una evaluación ambiental, cuando así lo decida el órgano ambiental caso por caso, los proyectos públicos o privados no incluidos en el apartado A del Anexo III que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Las obras a realizar se desarrollan en el término municipal de Mula, en la comarca del Noroeste de La Región de Murcia. En su trazado de las tuberías atraviesan el LIC "Río Mula Pliego", a lo largo de 1.300 metros.

La actuación, resumidamente comprende las siguientes obras:

1º. La obra de toma en la cual se conecta el Canal del Segura en la zona de la Majada de las Vacas, con sus respectivas válvulas y arquetas de maniobra.

2º. Conducción por gravedad: desde la toma hasta conectar con el depósito de Mula y con el del Niño II, ubicado este último en El niño de Mula. Para ello se instalará un tramo de tubería de 5.018 metros, D: 450 mm y otro de 1.837 metros D: 200 mm.

3º. Conexión a los depósitos de regulación, se realizará una entrada nueva de agua consistente en una tubería que adosada al muro sube hasta verter por encima del nivel de agua.

4. AFECCIONES AMBIENTALES PREVISTAS, RELATIVAS A ASPECTOS COMPENTECIA DEL SERVICIO DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL.

4.1 Contaminación atmosférica.

En la fase de construcción y montaje se puede prever la emisión de materia particulada en suspensión (polvo) debido a los movimientos de tierra necesarios para la nivelación del terreno, la apertura de viales, excavación de zanjas, cimentación, etc...

Durante la fase de funcionamiento en la actividad no se genera contaminación atmosférica, y por tanto no tiene focos de emisión a la atmósfera.

4.2 Aguas

En las aguas superficiales, los principales parámetros que pueden modificarse son los sólidos disueltos y en suspensión y los nutrientes, y las grasas e hidrocarburos por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y por la maquinaria pesada.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

Subdirección General de Calidad Ambiental
Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
30008 Murcia

T-968 228 925
F-968 228 816
www.carm.es

En la fase de excavación cualquier vertido accidental puede conllevar la afección a la calidad de las aguas subterráneas por infiltración, aunque el efecto declarado se considera muy poco significativo.

4.3 Residuos generados.

Se puede prever la generación de residuos derivados del proceso de la obra, así como otros derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. de tipología, de peligrosidad y en cantidades no especificadas.

4.3.1 En la fase de construcción:

Generación de residuos gaseosos producidos por vehículos y maquinaria pesada, y emisiones de polvo producidas por movimientos de tierras y sustitución de infraestructuras. Estos impactos serán negativos, temporales, simples, directos, irreversibles, recuperables y continuos.

Generación de residuos sólidos producidos por la sustitución de tuberías y acopio de materiales. Este impacto será negativo, temporal, acumulativo, directo, irreversible, recuperable y continuo.

4.3.2 En la fase de funcionamiento:

Los residuos que se generarán principalmente serán los producidos por la limpieza de instalaciones, maquinaria, equipos, etc. Se consideran, tanto las aguas sanitarias y de limpieza, como aceites lubricantes y otros residuos sólidos urbanos.

También se considera posible la aparición de residuos de construcción y demolición, por lo que se deberán tener en cuenta las obligaciones que se derivan de la aplicación del el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de este tipo de residuos.

4.3.3 Residuos declarados con clasificación en base a códigos L.E.R. (Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, de 8 de febrero:

TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN
17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
RESTO RDCs
RCD: Naturaleza no pétrea
1. Madera
17 02 01 Madera.
2. Metales
17 04 01 Cobre, bronce, latón.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

Subdirección General de Calidad Ambiental
Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
30008 Murcia

T-968 228 925
F-968 228 816
www.carm.es

17 04 05	Hierro y Acero.
17 04 06	Metales mezclados.
3. Papel	
20 01 01	Papel.
4. Plástico	
17 02 03	Plástico.
5. Vidrio	
17 02 02	Vidrio.
6. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01.

RCD: Naturaleza pétrea

1. Arena Grava y otros áridos	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en elcódigo 01 04 07.
01 04 09	Residuos de arena y arcilla.
2. Hormigón	
17 01 01	Hormigón.
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.	
17 01 02	Ladrillos.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables.
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto.
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...).
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...).
16 01 07	Filtros de aceite.
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas.
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado.
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices.
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes.
15 01 11	Aerosoles vacíos.
16 06 01	Baterías de plomo.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

Subdirección General de Calidad Ambiental
Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
30008 Murcia
T-968 228 925
F-968 228 816
www.carm.es

17 09 04 RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03.

En conclusión, la generación de residuos durante la fase de construcción será principalmente residuos asimilables a urbanos e inertes y en menor medida residuos peligrosos, que en cualquier caso deberán ser remitidos a gestores autorizados.

4.4 Ruidos.

El ruido emitido al medio ambiente exterior se producirá principalmente por el uso de maquinaria para el movimiento de tierras y montaje-desmontaje de la instalación durante las fases de ejecución y cierre, así como por el tránsito de vehículos ligeros durante las fases de ejecución, operación, y cierre.

Por todo ello, se considera que la incidencia del proyecto como consecuencia de la contaminación acústica causada por la ejecución de la instalación es baja, mientras que la propia actividad no genera ruido.

Las principales medidas preventivas consideradas para reducir los impactos ambientales consisten en la selección del emplazamiento incorporando criterios ambientales, y la elección de la mejor tecnología disponible desde el punto de vista ambiental.

4.5. Consumo de agua.

En la memoria ambiental no se ha estimado el consumo anual de agua que se empleará en las operaciones de instalaciones. Tampoco se indica el origen de suministro de agua potable.

El documento no contempla las medidas para el cumplimiento de lo establecido en la Ley 6 / 2006, de 21 de julio sobre medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Región de Murcia.

4.6 Suelos.

La actividad no se considera potencialmente contaminadora de suelo. Es previsible que se produzcan emisiones al suelo provocadas por el vertido de residuos peligrosos y no peligrosos y de efluentes en general. En particular, debido a la existencia de aceites procedentes de máquinas.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS DE ELIMINACIÓN O MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS.

En apartado 7 del documento ambiental aportado se establecen una serie de medidas preventivas de los impactos negativos producidos por las obras.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

Subdirección General de Calidad Ambiental
Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental

C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
30008 Murcia

T-968 228 925
F-968 228 816

www.carm.es

Medidas propuestas por este Órgano Ambiental:

1. Medidas para la Reducción de la Emisión de Materia Particulada durante la fase de montaje y construcción:

- Antes de cargar el material, se fijará el polvo mediante riego con agua.
- Se confinarán las superficies de la carga de los volquetes –por ejemplo, cubriendo con lonas las que quedan en contacto con la atmósfera- con el objeto de que el viento no incida directamente sobre ellas.
- En los puntos de carga y descarga del material, se deberá disponer de captadores, cerramientos y/o sistemas de asentamiento del polvo que pueda producirse por la manipulación de material pulverulento.
- La carga y descarga de material pulverulento debe realizarse a menos de 1 metro de altura desde el punto de descarga.
- Los acopios de material pulverulento de fácil dispersión se realizará en zonas protegidas que impidan su dispersión –suficientemente protegidos del viento mediante elementos que no permitan su dispersión (silos, tolvas, contenedores cerrados,..) y debidamente señalizados.

2. La instalación o montaje de la actividad estará sujeta, en todo momento, a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, incluyendo en lo relativo al Estudio de Gestión de Residuos al que hace referencia el artículo 4.1.a), los materiales excedentes generados.

3. En relación a los residuos:

- Los residuos producidos durante los trabajos de construcción, así como los materiales que no puedan ser reutilizados en la obra serán separados según su naturaleza y destinados a su adecuada gestión.
- Se habilitará un lugar o lugares debidamente aislados e impermeabilizados para los residuos y el acopio de maquinaria, combustibles, etc.

4. Una vez finalizada la obra, se procederá a la retirada de todas las instalaciones portátiles utilizadas, así como a la adecuación del emplazamiento mediante la eliminación o destrucción de todos los restos fijos de las obras o cimentaciones.

Región de Murcia
Consejería de Presidencia
Dirección General de Medio Ambiente

Subdirección General de Calidad Ambiental
Servicio de Planificación y Evaluación Ambiental
C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
30008 Murcia
T-968 228 925
F-968 228 816
www.carm.es

5. Se evitará cualquier afección a la funcionalidad hidráulica de los cauces y sus zonas de policía.

6. CONCLUSIÓN.

Una vez realizado el análisis anterior se estima que, en el preciso ámbito de las competencias y especialización de este Servicio, el proyecto de *"Mejora del Ramal de abastecimiento a Mula", en el término municipal de Mula,* no debe causar impactos ambientales significativos siempre que se adopten las medidas preventivas y correctoras que el promotor ha previsto en el documento ambiental, y las propuestas en el presente informe.

Murcia, 27 de septiembre de 2013.

EL INSPECTOR AMBIENTAL.

Fdo.: Juan Sánchez Alcaraz.

Vº Bº EL JEFE DE SERVICIO DE PLANIFICACIÓN, Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Fdo.: José Mora Navarro.

Región de Murcia
Consejería de Cultura y Turismo
Dirección General de Bienes Culturales

Servicio de Patrimonio Histórico

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
22 AGO 2013
Registro Aux. - Pza. San Juan de la Cruz
ENTRADA 5 4608

S/ref.: SGEA/JFA/fjs/20130012CON
S/expte.:
S/fecha:

Murcia, a 1 de agosto de 2013

Nº REGISTRO: 3652/2013
N/ref.: CCYT/DGBC/SPH/planeamiento/jmf/URB 72/2013
Asunto: Consulta sobre el proyecto 20130012CON para la mejora del ramal de abastecimiento a Mula (Murcia).
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Plaza de San Juan de la Cruz, s/nº 28071 MADRID

En sus escritos: por favor, cite fecha, n/ref. y n/expdte.

La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, remite a esta Dirección General de Bienes Culturales solicitud de informe relativo a la Consulta sobre el proyecto 20130012CON para la mejora del ramal de abastecimiento a Mula (Murcia).

Una vez examinada la documentación recibida y emitidos los correspondientes informes técnicos por el Servicio de Patrimonio Histórico, esta Dirección General le comunica lo siguiente:

1.- En el Estudio de Impacto no se incorpora inventario del Patrimonio Cultural ni evaluación de posibles impactos sobre el mismo. Entre los redactores del estudio no figura ningún técnico competente en la materia que permita asegurar que el proyecto no tiene incidencia sobre el patrimonio cultural. Por el contrario, dicha área no ha sido objeto de una prospección sistemática que permita descartar la presencia de otros bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.

2.- En este sentido, cabe recordar que la legislación vigente en materia de evaluación de impacto ambiental establece de forma expresa (art. 83.2c de la Ley 4/2009 de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia) que la evaluación ambiental de proyectos identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los bienes materiales y el patrimonio cultural. Asimismo, el art. 12.2 la Ley 4/2007, del Patrimonio Cultural de la Región de Murcia, establece que el órgano ambiental recabará informe preceptivo de la dirección general con competencia en materia de patrimonio cultural, cuyas consideraciones o condiciones incorporará a la declaración o autorización correspondiente.

3.- En consecuencia con lo anterior, resulta necesario redactar un Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural que incorpore los resultados de una prospección arqueológica previa y exhaustiva del área afectada por el proyecto de referencia, que permita descartar la presencia de otros bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico, y que evalúe, en su caso, la compatibilidad de las actividades a desarrollar en la zona con dichos elementos y las vías de corrección y minoración de impactos. Dicho Estudio sobre el Patrimonio Histórico debe realizarse con antelación a la aprobación definitiva del Estudio Ambiental de manera que en éste se puedan incorporar sus resultados y las medidas de corrección de impactos que se estimen necesarios. La actuación arqueológica citada deberá ser autorizada por la Dirección General de Bienes Culturales a favor del técnico arqueólogo que sea propuesto por los interesados en el proyecto.

EL DIRECTOR GENERAL DE BIENES CULTURALES

Fdo.: Francisco Giménez Gracia

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
28 OCT 2013
Registro Auxiliar - Plaza de San Juan de la Cruz
ENTRADA
HORA 68868

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL SEGURA

COMISARÍA DE AGUAS

O F I C I O

S/REF: 20130012CON

N/REF: EAG-17/2013

FECHA: 15 OCT. 2013

ASUNTO: **Consultas Institucionales.**
Evaluación Ambiental del proyecto *Mejora del ramal de Abastecimiento a Mula (Murcia).*

Destinatario:

D. G. de Calidad y Evaluación Ambiental.
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
Plaza de San Juan de la Cruz, s/n.
C.P. 28071, Madrid.
Madrid.

En respuesta a la documentación por ustedes remitida con fecha 27 de junio de 2013, de acuerdo con el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, en relación al trámite de decisión sobre la necesidad de sometimiento a procedimiento de evaluación de impacto ambiental del expediente 20130012CON.- *Mejora del ramal de Abastecimiento a Mula (Murcia)*, esta Confederación Hidrográfica del Segura informa que, de acuerdo con sus competencias, especialización y ámbito de actuación, no prevé la existencia de impactos ambientales significativos derivados de la actuación objeto de evaluación de impacto ambiental en tanto se solicite ante esta Confederación Hidrográfica la correspondiente autorización para la ejecución de las obras de referencia en lo que afectan tanto al dominio público hidráulico y/o sus zonas de protección como a infraestructuras pertenecientes a este Organismo.

Todo lo cual se informa sin perjuicio de cuantos otros informes y autorizaciones deban solicitarse ante esta Confederación en virtud de sus competencias.

EL COMISARIO DE AGUAS

José Carlos González Martínez

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA - Salida Nº. 2013000139995 16/10/2013 10:02:09

CORREO ELECTRONICO
comisaria@chsegura.es

PLAZA DE FONTES, Nº 1
30.001 MURCIA
TEL.: 968 358890
FAX.: 968 358895

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
04 JUL 2014
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural
Subdirección General de Evaluación Ambiental
SALIDA 37.261

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL
DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
Y MEDIO NATURAL

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

O F I C I O

S/REF.

N/REF. SGEA/JFA/20130012CON

ASUNTO Notificación de decisión de someter a evaluación de impacto ambiental, comunicación del alcance del estudio de impacto ambiental, traslado de consultas y cumplimiento del artículo 9.

REMITENTE Dª Guillermina Yanguas Montero
Directora General de Calidad y
Evaluación Ambiental y Medio Natural

DESTINATARIO Director de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla
Calle Mayor, Nº1
30201 Cartagena

Se notifica que, en virtud del artículo 17 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (la "Ley de Evaluación de Impacto Ambiental"), se ha adoptado la decisión de someter el proyecto MEJORA DEL RAMAL DE ABASTECIMIENTO A MULA (MURCIA) , al procedimiento establecido en la Sección 1ª del Capítulo II de la citada norma, trasladándole la amplitud y nivel de detalle mínimos que debe darse al estudio de impacto ambiental, así como las respuestas a las consultas realizadas.

1. Motivación de la decisión de sometimiento al procedimiento establecido en la Sección 1ª del Capítulo II del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

1.1. Características del proyecto.

El objeto del proyecto es la mejora del abastecimiento al casco urbano de Mula, ya que las conducciones actuales tienen muy reducida su capacidad por los depósitos de cal.

La actuación comprende las siguientes obras:

- Obra de toma en el canal del Segura
- Conducción por gravedad desde la toma hasta el depósito de Mula. Para ello se instalará un tramo de tubería de 5018 m y 450 mm de diámetro y otro de 1837m y 200 mm de diámetro.
- Conexión a los depósitos de regulación.

CORREO ELECTRÓNICO
buzon-sgea@magrama.es

PLAZA DE SAN JUAN DE LA CRUZ S/N
28071 MADRID
TEL.: 91 597 63 32
FAX.: 91 597 58 16

La conducción discurrirá enterrada en su totalidad, salvo un tramo inicial que lo hará en túnel ya existente. La zanja tendrá una profundidad media de dos metros y un talud de excavación 1H:5V. El relleno se hará con los materiales de excavación y se repondrá con zahorra artificial o asfalto, según corresponda, en caminos y viales. En las zonas de cruce de vaguadas y ramblas, la zanja se rellenará parcialmente de hormigón completando el resto con escollera trabada con hormigón.

1.2. Ubicación del proyecto.

Las obras se desarrollan en el término municipal de Mula, en la Comarca del Noroeste de la Región de Murcia.

En su mayor parte se ubica sobre terrenos agrícolas o urbanos, pero en su parte inicial atraviesa 600 m de terreno forestal, y posteriormente discurre en el interior de la Red Natura 2000, en concreto, en el LIC ES6200045 Río Mula y Pliego, a lo largo de de 1300 m.

1.3. Características del potencial impacto.

Las principales afecciones vendrán causadas por la excavación de la zanja. En concreto, el potencial impacto puede ser elevado en los 600 m que transcurren por terreno forestal de grandes pendientes (tramo de 300 m al 30%) entre la salida del túnel y la autovía C-415, no habiéndose descrito cómo se trabajará en esa zona para reducir la afección, ni contemplándose ningún tipo de actuación de restauración en dicha zona.

Del mismo modo, y tal como señala la Dirección General de Medio Ambiente de Murcia, la alternativa elegida podría tener efectos significativos sobre el LIC Río Mula y Pliego, dado que atraviesa el río Mula y tres ramblas perpendicularmente y sin que los cruces coincidan con ningún camino existente.

2. Amplitud y nivel de detalle del estudio de impacto ambiental.

El estudio de impacto ambiental de este proyecto debe dar respuesta a lo dispuesto en los artículos 7 y 8 de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental. En consecuencia, debe desarrollar las siguientes cuestiones:

2.1. Análisis de alternativas.

El estudio deberá contemplar alternativas que compatibilicen la actuación con la conservación de valores del LIC. Se estudiará, en particular, la opción que plantea el órgano autonómico, de diseñar un trazado que cruce los cauces por caminos existentes, o bien se adoptará el trazado propuesto en la alternativa 3, que según indica el propio documento presentado, es la preferible según la valoración ambiental realizada.

2.2. Descripción del proyecto.

Deberá incluir todas las actuaciones del proyecto, tanto permanentes como temporales, necesarias para su ejecución y posterior funcionamiento, detallando adecuadamente magnitudes, dimensiones y principales características, así como la maquinaria a emplear

y la procedencia del material. Todo ello deberá acompañarse de cartografía específica que permita ubicarlas con la suficiente precisión para evaluar los posibles impactos sobre el medio. En particular, se prestará especial atención a los siguientes puntos:

- Conducciones: longitud, diámetros, materiales empleados, características técnicas.
- Zanja y pista de trabajo: dimensiones (se definirá la anchura de la pista de trabajo normal, y una anchura restringida para su paso por lugares de la Red Natura 2000, bosques y demás superficies poseedoras de valores ambientales elevados), así como la necesidad o no de crear nuevos accesos y/o acondicionar los existentes, adjuntando cartografía de los mismos.
- Zonas de almacenamiento de materiales, parques de maquinaria y otros elementos asociados: indicar su ubicación (especificando si se encuentran fuera de la pista de trabajo), superficie, accesos.
- Zonas destinadas a préstamos y vertederos: localización, dimensiones, accesos, etc.
- Cruces con ríos: se justificará la metodología de cruzamiento (cruce subálveo, perforación horizontal o dirigida) para cada uno de los cursos fluviales en función de las características ambientales del entorno y del propio río.

2.3. Impactos ambientales significativos y medidas correctoras.

Deberá incluirse un inventario y caracterización de todos los elementos del medio que permita el análisis de los posibles impactos sobre este, reflejándose en una cartografía adecuada para su reconocimiento y confrontación con la ubicación de todas las actuaciones del proyecto. En particular, a la hora de valorar los posibles impactos ambientales, tendrá que prestarse especial atención a:

- Espacios naturales protegidos: LIC ES6200045 Río Mula y Pliego:

  Dada la localización del proyecto y debido a que puede producirse afección, directa o indirecta, sobre dichos espacios, resulta de aplicación lo especificado en el artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres transpuesta al ordenamiento jurídico interno español por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. En consecuencia, se requiere que el estudio de impacto ambiental que se someta a información pública concluya si cada una de las alternativas consideradas puede afectar negativamente a la integridad de los lugares mencionados. Por tanto, deberá incluirse un capítulo específico, que ha de reflejar por si mismo las principales características del proyecto y ser comprensible y analizable con independencia del resto del estudio, en el que se evalúe dicha afección y que contemple, para ello, todos los elementos relacionados con la integridad del espacio y la coherencia global de la red, entre los que se incluirán:

- Descripción de los valores ambientales que motivaron la declaración del lugar y objetivos de conservación de éste. Se detallará: estructura, función y papel de cada uno de los valores ecológicos de los lugares afectados; área, representación y estado de conservación de los hábitats de interés comunitario presentes; tamaño de la población, grado de aislamiento y estado de conservación de las especies de fauna y flora afectadas.
- Descripción y valoración detallada de los impactos sobre esos valores.
- Informe, emitido por la Región de Murica, relativo a la evaluación de dicha afección efectuada en el estudio de impacto ambiental.

Si finalmente el informe de la comunidad autónoma estima que las conducciones causarán un perjuicio significativo a la integridad de la Red Natura 2000, se incluirá:

- Apartado específico justificativo de la ausencia de alternativas viables que eviten dicha afección.
- Apartado específico justificativo sobre el interés público de primer orden que hace necesaria la ejecución del proyecto.
- Apartado específico conteniendo el proyecto de medidas compensatorias que garanticen que la coherencia global de Natura 2000 quede protegida. Este apartado deberá contener un informe de la Región de Murcia que evalúe las citadas medidas.

- Vegetación: se deberán analizar las afecciones del proyecto sobre la vegetación existente, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento. Se indicará la superficie y tipo de vegetación afectada por los desbroces debidos a las ocupaciones temporales y permanentes. Se incluirá un informe de la prospección florística previa al comienzo de las obras para poder planificar y evitar afecciones innecesarias, en especial en las zonas de ribera que puedan ser afectadas. Se diseñará un plan de restauración de los terrenos afectados y de la vegetación eliminada durante la fase de obras, utilizando especies adecuadas para regenerar la cubierta original y planificando estas actuaciones de forma que se evite la erosión y pérdida de suelo, en especial en las zonas de elevada pendiente que atravesará la conducción.
- Fauna: se evaluarán específicamente los efectos durante la fase de obras causados por la contaminación acústica y la afluencia de trabajadores y vehículos. Se contemplará un calendario de obras adecuado que evite el periodo reproductor de las especies protegidas, tal y como indica el órgano autonómico.
- Patrimonio cultural: debe incluirse un estudio del patrimonio cultural y arqueológico de la zona afectada por la infraestructura, siguiendo las indicaciones de la Dirección General de Bienes Culturales de la Región de Murcia, y de forma previa a la presentación del estudio de impacto ambiental, de forma que se incorporen en este los resultados y las medidas de correción de impacto necesarias.

2.4. Cartografía específica del medio.

Una vez realizado el estudio de impacto ambiental, además del número de copias cuya entrega haya estipulado el órgano sustantivo, se ruega que le remita al menos una en soporte informático sobre CD-Rom, en formato pdf, y asimismo, la cartografía descriptiva del proyecto utilizada en el estudio de impacto, en formato compatible con Arcgis, junto con un croquis del proyecto y sus alternativas, con los siguientes requisitos:

- Formato PDF, en blanco y negro.
- En una de sus esquinas superiores (derecha o izquierda) debe contener un pequeño marco con la ubicación del proyecto a pequeña escala (normalmente pequeño mapa provincial con capital y nombre provincia).
- Principales elementos del proyecto, representados de forma esquemática.
- Flecha de orientación del norte.
- Líneas de términos municipales, con nombre del término.
- Núcleos urbanos.
- Otros elementos que faciliten la orientación del lector (sólo cuando ayuden a localizar el proyecto: carreteras principales, ríos, embalses, línea de costa...).
- Evitar el empleo de copias escaneadas de mapas convencionales, de ortofotografías, u otros soportes que contengan una información prolija y que no sean reproducibles con la calidad requerida en el BOE.

3. Relación de consultados y respuestas recibidas.

En la siguiente tabla se reflejan las entidades consultadas, marcando con un X las que han contestado hasta la fecha y adjuntando copia de dichas contestaciones, al objeto de que sean consideradas y que el estudio de impacto refleje la forma en que se han tenido en cuenta.

ENTIDAD CONSULTADA	RESPUESTAS RECIBIDAS
CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL SEGURA MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE	X
AYUNTAMIENTO DE MULA	
DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN MURCIA	
ECOLOGISTAS EN ACCION DE MURCIA	
S.G DE MEDIO NATURAL D.G DE CALIDAD EVALUACION AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL MAGRAMA	
D.G DE MEDIO AMBIENTE CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y AGUA COMUNIDAD AUTONOMA DE LA REGION DE MURCIA	X
D.G DE BIENES CULTURALES DE LA CONSEJERIA DE CULTURA Y TURISMO DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE MURCIA	X

Al actuar conjuntamente como promotor y órgano sustantivo, cuando realice la información pública del estudio de impacto ambiental y del proyecto, deberá consultar simultáneamente a las administraciones públicas, instituciones y personas afectadas que han sido previamente consultadas (ver cuadro anterior), proporcionándoles el estudio de impacto ambiental, y el resto de información relevante de que pudiera disponer, recabando los informes e indicando cómo se han tenido en cuenta en el proyecto, tal como señala el artículo 9, en sus apartados 3º y 5º, de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

Una vez realizados dichos trámites, y adoptadas las modificaciones del proyecto que procedan, corresponde a ese Centro Directivo remitir a esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural el anteproyecto, el estudio de impacto ambiental, el resultado de la información pública, y las consultas, y demás información que considere relevante, de acuerdo con el artículo 12 de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

Madrid, a 3 de julio de 2014

LA DIRECTORA GENERAL DE
CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
Y MEDIO NATURAL



Guillermina Yanguas Montero