

ÁREA DE COORDINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PLANES

CLAVE:

TIPO:

ESTUDIO

REF. CRONOLÓGICA:

12/2013

CLASE:

ESTUDIO DE VIABILIDAD

TÍTULO BÁSICO:

**ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
PARA EL SERVICIO DE LOS MUNICIPIOS DE
UTEBO, LA JOYOSA, PINSEQUE, SOBRADIEL,
TORRES DE BERRELLÉN Y ZARAGOZA**

**PLAN ESPECIAL DE DEPURACIÓN DE AGUAS
RESIDUALES DE ARAGÓN**

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

PROVINCIA:

ZARAGOZA

TÉRMINO MUNICIPAL:

VARIOS

AUTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ FOUNAUD

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	
2.	ANTECEDENTES, FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	
2.1.	ANTECEDENTES	
2.1.1.	PLAN ARAGONÉS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN (PASD)	
	PLAN ARAGONÉS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN (PASD)	
2.1.2.	<i>Ficha técnica general del PED</i>	
2.2.	FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA	
2.3.	CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA OBRA	
2.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	
3.	PREVISIÓN DE LA DEMANDA	
3.1.	DEMANDA DE USO DE LAS INFRAESTRUCTURAS	
3.1.1.	CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO	
3.1.2.	ESTUDIO DE LOS CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES	
	INCIDENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA OBRA EN SU ÁREA DE	
3.2.	INFLUENCIA	
4.	VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN URBANÍSTICA	
4.1.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	
4.2.	PLANEAMIENTO SECTORIAL	
	SITUACIÓN URBANÍSTICA EN LOS NÚCLEOS AFECTADOS POR LAS	
4.3.	ACTUACIONES	
5.	JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ELEGIDA	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL O ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS	
6.	ALTERNATIVAS	
7.	RIESGOS OPERATIVOS Y TECNOLÓGICOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y	
	EXPLOTACIÓN DE LA OBRA	
7.1.	ESQUEMA DE ASIGNACIÓN DE RIESGOS	
8.	COSTE DE LA INVERSIÓN	
8.1.	VARIABLES ECONÓMICAS DEL PROYECTO	
8.2.	PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO	
8.2.1.	RESULTADOS DE LA PROYECCIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA	
9.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
10.	CONCLUSIONES	
11.	ANEXO I.- CUADROS ECONÓMICO-FINANCIEROS	
12.	ANEXO II.- SEGURIDAD Y SALUD.	
13.	ANEXO III.- MEMORIA DE INCIDENCIA AMBIENTAL E INFORMES DEL	
	INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL	

1. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio tiene como objeto el análisis de viabilidad desde un punto de vista, técnico, ambiental, social y económico – financiero de la concesión de obra pública de la estación depuradora de aguas residuales de los núcleos de población incluidos en la actuación denominada Zona UTEBO del Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón.

Este Estudio de Viabilidad analiza la sostenibilidad técnica, ambiental y económico-financiera de la actividad de dicha concesión, teniendo en cuenta los objetivos medioambientales, premisas y principios de actuación comprendidos en el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración (PASD) y Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón; conforme lo establece el texto refundido de la ley de Contratos del Sector Público.

El Estudio informa y somete a análisis los siguientes elementos:

- La finalidad y justificación de la obra, así como definición de sus características esenciales.
- Las previsiones sobre la demanda de uso e incidencia económica y social de la obra en su área de influencia y sobre la rentabilidad de la concesión.
- La valoración de los datos e informes existentes que hagan referencia al planeamiento sectorial, territorial o urbanístico.
- El Estudio de impacto ambiental o análisis de incidencia ambiental de las actuaciones a realizar de acuerdo con la legislación vigente.
- La justificación de la solución técnica elegida.
- Los riesgos operativos y tecnológicos en la construcción y explotación de la obra.
- Los costes estimados de la inversión a realizar, así como el sistema de financiación propuesto para la construcción de la obra.
- El Estudio básico de seguridad y salud en los términos previstos en las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

En este Estudio se pretende dar respuesta a los contenidos que deben someterse a evaluación conforme lo establece el Artículo 128 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (en lo sucesivo TRLCSP).

Asimismo, en el presente estudio se delinearán los rasgos principales que definirán el modelo concesional, realizando análisis de identificación de los riesgos inherentes al Proyecto, con el objeto

de determinar la asignación equilibrada de los mismos y, en su caso, los mecanismos óptimos de mitigación. En este Estudio se hará referencia de forma somera al contenido del esquema concesional, si bien, en todo caso, las consecuencias que se deriven de éste se verán reflejadas claramente en el diseño del modelo de gestión, en las cláusulas de derechos y obligaciones de las partes intervinientes en el Proyecto, así como en el mecanismo de retribución que se definan en los pliegos de cláusulas administrativas particulares y en los pliegos de prescripciones técnicas del contrato en cuestión.

2. ANTECEDENTES, FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

2.1. ANTECEDENTES

La Comunidad Europea, preocupada por cuidar y preservar la calidad ambiental de los territorios que la conforman, ha elaborado una serie de Directivas que marcan unos objetivos medioambientales en diversos ámbitos. En lo que respecta a la calidad de las aguas, se publicó la Directiva 91/271/CEE que establece la regulación en el tratamiento de aguas residuales urbanas. Esta norma, junto con sus modificaciones posteriores, se transpuso al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto Ley 11/1995 y significó la posterior aprobación del Plan Nacional de Depuración de Aguas Residuales.

Con el objeto de llevar a cabo lo dispuesto en dicho Plan, se determinaron las obligaciones del Gobierno de Aragón en este ámbito y se aprobó la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón. Mediante Orden de 1 de octubre de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, se aprobó el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración, en cumplimiento de las previsiones de la mencionada Ley. En dicho Plan, se prevé la construcción de una serie de infraestructuras destinadas a la mejora de la calidad de las aguas en los ecosistemas de Aragón a través de la actuación sobre los vertidos urbanos.

Además, para llevar a cabo las competencias de la Diputación General de Aragón en materia de saneamiento y depuración, y en cumplimiento de la Disposición Adicional Primera de la Ley 6/2001, se crea el Instituto Aragonés del Agua como Entidad de Derecho Público.

El Gobierno de Aragón, en reunión celebrada el 23 de marzo de 2004, con el objetivo de completar la dotación de infraestructuras de depuración de aguas residuales iniciadas por el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración a todas las poblaciones de más de 1.000 habitantes equivalentes,

aprobó el Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón, que recoge las actuaciones pendientes de depuración.

Las actuaciones comprendidas en el Plan Especial se agruparon en zonas, en base a criterios de optimización y agilidad en la realización de las obras y en la explotación del conjunto de infraestructuras previstas. Por este motivo, la construcción y explotación de las infraestructuras asignadas a la "Zona UTEBO" se entendían como parte de un conjunto y una planificación de ámbito regional, que es el Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón.

La "Zona UTEBO" incluía una estación depuradora que prestaba servicio a las siguientes poblaciones:

MUNICIPIO	ENTIDAD SINGULAR	DESCRIPCIÓN
La Joyosa	La Joyosa	Colector a Utebo
La Joyosa	Marlofa	Colector a Utebo
Pinseque	Pinseque	Colector a Utebo
Sobradriel	Sobradriel	Colector a Utebo
Torres de Berrellén	Torres de Berrellén	Colector a Utebo
Utebo	Utebo	EDAR singular para La Joyosa, Marlofa, Pinseque, Sobradriel, Torres de Berrellén, Utebo, Casetas, Garrapinillos, y Villarrapa
Zaragoza	Casetas	Colector a Utebo
Zaragoza	Garrapinillos	Colector a Utebo
Zaragoza	Villarrapa	Colector a Utebo

La decisión del Gobierno de Aragón en relación con este conjunto de obras fue el de afrontarlas mediante un contrato de Concesión de Obra Pública.

Con fecha 11 de agosto de 2006 fue publicado en el Boletín Oficial de Aragón anuncio del Instituto Aragonés del Agua por el que se convocaba la licitación del contrato de concesión de obra pública para la redacción de proyectos, construcción y explotación de las actuaciones incluidas en la ZONA UTEBO del Plan Especial de Depuración.

Con fecha 3 de diciembre de 2007, por resolución del Presidente del I.A.A. se realizó la adjudicación definitiva del contrato a la empresa AQUALIA S.A., que de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se constituyó en la sociedad DEPURTEBO, S.A.U.

El concesionario realizó y entregó al Instituto el proyecto constructivo de la depuradora y colectores, pero no inició las obras que en él se detallaban.

El contrato con DEPURTEBO, S.A.U., fue rescindido el 3 de OCTUBRE de 2013, siendo su objetivo llevar a cabo próximamente una licitación de Concesión de Obra Pública para la construcción y explotación de las actuaciones incluidas en la ZONA UTEBO.

De nuevo, el Instituto Aragonés del Agua ha estimado conveniente acudir a la colaboración de la iniciativa privada apoyándose en un instrumento válido como constituye el contrato de Concesión de Obra Pública. La utilización de este modelo contractual pretende maximizar la eficiencia presupuestaria al tiempo que se transfieran de forma adecuada riesgos a la iniciativa privada y se evite la contabilización de la deuda asociada a la nueva infraestructura a efectos de déficit y endeudamiento público, de conformidad con los criterios y normas del Sistema Europeo de Cuentas (SEC 95) y de la oficina estadística de la Unión Europea (Eurostat).

2.1.1. PLAN ARAGONÉS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN (PASD).

El Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración se aprobó definitivamente por Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 5 de junio de 2001. En el BOA del 22 de octubre del mismo año se publicó el citado acuerdo de aprobación junto con un texto resumido del PASD. En la actualidad se encuentra aprobado por el Gobierno de Aragón, Decreto 107/2009 de 9 de junio de 2009, la revisión del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración, publicado en el B.O.A. de 1 de julio de 2009.

El Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración se redactó para cumplir lo previsto en la Ley 9/97 de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Comunidad Autónoma de Aragón, y para desarrollar la Directiva 91/271 y la normativa española coincidente.

Con el Plan se pretendía cumplir los plazos legalmente establecidos e impulsar la depuración de las aguas residuales urbanas, entendiendo como tales las de origen doméstico, recogidas en un sistema de colectores y transportadas a las depuradoras solas o mezcladas con aguas residuales industriales o de escorrentía pluvial.

Se consideraron varios documentos previos como antecedentes del Plan:

- El Plan Director de Saneamiento de Aragón (1989) que sirvió de base para redactar casi 80 proyectos de depuradoras de los núcleos mayores.
- En 1993 se revisó el Plan, se redactó un Proyecto de Ley de Saneamiento de Aragón, que establecía instrumentos jurídicos y económicos para poder construir y explotar las depuradoras del Plan, y se redactó un nuevo Avance de Plan Director.
- La Ley 9/97 de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Aragón, que fue el soporte legal del Plan.
- Políticas sectoriales; entre otras, el Pacto del Agua, el planeamiento de la Cuenca del Ebro y de las otras cuencas afectadas, y algunas Directrices de ordenación territorial.

El Plan incluía un análisis territorial centrado en aquellos puntos que se consideran significativos para la depuración de las aguas residuales. También se indicaba la gran dispersión del sistema de población de Aragón, lo que repercutía sobre la contaminación ya que las poblaciones equivalentes eran muy superiores a las poblaciones de hecho.

Los principales objetivos específicos a conseguir con el Plan eran:

- Mejorar la calidad de las aguas de los ríos de Aragón: se pretendía que fueran aptas para salmónidos (C1) en las cabeceras de los ríos, y apta para ciprínidos (C2) en los tramos medios.
- Alcanzar en cualquier río de Aragón una calidad (C3) que permitiera la producción de agua potable.
- Construir depuradoras antes de diciembre del año 2005 en los núcleos de más de 1.000 h.e. y realizar todos los tratamientos adecuados.
- Depurar antes del año 2015 la totalidad de las aguas residuales urbanas.
- Dotar de colectores de aguas residuales urbanas a todas las aglomeraciones urbanas de más de 400 habitantes equivalentes.

Se analizaron los posibles sistemas de depuración, recomendando los que parecían más adecuados en función del número de habitantes y otros parámetros.

Según el ajuste estadístico, en Aragón el número de habitantes equivalentes era de 2.500.000, de los que el 40% vivían en Zaragoza capital. Las depuradoras de Zaragoza y de los 15 núcleos de más de 15.000 h.e. suponían el 63% de las aguas urbanas.

En las instalaciones de los 130 núcleos con más de 2.000 h.e., se depuraría el 82% de las aguas urbanas. Los 1.020 núcleos de menos de 400 h.e. aportaban una carga contaminante del orden del 5% del total.

Los costes medios de construcción de depuradoras oscilaban entre 100 y 300 euros por habitante equivalente. Los costes medios de explotación variaban entre 6 y 18 euros/año por habitante equivalente.

En total, incluidas las obras ejecutadas, las obras nuevas y la explotación de las depuradoras hasta el año 2025, el importe del Plan ascendía a casi 1.200 millones de euros. Las necesidades de inversión en obras nuevas para cumplir las previsiones de la Directiva 91/271 eran del orden de 330 millones de euros, que debían materializarse antes de finales del año 2005.

Se estudió la financiación del Plan, mediante aportaciones públicas y canon. La tarifa resultante se aplicaría a unos 450.000 usuarios domésticos y a unas 10.000 industrias, incluyendo en este grupo las no conectadas a redes urbanas. El importe del canon dependía de forma notable de la inversión a fondo perdido de las Administraciones públicas y de la carga industrial que se incorporase a la facturación.

2.1.2. PLAN ESPECIAL DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE ARAGÓN.

El Gobierno de Aragón, en su reunión celebrada el 23 de marzo de 2004, aprobó el Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón 2004-2006 (PED) en el que se recogen el resto de las actuaciones de depuración de aguas residuales en núcleos de más de 1.000 habitantes equivalentes.

El Plan Especial aborda una obra de gran envergadura que afectará a las aguas residuales de 171 núcleos de población con la construcción de 132 depuradoras y 39 colectores. Este hecho significa que más del 90% de la carga contaminante será depurada. La ejecución de este Plan supone una inversión, que engloba construcción de obra y explotación de las instalaciones, de más de 1.060.000 € en 20 años. Esta inversión se afronta estructurando el Plan Especial en un régimen concesional a 20 años.

Las actuaciones del PED se lotearon, en un principio, en 13 zonas.

Ficha técnica general del PED

MUNICIPIOS ADHERIDOS AL PESD ARAGÓN	172
POBLACIÓN BENEFICIADA	200.191
POBLACIÓN EQUIVALENTE (HE)	595.000
ÁREA DE INFLUENCIA (KM2)	14.546
NÚMERO DE EDAR	132
OBRAS DE COLECTOR	10
TRATAMIENTO DE DEPURACIÓN	BIOLÓGICO
CAUDAL MEDIO TOTAL DE AFLUENTE A DEPURAR (M3/H)	172.000
CAUDAL PUNTA SUSCEPTIBLE DE TRATAMIENTO (M3/H)	430.400
PARÁMETROS DE SALIDA DE LAS EDAR GARANTIZADOS	
DBO5 (MG/L)	25
DQO (MG/L)	125
SS (MG/L)	35
RED DE COLECTORES (KM)	582
RED ELÉCTRICA (KM)	125
RED DE AGUA POTABLE (KM)	210
KG DBO5 ELIMINADA (KG/DÍA)	31.400
INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN	297.517.971 €
INVERSIÓN TOTAL DURANTE 20 DE EXPLOTACIÓN	1.062.167.478 €

2.2. FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA

La finalidad de actuaciones que se proyectan consiste en la redacción del proyecto y ejecución de las obras e instalaciones de tratamiento, desde los puntos de toma de agua bruta, hasta su entrega

al cauce receptor, incluyendo el tratamiento y evacuación de los fangos producidos en el proceso y todas las instalaciones complementarias para la prestación del servicio de depuración de aguas residuales en la ZONA UTEBO del Plan Especial de Depuración de aguas Residuales de Aragón, así como todas las operaciones que sean necesarias para la conservación y explotación de las infraestructuras construidas durante un periodo de 20 años.

Las actuaciones previstas se justifican principalmente por la importancia de los beneficios medioambientales de su ejecución, ya que contribuirán a la mejora del estado ecológico de las masas de aguas superficiales de Aragón. Las actuaciones propuestas tienen como fin reducir la carga contaminante de los vertidos, por lo que la calidad del agua del cauce receptor se verá mejorada. La disminución de contaminantes en el vertido tiene como consecuencia directa que la calidad del agua del cauce receptor se vea mejorada aumentando la concentración de oxígeno y por tanto mejorando el estado de la flora, fauna y hábitats acuáticos. La calidad del vertido a cauce público mejorará y se controlará, por lo tanto también, la situación de las riberas y del Dominio Público Hidráulico asociado al cauce receptor.

La realización de estas actuaciones es prioritaria para el cumplimiento de los objetivos previstos por la legislación y planificación europea, estatal y autonómica siendo coherente con las siguientes normas o programas la actuación:

- Coherente con el objeto de la Directiva Marco del Agua, establecido en los artículos 1.c) *"contribuir a una mayor protección y mejora del medio acuático, entre otras formas mediante medidas específicas de reducción progresiva de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias prioritarias, y mediante la interrupción o la supresión gradual de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias"*.
- Coherente con los objetivos fijados por la Directiva 91/271 sobre tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Coherente con el Título V de la Ley de Aguas, sobre protección del Dominio Público Hidráulico y de la calidad de las aguas.
- Cumple con lo estipulado en el artículo 92 de la Ley de Aguas en lo referente a *"prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos"*.
- Cumple con uno de los conceptos del programa A.G.U.A. en lo que se refiere a *"reducción de la contaminación que afecta a las aguas superficiales"*.
- Coherente con los principios de la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- Cumple los objetivos de la revisión del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración, decreto 107/2009 de 9 de junio de 2009.

Asimismo, la ejecución de estas actuaciones se justifica porque su ejecución permitirá la consecución de los siguientes objetivos:

Objetivo general:

El objetivo principal de estas actuaciones es mejorar el nivel de calidad de los ecosistemas hídricos del área afectada. Para conseguir este objetivo deben adoptarse medidas que limiten hasta valores admisibles los impactos negativos que las aguas residuales producen en el medio ambiente. Todo ello debe realizarse aplicando criterios de ordenación territorial, garantizando la futura calidad de los ríos, lagos y aguas continentales y estableciendo bases sólidas de desarrollo sostenible.

Objetivos específicos:

- Realizar los tratamientos que exige la Directiva 91/271 y el P.A.S.D.
- Organizar un sistema de tratamiento y, en su caso, reutilización de los fangos procedentes de las depuradoras.
- Organizar y controlar desde el punto de vista técnico la explotación y gestión de las depuradoras construidas.
- Aportar criterios sobre los procedimientos de depuración aplicables.
- Difundir entre los ciudadanos la importancia del buen uso del agua y de su restitución al medio natural en las mejores condiciones posibles.

Objetivos sociales:

- Crear empleo local, favoreciendo el asentamiento de población en zonas con tendencia al envejecimiento y disminución de la misma.
- Garantizar el acceso a los mismos servicios y al mismo precio en las zonas más desfavorecidas a través de la política de distribución del coste de depuración de aguas residuales de forma equilibrada para todo el territorio.
- Generar un efecto dinamizador de las economías locales inducidas por la repercusión tanto de la creación de puestos de trabajo como de las inversiones durante las obras, explotación y mantenimiento de las infraestructuras.

Objetivos económicos y financieros:

- Acelerar la dotación de nuevas infraestructuras ajustada al ritmo de ejecución de depuración para alcanzar los niveles de depuración exigidos por la normativa para el año 2015.

- Posibilitar la financiación privada de las infraestructuras requeridas y dar respuesta a la situación presupuestaria existente.
- Diferir el coste de la infraestructura a lo largo del plazo concesional.
- Transferir de forma idónea riesgos de construcción y explotación a la iniciativa privada a cambio de una prima de riesgo de mercado.
- Condicionar la retribución del concesionario al uso y la disponibilidad de la infraestructura.
- Mejorar el rendimiento de los recursos públicos, gracias a la eficiencia que supone el aprovechamiento del sector privado en el desarrollo y gestión de infraestructuras, y en las relaciones con el mercado financiero.
- Configurar fuera del balance de la Administración, de conformidad con criterios SEC95, el endeudamiento necesario para la financiación de las obras.
- Mantener el control sobre las infraestructuras mediante los estándares de disponibilidad y calidad establecidos y el mecanismo de retribución diseñado.
- Evitar el riesgo de ineficiencia y obsolescencia de los activos.
- Optimizar la equidad interregional de los contribuyentes.

Objetivos medioambientales.

- Contribuir a la conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente, y la utilización prudente y racional de los recursos naturales.
- Favorecer que se alcance el buen estado de las aguas superficiales, entendiendo como tal el estado alcanzado por una masa de agua superficial cuando tanto su estado ecológico como su estado químico son, al menos, buenos, en el sentido en que define estos conceptos la Directiva Marco.
- Favorecer e impulsar la reutilización de las aguas urbanas e industriales, en todos aquellos casos en los que la reutilización sea aconsejable teniendo en cuenta las connotaciones de calidad, sanitarias y técnicas vinculadas a los distintos usos del agua.

Para el cumplimiento de estos objetivos, las actuaciones previstas se realizarán bajo la modalidad de concesión de obra pública.

El recurso al contrato de concesión de obra pública como fórmula de cooperación público-privada debe configurarse como un instrumento que permita compatibilizar el impulso al desarrollo económico y social por parte del sector público, con la necesaria austeridad de las cuentas de la Administración Autonómica determinada por la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera.

La mejora en la gestión que se puede atribuir a los usos e iniciativa privada y a la gestión continuada e integral de la infraestructura constituye una de las características básicas del esquema de cooperación público-privada que se pretende impulsar para el desarrollo del Proyecto. De esta manera, el Gobierno de Aragón maximiza la eficiencia en la explotación y mantenimiento de la infraestructura, considerando la gestión de la misma sobre la base de un contrato a largo plazo unido a la transferencia de riesgos y responsabilidades a la iniciativa privada, debe compensar el mayor coste asociado a la remuneración de los capitales invertidos por éstos y los fondos aportados por las entidades financieras y/o prestamistas para financiar la infraestructura.

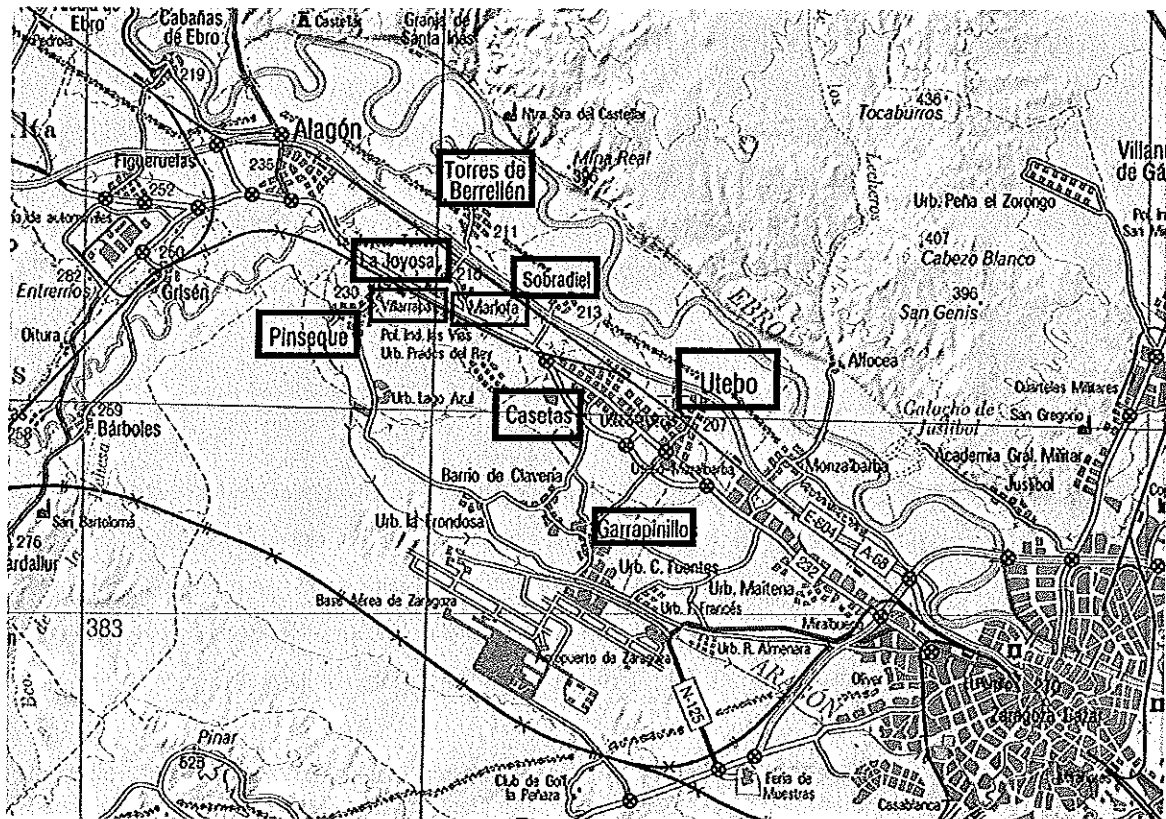
2.3. CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA OBRA

Las obras a ejecutar consisten en la redacción de proyectos y construcción de las instalaciones de tratamiento, desde los puntos de toma de agua bruta, hasta su entrega al cauce receptor, incluyendo el tratamiento y evacuación de los fangos producidos en el proceso y todas las instalaciones complementarias para la prestación del servicio de depuración de aguas residuales en la ZONA UTEBO del Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón.

La ZONA UTEBO está constituida por el conjunto de las delimitaciones geográficas de las siguientes entidades de población:

ENTIDAD	MUNICIPIO
La Joyosa	La Joyosa
Marlofa	La Joyosa
Pinseque	Pinseque
Sobradriel	Sobradriel
Torres de Berrellén	Torres de Berrellén
Utebo	Utebo
Casetas	Zaragoza
Garrapinillos	Zaragoza
Villarrapa	Zaragoza

Mapa de actuaciones de la ZONA UTEBO del Plan Especial de Depuración de Aguas Residuales de Aragón.



2.3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las infraestructuras a construir consisten básicamente en la ejecución de una estación depuradora de aguas residuales (EDAR), las conexiones exteriores de la mismas para dotarlas de servicios (infraestructuras abastecimiento, eléctricas, ...) y las obras de colectores para conectar estos núcleos de población con la EDAR, incluyendo estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR's) cuando fueran necesarias.

La Directiva 91/271/CEE establece unos requisitos mínimos para la recogida y tratamiento de los vertidos de aguas residuales urbanas y de los procedentes de determinados sectores industriales, en función del tamaño de la aglomeración y de las características de la zona de vertido.

En el caso de que nos ocupa, la EDAR de Utebo, nos encontramos incumpliendo lo establecido en la Normativa, por tratarse de una Aglomeración Urbana de más de 10.000 habitantes equivalentes con vertido en zona sensible, por lo que la Comisión Europea interpuso un procedimiento sancionador (2002/2123).

La Directiva 91/271, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, impone unos plazos rigurosos para la depuración de las poblaciones, según su tamaño: indicando que las aglomeraciones urbanas de más de 10.000 habitantes equivalentes que viertan a zonas sensibles deben tener tratamiento "más riguroso (eliminación de N y/o P)".

Además el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración marca las tipologías más adecuadas en función de los habitantes equivalentes a tratar:

TRATAMIENTOS RECOMENDADOS.						
TRATAMIENTO	HABITANTES EQUIVALENTES					
	<100	<400	<1000	<2000	<5000	>5000
FOSA SÉPTICA.	SI	-	-	-	-	-
TANQUE IMHOFF.	SI	SI*	-	-	-	-
FILTROS PERCOLADORES.	-	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
BIODISCOS.	-	SI*	SI*	SI*	SI*	SI*
FANGOS ACTIVOS CONVENC.	-	-	-	-	-	SI*
AIREACIÓN PROLONGADA.	-	SI	SI	SI	SI	SI
CANALES DE OXIDACIÓN.	-	SI	SI	SI	SI	SI
FILTROS BIOLÓG. AIREADOS.	-	-	-	SI*	SI*	SI*
APLICACIONES SUBSUPERF.	SI*	SI*	SI*	-	-	-
APLICACIONES SUPERF.	-	SI*	SI*	SI*	-	-
LAGUNAS NATURALES	-	-	SI*	SI*	-	-
LAGUNAS ARTIFICIALES	-	-	-	SI*	SI*	-
FÍSICO - QUÍMICO.	-	-	-	SI*	SI*	SI*

PARÁMETROS DE PARTIDA

En los proyectos que realizó DEPURTEBO, S.A.U. se utilizaron como parámetros de diseño los indicados en el pliego de bases de la licitación (proyecto básico), obtenidos de unas muestras de agua residual realizadas en los municipios en mayo de 2004.

En abril de 2012 se ha realizado una nueva campaña de muestreo y análisis de aguas obteniendo los siguientes resultados:

	Villarrapa	Torres de Berrellen	Pinseque	Sobradíel	Casetas D.	Casetas I.	Utebo
Caudales:							
Caudal medio, Qm (m ³ /d)	320	5.827	3.481	757	2.522	2.852	22.485
Características del Afluente:							
DQO (mg/l)	308	127	234	375	185	35,8	207
DBO ₅ (mg/l)	182	58,3	107	189	84	18	80
SST (mg/l)	81	49	94,3	149,7	110,6	22,6	70
NT (mg/l)	57	17,6	23,3	47,3	23,04	17,2	16,5
P total (mg/l)	6	5,07	2,16	4,82	2,41	0,30	1,41
Habitantes Equivalentes	969	5665	6.188	2.385	3.531	856	30.304

Con el fin de ajustar los parámetros de partida en noviembre de 2013 se han realizado analíticas para los núcleos de Utebo y Casetas, aprovechando la época de corte de acequias. Los resultados que se han obtenido han sido los siguientes:

	Casetas D.	Casetas I.	Utebo
Caudales:			
Caudal medio, Qm (m ³ /d)	1.403	1.064	9.947
Características del Afluente			
DQO (mg/l)	467	54	104,3
DBO ₅ (mg/l)	188,3	25	47
SST (mg/l)	239,3	20	71
NT (mg/l)	51,5	4,1	14,4
P total (mg/l)	2,96	0,37	0,98
Habitantes Equivalentes	4.404	443	7.737

Con los resultados obtenidos y las estimaciones de crecimiento futuro, se han elaborado los parámetros de diseño, cuyo resumen se presenta a continuación:

Caudal medio diario:	28.000 m ³ /día
Caudal medio horario:	1.167 m ³ /h
Caudal punta:	1.984 m ³ /h
Caudal mínimo:	467 m ³ /h

Contaminación:

DBO5	150 mg/l
DQO	384 mg/l
SS	143 mg/l
NTK entrada	47 mg/l
P total	4,4 mg/l
Aceites y grasas	96 mg/l

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proyecto de construcción describe el proceso de depuración que se realiza mediante fangos activos, reactor flujo-pistón. La línea de agua incluye: 1º pretratamiento mediante reja de gruesos y tamizado, desengrasado y retirada de arenas, 2º tratamiento físico-químico, 3º decantación primaria, 4º tratamiento biológico por fangos activos mediante reactor de flujo-pistón con zona anóxica y aerobia y 4º decantación secundaria. La línea de fangos incluye espesado de fangos primarios y en exceso por gravedad, digestión anaerobia y deshidratación. Además el proyecto constructivo incluye los emisarios de llegada con dos estaciones de bombeo, y emisarios de alivio y salida del efluente al río Ebro con sus correspondientes clapetas.

Las etapas del proceso, de manera general, son:

ESTACION DE BOMBEO SOBRADIEL

- Llegada de las tuberías de Sobradriel y del resto de municipios
- Pozo de gruesos con cuchara bivalva.
- Aliviadero general de planta con su correspondientes clavetas.
- Bombeo de agua bruta.
- Capacidad de bombeo máxima: 1.500 m3/h

ESTACION DE BOMBEO UTEBO

- Llegada de las tuberías de Utebo y del resto de municipios
- Pozo de gruesos con cuchara bivalva.
- Aliviadero general de planta con su correspondiente clapeta.
- Bombeo de agua bruta.
- Capacidad de bombeo máxima: 2.250 m³/h

PRETRATAMIENTO

- Desbaste de gruesos y tamizado, mediante tres canales de 1,00 m de ancho con una reja de gruesos automática de paso 30 mm y un tamiz automático tipo escalera de 3 mm de luz libre de paso.
- Desarenado-desengrasado con preaireación y separación de grasas. Se pretende retener el 100 % de las partículas de diámetro superior a 0,2 mm. Los equipos de agitación y de desmenuzamiento son con soplantes y difusores.
- La extracción de la arena se realiza mediante bombas centrífugas verticales de 25 m³/h. las arenas se descargan en un canal central y de allí se conducen a un clasificador lavador de tipo tornillo.
- Separador de grasas 1 ud de separación de grasas mediante rasquetas móviles

TRATAMIENTO PRIMARIO

Cámaras de mezcla y floculación

- Se construirán las cámaras de mezcla y floculación, las cuales se diseñan como tratamiento físico-químico.
- Este tratamiento consiste en dos líneas aisladas por compuertas de accionamiento manual. Las cámaras de mezcla se equipan con agitadores verticales de mezcla rápida.
- El paso a las cámaras de floculación se realiza por un hueco situado en la parte inferior de las cámaras de mezcla.

Decantadores primarios y extracción de flotantes

- Se construirán dos decantadores estáticos circulares de 25,0 m de diámetro y 3 m de altura.
- Centradas con los decantadores primarios se dispone de la arqueta de reparto. Al centro de esta arqueta llega la tubería de agua pretratada, repartiéndose el caudal a los decantadores mediante vertederos. El aislamiento de cada línea se consigue mediante compuertas murales. Los canales de recogida del efluente tratado, con un ancho de 1 m, se reúnen en la arqueta desde donde parte la tubería de alimentación al tratamiento biológico.
- También se deberá construir un doble cámara para la colocación de las válvulas de purga y para el bombeo de los fangos primarios al espesador de gravedad.

TRATAMIENTO BIOLOGICO

- Desbaste de gruesos y tamizado, mediante tres canales de 1,00 m de ancho con una reja de gruesos automática de paso 30 mm y un tamiz automático tipo escalera de 3 mm de de luz libre de paso.
- Se construirán dos reactores biológicos tipo flujo-pistón de fangos activos, con una capacidad total de $2 \times 5.000 = 10.000 \text{ m}^3$
- El aporte de aire para mantener el proceso se realizará mediante difusores de membrana de burbuja fina, con una necesidad punta de aire de $12.647 \text{ m}^3/\text{h}$, el cual será aportado mediante 3+1 soplantes.
- Se construirán tres decantadores secundarios de 33 m de diámetro y 4 m de calado.
- Se construirá una arqueta para la recirculación y fangos en exceso, la cual estará dotada de cuatro bombas centrífugas sumergibles de caudal unitario $625 \text{ m}^3/\text{h}$, permitiendo recircular el 150 % del caudal medio en condiciones punta. La extracción de fangos en exceso se construirá mediante 1+1 bombas centrífugas sumergibles de caudal unitario $85 \text{ m}^3/\text{h}$.

TRATAMIENTO DE FANGOS

Espesador de gravedad

- Para el espesamiento de los fangos primarios y en exceso se dispone de un espesador de gravedad de 13 m de diámetro y 3,5 m de altura útil.

- El espesador tendrá un volumen de 565 m^3 . El barrido de los fangos se realiza mediante brazos radiales con concentradores de fondo.
- Los espesadores van cubiertos mediante campanas de P.R.F.V..
- Los fangos son extraídos y bombeados al digestor mediante bombas de tornillo helicoidal.

Digestor anaerobio

- Se dispone de un digestor de 20 m de diámetro y una altura útil de 8,5 m, siendo su volumen de 3.000 m^3 . la agitación y rotura de costra se produce mediante agitación mecánica, con dos palas y una velocidad de giro de 15 r.p.m.
- Se dispondrá de una instalación necesaria para la calefacción de fangos.
- Como almacenamiento y homogeneización de los fangos digeridos se construirá un depósito de regulación con capacidad suficiente para absorber las puntas de fangos a deshidratar. Sus dimensiones será de 11,00 m de diámetro, 4,00 m de altura cilíndrica y un volumen de 415 m^3 .
- Para el espesamiento de los fangos primarios y en exceso se dispone de un espesador de gravedad de 13 m de diámetro y 3,5 m de altura útil.
- El espesador tendrá un volumen de 565 m^3 . El barrido de los fangos se realiza mediante brazos radiales con concentradores de fondo.

DESHIDRATACION DE FANGOS

- Se dispone realizar la deshidratación de fangos mediante centrifugadoras, con las que se espera obtener una concentración de fangos superior al 25%.
- Los fangos procedentes de la digestión se recogen en el depósito tampón y serán retirados mediante bombas de caudal variable que los envían hacia las instalaciones de deshidratación. Para ello se disponen de tres bombas, tipo tornillo helicoidal con un caudal variable entre 3 y 12 m^3
- Se instalará un equipo de acondicionamiento de fangos, el cual es totalmente automático.
- Será necesario una instalación de 2 centrífugas con una capacidad de $12 \text{ m}^3 / \text{h}$ y 600 Kg de MS/h.

- El fango deshidratado procedente de las centrifugas es conducido mediante tornillo helicoidal hasta las tolvas, con una capacidad unitaria de 80 m³.

CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS AL VERTIDO

El fin último del tratamiento de las aguas residuales es evitar el deterioro de la calidad ambiental de medio receptor para, de esta forma, alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua, conforme a lo establecido en la Directiva 2000/60/CE. En este último sentido, la Directiva 91/271/CEE, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, establece diferentes niveles de tratamiento y calidad del efluente final de las EDAR, en función de las características del medio receptor.

Los requisitos que deben cumplir, tanto los vertidos como las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, para que sean conformes a lo dispuesto en la Directiva 91/271/CEE aparecen descritos en las letras B y D de su Anexo I, y en los cuadros 1, 2 y 3 de este último.

En las Tablas 2 y 5, las que afectan a la actuación en cuestión, aparecen resumidos dichos requisitos.

TABLA 2. REQUISITOS PARA LOS VERTIDOS PROCEDENTES DE INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS MEDIANTE TRATAMIENTO SECUNDARIO (a)		
Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (b)
DBO ₅ (c) (a 20° C sin nitrificación)	25 mg/L O ₂	70-90 %
DQO	125 mg/L O ₂	75 %
Total sólidos en suspensión	35 mg/L (d)	90 % (d)

TABLA 5. REQUISITOS PARA LOS VERTIDOS PROCEDENTES DE INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS MEDIANTE TRATAMIENTO MÁS RIGUROSO (a)			
Parámetros	Concentración		Porcentaje mínimo de reducción (b)
	10.000 a 100.000 h-e	> 100.000 h-e	
Fósforo total	2 mg/L P	1 mg/L P	80 %
Nitrógeno total (c) (mg/L N)	15 mg/L N (d)	10 mg/L N	70-80 %

3. PREVISIÓN DE LA DEMANDA

En esta sección se analiza la demanda de uso de las infraestructuras a construir, la cual modela los requerimientos de servicios de depuración de aguas residuales de los usuarios de las instalaciones. En este sentido, el servicio a prestar es el de depuración de las aguas residuales urbanas, entendiendo como tal el tratamiento integral las aguas residuales domésticas o la mezcla de las mismas con aguas residuales industriales o de escorrentía pluvial. La demanda del servicio guarda una vinculación directa con la producción de aguas residuales que se manifiesta a través del consumo de agua de cualquier procedencia o del propio vertido de las mismas. Las características esenciales de esta demanda son la alta inelasticidad a la variación en los costes del servicio, la estacionalidad de la generación de carga contaminante y la falta de percepción del usuario de las calidades y las características de la prestación del servicio, y por ende de su coste.

Asimismo, se analizará en esta sección la incidencia económica y social de la obra en su área de influencia y sobre la rentabilidad de la concesión.

3.1. DEMANDA DE USO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

La demanda de uso de las infraestructuras se calcula a partir de los resultados de las campañas de muestreo y análisis de las aguas, realizadas en los meses de verano de 2012 en cada uno de los cinco municipios.

3.1.1. CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

DEMANDA MEDIA ACTUAL.

La demanda media actual, de cada municipio, se calcula sumando los datos de los caudales de los distintos puntos de vertido, obtenidos de las muestras realizadas, corrigiendo el resultado si se supone que ha habido algún error de medición o la cifra obtenida tiene un valor muy alejado del que se obtendría de multiplicar una dotación tipo (250-350 l/hab/día) con el número de habitantes de hecho.

En el caso de que existan suelos industriales no consolidados, se aplica una dotación unitaria comprendida entre 0,5 y 1,0 litros por segundo y por hectárea.

DEMANDA PUNTA ACTUAL.

La demanda punta actual se obtiene sumando a la demanda media actual, definida en el punto anterior, la demanda de la población no estable obtenida aplicando las dotaciones tipo a:

- La población de segunda residencia, considerando tres plazas por cada vivienda censada como de segunda residencia.
- Las plazas de acampada, apartamentos y hoteleras disponibles, de acuerdo con datos estadísticos oficiales.

DEMANDA MEDIA FUTURA.

La demanda media futura se calcula sumando a la demanda media actual:

- La demanda de los suelos urbanizables delimitados residenciales, aplicando el criterio de tres habitantes por vivienda.
- La demanda de los suelos urbanizables delimitados industriales, aplicando una dotación unitaria comprendida entre 0,5 y 1,0 litros por segundo y por hectárea.

ESTIMACIÓN DEL CAUDAL DE ENTRADA A LA DEPURADORA.

Se calcula el caudal teórico de entrada a la depuradora aplicando los siguientes criterios:

- El caudal medio será el de la demanda punta actual aplicando un coeficiente a definir por el proyectista comprendido entre 1,0 y 1,5.
- El caudal punta de la depuradora será igual al caudal medio futuro multiplicado por un coeficiente a definir por el proyectista entre 2,5 y 3,0.

3.1.2. ESTUDIO DE LOS CAUDALES Y CARGAS CONTAMINANTES

Para tener un conocimiento directo de los parámetros necesarios para el correcto dimensionamiento de las EDAR, en cuanto a distribución en el tiempo de los caudales y cargas contaminantes, se han realizado campañas de toma de muestras en campo.

Se han tomado muestras y medidas de caudales en todos los puntos de vertido al río o cauce receptor. En todos los puntos de trabajo se han realizado medidas de caudal automáticas en continuo durante cuatro jornadas, siendo una de ellas festiva.

Las muestras de agua se realizaron mediante el empleo de tomamuestras automáticos dotados de 24 botellas de almacenamiento de muestra. El funcionamiento del tomamuestras se programó de forma que se pudiera tomar la muestra proporcional al caudal circulante, o en su defecto, tomando una parte alícuota de la muestra total cada 15 minutos.

Estas muestras integradas y debidamente frigorizadas fueron remitidas a laboratorio homologado, y sobre ella se analizaron los siguientes parámetros:

pH
Conductividad
SST
DQO
DBO5
Nitrógeno Total
Nitrógeno amoniacal
Nitrógeno nítrico
Fósforo Total
Aceites y grasas

En función de los resultados de las analíticas y de los estudios de población de los distintos municipios se ha determinado un caudal y una DBO₅ de diseño a partir de la cual se ha dimensionado la EDAR correspondiente y se ha definido el tratamiento necesario a realizar y la dotación adecuada de maquinaria, equipos e instalaciones técnicas correspondientes.

Los caudales de diseño adoptados son los siguientes:

ENTIDAD	MUNICIPIO	CAUDAL DE DISEÑO (m3/día)
La Joyosa y Torres de Berrellén	La Joyosa y Torres de Berrellén	3.900
Pinseque	Pinseque	3.000
Sobradriel	Sobradriel	800
Utebo	Utebo	16.000
Casetas	Zaragoza	4.000
Villarrapa	Zaragoza	300

Estos caudales de diseño son a su vez una medida del caudal esperado (en metros cúbicos anuales) que vierten los núcleos en el futuro y por lo tanto, serán la base para realizar las estimaciones y proyecciones de los flujos monetarios que el concesionario ingresará en concepto de tarifa del sistema de retribución concesional.

3.2. INCIDENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA OBRA EN SU ÁREA DE INFLUENCIA

Además de las mejoras ambientales que comportan las actuaciones públicas previstas, se producirá una serie de efectos económicos y sociales en el área de influencia de las actuaciones. En este sentido, y dadas las características geográfico-demográficas del territorio aragonés, el sistema de gestión de la mejora de la calidad de las aguas se rige, además de los principios que marcan las directivas europeas de quien contamina paga y de recuperación de costes, por el principio de equilibrio territorial.

Por otro lado, además de garantizar el acceso a los mismos servicios y al mismo precio en las zonas más desfavorecidas, la ejecución de la EDAR de Utebo supone un mayor beneficio en términos socio / económicos derivado de la creación de puestos de trabajos directos e indirectos. La calidad de los puestos de trabajo implicados en la gestión de las depuradoras varía desde el extremo en el que se encuentran los puestos de selección que requieren de escasa cualificación hasta aquellos puestos que demandan competencias técnicas elevadas en función de las tecnologías empleadas en la depuración. Por otro lado, la creación de puestos de trabajos estables producirá nuevos incentivos para fijar la población en el territorio.

La depuración de aguas residuales es un segmento que está vinculado a la creciente sensibilización social con la necesidad de utilizar racionalmente los recursos naturales. Esto abre nuevas oportunidades para la iniciativa privada relacionadas con la construcción y gestión de las infraestructuras, la exportación de las tecnologías innovadoras y de los conocimientos técnicos desarrollados en Europa (este campo ofrece un gran potencial concentrado en los servicios de consulting) y actividades de acompañamiento creadoras de empleo en áreas como la formación de los agentes y los operadores locales.

Debemos analizar los efectos sobre las demandas inducidas en los sectores vinculados a la depuración y el saneamiento. Así las actuaciones de esta zona crearán una demanda adicional de equipos, bienes y servicios relacionados. Se producirá un incremento de las demandas de materiales de construcción, suministros de sistemas de automatismos y componentes electro-mecánicos, energía y combustibles, reactivos químicos, etc. A su vez, el incremento de estas demandas requerirá de personal adicional produciendo un efecto multiplicador en la generación de

empleo. Tampoco debemos olvidar la generación de flujos financieros y bancarios derivados de la financiación de las actuaciones previstas y las demandas inducidas en otros sectores. Las actuaciones producirán un incremento del PBI a nivel regional por desarrollar actividades inexistentes dentro del sector servicios aumentando su participación porcentual en la economía aragonesa.

Con el ánimo de reforzar los cimientos de la política de dotar de servicios e infraestructuras a esa periferia territorial, la planificación del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente, en materia de saneamiento, hace especial hincapié en extender a todo el territorio y en las mismas condiciones la dotación de infraestructuras y prestación del servicio de depuración de aguas. En definitiva, el sistema garantiza que cualquier aragonés, viva donde viva, tiene derecho a dicho servicio y al mismo precio.

En cuanto a la repercusión sobre las economías locales, hay que destacar la creación de puestos de trabajo tanto durante las obras como posteriormente en la explotación y mantenimiento de las infraestructuras, además de la actividad económica indirecta generada en la zona.

La creación de empleo local, favorece el asentamiento de población en zonas donde precisamente el objetivo es frenar la tendencia de envejecimiento y disminución de la misma. Asentamiento que a su vez debe ser reforzado por la política de distribución del coste de forma equilibrada para todo el territorio.

Por otro lado el que un municipio disponga de determinadas infraestructuras medioambientales, supone un factor a considerar por los empresarios para ubicar nuevas industrias y por consiguiente generar nuevos puestos de trabajo.

4. VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN URBANÍSTICA.

En este apartado se realiza un análisis del marco jurídico, tanto el referente a la legislación del suelo y urbanística como para aquellas legislaciones sectoriales que puedan tener incidencia sobre los distintos emplazamientos de las EDARs, colectores y otras instalaciones auxiliares.

4.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La siguiente relación normativa, que no pretende ser exhaustiva, contiene las principales disposiciones que determinan el marco jurídico de aplicación para la implantación de las infraestructuras medioambientales a construir:

Normas Urbanísticas y de Ordenación del Territorio

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.
- Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón.
- Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón.
- Decreto 52/2002, de 19 de febrero, Reglamento de organización, planeamiento urbanístico y régimen especial de pequeños municipios.
- Decreto 346/2002, de 19 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Territorio y Población de las Entidades Locales de Aragón.

Normas medioambientales

- 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.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.
- Ley 6/2001, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón
- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Cabe destacar que el Título V, de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón establece una nueva regulación de las denominadas actividades clasificadas, sujetas al control y a la intervención ambiental de los municipios en cuyos territorios se pretendan ubicar, que ya desplazó la aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Posteriormente, la Ley 34/2007, de 15 de Noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la

Atmósfera derogó expresamente este Reglamento salvo para aquellas Comunidades y Ciudades Autónomas que no tuvieran normativa aprobada en la materia.

Por ello, en la Comunidad Autónoma de Aragón las actividades sujetas a licencia ambiental de actividades clasificadas no están recogidas en una lista con pretensiones de exhaustividad sino que se deberá acudir a un sistema de cláusula o fórmula general por el que se sometan a este régimen de control administrativo las actividades susceptibles de ocasionar molestias, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes, siempre que no estén sujetas a la autorización ambiental integrada.

En consecuencia, en los correspondientes proyectos constructivos deberán contemplarse las medidas correctoras suficientes y oportunas para evitar la causación de estas molestias, la alteración de las condiciones de salubridad, los posibles daños al medio ambiente o los riesgos a las personas y bienes, lo que será objeto de análisis en cada caso en el momento de tramitación de las correspondientes licencias ambientales de actividades clasificadas.

4.2. PLANEAMIENTO SECTORIAL

En la actualidad se encuentra aprobado por el Gobierno de Aragón, Decreto 107/2009 de 9 de junio de 2009, la revisión del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración, publicado en el B.O.A. de 1 de julio de 2009, que establece la planificación sectorial en materia de saneamiento y depuración en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En el desarrollo y aplicación de este Plan se tendrán en cuenta los siguientes principios y criterios para la implantación de las Infraestructuras:

- a). Los Planes Zonales y municipales de saneamiento de aguas residuales tenderán a concentrar el tratamiento de los vertidos en el menor número posible de estaciones depuradoras.
- b). Como norma general, se recomienda que no haya más de una estación depuradora por cada término municipal.
- c). Los planeamientos municipales incluirán, dentro de sus Sistemas Generales, suelo calificado para los siguientes usos: colectores generales, estación depuradora (a menos que el Plan Zonal prevea una estación supramunicipal en otro término) y emisarios e interceptores.

d). La distancia de la estación depuradora de aguas residuales al suelo urbano será la suficiente para evitar que la propagación de olores y ruidos afecte a zonas habitadas. En cualquier caso, si la distancia fuera insuficiente se ejecutarán medidas correctoras en la planta depuradora.

e). Como norma general, se recomienda el diseño de redes unitarias con los siguientes principios:

- Las escorrentías de origen urbano deberán ser recogidas en la red unitaria de saneamiento para conducirlas a la estación depuradora.
- La red se diseñará de tal forma que las escorrentías de origen no urbano (barrancos y similares) y las aguas de otras procedencias (como aliviaderos de acequias y asimilables) no puedan entrar a la red unitaria.
- Como norma general, se recomienda que no se produzcan vertidos por los aliviaderos del sistema para caudales inferiores a 3 veces el caudal máximo de tiempo seco. Para conseguirlo se recomienda la incorporación a las redes de tanques de tormentas.

4.3. SITUACIÓN URBANÍSTICA EN LOS NÚCLEOS AFECTADOS POR LAS ACTUACIONES

La situación urbanística de los núcleos afectados para la implantación de las infraestructuras es la siguiente:

- **Utebo:** - Plan General de Ordenación Urbana aprobado en 1990.
- **La Joyosa:** - Plan general de Ordenación Urbana aprobado en 2001.
- **Sobradriel :** - Plan general de Ordenación Urbana aprobado en 2003.
- **Pinseque:** - Plan general de Ordenación Urbana aprobado en 2001.
- **Torres de Berrellen:** -Plan General de Ordenación Urbana aprobado en 2005

5. JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ELEGIDA

El Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 diciembre, por el que se establecen las Normas Aplicables al Tratamiento de las Aguas Residuales Urbanas y el texto vigente del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, marcan los límites para el vertido de aguas residuales al cauce receptor.

A continuación se reflejan los requisitos para los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, en los que se puede aplicar el valor de concentración o el porcentaje de reducción.

Parámetros	Concentración	Porcentaje mínimo de reducción (1)	Método de medida de referencia
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO 5 a 20 ° C) sin nitrificación (2)	25 mg/l O ₂	70-90. 40 de conformidad con el apartado 3 del artículo 5 R.D-ley (3)	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación del oxígeno disuelto antes y después de cinco días de incubación a 20 ° C ± 1 ° C, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
Demanda química de oxígeno (DQO)	125 mg/l O ₂	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico.
Total de sólidos en suspensión	35 mg/l (4). 35 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D-I (más de 10.000 h-e) (3). 60 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D.I (de 2.000 a 10.000 h-e) (3)	90 (4). 90 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D-I (más de 10.000 h-e) (3). 70 de conformidad con el apartado 3 del art. 5 R.D-I (de 2.000 a 10.000 h-e) (3)	Filtración de una muestra representativa a través de una membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105 ° C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante cinco minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200 g), secado a 105 ° C y pesaje.

(1) Reducción relacionada con la carga del caudal de entrada.

(2) Este parámetro puede sustituirse por otro: carbono orgánico total (COT) o demanda total de oxígeno (DTO), si puede establecerse una correlación entre DBO 5 y el parámetro sustituto.

(3) Se refiere a los supuestos en regiones consideradas de alta montaña contemplada en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre.

(4) Este requisito es optativo.

El Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración establece, en función de los límites de vertido, los tratamientos recomendados de depuración para los distintos umbrales de contaminación. El PASD

determina que mediante estudios específicos detallados podrán adoptarse otras soluciones distintas en función de la naturaleza del vertido y del cauce receptor.

Los tratamientos recomendados para los distintos umbrales de depuración son los siguientes:

TRATAMIENTO	HABITANTES EQUIVALENTES					
	0 -100	100 - 400	400 -1000	1000 - 2000	2000 - 5000	> 5000
Fosa Séptica.	Sí			No		
Tanque Imhoff.	Sí		Sí (1)		No	
Filtros percoladores.				Sí (2)		
Biodiscos.			Sí (2)		Sí (3)	
Fangos activos convencional.	No			Sí (4)		
Aireación prolongada.				Sí		
Canales de oxidación.				Sí		
Filtros biológicos aireados.				Sí (2)		
Aplicaciones subsuperficiales.	Sí (5)			No		
Aplicaciones superficiales.	Sí (6)			No		
Lagunas naturales.	No		Sí (7)		No	
Lagunas artificiales.	No		Sí (8)		No	
Físico - químico.	No			Sí (9)		

(1): Tiempo de retención mínimo: 3 horas. Capacidad mínima de la zona de digestión: 100 l/h.e.

(2): Debe ir precedido de un primario. Relación de estacionalidad inferior a 3.

(3): No recomendado para más de 15.000 habitantes equivalentes. Debe ir precedido de un primario. Relación de estacionalidad inferior a 3.

(4): No recomendado para menos de 15.000 habitantes equivalentes.

(5): Debe ir precedido de un primario. La tasa de aplicación no será mayor de 0,02 m³/m².día.

(6): Debe ir precedido de un primario. En los filtros verdes, la superficie mínima será 200 m²/h.e.

(7): El tiempo de retención total será mayor de 50 días.

(8): El tiempo de retención total será mayor de 10 días.

(9): Sólo en caso de estacionalidad mayor de 5.

Sobre la base de estos tratamientos recomendados, por su eficiencia y eficacia demostrada, se adopta para el estudio de viabilidad como tratamiento de las aguas residuales de los municipios de la EDAR de Utebo, los fangos activos.

En la tabla siguiente se recogen los rendimientos medios que se alcanzan con el empleo de fangos activos:

Parámetros	% Reducción	Efluente final (mg/l)
SS	85 - 95	15 - 35
DBO ₅	85 - 95	15 - 25
DQO	80 - 90	60 -120

Con el empleo de este tratamiento se alcanzaría la calidad requerida del efluente según marca el Organismo de Cuenca en las correspondientes autorizaciones de vertido.

El proceso de fangos activos (flujo-pistón) consiste en que el agua decantada y el fango activado recirculado entran en el tanque de aireación y se mezclan con aire disuelto o con agitadores mecánicos. El suministro de aire debe ser uniforme a lo largo de toda la longitud del canal. Durante el periodo de aireación, se produce la adsorción, floculación, y oxidación de la materia orgánica. Los sólidos del fango activado se separan en un decantador secundario.

Los fangos activos, requieren de un buen control por parte de personal cualificado para asegurar la calidad del efluente. Personal, que en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares que regirá en el contrato de concesión es exigido. Este proceso es muy flexible y se puede adaptar a casi la totalidad de los problemas de tratamiento biológico de aguas residuales.

Esta instalación, diseñada para 70.000 hab-equiv, requiere una superficie no menor de 5.000 m². Las etapas de decantación son especialmente sensibles a las sobrecargas hidráulicas y, por tanto, requieren un dimensionamiento acorde a los caudales punta diarios que pueda recibir la instalación.

Respecto a los impactos ambientales, los fangos activos producen impactos sonoros asociados, básicamente, al funcionamiento de los equipos de aireación (compresores, soplantes, etc.) que serán amortiguados mediante el aislamiento e insonorización de estos equipos.

Los impactos visuales vienen condicionados por la forma, más o menos elevada, en que se lleve a cabo la implantación de los distintos elementos constitutivos del tratamiento. En el caso la planta de la zona de Utebo, los equipos del pretratamiento están cubiertos bajo un edificio, por lo que se elimina el posible impacto visual.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL O ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

La función del análisis ambiental es conseguir la mejor integración del proyecto en su entorno ambiental e incluir las medidas necesarias para minimizar o compensar los inevitables efectos negativos, maximizando al mismo tiempo los positivos.

Con fecha 20 de Octubre de 2005 se recibe informe del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental relativo a la EDAR de Utebo donde se informe que una vez analizada la información suministrada y no apreciándose riesgos ambientales asociados a la actuación que afecten a las competencias del Departamento de Medio Ambiente, se emite INFORME FAVORABLE de la actuación, con un condicionado.

Los informes tienen por objeto evaluar la incidencia esperada por la ejecución de las obras y establecer las medidas preventivas oportunas. Se adjuntan en ANEXOIII los informes emitidos por INAGA, al igual que la Memoria de Incidencia Ambiental recogida en el proyecto de la Edar de Utebo de marzo de 2009, ya que la depuradora y los colectores que se construyan se realizarán en los mismos terrenos, debido a que la modificación de la depuradora es únicamente respecto a su tamaño.

En los proyectos constructivos que se realicen se recogerán las condiciones técnicas que establezca el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

7. RIESGOS OPERATIVOS Y TECNOLÓGICOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA OBRA

Es importante subrayar que las fórmulas de cooperación público-privada, y en concreto la figura de concesión de obra pública, requiere que los riesgos inherentes al Proyecto estén transferidos en su mayoría al sector privado, para evitar que la concesión pierda su propia naturaleza, derivando en un mero arrendamiento financiero, con el consiguiente deterioro de la relación calidad-precio y la consolidación del endeudamiento del concesionario en las cuentas públicas.

En todo caso, se asume que debe encontrarse un balance equilibrado entre el volumen y la calidad del riesgo transferido al sector privado, ya que éste será un factor determinante de cara a establecer el importe de la remuneración que habrá de satisfacer la Administración por la financiación, construcción y explotación de la obra por parte de la iniciativa privada. Si los riesgos transferidos en el marco de la concesión fueran incontrolables para el sector privado, el precio requerido se dispararía, haciendo el proyecto inviable económicamente para la Administración (en último término, la propia concurrencia del sector privado en el proceso de licitación podría verse afectada).

Por esta razón, uno de los objetivos fundamentales perseguidos por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente en la configuración del esquema y la estructura concesional ha sido el de encontrar el punto adecuado de riesgo a transferir que resulte en la mejor relación valor obtenido por los recursos invertidos - coste asumido por la Administración.

7.1. ESQUEMA DE ASIGNACIÓN DE RIESGOS.

El cuadro siguiente muestra, con un propósito meramente enunciativo, la asignación de los riesgos inherentes a las actuaciones a ejecutar entre la Administración y el concesionario, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de explotación.

Las matrices que a continuación se exponen no constituyen una explicación exhaustiva de cada riesgo diferenciador asociado al contrato. Tampoco se pretende describir los diferentes mecanismos de mitigación y/o transferencia de los riesgos que, en algunos casos, están siendo objeto de análisis y definición a la fecha de emisión de este Informe por parte del Gobierno de Aragón. En todo caso, los receptores del Informe deben tener en cuenta que la configuración final de dicha estructuración de riesgos aparecerá convenientemente reflejada en los pliegos de la concesión de obra pública.

Asignación de riesgos del Proyecto

RIESGO	ASIGNACIÓN	
	Concesionario	Gobierno de Aragón
Fase de construcción		
1. Riesgo de costes de expropiación de terrenos.		✓
2. Riesgo financiación de la construcción	✓	
3. Riesgos técnicos en la ejecución de la construcción.	✓	
4. Riesgo en cuanto a la naturaleza y estructura del terreno de ejecución de obras	✓	
5. Riesgo de mediciones o errores de redacción de proyectos constructivos.	✓	
6. Riesgo de costes de construcción de la obra.	✓	
7. Riesgo medioambiental.	✓	
8. Retrasos e incumplimientos por concesionario.	✓	

9. Fuerza mayor.		✓
10. Modificaciones construcción por Administración interés público.		✓
11. Retrasos e incumplimientos por Administración		✓
Fase de explotación	Concesionario	Gobierno de Aragón
1. Riesgo de demanda.	✓	
2. Riesgo de disponibilidad.	✓	
3. Riesgos de sobrecostos de explotación.	✓	
4. Riesgos de sobrecostos de inversión de reposición.	✓	
5. Riesgos de incumplimientos de parámetros de vertido.	✓	
6. Riesgos de mantenimiento y conservación de obras ejecutadas.	✓	
7. Incumplimientos por concesionario.	✓	
9. Fuerza mayor.		✓
10. Modificaciones explotación por Administración interés público.		✓
11. Incumplimientos por Administración		✓

Para que la inversión en las infraestructuras no compute como activo de la Administración con su contrapartida de deuda a favor del concesionario, debe traspasarse a éste necesariamente el riesgo de la construcción y bien el riesgo de la demanda o el de disponibilidad. El objetivo del modelo concesional que se definirá será traspasar al concesionario los tres riesgos. Para ello, dicho pliego de la concesión se configurará para:

- Trasladar el **riesgo de la demanda** al concesionario, se eliminará todo pago mínimo garantizado fijando una retribución en función al volumen de agua depurada, resultando cero para un volumen nulo (por ejemplo, en caso de paralización del servicio). Se establecerán dos tramos de caudal con tarifas diferentes. Así, se fijará una tarifa para el primer tramo de forma que con dicho caudal se obtenga una retribución suficiente para cubrir los costes fijos y los de amortización; y una tarifa para el segundo tramo de forma que con un caudal igual al esperado se obtenga una retribución suficiente para producir la rentabilidad esperada en los estudios de viabilidad.

- Trasladar el **riesgo de disponibilidad**, se definirá un régimen de penalidades, de forma que se evite cualquier discrecionalidad de las mismas y se fije unos importes y porcentajes que sancionen al concesionario de forma que se reduzcan sustancialmente sus ingresos en caso de infracción e incumplimiento de los estándares mínimos de desempeño.
- Para trasladar el **riesgo de la construcción**, se establecerá como aspectos fundamentales que sea el concesionario el que asuma el riesgo de un mayor o menor coste en la construcción respecto del presupuestado y que el concesionario no sea retribuido hasta la correcta finalización de las obras y puesta en marcha de las plantas.

8. COSTE DE LA INVERSIÓN

Los datos empleados para las estimaciones económicas son obtenidos de las distintas fuentes relacionadas con la elaboración de este estudio. Es importante subrayar que, a los efectos de la elaboración de este Estudio de Viabilidad, se han realizado estimaciones conservadoras de las magnitudes más relevantes, por lo que ha de esperarse que en el concurso de la concesión, los estudios en mayor detalle que los licitadores realicen para la elaboración de sus ofertas implique normalmente menores costes de construcción y explotación.

El análisis de esta sección tiene como objetivo determinar la viabilidad económico-financiera de la actuación, considerando el flujo de todos los ingresos y costes (incluidos los ambientales recogidos en las medidas de corrección y compensación establecidas) durante el periodo de vida útil del proyecto. Se analizan asimismo las fuentes de financiación previstas de la actuación y la medida en la que se espera recuperar los costes a través de ingresos por tarifas; si estos existen y son aplicables, de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva Marco del Agua (Artículo 9)

8.1. VARIABLES ECONÓMICAS DEL PROYECTO

Las variables económicas incluidas en los estudios económico-financieros son estimativas y sus valores de licitación se determinarán como consecuencia de su contraste en el proceso de información pública. Sus valores definitivos serán convenientemente reflejados en los pliegos de la concesión de obra pública.

COSTES DE INVERSIÓN

Los costes estimados de inversión se resumen en la siguiente tabla:

COSTES DE INVERSIÓN	VIDA ÚTIL	TOTAL
INMOVILIZADO MATERIAL		
TERRENOS (Expropiaciones)		
CONSTRUCCIONES Edificios	20	8.161.353 €
CONSTRUCCIONES Caminos, Servicios y otros	20	9.602.223 €
INSTALACIONES TÉCNICAS	20	5.891.381 €
MAQUINARIA	12	0 €
INFORMÁTICA	5	4.500 €
ELEMENTOS TRANSPORTE	15	40.000 €
INMOVILIZADO INMATERIAL		
CONCESIONES ADMINISTRATIVAS	20	1.655.847 €
APLIC. INFORMÁTICAS	5	1.200 €
TOTAL INMOVILIZADO		25.356.504 €

COSTES DE EXPLOTACIÓN

Los costes de explotación estimados se resumen en la siguiente tabla:

COSTES DE EXPLOTACIÓN AÑO BASE 2016	TOTAL
COSTES FIJOS	
Personal	324.852 €
Mantenimiento	282.038 €
Energía eléctrica (Término de potencia)	52.509 €
Gastos administrativos y varios	58.248 €
Gastos generales	153.103 €
COSTES VARIABLES	
Energía eléctrica (Término de energía)	261.924 €
Consumo de reactivos	65.742 €
Evacuación de residuos (costes de	132.405 €

transporte y tratamiento)	
TOTAL COSTES DE EXPLOTACIÓN	1.330.820 €

PLAN DE FINANCIACIÓN PREVISTO

La estructura de la financiación prevista, respecto a la inversión en el año 0 se define en la siguiente tabla:

FUENTE DE FINANCIACIÓN	TOTAL
Fondos propios	4.730.991 €
Deuda senior	20.625.513 €
TOTAL FINANCIACIÓN	25.356.504 €

ESTRUCTURA TARIFARIA

El sistema tarifario definido para la evaluación de la viabilidad económico-financiera de la concesión se define en la siguiente tabla:

CÓDIGO PASD	ENTIDAD	Pa (€/m3)	Qa (m3/año)	Pb (€ / m3)	Qb (m3/año)
	UTEBO Y VARIOS	1,4561	3.467.500	0,0476	6.752.500
CENTRO DE GRAVEDAD DE TARIFAS		0,5255 €/m3			

8.2. PLAN ECONÓMICO-FINANCIERO

El programa económico-financiero definido para la evaluación de la viabilidad implica:

- Elevado endeudamiento del Proyecto y a largo plazo;
- Deuda sin recurso sobre los promotores del Proyecto: el titular de los activos del mismo será una sociedad "vehículo" mercantil (sociedad concesionaria) creada al efecto y con personalidad jurídica independiente a la de los promotores. El riesgo financiero de éstos quedará reducido a la aportación de recursos propios en la sociedad;
- La principal garantía para los financiadores del repago y retribución de los fondos aportados será el flujo de efectivo generado por el Proyecto, lo que, a su vez y en función del riesgo de demanda y disponibilidad plasmados en el mecanismo de retribución

anteriormente descrito, dependerá del caudal efectivamente depurado y de la gestión eficaz de la infraestructura medioambiental conforme a los estándares de disponibilidad y calidad establecidos en los pliegos de prescripciones técnicas de la concesión; y

- La fórmula de financiación a riesgo-proyecto es compatible con una asignación eficiente y clara de riesgos desde la Administración al sector privado, pudiendo razonablemente cumplir los requisitos por SEC95 de cara a evitar que la deuda asociada a la infraestructura compute como deuda de la Administración.

Partiendo de esta configuración del modelo concesional, se han proyectado los elementos de la hipotética sociedad concesionaria:

- Cuentas de Resultados Previsionales
- Balances Previsionales
- Flujo de Caja Previsional
- Estudio de Rentabilidad, que comprenderá un estudio de sensibilidad de la inversión.

Los cuadros con el detalle de las cifras se incluyen en el Anexo I.

A partir de la anterior información, se realiza un análisis para obtener los resultados de rentabilidad de los accionistas de la sociedad concesionaria y la magnitud de pagos requeridos a efectuar por la Administración durante el plazo concesional como retribución del concesionario, mostrando la sensibilidad de los mismos a estructuras financieras alternativas más eficientes, con plazos de préstamos más dilatados o en mejores condiciones financieras en cuanto a coste, apalancamiento, fórmula de disposición de los fondos, cobertura del servicio de la deuda y otras condiciones adicionales típicas de este tipo de financiación.

Debe recalcar que la anterior estructura de financiación del Proyecto vendrá parcialmente delimitada por los pliegos, que previsiblemente establecerán una aportación necesaria de recursos propios en la sociedad concesionaria que se situará en un mínimo del 20% sobre la inversión total tal y como esta se defina en pliegos.

Se ha considerado un plazo del préstamo (Deuda Senior) de 19 años contando desde la fecha de formalización del contrato, periodo que incluye una fase de disposición de 2 años y un plazo de amortización de 17 años.

El coste del tramo de la deuda senior se ha establecido íntegramente en un 9,00%. Asimismo, se han considerado las comisiones de formalización y estructuración habituales para este tipo de préstamos.

Las necesidades adicionales de recursos en concepto de financiación del IVA durante el periodo de construcción han sido financiadas mediante la utilización de créditos de financiación de circulante (tramo a corto plazo de deuda IVA).

Se ha determinado el programa de amortización del principal de la deuda en función del cumplimiento a lo largo de todo el periodo de explotación de los diferentes ratios de cobertura del servicio de la deuda (RCSD -Ratio de Cobertura del Servicio de la Deuda-, LLCR -Loan Life Coverage Ratio- y PLCR -Project Life Coverage Ratio-), de forma que la sociedad concesionaria sea capaz de satisfacer en todo momento los niveles habituales mínimos exigidos por las entidades financieras.

En cuanto a la fórmula de devolución / retribución del capital aportado por los accionistas, debe señalarse que éste se ha estipulado mediante el reparto de dividendos por parte de la sociedad concesionaria, teniendo en cuenta las limitaciones legales y temporales para la distribución de los mismos, así como las restricciones habituales al reparto de dividendos que suelen imponer las entidades financieras en este tipo de financiaciones apalancadas a riesgo-proyecto.

8.2.1. Resultados de la proyección económico-financiera

Los resultados del programa económico financiero concluyen de forma global:

- Una rentabilidad agregada para los accionistas (TIR del capital) del 16,5%, resultado estimado razonable en los términos del riesgo asignado al concesionario, en línea con proyectos de similares características en cuanto a estructura y magnitud de riesgos transferidos a la iniciativa privada desarrollados ya en la Comunidad autónoma.
- Con cargo a los mecanismos de retribución establecidos se habrían de recuperar, mediante la gestión adecuada de la construcción y explotación de la infraestructura que se acreditará mediante el grado de aplicación del sistema de deducciones establecido, los costes de la sociedad concesionaria: servicio de la deuda, gastos de explotación y mantenimiento de la infraestructura (incluyendo las inversiones de reposición), gastos generales de la sociedad concesionaria, impuestos y tributos durante el periodo de explotación y otros conceptos de cuantía menor; y

- La capacidad de la sociedad concesionaria de hacer frente al servicio de la deuda y la recuperación y remuneración de la financiación privada de los accionistas se hallan expuestas al riesgo de demanda y de disponibilidad asociado al mecanismo de pago contingente que caracteriza los coeficientes de retribución. Asimismo, puede destacarse que, dadas las hipótesis de capitalización establecidas en el análisis, a lo largo de todo el periodo concesional la sociedad concesionaria evidencia una elevada solvencia patrimonial en el escenario del programa económico-financiero, cumpliendo constantemente los niveles mínimos de fondos propios recogidos en la legislación mercantil en vigor. De esta forma, la sociedad concesionaria sería capaz de absorber con suficiente holgura una evolución de negocio sensiblemente más desfavorable que la estimada. De forma similar, la evaluación del programa evidencia que la sociedad concesionaria satisfará a lo largo del periodo concesional las condiciones de solvencia previsiblemente impuestas por los acreedores financieros, fundamentalmente por lo que se refiere al mantenimiento de los ratios de cobertura y el cumplimiento de los plazos de repago de los importes de deuda dispuestos.

Por todo ello se puede concluir que, dadas las hipótesis de trabajo establecidas y los estudios y análisis en los que se fundamenta el escenario básico del programa económico-financiero, el proyecto de construcción y explotación de las actuaciones en la Zona Utebo ofrece unos resultados equilibrados. Esto quiere decir que, con las tarifas calculadas, el modelo concesional para la depuración integral de la Zona Utebo es sostenible en el tiempo.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer, durante la ejecución de las obras de este proyecto, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, en cumplimiento del R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre.

Mediante el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Anexo II, se cumple todo lo estipulado en el artículo 16 de la Ley 31/1.995 referente a la obligación de planificar la acción preventiva a partir de una evaluación de los riesgos en el tema de seguridad y salud de los trabajadores.

La empresa constructora adjudicataria del proyecto se verá obligada a redactar el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con los sistemas de organización y procedimientos de trabajo propios, en cumplimiento del R.D. 1627/1.997.

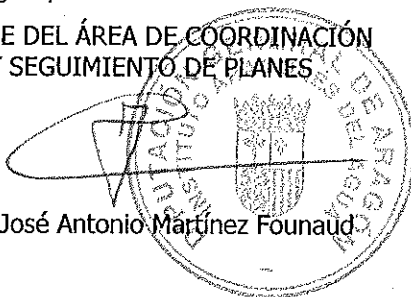
10. CONCLUSIONES

De acuerdo con todo lo argumentado en el presente estudio se considera que el proyecto de **DEPURACIÓN DE LA ZONA UTEBO DEL PLAN ESPECIAL DE DEPURACIÓN** es viable técnica, económica, social y ambientalmente.

Zaragoza, 26 de Diciembre de 2013

EL JEFE DEL ÁREA DE COORDINACIÓN
Y SEGUIMIENTO DE PLANES

Fdo. José Antonio Martínez Founaud



11. ANEXO I

CUADROS ECONÓMICOS - FINANCIEROS

ZONA	CODIGO PASD	ENTIDAD	MUNICIPIO	Qa M3/ano	Qd M3/ano	Nº de depuradoras por municipio	Inversión €	Explotación €	Concesión €	Pa (IVA incl)	Pb (IVA incl)	Pa - Qa	Pb - Qb
UTEBO		UTEBO VARIOS	UTEBO	3.467.500	10.220.000	1	23.654.955,76	1.177,717	2.591.317	1,4561	0,0476	5.048.900,57 €	321.638,01 €
				3.467.500	10.220.000	1	23.654.955,76	1.177,717	2.591.317			5.048.900,57 €	321.638,01 €

0,09

tipo interés fijo

Pa medio	1,4561
Pb medio	0,0476
Pm	0,9253

0,9152
0,330632153

ZONA UTEBO	
Energía Eléctrica	261.924
Evacuación Residuos	132.405
Reactivos Planta	65.742
Costes Variables	460.071
Personal	324.852
Mantenimiento	282.038
I. Potencia	52.509
Gastos Varios	58.248
Costes Fijos	717.646
Total Costes de Explotación	1.177.717
Caudal diseño licitación	10.220.000
Caudal esperado (Qm)	4.854.500
P.E.M.	
TERRENOS (Expropiaciones)	
CONSTRUCCIONES Edificios	7.932.907,69
CONSTRUCCIONES Caminos, Servicios y otros	9.602.223,03
CONSTRUCCIONES Seguridad y Salud	228.444,96
INST. TÉCNICAS Colectores	1.859.449,87
INST. TÉCNICAS Depuradora	4.031.931,20
TOTAL EJECUCION MATERIAL	23.654.956,76

PRESUPUESTO DE OBRA									
VIDA ÚTIL	TERRENOS	CAMINOS	CONSTRUC.	INSTALAC.	MAQUINARIA	INFORMATICA	ELEM.	TRANS.	
en años		20	20	20	20	12	5	15	
DISTRIBUCION INVERSION INICIAL									
primer año de o	100%	100%	30%	30%	30%	0%	0%	0%	0%
segundo año de	0%	0%	70%	70%	70%	100%	100%	100%	100%

12. ANEXO II

SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
1.	ESTUDIO DE VIABILIDAD
2.	OBJETO DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD
2.1.	Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad
2.2.	Contenido y finalidad del Estudio de Seguridad
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
4.	UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE OBRA. RIESGOS EVITABLES COMPLETAMENTE Y MEDIDAS PARA ELIMINARLOS. RIESGOS QUE NO SE PUEDEN EVITAR, MEDIDAS TÉCNICAS PARA CONTROLARLOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA SU ELIMINACIÓN.
4.1.	Unidades constructivas de obra.
4.2.	Riesgos laborales que puedan ser evitados. Medidas técnicas necesarias para conseguirlo.
4.3.	Riesgos que no se pueden evitar. Medidas técnicas para controlarlos y equipos de protección individual para su eliminación.
5.	PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS
6.	INSTALACIONES HIGIÉNICAS DE OBRA
7.	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
7.1.	Listado no exhaustivo de leyes, reglamentos y normas de aplicación.
7.2.	Prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
8.	PLANOS
9.	PRESUPUESTOS

1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL ESTUDIO DE VIABILIDAD

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, señala en el artículo 128.1. que,

"Con carácter previo a la decisión de construir y explotar en régimen de concesión una obra pública, el órgano que corresponda de la Administración concedente acordará la realización de un estudio de viabilidad de la misma"

En el apartado segundo del mismo artículo 128 se enumera el contenido del estudio de viabilidad. El punto h) dice,

"Estudio de seguridad y salud o, en su caso, Estudio Básico de Seguridad y Salud en los términos previstos en las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción"

Ello nos llevaría a pensar que debemos aquí incluir el Estudio de Seguridad y Salud de la obra cuyo estudio de viabilidad estamos redactando.

Sin embargo, en el mismo Real Decreto Legislativo 3/2011, encontramos en su artículo 123 definido el contenido de los proyectos. El apartado g) de dicho artículo dice:

"El estudio de seguridad y salud o, en su caso, el estudio básico de seguridad y salud, en los términos previstos en las normas de seguridad y salud en las obras"

Es decir, el Estudio de Seguridad (o Estudio Básico de Seguridad) es parte del proyecto que posteriormente a este Estudio de Viabilidad se redactará.

Esta idea de que el Estudio forma parte del proyecto queda reforzada si atendemos al artículo 5.3. del RD 1627/97 (*"Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra"*) e incluso con el artículo 4 donde se nos dice que es responsabilidad del promotor el encargar a un técnico competente durante la fase de redacción del proyecto de obra, que elaborará el Estudio de Seguridad o Estudio Básico de Seguridad (artículo 4)

De todo lo anterior se deduce que en modo alguno se puede incluir dentro de un Estudio de Viabilidad un Estudio de Seguridad de la obra que se pretende licitar puesto que el Estudio de Seguridad es parte inseparable del proyecto (debe ser coherente con el propio proyecto) que todavía no existe (puesto que tenemos intención de licitar la redacción del proyecto, la construcción y la explotación durante 20 años de una EDAR) y en el que, el autor (que en la práctica suele ser el mismo proyectista), analizará los riesgos que presentará la ejecución de

la obra proyectada, definiendo el nivel de seguridad de la obra. Luego dicho nivel deberá ser, superado o al menos igualado, por el contratista de las obras con el plan de seguridad

Así las cosas, lo que a partir del punto siguiente se desarrolla es un esquema de Estudio de Seguridad al que no se le pueden exigir el contenido que marca el artículo 5 del RD 1627/97 y que en modo alguno puede influir en el Estudio de Seguridad (o Estudio Básico de Seguridad) que en su día redactará el técnico correspondiente

2. OBJETO DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD

2.1. Estudio de Seguridad y Estudio Básico de Seguridad

Lo primero que debemos hacer es distinguir entre Estudios de Seguridad y Estudios Básicos de Seguridad. El artículo 4 del RD 1627/1997 nos dice que si en el proyecto de obra,

- a.) El PEM de la misma es igual o superior a 450.759,08 €
- b.) La duración de la obra está prevista en más de 30 días laborables y en algún momento está prevista la participación simultánea de más de 20 trabajadores
- c.) La suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500
- d.) Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

Sólo con que se dé uno de esos cuatro supuestos, el promotor de las obras estará obligado a que se redacte un Estudio de Seguridad. En el caso que no se dé ninguno de estos supuestos, se tendrá que redactar un Estudio Básico de Seguridad. Las diferencias son de contenido; el contenido de un Estudio de Seguridad está especificado en el artículo 5.2. del RD 1627/97 e incluye una memoria, pliego, planos, mediciones y presupuesto. Un Estudio Básico de Seguridad será algo más simplificado (lógico porque se trata de una obra de un PEM más bajo y/o no muy larga en el tiempo y/o en la que no trabajan muchos trabajadores simultáneamente y/o en la que no se ejecutan unidades complicadas como túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas).

De cualquier manera, en nuestro caso, rara vez el PEM de una EDAR se queda en menos de 450.000 €, las obras suelen durar más de un mes y por si fuera poco, siempre se puede interpretar un colector como una conducción subterránea así que deberemos redactar un Estudio de Seguridad

2.2. Contenido y finalidad del Estudio de Seguridad

Los estudios de seguridad y salud establecen, durante las obras de construcción de plantas depuradoras de aguas residuales, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidente y

enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de seguridad y salud de los trabajadores.

Sirven para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, de acuerdo con el Real Decreto 39/97 Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/97 Disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

En general, los Estudios de Seguridad deben considerar:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para seguridad y salud de los trabajadores,
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS.

El proyecto para depurar las aguas residuales de varios núcleos urbanos es complejo y comprende varias partes; en primer lugar, un colector que recoja todas las aguas residuales de las poblaciones. Dependiendo principalmente de la orografía de la población y de la parcela elegida para el emplazamiento de la EDAR, los colectores llegan hasta la EDAR mediante la construcción de dos bombes (Estación de Bombeo de Agua Residual, EBAR en adelante) que impulse al agua residual hasta la cota de entrada de la EDAR. Esto es importante porque mientras el colector por gravedad debe llevar una cota determinada para que el agua llegue a la depuradora y las profundidades pueden llegar a ser de varios metros de profundidad, los colectores por impulsión no tienen esa característica y suelen ir menos profundos. Además los colectores de impulsión deben recoger el agua en pozo

(normalmente de varios metros de profundidad) para desde allí impulsar el agua

Si el agua es impulsada, lo normal es que llegue ya a la cota del pretratamiento. Si llega por gravedad, el agua será conducida hasta un pozo (de agua bruta) ya dentro de la EDAR donde al pasar por una reja se le retirarán los sólidos de mayor tamaño y unas bombas la elevarán hasta la cota del pretratamiento. En el caso de las impulsiones, la reja de gruesos está instalada en la EBAR.

Una EDAR tiene dos circuitos; el de agua y el de fangos. El de agua se inicia con la llegada del agua residual a la planta; la primera fase de depuración propiamente dicha es el pretratamiento donde se consiguen separar algunos sólidos (mediante rejas y/o tamices), las arenas y las grasas.

Tras el pretratamiento, el agua residual se introduce en el decantador primario para posteriormente ir a una cuba de aireación, o reactor biológico, en el que se mantiene un cultivo bacteriano en suspensión, formado por un gran número de microorganismos agrupados en flóculos, denominado "licor mezcla".

Tras un cierto tiempo de permanencia en el reactor (tiempo de retención hidráulico), el licor mezcla pasa a un decantador secundario o clarificador, que puede ser independiente de la cuba o formar parte del mismo módulo, prefabricado o de obra civil, y cuya función es separar el efluente depurado de los fangos. De allí se obtienen dos productos; el agua ya depurada que el emisario la llevará hasta el río o barranco más cercano y una cierta cantidad de fango.

Con el fango resultante del decantador se inicia la línea de fangos; una parte de ese fango es recirculado al reactor biológico para mantener el cultivo bacteriano. Otra parte de ese fango (los fangos en exceso) se purgan periódicamente y se llevan a un espesador de fangos y posteriormente se bombean al digestor para luego proceder a una deshidratación.

Para el tipo de depuración elegido se necesitará realizar una conexión de agua potable desde el pueblo. También es necesaria una acometida eléctrica que deberá realizarse en el punto y condiciones que marque la compañía eléctrica.

Además, esta instalación deberá tener un vallado perimetral para proteger tanto los equipos que se encuentran en su interior como por seguridad del personal que transite en los alrededores de la instalación.

La instalación contará con varios edificios industriales (los necesarios para albergar la sala de deshidratación, en algunas ocasiones el pretratamiento, los cuadros eléctricos de las máquinas, las salas del personal de la EDAR, etc) y algunas otras grandes estructuras; algunas cerradas en todos el perímetro (reactor biológico, decantadores) y otras cerradas completamente (espesador, digestor)

Resumiendo, la construcción de una EDAR incluye la ejecución de un colector a veces de varios kilómetros de longitud. La profundidad de ese colector es variable, pudiendo llegar a ser de varios metros si es por gravedad. En la mayoría de los casos, bien en la EBAR o bien a la entrada de la EDAR, tendremos un pozo de entrada, que no es más que un pozo de hormigón de unos 8 ó 10 metros m2 por varios metros de profundidad. Ya dentro del recinto de la EDAR, nos encontraremos con grandes estructuras de hormigón cerradas en su perímetro (deben contener el agua) más las instalaciones necesarias para albergar el resto de máquinas y equipos electrónicos y para las oficinas y vestuarios de los trabajadores.

4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS DE OBRA. RIESGOS EVITABLES COMPLETAMENTE Y MEDIDAS PARA ELIMINARLOS. RIESGOS QUE NO SE PUEDEN EVITAR, MEDIDAS TÉCNICAS PARA CONTROLARLOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA SU ELIMINACIÓN.

4.1. Unidades constructivas de obra

En base a la descripción general de una EDAR realizada en el punto 3 de este mismo documento, se pueden distinguir de manera general las siguientes unidades de obra:

- Desbroce de terreno
- Replanteo
- Movimiento y relleno de tierras
- Excavación a cielo abierto
- Montaje de tuberías
- Trabajos con ferralla
- Hormigonado, encofrado y desencofrado
- Estructuras y obras de drenaje
- Montaje de estructuras prefabricadas
- Montaje de estructuras eléctricas
- Trabajos de albañilería en general
- Operaciones de soldadura
- Instalación de equipos
- Afirmado y reposición de caminos. Extensión y compactación
- Reposición de servicios

4.2. Riesgos laborales que puedan ser evitados. Medidas técnicas necesarias para conseguirlo.

Derivados de la rotura de instalaciones existentes

Posible presencia de líneas eléctricas, de gas, de agua o teléfono en las inmediaciones de nuestra obra.

Para la completa eliminación de estos riesgos, se deberán tomar las siguientes medidas preventivas

Neutralización de las instalaciones existentes

Consulta a las distintas compañías gestoras del servicio si existe alguna conducción que interfiera en el trazado de nuestro proyecto. En caso afirmativo, neutralización previo permiso si procede

4.3. Riesgos que no se pueden evitar. Medidas técnicas para controlarlos y equipos de protección individual para su eliminación

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos o componentes sobre personas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales
- Sobreesfuerzos
- Golpes y cortes por manejo de herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos o equipos
- Quemaduras por contactos térmicos
- Exposición a descargas eléctricas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Incendios
- Explosiones

- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento
- Exposición a factores atmosféricos extremos
- Asfixia

A fin de evitar los posibles accidentes, se estudiará la adopción de las siguientes medidas preventivas:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Las zonas de peligro deberán estar acotadas y señalizadas.
- La iluminación de los puestos de trabajo deberá ser la adecuada para el desarrollo correcto del trabajo.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montaran barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.
- Se entibarán o ataluzarán todas las zanjas de profundidad igual o superior a 1,3 m., de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior de las zanjas.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde.
- No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.

- Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasan en 1 m el borde de estas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor.
- Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Antes del inicio de los trabajos, el coordinador de seguridad de obra marcará los espacios confinados de la instalación que se puedan generar durante la construcción de la obra. Para esta tarea podrá contar con la ayuda del Servio de Prevención del contratista. En el caso de que exista alguno, el contratista deberá elaborar un anexo al plan de seguridad donde se dé un protocolo de acceso a espacios confinados donde marque todas las medidas preventivas previas y todos los equipos de protección individual para acceder a los mismos. Entre esas medidas preventivas previas, estará obligatoriamente la medición previa de la atmósfera y en continuo mientras duren los trabajos, la presencia del recurso preventivo y la utilización de un trípode de seguridad en previsión de tener que rescatar al trabajador.

Una vez aplicadas estas medidas preventivas es posible que se tenga que establecer la obligatoriedad de usar los siguientes equipos de protección en función del puesto de trabajo

Protecciones individuales

- Cascos para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de soldador
- Guantes dieléctricos
- Cinturón antivibratorio
- Botas de seguridad de lona
- Botas de seguridad de cuero
- Botas dieléctricas Botas de agua
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, Trajes de agua
- Gafas contra impactos antipolvo

- Gafas para oxicorte
- Pantallas de soldador
- Mascarillas antipolvo
- Filtros para mascarillas
- Protectores auditivos
- Polainas de soldador
- Manguitos de soldador
- Mandiles de soldador
- Arnés anticaídas

Protecciones colectivas

- Vallas de protección y limitación
- Señales
- Pórticos protectores de líneas eléctricas
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Pasillos de seguridad contra caída de objetos
- Cinta de balizamiento
- Barandillas
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Redes verticales
- Lonas
- Soporte y anclajes de redes y lonas
- Anclajes cinturones de seguridad
- Anemómetros
- Iluminación nocturna
- Extintores polivalentes
- Zapatas de seguridad para escaleras de mano (de aluminio)
- Transformadores de seguridad a 24 V
- Interruptores diferenciales (30 mA alumbrado y 300 mA fuerza)
- Tomas de tierra
- Válvulas antiretroceso sopletes oxiacetilénicos.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Para evitar los riesgos a terceros, descritos anteriormente, los accesos a la obra estarán suficientemente señalizados, y además, todo el perímetro de la parcela estará cerrado con valla metálica y carteles de: "Prohibido el paso a toda persona ajena a la Obra". En todo caso se atenderá a la norma 8.3-IC y al RD 485/1997. Se cuidará especialmente la señalización de

la obra en cascos urbanos y en los cruces de caminos, carreteras y en general tramos en los que puedan transitar terceros

6. INSTALACIONES HIGIÉNICAS DE OBRA

La obra ha de tener en todo momento unos servicios higiénicos, en la cantidad indicada en el anexo IV del RD 1627/1997, que garanticen el acceso de los trabajadores a los mismos.

Dependiendo del tipo de trabajo, además de los servicios higiénicos se instalarán vestuarios y duchas.

Estas instalaciones, aplican tanto a emplazamientos de obra fijos (la EDAR) como a emplazamientos lineales (la construcción del colector). El autor del Estudio de Seguridad deberá fijar la distancia máxima de un trabajador hasta las instalaciones higiénicas, no pudiendo ser esta superior a los 2 km excepto en casos excepcionales debidamente justificados.

Así mismo, se ha de garantizar el acceso de los trabajadores a agua potable en suficiente cantidad.

7. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

En el Pliego de Condiciones Particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

7.1. Listado no exhaustivo de leyes, reglamentos y normas de aplicación

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención.

- Orden 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicio de prevención ajeno a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 337/2010, de 19 de marzo
- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción. Orden Ministerial de 10 de diciembre de 1953 (Cables, cadenas, etc.), del Ministerio de Trabajo.
- Orden de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (Vigente a través del Convenio General de la Construcción).
- RD Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

- RD 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas-torre para obras u otras aplicaciones.
- RD 837/2003, de 27 de junio por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- RD 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- RD 1244/1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- 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 al amianto.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el código técnico de la edificación.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del parlamento europeo y del consejo, 97/23/ce, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de explosivos.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

7.2. Prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos

Aquí el autor del Estudio de Seguridad incluirá una lista de prescripciones que deban cumplir las máquinas, útiles, herramientas y cuantos sistemas o equipos de trabajo se vayan a emplear en la obra.

8. PLANOS

En este apartado, el autor del Estudio de Seguridad incluirá, al menos, los siguientes planos:

- Plano de situación, que incluya localización de la obra y de los centros asistenciales próximos
- Plano vallado exterior zona de obras
- Plano de posibles zonas de acopio de materiales
- Plano de posible situación de instalaciones higiénicas
- Detalles de todos aquellos tajos en los que un trabajador esté expuesto a una caída a distinto nivel mayor de 2 metros (zanjas profundas y paredes y cubiertas edificios)

9. PRESUPUESTO

En este apartado, el proyectista deberá incluir el presupuesto de ejecución material de la obra, especificando la cantidad prevista para la ejecución del Estudio de Seguridad (en € y en % sobre el PEM).

En el caso de que sea un Estudio Básico de Seguridad, bastará con que se indique una partida alzada

Si es un Estudio de Seguridad, deberá incluir mediciones, cuadro de precios y presupuesto desglosado.

ANEJO N° 14. MEMORIA DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL

MEMORIA DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL.

A continuación se presenta la memoria de la incidencia ambiental para la E.D.A.R. de Utebo. Se ha considerado el estudio descrito en el Anteproyecto de colectores adjunto al Pliego de Bases: "Proyecto Básico de Colectores y E.D.A.R. para los núcleos de Villarrapa, La Joyosa, Torres de Berrellén, Pinseque, Sobraduel, Casetas, Garrapinillos y Utebo".

Además, se añade el requerimiento del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental respecto a la vía pecuaria "Colada del Tiemblo".

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1.	ANTECEDENTES	5
1.2.	MARCO LEGAL	6
2.	IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	8
2.1.	PROBLEMÁTICA	8
2.2.	OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN	8
2.3.	LOCALIZACIÓN	9
2.4.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	9
2.4.1.	<i>Situación Actual</i>	<i>9</i>
2.4.2.	<i>Colectores</i>	<i>10</i>
2.4.3.	<i>Estación Depuradora de Aguas Residuales</i>	<i>15</i>
3.	ANÁLISIS AMBIENTAL	21
3.1.	MEDIO FÍSICO	21
3.1.1.	<i>Climatología</i>	<i>21</i>
3.1.2.	<i>Geología</i>	<i>28</i>
3.1.3.	<i>Geomorfología</i>	<i>30</i>
3.1.4.	<i>Hidrogeología</i>	<i>30</i>
3.1.5.	<i>Hidrología</i>	<i>31</i>
3.1.6.	<i>Edafología</i>	<i>31</i>
3.2.	MEDIO BIÓTICO	31
3.2.1.	<i>Espacios Naturales Protegidos</i>	<i>31</i>
3.2.2.	<i>Vegetación</i>	<i>32</i>
3.2.3.	<i>Fauna</i>	<i>33</i>
3.3.	MEDIO PERCEPTUAL	33
3.3.1.	<i>Paisaje</i>	<i>33</i>
3.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	34
3.4.1.	<i>Población</i>	<i>34</i>
3.4.2.	<i>Actividad Económica</i>	<i>35</i>
3.4.3.	<i>Usos del Suelo</i>	<i>35</i>
3.4.4.	<i>Vías Pecuarias</i>	<i>36</i>
4.	IDENTIFICACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN	39
4.1.	ACTUACIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR AFECCIONES AMBIENTALES	39
4.1.1.	<i>Fases Previas</i>	<i>39</i>
4.1.2.	<i>Fase de Construcción</i>	<i>39</i>
4.1.3.	<i>Fase de Explotación</i>	<i>40</i>
4.2.	AFECCIONES SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES DEL MEDIO	40
4.2.1.	<i>Afecciones Ambientales Sobre el Medio Físico</i>	<i>43</i>
4.2.2.	<i>Afecciones Sobre el Medio Biótico</i>	<i>47</i>
4.2.3.	<i>Afecciones Sobre el Paisaje</i>	<i>49</i>
4.2.4.	<i>Afecciones Sobre el Medio Socioeconómico</i>	<i>49</i>
5.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	51
5.1.	INTRODUCCIÓN	51
5.2.	LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES Y PERMANENTES	51
5.3.	GESTIÓN DE RESIDUOS	52
5.3.1.	<i>Residuos Generados en la Fase de Construcción</i>	<i>52</i>
5.3.2.	<i>Residuos Generados en la Fase de Explotación</i>	<i>52</i>
5.4.	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE	53
5.5.	PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	54

ANEJO Nº 21: MEMORIA DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL

5.6.	CONTROL DE OLORES.....	54
5.7.	PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	54
5.8.	PROTECCIÓN DE LOS SUELOS	55
5.8.1.	Control de la Superficie de Ocupación.....	55
5.8.2.	Recogida y Conservación del Suelo de Valor Agrológico	55
5.8.3.	Prevención de la Contaminación de Suelos	56
5.9.	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	56
5.10.	PROTECCIÓN DE LA FAUNA	57
5.10.1.	Protección de los Hábitats Faunísticos.....	57
5.10.2.	Prevención de Molestias por Ruido	57
5.10.3.	Protección Frente a los Tendidos Eléctricos.....	57
5.11.	PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y SISTEMA HIDROLÓGICO.....	58
5.11.1.	Calidad de las Aguas	58
5.11.2.	Control de Calidad del Efluente y del Funcionamiento de la EDAR.....	58
5.12.	PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	58
5.12.1.	Protección de la Población.....	58
5.12.2.	Mantenimiento de la Permeabilidad Territorial.....	59
5.12.3.	Protección de Vías Pecuarias.....	59
5.13.	INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	59
5.13.1.	Introducción.....	59
5.13.2.	Descripción de las Actuaciones de Revegetación.....	60
6.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	61
6.1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	61
6.2.	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO.....	61
6.3.	ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO	62
6.3.1.	Seguimiento Durante la Fase de Ejecución de las Obras	62
6.3.2.	Seguimiento Durante la Fase de Funcionamiento de las Obras	71
7.	DOCUMENTO SÍNTESIS	75
8.	REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	85
9.	PLANOS.....	89
	PLANO 9.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	91
	PLANO 9.2.1. PLANTA DE LA EDAR	95
	PLANO 9.2.2. PLANTA DE LOS COLECTORES.....	99
	PLANO 9.3. SECCIONES TIPO.....	103
	PLANO 9.4. ELEMENTOS DE INTERÉS AMBIENTAL.....	107
	PLANO 9.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	111
	PLANO 9.6 AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS	115
	APÉNDICE Nº 1 ORGANISMOS CONSULTADOS.....	123

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La Directiva 91/271/CE, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, incorporada al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto Ley 11/1995 de 22 de diciembre, impone que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado de las aguas residuales antes del 31 de Diciembre de 2.005.

En marzo de 1994 el Departamento de Ordenación Territorial de Obras Públicas y Transportes de la Diputación General de Aragón redacta el "Proyecto de Red de Colectores y Depuración de Aguas Residuales del Eje de Desarrollo Oeste (Subzona Próxima) del Entorno de la Ciudad de Zaragoza". En este proyecto se contempla la construcción de una red de colectores que recogían las aguas residuales de los núcleos de Villarrapa, La Joyosa, Torres de Berrellén, Pinseque, Sobradiel, Casetas, Garrapínillos y Utebo. Estas aguas residuales se transportaban hasta una Estación Depuradora de Aguas Residuales a construir en el término municipal de Utebo.

El 1 de octubre de 2001 se aprueba el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración.

La redacción de los Planes de Saneamiento y Depuración de las 11 zonas en que se dividió Aragón a raíz del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración forma parte del subprograma de actuación 1.5 del programa 1 del mismo, denominado "Instrumentos de Desarrollo del Plan". Según enuncia el artículo 18 de la Ley 6/01 de Ordenación y Participación del Agua en Aragón, *"los Planes de Zona de Saneamiento y Depuración tienen por objeto concretar las instalaciones, objetivos y medidas de depuración y saneamiento en los ámbitos territoriales de actuación establecidos en el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración. Estos planes contendrán la determinación de sistemas de depuración adecuados, teniendo en cuenta el caudal y la calidad del agua residual, las características del cauce receptor, su capacidad de auto depuración y la viabilidad económica del proceso"*.

En la actualidad está en fase de aprobación el Plan de Saneamiento y Depuración de la Zona 7 de Aragón que abarca las comarcas de Ribera Alta del Ebro, Ribera Baja del Ebro, Campo de Cariñena y Área Metropolitana de Zaragoza, tal como quedó establecido en el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración.

En el Plan de Saneamiento y Depuración de la Zona 7 se plantean una serie de alternativas de agrupación de tratamiento de vertidos y definición de actuaciones para los núcleos de población de Villarrapa, La Joyosa, Torres de Berrellén, Pinseque, Sobradiel, Casetas, Garrapínillos y Utebo.

Según la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de evaluación de impacto ambiental, los proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales superiores a 10.000 habitantes equivalentes e inferiores a 150.000 habitantes equivalentes están incluidas en el Anexo II. Según el apartado 2 del artículo 1 de la citada ley este tipo de proyectos sólo deberá someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental, cuando así lo decida el Órgano Ambiental.

El objeto del presente estudio es recoger las características más significativas del proyecto a realizar, los posibles efectos sobre el medio ambiente, las medidas preventivas y correctoras a implementar y el programa de vigilancia ambiental que se seguirá, con el fin de que el Órgano Ambiental Competente del Gobierno de Aragón, decida si es necesario la realización del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental o por el contrario la actuación está exenta de dicho procedimiento.

1.2. MARCO LEGAL

En la realización del presente anejo se ha tenido en cuenta la legislación existente en cuanto a prevención ambiental, que de manera no exhaustiva es de la siguiente:

- Directiva 85/337/CEE, del Consejo de 27 de junio de 1985, sobre Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas obras públicas y privadas.
- Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la Evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el Medio Ambiente.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental y el Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 45/1994, de 4 de Marzo, de la Diputación General de Aragón de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 312/2002, de 8 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se atribuyen determinadas competencias en materia de evaluación de impacto ambiental.

Otra normativa de aplicación

Además, para la realización del presente documento se ha considerado la siguiente normativa:

- 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 Hábitats naturales, y de la fauna y la flora silvestres.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.
- Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
- Decreto 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de Conservación de su Hábitat.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Orden de 4 de Marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.

- Decreto 149/1995, de 29 de mayo, de la Diputación General de Aragón, por el que se inicia el procedimiento de aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Sotos y Galachos del río Ebro (tramo Zaragoza-Escatrón).
- Ley 5/1999, de 25 de marzo, urbanística.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Ley 9/1997, de 7 de noviembre, de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre y la orden de 26 de octubre de 2003 por los que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón y se designan determinadas áreas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Orden de 19 de julio de 2004, del Departamento de Agricultura y Alimentación, por la que se designan las siguientes nuevas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y se aprueba el Programa de Actuación sobre las mismas: Zona Vulnerable del acuífero Ebro III y aluviales del Bajo Arba, Bajo Gállego y Bajo Jalón; Zona Vulnerable de Singra- Alto Jiloca; Zona Vulnerable de los sectores oeste y centro del acuífero de Apiés; y Zona Vulnerable del acuífero de Muel-Belchite
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido y Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley Estatal 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias

2. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

2.1. PROBLEMÁTICA

Con la actuación prevista, se pretende depurar las aguas residuales de los núcleos de Villarrapa, La Joyosa, Torres de Berrellén, Pinseque, Sobradiel, Casetas, Garrapinillos y Utebo para que sean posteriormente vertidas al sistema fluvial con unas características más aptas.

La Directiva 91/271/CE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, establece horizontes temporales para la depuración de las aguas residuales en función de la concentración de población y la vulnerabilidad del lugar donde se realiza el vertido. Así, en el Artículo 3 de la citada Directiva se indica que *"Los Estados miembros velarán porque todas las concentraciones urbanas dispongan de sistemas colectores para las aguas residuales urbanas a más tardar, el 31 de diciembre del año 2005 en el caso de las aglomeraciones que tengan entre 2.000 y 15.000 habitantes-equivalentes"*.

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, tiene como objetivo la protección del sistema acuático bajo el principio de no deterioro, la promoción del uso sostenible del recurso; el establecimiento de medidas para la reducción progresiva de vertidos de sustancias prioritarias y para el cese de vertido de sustancias prioritarias peligrosas, y la progresiva reducción de la contaminación de los acuíferos. Esta directiva establece la necesidad general de alcanzar un "buen estado de las aguas", definido para aguas superficiales como aquel cuyo estado ecológico y químico es, al menos, "bueno".

El "buen estado ecológico" se define como el alcanzado por una masa de agua superficial cuando, aun siendo la influencia humana significativa, mantiene un ecosistema rico y sostenible. La protección del ecosistema acuático reflejado en esta directiva es un aspecto novedoso e importante.

El "buen estado químico" se define como el alcanzado por una masa de agua en la que las concentraciones de los contaminantes no superan las normas de calidad ambiental.

Alcanzar pues el definido "buen estado químico", que llevaría al "buen estado ecológico", pasa por disminuir las emisiones de contaminantes a los cauces, siendo para ello necesaria la recogida de las aguas residuales y su tratamiento, con el fin de reducir las concentraciones de los contaminantes hasta unos límites asimilables por los sistemas receptores.

2.2. OBJETIVO DE LA ACTUACIÓN

El objeto de esta actuación es dotar a los municipios de La Joyosa, Torres de Berrellén, Sobradiel, Utebo, Pinseque, Casetas, Garrapinillos y Villarrapa de las instalaciones necesarias para la depuración de sus vertidos, y dar así cumplimiento a lo establecido en la Directiva 91/271/CE de 21 de mayo, incorporada al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre.

Se prevé la construcción de los colectores que recojan los vertidos de aguas residuales de la red de saneamiento de las mencionadas poblaciones. Asimismo, se proyectarán y construirán las instalaciones de depuración necesarias para tratar dichos vertidos.

2.3. LOCALIZACIÓN

Los núcleos de La Joyosa, Torres de Berrellén, Sobradiel, Utebo, Pinseque, Casetas, Garrapinillos y Villarrapa se localizan cercanos a la ciudad de Zaragoza. Los cinco primeros son municipios mientras Casetas, Garrapinillos y Villarrapa son barrios de Zaragoza. El trazado de los colectores se puede observar en el plano nº 9.2.2:

Las parcelas elegidas para la ubicación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales son la 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 201, 202, 203, 280, 283, 286 del polígono 3, del término municipal de Utebo. La expropiación de los terrenos resultantes afecta a una superficie de 33.981 m².

En el apartado nº 9-Planos, del presente documento, se incluye un plano con la situación y las plantas generales (planos 9.2.1 y 9.2.2) donde se señala la ubicación de la parcela donde está prevista la instalación de la EDAR así como el trazado de los colectores.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

2.4.1. Situación Actual

La situación actual del tratamiento de aguas residuales en los núcleos mencionados es la siguiente:

- Villarrapa: Dispone de una red de alcantarillado municipal unitaria que vierte sus aguas a una fosa séptica. Desde esta fosa séptica se recoge regularmente el agua almacenada con camiones cisterna y se transporta a Casetas donde se vierte a la red municipal, la cual desagua finalmente en el río Ebro sin tratamiento previo.
- La Joyosa: Dispone de una red de alcantarillado municipal unitaria que vierte sus aguas a un emisario que enlaza con la red de saneamiento del municipio adyacente Torres de Berrellén.
- Torres de Berrellén: Dispone de una red de alcantarillado municipal unitaria que vierte directamente al río Ebro sin tratamiento previo.
- Pinseque: Dispone también de una red de alcantarillado municipal unitaria que vierte sus aguas sin tratamiento previo alguno a un escuridero existente en el término de Sobradiel, el cual desagua al río Ebro.
- Sobradiel: Su red de alcantarillado es unitaria y vierte en tres puntos sus aguas residuales a un escuridero existente al norte del casco de Sobradiel sin depuración previa. Este escuridero desagua finalmente al río Ebro.
- Casetas: Desde este núcleo se vierten al río Ebro sin tratamiento previo las aguas residuales recogidas por la red de alcantarillado unitaria existente en este barrio zaragozano.
- Garrapinillos: Este barrio de Zaragoza dispone de una red de alcantarillado municipal unitaria que vierte a la red de alcantarillado del vecino municipio de Utebo.
- Utebo: Este municipio está dotado de una red de alcantarillado unitaria. La zona sur-oeste del término municipal vierte sus aguas residuales a la depuradora de La Almozara. El resto del municipio evacua sus aguas residuales al río Ebro sin tratamiento previo.

En cuanto a la contaminación en la siguiente tabla se exponen los datos medios del agua residual que será tratada en la EDAR.

Parámetro	Unidad	Valor medio
DBO ₅	mg/l	200
DQO	mg/l	400
Sólidos en suspensión	mg/l	200
NTK	mg N/l	30
P total	mg P/l	5

2.4.2. Colectores

La red de colectores a construir recogerá las aguas negras de los núcleos de Villarrapa, La Joyosa, Torres de Berrellén, Pinseque, Sobradíel, Casetas, Garrapinillos y Utebo, así como las aguas pluviales de los núcleos actuales de La Joyosa, Villarrapa y de la urbanización de la E.D.A.R. A las nuevas urbanizaciones se les exigirá red separativa, por lo que el colector proyectado está diseñado para transportar las aguas pluviales que se indican posteriormente. Las aguas pluviales que se consideraran en el diseño del colector son las correspondientes al periodo de retorno de 10 años.

La red de colectores tiene una longitud total de 17.863 m y en la misma se diferencian los ramales que se describen a continuación (ver plano 9.2.2)

Ramal Villarrapa – Sobradíel

El colector parte del barrio zaragozano de Villarrapa, atraviesa el término municipal de La Joyosa y tras cruzar bajo las vías del Ferrocarril de Zaragoza a Bilbao y la Autopista AP-68 confluye con el ramal Torres de Berrellén – EDAR al oeste del casco urbano de Sobradíel.

Este colector está diseñado para recoger los siguientes caudales:

- Todas las aguas residuales que se generen en Villarrapa teniendo en cuenta su desarrollo futuro según el Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) del Ayuntamiento de Zaragoza y además las aguas pluviales generadas en el barrio actual.
- Las aguas residuales que se lleguen a generar en el término municipal de La Joyosa en los siguientes ámbitos considerados en su P.G.O.U.: La Joyosa 1, La Joyosa, Malaño y Costero Olivar.
- Un caudal de aguas pluviales generadas en los ámbitos La Joyosa 1, La Joyosa y Malaño considerados en el P.G.O.U., así como las generadas en dos zonas pendientes de recalificación por parte del Ayuntamiento de La Joyosa, una de ellas situada al Norte del casco urbano de La Joyosa y la otra al este del ámbito Malaño. Este caudal se limita y podrá ser como máximo de 1,50 m³/s, el cual se incorporará al colector proyectado en un punto situado en el límite este del término municipal con el de Sobradíel. Los caudales de aguas pluviales que como máximo se podrán aportar al colector proyectado desde cada uno de estos ámbitos es el que se indica en el siguiente cuadro:

Clasificación del suelo	Superficie Total (Ha)	Caudal de Pluviales (l/s)
SUELO URBANIZABLE (SUB)		

Sector "La Joyosa 1"	16,10	135,61
Ámbito "La Joyosa"	10,73	90,40
Ámbito "Malaño"	96,21	810,61
MODIFICACIÓN PREVISTA DEL PGOU		
SECTOR "Al Este del Malaño"	35,00	294,88
SECTOR "Al Norte del Casco Urbano"	20,00	168,51
TOTALES	178,04	1.500,00

- Los caudales que recoge el ramal de La Joyosa el cual se describe posteriormente.
- Las aguas residuales procedentes del núcleo de Pinsequé considerando su desarrollo futuro de acuerdo con su P.G.O.U.

El colector está construido con los materiales, diámetros y pendientes que se indican a continuación:

Material	Diámetro (mm)	Pendiente %	Longitud (m)
PVC	500	1,50	10
PVC	500	0,53	348
PVC	630	0,34	1.234
HA	1.500	0,16	1.191
HA	1.800	0,16	1.337
HA	2.000	0,09	939
TOTAL			5.059

Los puntos singulares de este colector son los siguientes:

- Cruce bajo la denominada acequia de La Almozara.
- Aliviadero de Pinsequé, en el que se limita el caudal de entrada al colector proyectado procedente de la red de alcantarillado unitario municipal.
- Cruce con la carretera provincial a Torres de Berrellén.
- Cruce en hincapié bajo la vía de Ferrocarril de Bilbao a Zaragoza en su P.K. 17+600.
- Cruce en hincapié bajo la autopista AP-68 en su P.K. 282+600.

Ramal La Joyosa

ANEJO Nº 21: MEMORIA DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL

Este ramal intercepta el colector municipal unitario de La Joyosa y se incorpora al ramal Villarrapa-Sobradíel.

Este colector está diseñado para recoger los siguientes caudales:

- Las aguas residuales de La Joyosa actual.
- Parte de las aguas pluviales de La Joyosa actual. En el punto de entronque de la red de alcantarillado municipal con el colector proyectado se dispone un aliviadero de pluviales de manera que a partir de un determinado caudal alivie por el colector existente que se dirige hacia Torres de Berrellén el exceso de caudal.
- Las aguas residuales procedentes de dos zonas adyacentes al núcleo actual de La Joyosa pendientes de recalificación por parte del Ayuntamiento de la Joyosa.

Se trata de un colector de 1.200 mm de diámetro interior de hormigón armado, con una pendiente del 0,35 % y una longitud de 900 m.

Como puntos singulares de este ramal caben destacar los siguientes:

- Aliviadero de La Joyosa, en el que se limita el caudal de entrada al colector proyectado procedente de la red de alcantarillado unitario municipal.
- El cruce con la carretera provincial a Torres de Berrellén.

Ramal Torres de Berrellén - E.D.A.R.

Este ramal es el más largo del presente Proyecto Básico. Parte del término municipal de Torres de Berrellén y posteriormente discurre por los términos de Sobradíel, donde se incorporan los caudales recogidos por el ramal de Villarrapa - Sobradíel. Posteriormente se discurre por el barrio zaragozano de Casetas, y finalmente se dirige a la E.D.A.R. a construir en el T.M. de Utebo.

Está diseñado para recoger los siguientes caudales:

- Aguas residuales generadas por el núcleo de Torres de Berrellén considerando su futuro desarrollo de acuerdo con su P.G.O.U.
- Aguas residuales generadas por el núcleo de Sobradíel considerando su futuro desarrollo de acuerdo con su P.G.O.U.
- Aguas residuales generadas por el núcleo de Casetas considerando su futuro desarrollo de acuerdo con el P.G.O.U. del Ayuntamiento de Zaragoza
- Los caudales procedentes de los ramales Villarrapa - Sobradíel y La Joyosa los cuales ya se han descrito anteriormente.

El colector está construido con los materiales, diámetros y pendientes que se indican a continuación:

Material	Diámetro (mm)	Pendiente %	Longitud (m)
PVC	315	0,13	40
PVC	400	0,13	3.367
HA	800	0,13	510

HA	1.000	0,10	86
HA	2.500	0,05	439
HA	1.500	0,05	1.181
HA	1.800	0,05	2.979
TOTAL			8.602

Como puntos a destacar del siguiente ramal están los siguientes:

- Cruce bajo la denominada acequia de Centén.
- Dos cruces bajo un escuradero al norte del casco urbano de Sobradíel.
- Cruce bajo escuradero entre los pozos 93 y 94 de este ramal.
- Aliviaderos en las conexiones con las redes municipales existentes en Torres de Berrellén (1 aliviadero), Sobradíel (3 aliviaderos) y Casetas (2 aliviaderos).
- Aliviadero de aguas pluviales en Sobradíel.
- Dos cruces bajo la denominada acequia de la Caña Rosa en Casetas.
- Cruce bajo colectores de Casetas y escuradero en este barrio zaragozano.

Ramal Utebo

Este ramal intercepta al colector municipal de Utebo (el cual también lleva aguas residuales y pluviales del barrio zaragozano de Garrapinillos) y conduce sus aguas hasta la E.D.A.R.

Este ramal está diseñado para transportare las aguas residuales de los núcleos de Utebo y Garrapinillos considerando su futuro desarrollo de acuerdo con los P.G.O.U. de los términos municipales de Utebo y Zaragoza.

Se trata de un colector de 1.500 mm de diámetro interior de hormigón armado, con una pendiente del 0,05 % y una longitud de 2.325 m.

Los puntos singulares de este colector son los siguientes:

- Aliviadero de Utebo, en el que se limita el caudal de entrada al colector procedente de la red de alcantarillado unitario municipal.

Ramal Emisario E.D.A.R.

Este ramal parte de la E.D.A.R. y está diseñado para evacuar al río Ebro los caudales de agua tratada y las aguas pluviales recogidas en la urbanización de la E.D.A.R. Además de poder evacuar las aguas sin tratar que lleguen a la E.D.A.R. por los ramales Torres de Berrellén - E.D.A.R. y Utebo - E.D.A.R. en caso de que sea necesario bypasear la E.D.A.R. por cualquier circunstancia.

Se trata de un colector de 1.500 mm de diámetro interior de hormigón armado, con una pendiente del 0,33 % y una longitud de 268 m.

Como punto singular de este ramal destacar el cruce bajo una acequia.

Ramal Aliviadero Sobradíel

Este ramal evacuará las aguas pluviales que se hayan podido incorporar a la red de colectores aguas arriba y las conducirá hasta el río Ebro. Parte del pozo-aliviadero número 93 del ramal Torres de Berrellén - E.D.A.R. y conduce las aguas aliviadas al río Ebro.

Se trata de un colector de 1.800 mm de diámetro interior de hormigón armado, con una pendiente del 0,10 % y una longitud de 710 m.

Cabe destacar en este ramal el cruce bajo un escurredero.

Pozos y Aliviaderos

Se ha dotado a cada ramal de pozos de registro en los puntos necesarios por cambio de alineación del colector en planta o alzado, además se ha dispuesto pozos de registro cada 50 m para conducciones de diámetro inferior a 800 mm y cada 80 - 100 m para diámetros superiores. Cuando el colector atraviesa suelo urbanizable, como es el caso de La Joyosa y Sobradíel, se han dispuesto pozos cada 30 - 40 m para facilitar las futuras acometidas de saneamiento al colector. Estas acometidas únicamente aportarán al colector objeto del presente Proyecto Básico únicamente aguas residuales y se restringirá la incorporación de aguas pluviales.

A continuación se presenta un resumen del número de pozos por ramal:

RAMAL	Nº POZOS
Ramal Villarrapa - Sobradíel	107
Ramal Torres de Berrellén - EDAR	155
Ramal La Joyosa	29
Ramal Utebo - Edar	33
Ramal Aliviadero Sobradíel	7
Ramal Emisario EDAR	3

Se disponen aliviaderos en los puntos en los que se intercepta un colector existente, de manera que se limite la incorporación al colector de las aguas de lluvia que recogen las redes municipales. El único punto en el que no se ha dispuesto aliviadero previo al colector es Villarrapa, por la imposibilidad de evacuar en caudal sobrante a un cauce natural. La tipología de aliviaderos es muy diversa dependiendo de las dimensiones del colector existente y de la diferencia de cota respecto al colector objeto de este Proyecto Básico.

Se consideran en total nueve aliviaderos en los puntos de conexión con las redes municipales de alcantarillado existentes, que son los siguientes:

Población	Nº Aliviaderos
Torres de Berrellén	1
La Joyosa	1
Pinseque	1
Sobradíel	3
Casetas	2
Garrapinillos-Utebo	1

Además se dispone un aliviadero de aguas pluviales en el ramal Torres de Berrellén – E.D.A.R. en el término municipal de Sobradíel para evacuar las aguas pluviales recogidas en el T.M. de La Joyosa y el barrio zaragozano de Villarrapa al río Ebro.

En cuanto a la superficie de ocupación de los terrenos, se ha establecido, con carácter general, una ocupación temporal con ancho de 20 metros.

2.4.3. Estación Depuradora de Aguas Residuales

La Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) estará diseñada para 133.333 habitantes equivalentes a ubicar en el T.M. de Utebo (ver plano 9.2.1). Para su emplazamiento se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- No afectar a ningún espacio de interés ambiental.
- Proximidad a núcleos urbanos.
- Inundabilidad de la parcela.
- Distancia de acometidas eléctrica, agua potable y telefónica
- Régimen de vientos en la zona.
- Accesibilidad.
- Coste de expropiaciones.

Las características más importantes del lugar de emplazamiento son las siguientes:

- Distancia exacta al núcleo urbano de Utebo: 1.700 m.

ANEJO Nº 21: MEMORIA DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL

- Inundabilidad: La parcela no resulta inundada para avenidas de periodo de retorno comprendidas entre los 10 y 25 años de acuerdo con los datos proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Superficie: 33.981 m². En esta superficie se considera suficiente para futuras ampliaciones necesarias de la E.D.A.R.
- Ancho mínimo: 115 m.
- Distancia acometida agua potable: 2.500 m.
- Distancia acometida teléfono: 2.500 m.

A continuación se presenta un cuadro descriptivo del proceso y las instalaciones con las que cuenta la E.D.A.R. proyectada:

Conjunto / elemento	Actuación
OBRA DE LLEGADA	
Pozo de gruesos	Llegada de las tuberías de Utebo y del resto de municipio Pozo de gruesos de planta 4x4 m, con cuchara bivalva. Aliviadero general de planta
Bombeo de agua bruta	5 bombas de 600 m ³ /h. Capacidad de bombeo máxima: 3.000 m ³ /h
PRETRATAMIENTO	
Canal de entrada	3 canales con tamices de 3 mm de paso, para un caudal máximo de 1.000 m ³ /h cada uno
Canal de by-pass de emergencia	Canal de by-pass con reja de gruesos de limpieza manual
Desarenador-desengrasador	3 desarenadores aireados de carro móvil de 20 x 4,0 m
Lavado de arenas	1 ud lavador de arenas de tornillo helicoidal
Separador de grasas	1 ud de separación de grasas mediante rasquetas móviles
FÍSICO-QUÍMICO DE APOYO	
Mezcla	3 cámaras ud de 2,50 x 2,50 y 3,0 m de profundidad, con una turbina de eje vertical de 4 kW en cada cámara. Volumen útil: 18,8 m ³ por cámara (total de 56,3 m ³)
Floculación	3 cámaras de 6,5 x 6,5 y 4,5 m de profundidad, con una turbina de eje vertical de 2 kW en cada cámara. Volumen útil: 190 m ³ por cámara (total de 570 m ³)
ALIVIADERO, MEDICIÓN DE CAUDAL Y REPARTO A PRIMARIOS	
Medidor de caudal	Medidor electromagnético de caudal en tubería de 500 mm de diámetro
Cámara de reparto y aliviadero	Cámara de reparto con: - 3 vertederos iguales para reparto de caudal a decantadores primarios. - 3 compuertas para aislar cada uno de los decantadores. - Vertedero regulable para aliviado de caudales sobrantes por superar altura máxima lámina. Destino: tubo de by-pass - Compuerta y tubería de by-pass general de primarios, que conecta con la

	arqueta de reparto a reactores biológicos - Canal de by-pass de desarenadores que llega hasta esta arqueta
DECANTACIÓN PRIMARIA	
Decantadores primarios	3 ud. de 24 m de diámetros, con extracción central de fangos, recogida superficial de flotantes por tolva regulable en altura. Superficie útil: $3 \times 452 \text{ m}^2 = 1.357 \text{ m}^2$
Arqueta de fangos primarios en exceso	Arqueta de fangos primarios en exceso, con 3 cámaras, conectadas cada una con un decantador, y conectadas entre sí por compuertas automatizadas. En cada cámara hay instaladas dos bombas centrífugas sumergibles de 60 m³/h. Destino: espesador por gravedad de fangos
Arqueta de flotantes	Arqueta de recogida de flotantes, con entrada de agua gobernada por válvula de compuerta con actuador eléctrico y 2 bombas centrífugas sumergidas Destino: Separador de grasas y flotantes
ALIVIADERO, BY-PASS Y REPARTO A REACTORES BIOLÓGICOS	
Cámara de reparto, aliviadero y by-pass	Cámara de reparto con: - 3 vertederos iguales para reparto de caudal a los reactores biológicos. - 3 compuertas para aislar cada uno de los reactores. - Vertedero regulable para aliviado de caudales sobrantes por superar altura máxima lámina. Destino: tubo de by-pass - Compuerta y tubería de by-pass general de reactores biológicos, que conecta con la arqueta de reparto a decantadores secundarios - Tubería de by-pass de primarios, que llega hasta esta arqueta
REACTORES BIOLÓGICOS	
Reactores biológicos	3 reactores biológicos, con una capacidad total de $3 \times 2.500 = 7.500 \text{ m}^3$. Cada línea tiene las siguientes características: - Longitud total: 50,0 m (15 m de anoxia y 35 m aerobios) - Ancho: 10,0 m - Profundidad: 5,0 m - 3 parrillas en zona aerobia con difusores circulares de membrana de 310 mm (681 ud en 1ª parrilla, 444 en 2ª y 314 en 3ª) - 6 medidores de O₂ (2 ud por balsa) - 3 medidores de potencial redox (uno por zona anóxica)
Producción de aire	- 3 Colectores de aire independientes para cada línea. - 6 soplantes funcionales más una de reserva: 2 soplantes por línea, una de motor de 45 kW con variador de frecuencia de 1.628 Nm³/h a 550 mm.c.a. y otra de motor de 45 kW sin variador, con la misma capacidad máxima. - Soplante de reserva de 45 kW y capacidad de 1.628 Nm³/h a 550 mm.c.a., conectable a cualquiera de los tres colectores generales de aire.
Eliminación de fósforo	Sistema de eliminación de fósforo por vía química, con adición de cloruro férrico y polielectorito. Puntos de dosificación previstos, a escoger por explotador - Arqueta de reparto a reactores biológicos - Reactor biológicos - Arqueta de reparto a decantadores secundarios

DECANTACIÓN SECUNDARIA

Decantadores secundarios	3 ud. de 35 m de diámetro, con extracción de fangos por succión, con sistema de regulación independiente en cada colector vertical de succión y recogida superficial de flotantes por tolva regulable en altura. Superficie útil: $3 \times 962 \text{ m}^2 = 2.886 \text{ m}^2$
Arqueta de recirculación y exceso de fangos activos	Arqueta de fangos en exceso, con 3 cámaras, conectadas cada una con un decantador, y conectadas entre sí por compuertas automatizadas. En cada cámara hay instaladas dos bombas centrífugas sumergibles de 400 m ³ /h para recirculación interna y otra de 50 m ³ /h para excesos Destino de fango recirculado: arqueta de reparto a reactores biológicos Destino de fangos en exceso: flotador de fangos
Arqueta de flotantes	Arqueta de recogida de flotantes, con entrada de agua gobernada por válvula de compuerta (3 ud, una por decantador) con actuador eléctrico y 2 bombas centrífugas sumergidas en pozo. Destino: Separador de grasas y flotantes.

FANGOS EN EXCESO Y ESPESADO

Espesado de fangos primarios	1 ud. de espesador por gravedad de ϕ 10 m.
Flotación de fangos secundarios	1 ud. de flotación de ϕ 10 m.

DIGESTIÓN DE FANGOS Y LINEA DE GAS

Digestor anaerobia de fangos	1 ud. digestor de ϕ 24 m y 4.524 m ³ de volumen total, con 3.921 m ³ de fango y 603 m ³ de gas.
Sistemas auxiliares al digestor	- 2 calderas para calentamiento del fango de 150.000 kcal/h de potencia - Sistemas de intercambio de calos agua de calderas-fango y agua de recuperación de energía en motogenerador-fango. - Bombas de aporte de fango a digestión desde cámara de mezcla - Bombas de trasiego y recirculación del fango - Sistema de tratamiento del agua para intercambio de calor y refrigeración, por ósmosis inversa. - Almacenamiento de gas-oil para calentar fango en arranque (sin biogas)
Gasómetro	1 ud. gasómetro de campana metálica de ϕ 18 m, 4,5 m de recorrido útil y 1.145 m ³ de volumen útil.
Antorcha	1 ud con capacidad para quemar hasta 100 Nm ³ /h de biogas

DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

Bombas de aporte de fango a centrífuga	2 ud. de bomba de tornillo helicoidal de con capacidad de 20 m ³ /h de fango con 50 kg MS/h
Deshidratación	2 ud. de decantadora centrífuga de 20 m ³ /h
Bombas de elevación de fango deshidratado a tolva	2 ud. de bomba de tornillo helicoidal de con capacidad para elevar hasta 6 m ³ /h de fango al 25% con una presión manométrica de diseño de 12 bares
Tolvas de almacenamiento	2 ud. de 46,7 m ³ /ud. capacidad total de 93,5 m ³

DOSIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE REACTIVOS

Reactivos empleado en planta	Cloruro ferrico en: - tratamiento físico-químico de apoyo - eliminación de fósforo por vía química
------------------------------	--

	- eliminación de gas sulfhídrico en digestión <u>Hidróxido cálcico (lechada de cal) en</u> - Ajuste de pH y arranque de la digestión. - Ajuste de pH en físico-químico del influente - Eventualmente en físico-químico de entrada y eliminación de fósforo, como alternativa al cloruro férrico <u>Hipoclorito sódico en</u> - Esterilización del efluente en los laberintos de cloración - Lucha contra episodios de proliferación de filamentosas con aporte por aspersión a reactores biológicos o puntual en recirculación <u>Polielectrolito aniónico en</u> - físico-químico apoyo sobre línea de agua - desfosforación <u>Polielectrolito catiónico en</u> - deshidratación de fangos - flotación
Sala de deshidratación	una única sala con - Todos los depósitos de reactivos (en poliester cloruro férrico e hipoclorito, en big-bag la cal, y en sacos los polielectrolitos) - Bombas dosificadoras (con variador manual todas, excepto la de físico-químico, que se ajusta respecto al caudal de entrada y la de corrección de pH de entrada) - Equipos de preparación independientes para el polielectrolito aniónico y catiónico - Zona de almacenamiento de sacos de poli en polvo. - Bombas de carga de cada reactivo - Polipasto para desmontaje y retirada de cada todos los equipos y depósitos. - Sistemas de seguridad
Conductos	Sistema de tuberías y valvulería, optimizando la disponibilidad de bombas dosificadoras.
MOTOGENERACIÓN	
Motogenerador	Grupo motogenerador de 150 kW de potencia suministrada y elementos auxiliares.

El caudal de diseño de la instalación será de 24.000 m³/día llegando a tratar caudales superiores a este, con problemas puntuales de explotación pero manteniendo buenos resultados en la calidad del agua tratada

Las características del agua tratada serán a la salida del Decantador Secundario:

- DBO₅, menor que 25 mg/l.
- S.S., menor que 30 mg/l
- N total menor de 10 mg/l.
- P total menor de 1 mg/l.

Además de ello, el agua será clara, no detectándose su vertido en el cuerpo receptor, y no tendrá olor desagradable.

Las características del fango serán las siguientes:

- Sequedad (% en peso de sólidos secos): mayor o igual a 30%
- Estabilidad medida como % en peso de sólidos volátiles: menor o igual a 45%

2.4.3.1. Camino de acceso a la EDAR

El acceso a la E.D.A.R. se realiza desde el paso superior sobre la autopista AP-68 a la altura de su P.K. 286+900 en el término municipal de Utebo. Para acceder a la E.D.A.R. se acondicionará un camino existente de una anchura comprendida entre 2,50 y 3,00 m, a lo largo de 2.828 m, de manera que su nueva anchura resulte de 5,00 m y se mantendrá a una cota de 205,40 m hasta aproximadamente 225 m antes de alcanzar la rasante de la urbanización de la E.D.A.R. la cual se fija en 206,50 m. El firme de este acceso estará constituido por una capa de 0,25 m de espesor de zahorra artificial y una capa de 0,08 m de espesor de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12.

2.4.3.2. Acometida Eléctrica

Se ha solicitado a la compañía eléctrica Eléctricas Reunidas de Zaragoza (ERZ) condiciones de suministro para una potencia de 2.000 Kw para los equipos a instalar en la E.D.A.R. (En la fecha en que se redactó este documento aún no se había recibido contestación por parte de esta compañía de las condiciones de suministro).

2.4.3.3. Acometida de Telefonía

La E.D.A.R. debe contar con una línea de telefonía para voz y otra línea para datos, por lo que se solicita a la compañía Telefónica conexión con la red telefónica existente. El punto donde se pretende realizar la acometida de teléfono se encuentra localizado en el casco viejo de Utebo. La canalización telefónica consta de tres tubos de PVC de 110 mm de diámetro. Esta canalización se aloja en la misma zanja que la canalización de abastecimiento de agua potable a lo largo de 950 m, hasta alcanzar la traza del colector. Desde este punto y parten las tres canalizaciones (colector, telefonía y abastecimiento) por la misma zanja hasta la E.D.A.R. a lo largo de aproximadamente 1.500 m.

2.4.3.4. Acometida de Agua Potable

Para suministro de agua potable a la E.D.A.R. se parte del núcleo de Utebo con una canalización de polietileno de 90 mm de diámetro la cual se aloja en la misma zanja que la canalización de telefonía tal como se ha descrito en el apartado anterior.

3. ANÁLISIS AMBIENTAL

3.1. MEDIO FÍSICO

3.1.1. Climatología

Para la caracterización climática del área de estudio se ha escogido la estación meteorológica 9434 -- ZARAGOZA "AEROPUERTO", que cuenta con una serie de datos suficientemente completa como para poder ser considerada representativa del clima de la zona de proyecto.

La tabla 3.1.1.1 recoge la información de la estación citada anteriormente respecto a su situación y datos disponibles.

TABLA 3.1.1.1. ESTACIÓN METEOROLÓGICA SELECCIONADA

Indicativo	Estación	Latitud	Longitud	Altitud (m)	Período referencia
9434	Zaragoza/Aeropuerto	41°39'43"N	01°00'29"W	247	1.971 / 2.000

Temperaturas

El clima de la zona se caracteriza por la aridez, junto con la continentalidad y los vientos. La temperatura media anual es de 15,0 °C, con unos veranos calurosos (la media de las máximas es de 31,5°C en Julio) e inviernos fríos (la media de las mínimas es de 2,4°C en enero), lo que origina una amplitud térmica anual elevada de 29,1° C.

TABLA 3.1.1.2.- TEMPERATURAS

MES	TEMPERATURAS (°C)				
	MÁXIMA ABSOLUTA	MEDIA DE LAS MÁX.	MEDIA	MEDIA DE LAS MÍN.	MÍNIMA ABSOLUTA
Enero	19,8	10,3	6,4	2,4	-10,4
Febrero	22,5	13,3	8,4	3,5	-7,6
Marzo	28,0	16,6	10,9	5,2	-5,8
Abril	30,6	18,7	13,0	7,4	-0,8
Mayo	35,2	23,2	17,2	11,2	3,0
Junio	39,4	27,7	21,3	14,8	5,2
Julio	42,6	31,5	24,5	17,6	10,5

ANEJO N° 21: MEMORIA DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL

Agosto	41,2	31,0	24,4	17,8	10,0
Septiembre	38,0	26,7	20,7	14,7	4,8
Octubre	30,7	20,7	15,5	10,3	0,6
Noviembre	28,4	14,3	10,0	5,8	-5,6
Diciembre	21,8	10,7	7,1	3,5	-7,7
Anual	31,5	20,4	15,0	9,5	-0,3

Precipitaciones

Según se observa en la Tabla 3.1.1.3., la precipitación media anual es de 317 mm, siendo la época más lluviosa la primavera y la más seca el verano y el invierno. El número de días de precipitación apreciable es de 80 y el granizo o pedrisco es de 1.

El número medio anual de días de niebla es de 28, lo que se puede considerar con precipitación horizontal.

TABLA 3.1.1.3.- PRECIPITACIONES

MES	Precipitación mensual/anual media (mm)	Precipitación mensual/anual máxima (mm)	Precipitación mensual/anual mínima (mm)	Precipitación diaria máxima en el mes/año (mm)
Enero	22	81	0	28
Febrero	20	70	0	29
Marzo	20	131	0	39
Abril	35	114	4	58
Mayo	44	108	5	61
Junio	31	91	0	64
Julio	18	58	0	58
Agosto	17	89	0	40
Septiembre	27	150	0	52
Octubre	30	104	0	45
Noviembre	30	98	0	43
Diciembre	23	77	1	24

Anual	317,0	481	180	64
-------	-------	-----	-----	----

Vientos Dominantes

Según los datos de la Estación Meteorológica ZARAGOZA "AEROPUERTO", el 48% de las observaciones son vientos procedentes del W y NW. Dentro de este abanico el Cierzo (WNW) representa el 21 % de las observaciones.

Índices climáticos

La definición de los índices climáticos hace referencia a la influencia del clima sobre la vegetación y los cultivos, a la vez que caracterizan climatológicamente la zona de estudio.

Índice de Vernet

$$I = 100 \times ((H-h)/P) \times (M_v/P_v)$$

Donde:

I = índice bioclimático de Vernet

H = precipitación de la estación más lluviosa en mm.

h = precipitación de la estación más seca en mm.

P = precipitación anual en mm.

P_v = precipitación estival en mm.

M_v = Media de las temperaturas máximas estivales expresada en °C.

Con arreglo a este índice, Vernet clasifica los climas del siguiente modo: si el índice es superior a 2, el clima es Continental; índice entre 0 y 2, clima Oceánico-Continental; índice entre -1 y 0, clima Oceánico; índice entre -2 y -1, clima Pseudooceánico; índice entre -3 y -2, clima Oceánico-Mediterráneo; índice entre -4 y -3, clima Submediterráneo; e índice menor que -4, clima Mediterráneo.

En este caso, se obtiene un valor de 4,89 por lo que la zona de estudio pertenece a un clima Continental.

Índice termopluviométrico de Dantin-Revenga

$$I_{tp} = 100 t / R$$

Donde:

I_{tp} = índice termopluviométrico

t = temperatura media anual en °C

R = precipitación anual (mm)

Con arreglo a este índice, serán zonas húmedas aquellas cuyo índice toma valores entre 0 y 2; semiáridas, entre 2 y 3; áridas entre 3 y 6 y subdesérticas, con índice mayor que 6.

Sustituyendo los valores se obtiene un valor de 4,72, de modo que se trata de una zona árida.

Índice de pluviosidad de Lang:

$$IL = Pp \text{ anual (mm)} / t^{\circ} \text{ media anual (}^{\circ}\text{C)}$$

Los intervalos definidos para este índice son:

- 0 a 20 : Xérico o Per-árido
- 20 a 40: Árido
- 40 a 60: Semiárido
- 60 a 100: Subhúmedo
- 100 a 160: Húmedo
- Más de 160: Perhúmedo

En consecuencia, el Índice de Lang toma un valor de 21,2, lo que enmarca al clima, según este índice, como árido.

Índice de Aridez de Martonne

$$IM = PP \text{ anual (mm)} / [t^{\circ} \text{ media anual (}^{\circ}\text{C)} + 10]$$

Los criterios de clasificación son:

- Entre 0 y 5 : Desierto (Perárido)
- Entre 5 y 10: Semidesierto (Árido)
- Entre 10 y 20: Estepa (Semiárido)
- Entre 20 y 40: Secano (Subhúmedo)
- Entre 40 y 60: Húmedo
- Más de 60 Perhúmedo

El valor del índice para la estación de "ZARAGOZA-AEROPUERTO." es de 12,71, esto es, un clima de estepa (semiárido).

Índice de continentalidad

El índice de continentalidad mide la mayor o menor influencia oceánica a través de la amplitud térmica mediante la expresión:

$$I_c = C - F + 0.6 \times (A/100)$$

F = Temperatura mínima absoluta anual

C = temperatura máxima anual

A = altitud en metros de la estación

Los valores de I_c que definen los distintos tipos de continentalidad se presentan en el siguiente cuadro:

- Ultrahiperoceánico <10
- Hiperoceánico 10 – 20
- Oceánico 20 – 33
- Semioceánico 33 – 43
- Semicontinental 43 – 52
- Continental 52 – 65
- Hipercontinental 65 – 80
- Ultrahipercontinental >80

El valor de este índice en la estación considerada es de 54,48, por lo que se considera **continental**, por lo que se acusa cierto carácter continental, como ya se ha dicho en puntos anteriores, lo que hace que la influencia del mar se vea reducida.

Ombroclima

Los ombrotipos de la región mediterránea reconocidos según la precipitación media anual (RIVAS MARTÍNEZ, BASCONES et al, 1991) se especifican a continuación:

- Ultrahiperhúmedo > 2300 mm
- Hiperhúmedo superior entre 2300 – 1950 mm

- Hiperhúmedo inferior entre 1950 – 1600 mm
- Húmedo superior entre 1600 – 1300 mm
- Húmedo inferior entre 1300 – 1000 mm
- Subhúmedo superior entre 1000 – 800 mm
- Subhúmedo inferior entre 800 – 600 mm
- Seco entre 600 – 350 mm
- Semiárido entre 350 – 200 mm
- Árido entre 200 – 100 mm

Al ser la precipitación media se 317 mm, la estación se caracteriza ombrotérmicamente por ser una región **semiárido**.

Los valores de los diferentes índices climáticos se resumen en la tabla adjunta:

ÍNDICE	VALOR DEL ÍNDICE	DENOMINACIÓN
Vernet	4,89	CONTINENTAL
Dantín-Revenga	3,68	ZONA ÁRIDA
Lang	21,2	ÁRIDO
Martonne	12,71	ESTEPA (SEMIÁRIDO)
Continentalidad	54,48	CONTINENTAL
Ombroclima	317	SEMIARIDO

Climodiagrama de Walter-Lieth

Un climodiagrama es un gráfico de doble entrada en el que se presentan resumidos los valores de precipitación y temperatura recogidos en una estación meteorológica. Se presentan los datos medios de cada mes del año, teniendo en cuenta la precipitación y la temperatura media a lo largo de todos los años observados.

Los climodiagramas tienen un eje de abscisas donde se encuentran los meses del año, un eje de ordenadas a la derecha (normalmente) donde se encuentra la escala de las precipitaciones y un eje de ordenadas a la izquierda donde se encuentra la escala de las precipitaciones. La escala de

precipitaciones es siempre el doble que la de temperaturas ya que según el índice de Gausson el período de aridez está definido por:

$$\text{Precipitaciones} = \text{Temperaturas} \times 2$$

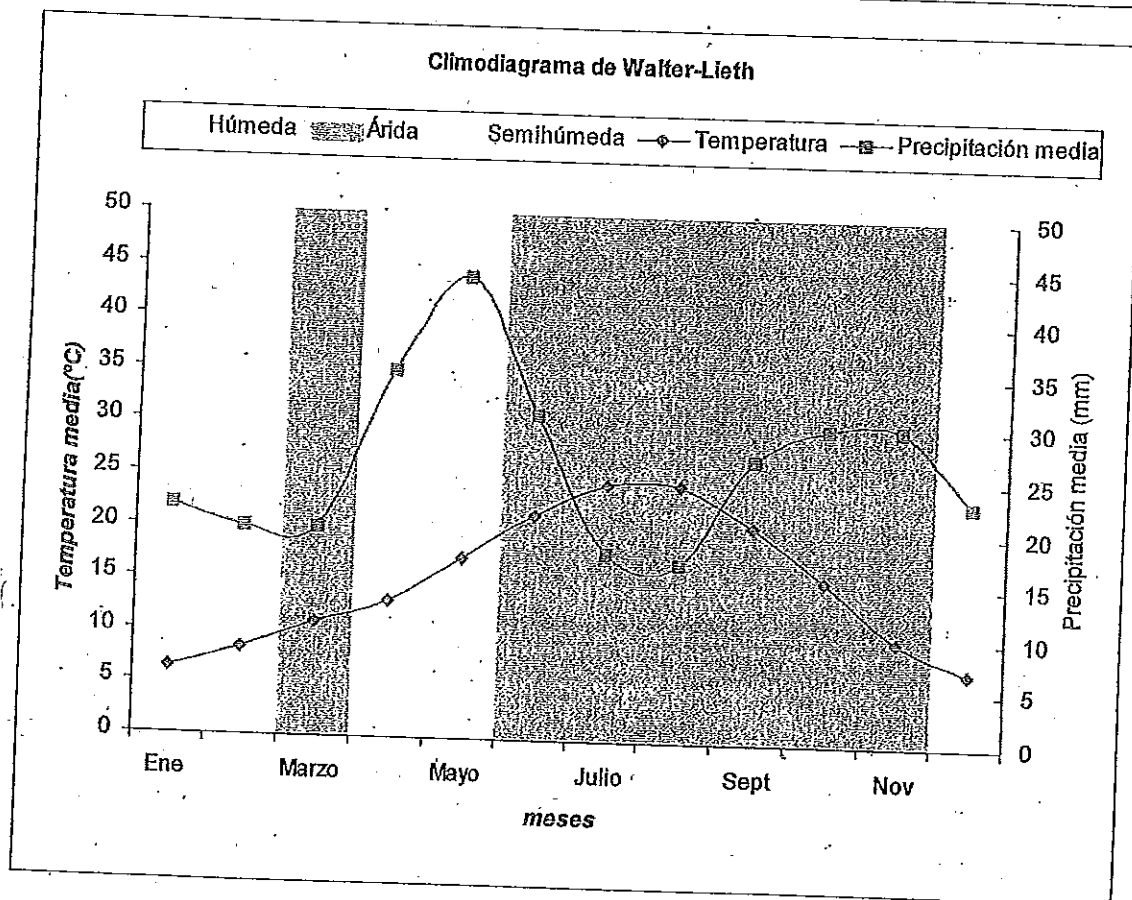
El diagrama de Walter-Lieth se presenta con láminas superpuestas de temperaturas y precipitaciones a escala vertical, en la que 10°C es igual a 20 mm de precipitación.

En estos diagramas, la estación se identifica en la parte superior, seguida de su elevación en metros. A la derecha se encuentran las medias de temperatura en °C y de precipitación anual media en mm. En el borde inferior izquierdo se encuentra la temperatura media del mes más frío y por debajo, la temperatura mínima. En el mismo lado pero en su parte superior se representan la temperatura máxima y la media de las máximas. La escala horizontal consiste en los meses del año.

Se considera que:

- un mes es húmedo cuando la precipitación en mm es superior a 3 veces la temperatura media en grados centígrados
- un mes es semihúmedo cuando la precipitación en mm es superior a 2 veces la temperatura e inferior a 3 veces la temperatura media
- un mes es árido cuando la precipitación en mm es inferior a 2 veces la temperatura media en grados centígrados.

La representación del climodiagrama de la estación "ZARAGOZA-AEROPUERTO." se recoge a continuación:



Como puede observarse a partir de junio aparece un periodo de déficit hídrico, que se recupera en diciembre gracias a las lluvias otoñales. En lo que se refiere a heladas, no hay periodos de helada segura (meses en que la media de las mínimas es menor o igual a 0°C) pero si de helada probable (meses en los que la mínima absoluta es menor o igual a 0°C), que ocupa desde noviembre hasta abril.

3.1.2. Geología

El ámbito de la actuación se localiza en la zona central de la Cuenca Terciaria del Ebro. Los materiales presentes en el área de estudio pertenecen al sustrato rocoso del Terciario Continental y a los depósitos aluviales cuaternarios.

Litológicamente el sustrato Terciario está constituido por yesos, limos y arcillas más o menos calcáreas, mientras que los materiales cuaternarios son gravas, arenas, arcillas y limos.

3.1.2.1. Estratigrafía

Sustrato Mioceno

Estos materiales pertenecientes al sustrato rocoso Terciario no afloran en superficie, ya que se encuentran bajo los depósitos Cuaternarios.

Estos materiales se incluyen en la Formación Zaragoza, concretamente corresponden al Miembro "Remolinos" (según Quirantes, 1978).

Litológicamente está constituido por una alternancia de yesos, limos y arcillas. En ocasiones se intercalan capas finas de calizas y de areniscas yesíferas. Los yesos son sacaroideos, terrosos y fibrosos, de tonos blanquecinos. Las arcillas y los limos contienen abundante yeso disperso, además de yeso fibroso rellenando grietas.

La edad de los materiales Terciarios es Burdigaliense-Vindoboniense.

Recubrimiento cuaternario

Se incluyen los materiales más recientes de edad Cuaternaria que recubren discordantemente el sustrato rocoso. En función de su génesis y litología se diferencian cuatro grupos de materiales.

Terrazas aluviales: Corresponden a materiales depositados longitudinalmente por el río Ebro. La red de colectores y la E.D.A.R. se localizan en la terraza más inferior del río Ebro, en la cual se diferencian dos subniveles, así como zonas correspondientes a meandros abandonados.

Litológicamente en la terraza encontramos un nivel superior de limos arcillosos, que aumenta su contenido en arenas hacia el muro. Subyacentes tenemos gravas con cantos silíceos subredondeados con matriz arenosa en ocasiones algo arcillosa. Puntualmente intercalan finos lentejones de arenas de grano medio.

Meandros abandonados: Se corresponden con curvas más o menos acentuadas del cauce, actualmente abandonadas por este debido a la propia dinámica fluvial. Posteriormente a su abandono son colmatadas por material detrítico fino, limos y arcillas, aportados por el río en las crecidas más importantes.

Aluvial actual: Corresponde a los materiales depositados en el cauce actual del río Ebro. Está formado por cantos subredondeados de naturaleza poligénica, arenas y limos.

Rellenos antrópicos: En este grupo se incluyen vertidos incontrolados que se encuentran próximos a la terraza. En cualquier caso presentan una extensión y un espesor muy reducido.

3.1.2.2. Estructura tectónica

Los materiales del sustrato Mioceno se presentan, a escala regional, formando una serie monoclin al con suaves buzamientos (inferiores a los 5°) hacia el Sur.

Entre las principales estructuras cabe distinguir el sinclinal de Torres, de dirección WNW-ESE, por cuyo eje axial discurre el río Ebro y sus flancos presentan buzamientos muy suaves entre 2° y 3°.

Por otro lado se pueden presentar pequeños pliegues con buzamiento de hasta 10° y 15°, formados como respuesta fenómenos halocinéticos, como sería el caso de las proximidades de Mina Real, al Este de Torres de Berrellén.

En general en la zona de actuación, puede considerarse que los materiales del sustrato Mioceno presentan una disposición subhorizontal. Estos materiales Terciarios se ven afectados por discontinuidades de dos tipos: diaclasas verticales-subverticales y planos de estratificación.

Los depósitos Cuaternarios se disponen discordantemente sobre los materiales del sustrato Mioceno y no han sufrido deformaciones ni por fracturación ni por plegamiento.

3.1.3. Geomorfología

Las características geomorfológicas quedan definidas por la naturaleza litológica de los materiales presentes, su disposición y su resistencia a la erosión.

Los materiales cuaternarios, de origen aluvial, presentan morfologías prácticamente llanas o suavemente onduladas. Se puede observar el escarpe entre la terraza más inferior del río Ebro y la terraza inmediatamente superior a esta.

Las pendientes topográficas en la zona estudiada son muy suaves y se dirigen hacia el curso del río Ebro.

Los materiales del sustrato Mioceno, caracterizados por la abundancia de yeso, son susceptibles de ser disueltos, formándose así cavidades capaces de ocasionar asentamientos por colapsos o subsidencia lenta de los depósitos que los recubren formándose depresiones cerradas que reciben el nombre de "Dolinas" (aunque estos fenómenos se localizan en niveles de Terrazas superiores).

3.1.4. Hidrogeología

Todo el ámbito de actuación se engloba dentro de la Unidad Hidrogeológica 09.04.06 "Aluvial del Ebro Tudela-Gelsa". El comportamiento hidrogeológico de los materiales es función de su litología, pudiéndose diferenciar:

- Materiales Miocenos: constituidos fundamentalmente por yesos, son permeables por disolución.
- Materiales Cuaternarios: constituidos fundamentalmente por depósitos de terraza aluvial. La presencia de un nivel superior de limos arcillosos hace que estos materiales se comporten como semipermeables-permeables, a pesar del carácter granular de este tipo de depósitos. En estos, el drenaje se producirá parte por precolación y parte por escorrentía superficial, pudiendo aparecer problemas de encharcamiento en época de lluvias. La red drenaje de estos materiales es muy difusa o no existe. Los niveles granulares subyacentes de los depósitos de origen aluvial constituyen buenos acuíferos siempre que estén conectados con el río Ebro, que marca su nivel de Base.

En general el nivel freático se encuentra próximo a la superficie pudiéndose ver afectado por riegos abundantes, observándose un gradiente general en el sentido del cauce del río Ebro y cierto gradiente hacia el noreste. Los niveles son estacionales, durante la época de aguas altas (mediados de primavera a mediados de otoño con un máximo a finales del verano) el freático está más superficial, mientras que en el periodo de aguas bajas (invierno) los niveles pueden bajar del orden de 2 metros.

Respecto a la calidad de aguas subterráneas es de destacar que la zona se encuentra en el Acuífero Ebro III, designado como Zona Vulnerable a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias mediante la Orden de 19 de julio de 2004, del Departamento de Agricultura y Alimentación, de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El elevado empleo de fertilizantes en el sector agrario provoca una contaminación difusa que produce el aumento de la concentración de nitratos en las aguas subterráneas, las pueden llegar a

los cauces naturales, con el consiguiente riesgo para el medio natural y la salud humana. Las aguas residuales urbanas aportan nitrógeno directamente a los cauces, en este sentido se puede destacar que con la actuación de saneamiento que se propone se conseguirá disminuir en gran medida el aporte directo actual de nitrógeno al cauce del río Ebro.

3.1.5. Hidrología

El material mioceno de la zona y su proximidad al río Ebro determina un régimen hidrológico en el que impera un movimiento superficial de las aguas, más o menos acusado en función de la textura del terreno. De esta manera el río Ebro es el único cauce natural que aparece en la zona de estudio, siendo el resto acequias de riego y de drenaje.

Este ha excavado en el relleno de la depresión terciaria un valle extenso y de escasa pendiente, favorecido por la escasa resistencia a la erosión de la litología y su elevada capacidad erosiva, siendo eficaces los procesos de erosión lateral sobre el substrato margo-yesoso.

Los elementos geomorfológicos del cauce están ampliamente representados por barras de gravas, que son rápidamente colonizadas por la vegetación (mejanas). Otras formas que se desarrollan en relación con las riberas son los brazos ciegos que constituyen apéndices inundados del cauce principal y que conectan con este en un solo punto.

3.1.6. Edafología

Para la descripción edafológica de los suelos del ámbito de estudio, se ha consultado el sistema español de información de suelos sobre internet (SEIS.net), proyecto coordinado por el grupo MicroLEIS del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

La clasificación de los suelos se realiza según la SOIL TAXONOMY. Este sistema de clasificación está basado en la identificación de una serie de horizontes características ("diagnóstico") que se definen a priori a través de valores muy concretos de determinados parámetros (color, espesor, saturación de bases pH, etc.).

En el ámbito de la actuación los suelos se encuentran dentro del Orden Entisol, suborden Fluvent.

Los Entisoles son suelos jóvenes, con historia pedogenética muy corta, característicos de zonas de aluvión, valles de inundación, rellenos de erosión, zonas de dunas y pendientes muy acentuadas con fuerte erosión.

El suborden Fluvents se caracteriza por ser suelos recientes, propios de planicies y de valles aluviales, en general una granulometría arcilloso-limosa y regular cantidad de materia orgánica.

3.2. MEDIO BIÓTICO

3.2.1. Espacios Naturales Protegidos

La parcela donde se ubica la EDAR así como el trazado de los colectores no afectan directamente a ninguna zona que cuente con rango de protección tanto perteneciente a la Red Nacional de Parques como a los Espacios Naturales Protegidos de Aragón, ni tampoco a los espacios protegidos en la Red Natura 2000: Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA) y Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).

No obstante, el ámbito de actuación se sitúa cercano a los siguientes LIC:

- LIC ES2430081 SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO
- LIC ES2430080 EL CASTELAR

En concreto la E.D.A.R. se sitúa cercana a una de las zonas que constituyen el LIC SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO, lo que se puede observar en el plano 9.4 "Elementos Ambientales de Interés". Este LIC lo forma, de manera discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con un mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo medio. Se trata de un ecosistema fluvial valiosos por su estructura lineal que junto a la vegetación silvestre mantiene la función de islas verdes.

Respecto al LIC EL CASTELAR, este se ubica en la margen izquierda del Ebro. Se trata de la zona más meridional del espacio protegido formado por taludes de arcillas y yesos. La erosión basal del río Ebro ha dado lugar a un escarpe de yesos formando acumulaciones de derrubios en su base por desprendimientos que dan cabida un importante número de singularidades florísticas. Las comunidades vegetales que mayor representación espacial tienen son los matorrales gipsícolas presididos por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, etc.

3.2.2. Vegetación

3.2.2.1. Vegetación potencial

Según el mapa de vegetación potencial de Rivas-Martínez, la vegetación edafófila potencial del área de estudio pertenece a la geomacrosérie riparia basófila mediterránea, y dentro de esta a la serie edafófila del Olmo.

3.2.2.2. Vegetación del entorno de la actuación

La vegetación natural propia del área de estudio, ha sido eliminada en gran medida por el intenso aprovechamiento agrícola de la zona, donde las tierras de cultivo están dominadas por cultivos herbáceos de regadío, propios de la vega del Ebro. También aparecen algún aprovechamiento maderero, principalmente choperas (*Populus x canadensis*), relegando a la vegetación de ribera a los taludes del río y mejanas.

La vegetación de ribera en aquellos tramos en los que tienen espacio está formada por praderas de *Paspalum dilatatum* y carrizales en las zonas de agua permanente. Paralelamente hacia el interior se instalan saucedas y tamarizales. El asentamiento de estas especies permite el desarrollo posterior de *Populus alba* y *Populus nigra* formándose un bosque de ribera maduro, enriquecido por *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia* con un denso sotobosque y una orla exterior de espinal.

Los Hábitats de Interés Comunitario existentes en la zona de actuación, se corresponden con la vegetación de ribera que ha quedado relegada a los taludes del cauce del río, debido a los cultivos agrarios y las plantaciones de chopos. En concreto los hábitats presentes en la margen izquierda del río Ebro son:

- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- 92D0 Galería y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae).

3.2.2.3. Vegetación en la parcela de la EDAR y el trazado de los colectores

El área elegida para la ubicación de la EDAR en el término municipal de Utebo es una parcela dedicada al cultivo herbáceo en regadío (maíz principalmente), no existiendo en la misma vegetación de porte arbóreo o arbustivo.

Por su parte, los colectores discurren principalmente por tierras de cultivo en regadío y caminos existentes y en menor medida por áreas urbanizadas.

3.2.3. Fauna

La ámbito del proyecto comprende principalmente zonas cultivadas de regadío y los sotos asociados al cauce del río Ebro. Es precisamente en este corredor lineal donde aparece un mayor cantidad y diversidad de especies.

Entre los anfibios podemos destacar la rana común (*Rana perezi*), la rana de San Antón (*Hyla arborea*), el sapo común (*Bufo bufo*) y el sapo corredor (*Bufo calamita*).

Entre los reptiles, los más representativos son la culebra viperina (*Natrix maura*), la culebra de collar (*Natrix natrix*), el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y el galápago europeo (*Emys orbicularis*).

Dentro de los mamíferos encontramos la rata de agua (*Arvicola sapidus*), el zorro (*Vulpes vuspes*), la jineta (*Genetta genetta*) y el gato montés (*Felis silvestris*).

Sin duda el grupo más importante es la avifauna siendo los más representativos el ánade real (*Anas platyrhynchos*), la cerceta común (*Anas crecca*), la garza real (*Ardea cinerea*), la garza imperial (*Ardea purpurea*) y el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*). Otras especies con presencia en época de cría son el ruiseñor (*Luscinia megarhynchos*), el carbonero (*Parus major*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), el pito real (*Picus viridis*), el auillo (*Otus scops*) y el cuco (*Cuculus canorus*).

En la margen izquierda aparecen especies rupícolas siendo las más características el avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Cabe destacar la presencia de esta última especie que está incluida en el Catalogo de Especies Amenazadas de Aragón como Especie Sensible a la Alteración de su Hábitat. Como corresponde a dicha catalogación se ha aprobado un Plan de Conservación, aprobado por el Decreto 109/2000, de 29 de mayo. El ámbito de aplicación puede reflejado en el plano 9.4

La fauna ictícola está formada por especies poco exigentes respecto a la calidad de agua. Destacan el barbo (*Barbus sp.*), la gambusia (*Gambusia holbrooki*), el pez gato (*Ameiurus melas*) y la carpa (*Cyprinus carpio*). Asimismo existen importantes poblaciones de cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*)

3.3. MEDIO PERCEPTUAL

3.3.1. Paisaje

El interés visual de la vega del Ebro reside en la función de isla verde en el interior del paisaje de aridez de los Monegros. La alternancia de campos de cultivo y maíz, cultivos dominantes, provoca un contraste de tramas y texturas que no poseen otras zonas de vega ibéricas dedicadas principalmente al

monocultivo de maíz. La zona de sotos, por su desarrollo vertical, destacan en un paisaje llano y concentran por ello las vistas desde numerosos puntos.

El paisaje por donde discurren los colectores y en el que se ubica la parcela destinada a la EDAR presenta unas características de un paisaje rural muy alterado por la mano del hombre, donde la vegetación natural ha sido sustituida por cultivos fundamentalmente herbáceos. Asimismo existen un gran número de infraestructuras lineales en el entorno como la autopista AP-68, la autovía A-68 y la línea de ferrocarril Bilbao-Zaragoza.

3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los datos utilizados en el estudio del medio socioeconómico proceden del Instituto Aragonés de Estadística.

3.4.1. Población

Las poblaciones que afecta el anteproyecto de saneamiento comprende por una parte 5 municipios y 3 barrios de Zaragoza.

Los municipios de La Joyosa, Sobradriel, Pinseque y Torres de Berrellem pertenecen a la Comarca de la Ribera Alta del Ebro, mientras que el municipio de Utebo está incluido en la Comarca de Zaragoza.

En la siguiente tabla se incluye la población existente en cada núcleo según el censo del 2001

Municipio	Barrio	Extensión Km ²	Población Censo 2001	Densidad hab/km ²
Utebo		17,7	11.345	641
Pinseque		16,1	1.741	108
La Joyosa		6,5	385	59
Torres de Berrellem		53,8	1.418	26
Sobradriel		12,1	646	53
Zaragoza	Villarrapa	-	150	-
Zaragoza	Garrapinillos	-	58	-
Zaragoza	Casetas	-	89	-

3.4.2. Actividad Económica

Las principales actividades económicas que se desarrollan en los municipios que incluye el anteproyecto de saneamiento son los siguientes:

Número de actividades económicas (AÑO 2002)					
	AGRICULTURA Y PESCA	INDUSTRIA	ENERGIA	CONSTRUCCIÓN	SERVICIOS
Utebo	19	171	2	213	900
Pinseque	27	61	0	49	200
La Joyosa	10	6	0	3	38
Torres de Berrellén	3	21	1	35	67
Sobradriel	7	24	0	11	58

El número de personas ocupadas en las principales actividades económicas son los siguientes (datos 1990)

	Industria predominante	Nº personas empleadas en esta actividad
Utebo	Industria manufacturera	2.907
Pinseque	Industria manufacturera	303
La Joyosa	Comercio y reparación de vehículos	5
Torres de Berrellén	Industria manufacturera	60
Sobradriel	Industria manufacturera	462

3.4.3. Usos del Suelo

Los distintos usos del suelo que se dan en los términos municipales se acompañan en la siguiente tabla (año 2002).

Municipio	Cultivos de herbáceas y barbecho ha	Cultivos leñosos ha	Terreno forestal ha	Numero total de explotaciones Agrarias
Utebo	1.009	107	40	271

ANEJO Nº 21: MEMORIA DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL

Pinseque	995	19	4	213
La Joyosa	341	65	0	72
Torres de Berrellén	1.695	243	80	343
Sobradriel	731	21	105	119

La agricultura se configura como el principal uso del suelo, la distribución de los cultivos de regadío y secano es la siguiente:

Municipio	Total cultivos secano ha	Total cultivos regadío ha
Utebo	1	996
Pinseque	216	808
La Joyosa	4	254
Torres de Berrellén	542	1423
Sobradriel	0	808

Se puede observar como el regadío supera con creces la superficie de secano

3.4.4. Vías Pecuarias

Según aparece en el artículo 1.2 de la Ley Estatal 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, se entiende por vías pecuarias las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Asimismo, las vías pecuarias podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural.

Las vías pecuarias son bienes de dominio público y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables. Se denominan, con carácter general: cañadas, cordeles y veredas. Las cañadas son aquellas vías cuya anchura no exceda los 75 m. Son cordeles, cuando su anchura no sobrepase los 37, 5 m. Veredas son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 m.

Corresponde a la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón la gestión y administración de las vías pecuarias del área de estudio, así como la autorización de ocupaciones y aprovechamientos, sin perjuicio de las competencias que tengan atribuidas otros órganos públicos.

Según la información existente en el servicio Provincial del Departamento de Medio Ambiente de Zaragoza, en el área de localización de la futura EDAR existe una vía pecuaria.

Se trata de la "Colada de el Tiemblo" cuya propuesta de clasificación data de 1961. Tiene una longitud de 2,5 km y una anchura legal de 10 metros, según dicha clasificación. Parte de Utebo y siguiendo una dirección de Sur a Norte, acaba uniéndose con la Colada de la Cantera.

Esta se vería afectada por la construcción de la EDAR por lo que habría que realizar una modificación de su trazado, de manera que según el artículo 13.1 de la Ley 3/1995 "Cuando se proyecte una obra pública sobre el terreno por el que discorra una vía pecuaria, la Administración actuante deberá asegurar que el trazado alternativo de la vía pecuaria garantice el mantenimiento de sus características y la continuidad del tránsito ganadero y de su itinerario, así como de los demás usos compatibles y complementarios de aquel"

En la actualidad no existe sobre el terreno el tramo final de dicha vía pecuaria, ya que se trata de terrenos de cultivo en regadío, perdiéndose el antiguo trazado de la vía. Se propone como trazado alternativo el camino del Ontinar cercano a la vía pecuaria y que garantizar la continuidad de la misma, que en la actualidad no existe. Se trata de un camino municipal, el cual está muy deteriorado y que se va a acondicionar como camino de acceso a la EDAR.

La longitud de la Colada del Tiemblo que se afecta, es de 258 metros por un ancho legal de 10 metros, por lo que la superficie afectada es de 2.580 metros cuadrados (ver plano 9.6).

El camino de acceso a la EDAR se va a elevar y mejorar pasando de tener un ancho de 3 a 5 metros en una longitud de 2.828 metros, para lo que será necesario realizar la expropiación de las parcelas colindantes. Por lo tanto se ampliará una superficie de 5.656 metros cuadrados al camino, suficiente para compensar los 2.580 metros que se afecta a la vía pecuaria, y se garantiza la continuidad del tránsito ganadero por la vía pecuaria y de los usos compatibles y complementarios que se puedan derivar.

Respecto al trazado de los colectores y las acometidas de teléfono y agua, se afecta temporalmente a las siguientes vías pecuarias:

<u>Vía Pecuaria</u>	<u>Anchura legal</u>	<u>Municipio</u>	<u>Observaciones</u>
-Vereda de Berrellén	20,89 m	La Joyosa	Coincide con la carretera provincial A-68 Torres de Berrellén
-Vereda de Huerta Baja	20,89 m	Torres de Berrellén	
-Colada del Soto de la Barca	10 m	Utebo	

En el plano nº 9.6 Afección a vías pecuarias, se indican las zonas donde el trazado de los colectores inciden con las mencionadas vías pecuarias.

En el cuadro adjunto se indican, para las dos vías pecuarias afectadas por el trazado de los colectores, el tipo de afección, el PK de cruce y la superficie de afección.

ANEJO N° 21: MEMORIA DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL

Vía Pecuaría	Tipo de afección	Colector	P.K.	Anchura zanja (m)	Anchura vía pecuaría (m)	Superficie (m ²)
Vereda de Berrellén	Cruce transversal	Villarrapa-Sobradíel	1+212	10	20,89	208,9
Vereda de Berrellén	Cruce transversal	La Joyosa	0+000	10	20,89	208,9
Vereda de Huerta Baja	Cruce transversal	Torres de Berrellén-EDAR	0+000	10	20,89	208,9

En el caso de la acometida de agua y teléfono la afección es la siguiente:

Vía Pecuaría	Tipo de afección	P.K.	Anchura zanja (m)	Anchura vía pecuaría (m)	Superficie (m ²)
Colada del Soto de la Barca	Tramo longitudinal	0+000 – 0+855	4	10	3.240

4. IDENTIFICACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN

4.1. ACTUACIONES SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR AFECCIONES AMBIENTALES

Durante la ejecución de las obras para la construcción de la EDAR y los colectores, será necesaria la realización de una serie de actuaciones que tendrán repercusiones sobre los distintos factores del medio.

Asimismo, en la fase de explotación de la nueva infraestructura, la presencia de la misma así como su funcionamiento alterarán otra serie de factores ambientales.

A continuación, se indican aquellas acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el entorno, diferenciando aquellas que tendrán lugar en la fase de construcción de aquellas otras que tendrán lugar durante la fase de explotación.

4.1.1. Fases Previas

Expropiaciones y ocupaciones temporales:

En los terrenos afectados por las obras se produce un cambio definitivo en el uso del suelo (expropiación de parcela de EDAR) o temporal (debido a la ocupación de éste para el movimiento de maquinaria y, en general, la infraestructura de la obra). Se verán afectados los cultivos, edificaciones y otros usos actuales, aunque se podrán recuperar a la finalización de la obra todos aquellos terrenos no directamente dedicados a las instalaciones.

4.1.2. Fase de Construcción

Durante la fase de construcción de las obras, las alteraciones o impactos estarán fundamentalmente relacionadas con los movimientos de tierras, el tráfico de la maquinaria, la utilización de préstamos y/o vertederos y la ubicación de instalaciones auxiliares de obra.

Movimientos de tierra:

Las acciones que producirán un efecto sobre los distintos factores del medio serán el desbroce y despeje de la vegetación presente en la zona de actuación, el acopio de las tierras a pie de obra, y las explanaciones necesarias para la implantación de la EDAR. Estas acciones producen efectos de signo negativo y de importancia variable dependiendo de las características de los factores ambientales afectados.

Tránsito de maquinaria:

Durante la fase de construcción el tráfico de maquinaria originará un aumento de los niveles sonoros en la zona de obras, así como una pérdida en la calidad del aire debida a las emisiones de escape de la maquinaria y al incremento de las emisiones de polvo al circular éstas por caminos en general no pavimentados.

Ubicación y explotación de zonas de préstamos y/o vertedero:

La puesta en explotación de estas zonas produce múltiples efectos sobre los distintos factores del medio, tanto más negativos cuanto mayor sea la calidad ambiental del terreno y mayores las dimensiones de la explotación necesaria.

Instalaciones auxiliares de obra:

Además de la ocupación temporal de los terrenos donde se ubiquen, en estas zonas se realizarán una serie de actividades susceptibles de generar efectos negativos sobre el medio, como las labores de mantenimiento de la maquinaria o los acopios de materiales, existiendo un riesgo de contaminación de suelos y acuíferos. Asimismo, en estas zonas se producirá una intensa compactación del suelo tanto por el tráfico de maquinaria como por las explanaciones necesarias para el montaje de las edificaciones de obra.

4.1.3. Fase de Explotación

En la fase de explotación de las nuevas instalaciones, el impacto vendrá creado por la propia presencia de las mismas (colectores y EDAR), así como por su funcionamiento.

Presencia de nuevas líneas eléctricas:

La instalación de nuevos tendidos eléctricos supondrá un riesgo principalmente para la avifauna presente en la zona, así como una alteración paisajística del terreno por el que discurra.

Presencia y actividad de la EDAR:

La afección que producirá la presencia física de las instalaciones estará relacionada con la ocupación del suelo realizada y con el impacto paisajístico de las mismas.

En cuanto la actividad propia de la EDAR, se producirá un impacto positivo importante sobre la calidad de las aguas superficiales debido al proceso de tratamiento que sufrirán a su paso por la planta depuradora. No obstante, en este proceso se generarán una serie de residuos (fangos), ruidos y olores que supondrán un efecto negativo sobre distintos factores del medio y que deberán ser corregidos convenientemente.

Presencia de los colectores:

La presencia de los colectores en sí no producirá un efecto significativo sobre el medio, ya que todos ellos van enterrados. Solo en caso de rotura o avería de algún colector se produciría una afección sobre algunos factores ambientales pero de carácter temporal.

4.2. AFECCIONES SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES DEL MEDIO

Una vez identificadas las distintas acciones inherentes a la actuación, susceptibles de producir impactos tanto en la fase de construcción como en la de explotación, se incluye una matriz de identificación de afecciones ambientales donde se relacionan dichas acciones con los distintos factores del medio sobre los que pueden actuar.

Se han establecido tres tipos de relaciones posibles, representándose en la matriz con los siguientes símbolos:

- Cuando el factor ambiental, aún formando parte de la caracterización del medio, no tiene relación con la acción generadora de impacto.
- O Cuando por la propia naturaleza de la acción del proyecto y las características del factor ambiental, no es previsible una alteración significativa.
- X Cuando existe una clara relación causa / efecto, concreta y definida en modo, tiempo y espacio

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES AMBIENTALES

ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO		MEDIO FÍSICO				MEDIO TERRESTRE				MEDIO BIÓTICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO			
		MEDIO ATMOSFÉRICO		MEDIO HÍDRICO		MEDIO TERRESTRE		MEDIO BIÓTICO		MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO					
		Ruidos: cont. atmosférica	Olores	Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Geología y Geomorfología	Edafología	Vegetación	Fauna	Especies Protegidas	Paisaje	Población	Usos del suelo	Patrimonio Cultural	Vías pecuarias		
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Expropiación y ocupación de los terrenos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X		
	Movimiento de tierras	X	-	O	O	X	X	X	X	X/O	X/O	X	X	X	X/O		
	Tráfico de maquinaria	X	-	O	-	-	-	O	X	O	-	X	-	-	O		
	Vertederos/Préstamos	-	-	O	O	X	O	O	O	-	X/O	-	O	-	-		
	Inst. auxiliares	X	-	X	-	-	X	-	O	-	O	-	-	-	-		
FASE DE EXPLOTACIÓN	Línea eléctrica	-	-	-	-	-	-	-	X/O	-	X/O	-	-	-	-		
	Presencia y actividad de la EDAR	O	O	X	-	-	-	-	O	-	X/O	X	-	-	O		
	Presencia de colectores	-	-	O	-	-	O	O	O	O	-	-	-	-	O		

Una vez establecidas las relaciones entre las acciones de la actuación causantes de afección ambiental y los distintos factores del medio se pasa a describir y valorar los impactos sobre cada factor ambiental. Se calificará cada impacto como:

- *Compatible:* Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requerirá cierto tiempo.
- *Moderado:* Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio necesita de medidas preventivas y/o correctoras, y tras la aplicación de las citadas medidas experimenta una rápida recuperación.
- *Severo:* Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *Crítico:* Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

4.2.1. Afecciones Ambientales Sobre el Medio Físico

4.2.1.1. Afección sobre la calidad atmosférica

Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de partículas en suspensión (polvo y gases) y emisión de partículas y contaminantes de combustión sobre todo debido al uso y mantenimiento de la maquinaria, excavación, transporte, carga y descarga de materiales y movimiento de tierras.

Ello, puede originar molestias puntuales a la población en aquellas viviendas próximas a la zona de obras. Además del impacto sobre la población, se producirán otra serie de impactos indirectos tales como:

- Inducción de efectos edáficos en los alrededores de las zonas de actuación debido a la deposición del polvo en la superficie.
- Inducción de dificultades para el buen desarrollo de los cultivos adyacentes por el acúmulo de polvo.

Las citadas afecciones se califican como temporales y reversibles una vez finalizadas las obras.

En la fase de explotación de una estación depuradora de aguas residuales se pueden esperar emisiones a la atmósfera de aerosoles en el caso de emplear sistemas de agitación superficiales, así como de compuestos orgánicos volátiles (COVs).

Los sistemas de aeración previstos en la E.D.A.R. son difusores, por lo que no es esperable que se generaren emisiones de aerosoles a la atmósfera, ya que no se trata de un sistema de agitación superficial.

En cuanto a los COVs, no se esperan emisiones significativas debido tipo de vertido que depura (aguas residuales urbanas).

La ubicación de la estación depuradora a una cierta distancia de la población (en torno a los 2 km a Utebo), combinada con el correcto diseño de la planta, permite asegurar que no se producirá afección significativa sobre el medio por estas emisiones.

Por tanto, *las afecciones sobre la calidad atmosférica se califica como compatibles durante la fase de construcción y de explotación.*

4.2.1.2. Contaminación acústica

Durante la **fase de construcción** de las obras, las principales causas que provocarán un incremento en el nivel sonoro serán el desbroce y despeje de la vegetación, la carga y descarga de materiales, el movimiento de tierras y el tránsito de vehículos, el funcionamiento de la maquinaria de construcción, el funcionamiento de las instalaciones auxiliares, las operaciones de percusión con equipos neumáticos e hidráulicos en excavaciones de terrenos compactos.

Los niveles de emisión de ruidos producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil, están regulados mediante Directivas C.E.E. y la correspondiente norma española.

Se trata de un efecto temporal durante la fase de ejecución de las obras y reversible una vez que finalicen las mismas.

Durante la **fase de explotación** las principales causas que producirán un incremento en el nivel sonoro serán el funcionamiento de la propia depuradora.

En la EDAR, los mayores niveles son producidos por los rotores superficiales de los tratamientos biológico, en nuestro caso se emplean difusores de manera que se reducen las emisiones sonoras. Asimismo las bombas, soplantes y las centrifugas para deshidratación de fangos se han localizado dentro de edificios, lo que amortigua en gran medida el ruido producido por los citados equipos.

Por tanto, las afecciones acústicas se califican como compatibles durante la fase de construcción y la fase de explotación.

4.2.1.3. Contaminación por olores

Se trata de una afección que se producirá únicamente durante la fase de explotación de la depuradora.

Las aguas residuales contienen una amplia variedad de gases disueltos y compuestos de propiedades olfatómetricas negativas, de composición tanto orgánica como inorgánica. Por tanto, las plantas depuradoras pueden ser focos de emisión de olores que, aunque se caracterizan por ser de baja concentración, pueden producir problemas de olores y de degradación por corrosión.

Asimismo, los olores en las estaciones depuradoras se deben al establecimiento de condiciones anaerobias en determinados puntos de la misma con la correspondiente producción de gases de descomposición.

Los principales focos de producción de malos olores en una estación depuradora corresponden a las siguientes instalaciones:

- El Pretratamiento, y fundamentalmente a los residuos generados en el mismo;
- Los tratamientos anaerobios de la línea de agua o las potenciales circunstancias que potencialmente generan una situación anaerobia en un tratamiento teóricamente aeróbio;
- Las instalaciones de la línea de fangos y la acumulación de los mismos para su retirada de la estación depuradora.

La ubicación de la estación depuradora a una distancia elevada de la población (en torno a 2 km) o las zonas de paso, combinada con el correcto diseño del tratamiento de desodorización mediante filtros de carbón activo, permite asegurar que no se producirá afección significativa sobre el medio por este concepto.

Las afecciones se consideran por tanto nulas en la fase de construcción y compatibles en la fase de explotación.

4.2.1.4. Afecciones sobre la calidad de las aguas superficiales

Durante la fase de construcción, la presencia de maquinaria en las proximidades de cauces o canales de escorrentías podrá afectar a la calidad de las aguas, ya que se pueden producir contaminaciones provenientes de derrames accidentales de combustibles, aceites, etc.

Por otro lado, los mismos movimientos de tierra debidos a las excavaciones en la proximidad de cauces pueden producir un incremento de la turbidez de las aguas, al aportar partículas en suspensión a las mismas.

Estos efectos negativos, que además no tienen una ocurrencia cierta, tienen un carácter temporal y reversible.

En cuanto a la fase de explotación, el principal efecto provocado en las aguas superficiales será la disminución de la carga contaminante del cauce receptor debido al efecto de la EDAR, lo que supone una mejora de la calidad del agua en el cauce.

Junto al agua depurada también existen vertidos de efluentes líquidos por rebosamiento en los distintos aliviaderos. Esto ocurre a partir de una dilución 4:1, es decir, cuando el caudal de entrada en los colectores supera cuatro veces el caudal medio de dimensionamiento. En este caso, el exceso de caudal sería aliviado y enviado directamente al río, si bien se puede considerar una dilución de la carga contaminante asumible por el cauce receptor.

Otros efectos indirectos son la disminución de los olores en los puntos de vertido anteriores, la disminución de los sólidos flotantes y en suspensión y la disminución de sedimentos de origen residual en el efluente de salida de la EDAR.

Por todo lo expuesto anteriormente, se considera que el impacto durante la fase de construcción será compatible, mientras que en la fase de explotación se considera beneficioso.

4.2.1.5. Afecciones sobre la calidad de las aguas subterráneas

Durante la fase de construcción, la calidad de las aguas subterráneas puede verse alterada como resultado de vertidos accidentales de aceites y otros hidrocarburos procedentes de la maquinaria utilizada en la obra.

Realizando un adecuado manejo de la maquinaria y de los productos que de ella se derivan (aceite, combustible, etc.) es de prever que no exista peligro para la calidad de las aguas subterráneas.

En la fase de explotación, la única afección es la contaminación de las aguas subterráneas en caso de vertidos accidentales en puntos intermedios del proceso.

Por tanto, se consideran las afecciones sobre la calidad de las aguas subterráneas compatible tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

4.2.1.6. Afecciones sobre la geología y geomorfología

El principal efecto sobre la geología y geomorfología en fase de construcción deriva de los movimientos de tierras necesarios para la correcta ejecución de las obras y la introducción de formas artificiales de relieve.

En los cuadros siguientes se relacionan los movimientos de tierras que suponen tanto la ejecución de los colectores como de la EDAR.

Movimientos de tierras

CONCEPTO	UD	MEDICIÓN
Despeje y desbroce	m ²	115.000
Excavación en tierra vegetal	m ³	34.500
Excavación en zanja (Colectores)	m ³	430.000
Excavación a cielo abierto (EDAR)	m ³	32.000
Relleno zanjas procedente de la excavación	m ³	361.000
Relleno del terraplén de la EDAR procedente de la excavación	m ³	96.000
Transporte a vertedero	m ³	5.000

Como se observa en los citados cuadros, para el movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras se reutilizan gran parte de los materiales de la propia obra. De esta manera las tierras de excavación se utilizarán para el relleno de las zanjas y para la plataforma de la EDAR sobrando únicamente 5.000 m³ que se transportarán a vertedero.

Estas afecciones se consideran moderadas en fase de construcción. En la fase de explotación no se producen afecciones sobre la geología y geomorfología.

4.2.1.7. Afecciones sobre los suelos

La ocupación del suelo constituye el principal afección que se deriva tanto de la fase de obras como de la fase de explotación.

Otras afecciones se derivan de la destrucción directa del perfil del suelo y la alteración de sus características como consecuencia del movimiento de tierras y la compactación del suelo por el tránsito de la maquinaria, además de procesos de erosión edáfica en zonas de ladera debido al aumento de escorrentía superficial por desbroce y degradación de la vegetación circundante.

También existe la posibilidad de contaminación del suelo por vertidos accidentales durante las tareas de mantenimiento de la maquinaria, que podría originar una alteración significativa de las propiedades edáficas.

Otra posible alteración de las características edáficas se producirá sobre las superficies ocupadas temporalmente por depósitos de materiales y acopios. En estas superficies se producirá una compactación del suelo y la alteración de su estructura, modificando su permeabilidad y aireación.

Estas afecciones se consideran moderadas en la fase de construcción. En la fase de explotación se considera ausencia de afección.

4.2.2. Afecciones Sobre el Medio Biótico

4.2.2.1. Afecciones sobre la vegetación

En fase de construcción, la ocupación y desbroce del suelo, necesarios para la implantación de la planta depuradora prevista, conllevará la destrucción puntual de las comunidades vegetales establecidas sobre el área de ubicación. El trazado de los colectores de saneamiento discurren principalmente por zonas dedicadas a tierras de labor de regadío (alfalfa, maíz, hortalizas, etc) y zonas urbanizables. Únicamente en la zona del aliviadero y el colector de salida del effluente de la EDAR se afectará a vegetación arbórea, principalmente a plantaciones de *Populus x canadensis*.

Las parcelas donde se ubicará la EDAR están dedicadas al cultivo herbáceo en regadío, sin presencia de elementos arbóreos o arbustivos de interés, por lo que este impacto no será significativo.

Además, se producirá cierta degradación de la vegetación circundante en la fase de construcción, y más concretamente durante la preparación del terreno, la realización de accesos y el transporte de materiales, que suponen la emisión de partículas en suspensión (polvo y gases), que se depositarán en las masas de vegetación más cercanas a la zona de obras.

Por lo general, dichas emisiones gaseosas serán de poca importancia, ya que toda la maquinaria deberá respetar los niveles de emisión de gases y ruidos establecidos en las normas técnicas, y las de emisiones de partículas sólidas quedarán minimizadas con las medidas cautelares del proyecto, tales como riegos de la zona de obras. Se trata de un efecto claramente temporal y poco relevante, que desaparecerá una vez finalizadas las obras.

Por tanto, la afección sobre la vegetación en la fase de construcción será moderada. Durante la fase de explotación no se prevén impactos sobre este factor del medio.

4.2.2.2. Afecciones sobre la fauna

Durante la fase de construcción se producirán los siguientes impactos sobre la fauna:

Alteración y destrucción directa de hábitats: Los trabajos iniciales de construcción (desbroce y movimiento de tierras) supondrán la eliminación de la vegetación del área a ocupar, así como la afección a la fauna asociada directa o indirectamente a la misma.

Aquellas especies con capacidad de desplazamiento (aves y mamíferos de tamaño medio), establecerán en otros lugares las zonas funcionales perdidas por destrucción de vegetación, mientras que aquella fauna con baja movilidad, como pequeños mamíferos, reptiles o anfibios podrán ser eliminados en esta fase inicial de las obras o restablecerán sus dominios vitales en zonas más o menos próximas a la infraestructura.

Por otro lado, en caso de producirse vertidos accidentales de sustancias contaminantes durante las obras, éstos podrán alterar sustancialmente las condiciones de los cursos de agua afectados, incidiendo en las especies más vulnerables. Estos efectos son de carácter temporal y reversible una vez finalizadas las obras.

Incremento en los niveles de ruido, polvo, gases contaminantes: y sobre todo el incremento en la frecuentación de la zona, puede causar ciertas molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva.

En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido durante la fase de construcción puede provocar molestias durante la época de nidificación y cría.

Los impactos esperados sobre la fauna en la fase de explotación serán los siguientes:

Molestias por ruido: Como se ha indicado en el anterior apartado 4.2.1.2. Contaminación acústica, las emisiones de ruido producidas en la explotación de la EDAR serán amortiguadas gracias al correcto diseño de la estación depuradora (los equipos cumplirán con la legislación vigente en materia de ruidos además de ser ubicados siempre que sea posible dentro de edificios), por lo que no se espera que las molestias por ruido sobre la fauna en la fase de explotación sean importantes.

Mejora de la calidad de las aguas: El hecho de retirar los vertidos directos de las aguas, constituye un hecho positivo para el medio, ya que se modifican de las condiciones anteriores a la actuación retirando un caudal con elevada carga contaminante. Este hecho supondrá una mejora de las condiciones del medio para las poblaciones de especies acuáticas de la zona.

Suministro de electricidad: Las líneas eléctricas pueden causar la muerte de animales, fundamentalmente aves, debido a la electrocución o colisión contra los cables. Las torres eléctricas, por otro lado, presentan una oportunidad para que las aves cacen al acecho, reposen o incluso nidifiquen.

El suministro de energía a la Estación Depuradora se realizará con línea aérea de alta tensión desde el punto de entronque designado por la compañía suministradora hasta los límites de la parcela donde se instalará un centro de transformación compacto bajo poste.

Los impactos sobre la fauna en la fase de construcción se consideran compatibles, mientras que en fase de explotación se consideran beneficiosos en cuanto a la mejora de la calidad de las aguas y

moderados respecto a las instalaciones eléctricas, aunque con las medidas preventivas y correctoras aplicadas este impacto será reducido y permitirá su calificación como compatible.

4.2.3. Afecciones Sobre el Paisaje

En la fase de construcción, la destrucción de la vegetación en la zona de obras, así como los movimientos de tierras, supondrán una alteración de la calidad paisajística. Las medidas de restauración ambiental y paisajística supondrán una disminución de este impacto.

Durante la fase de explotación, la principal afección será la propia presencia de la estación depuradora, que producirá la intrusión y obstrucción visual generada por las instalaciones ajenas al paisaje natural.

Esto afectará en mayor o menor medida en el paisaje en función de la calidad paisajística del territorio, su capacidad de absorción, la forma de la cuenca visual, la altura relativa entre los observadores y las estructuras del proyecto, la distancia de los observadores potenciales y el número de los mismos.

En este sentido, la parcela donde se ubica la EDAR se encuentra en una zona relativamente llana de cultivos herbáceos, por lo que, aunque la calidad paisajística es media, la fragilidad de la zona es elevada y la cuenca visual amplia. Un correcto diseño de las edificaciones de la estación depuradora junto con las medidas de restauración ambiental y paisajística adoptadas supondrán una disminución de este impacto.

Por tanto, las afecciones sobre el paisaje se consideran moderadas durante la fase de construcción y compatibles en la fase de explotación, una vez tomadas las medidas correctoras necesarias.

4.2.4. Afecciones Sobre el Medio Socioeconómico

4.2.4.1. Afecciones sobre la población

La construcción de las infraestructuras objeto de estudio supone un incremento de la población activa en los sectores demandantes de empleo (como la construcción) y la consecuente reducción de las tasas de desempleo local. Además, se necesitarán diversos productos industriales y materiales de construcción que normalmente procederán de las inmediaciones de la obra. De esta forma, la construcción de la infraestructura lleva asociada una demanda de materiales de obra que favorecerá a las empresas ubicadas en la zona.

Como aspecto negativo, se produce un cambio temporal de usos del suelo debido a la ocupación de éste para el movimiento de maquinaria y, en general, la infraestructura de la obra. Se verán afectados los cultivos, edificaciones y otros usos actuales, aunque se podrán recuperar a la finalización de la obra todos aquellos terrenos no directamente dedicados a las instalaciones.

La superficie que será necesario expropiar para la ubicación de la EDAR es de 33.981 m², toda ella de labor en regadío.

También se producirá un deterioro temporal de las características ambientales en relación con la salud, tales como incremento de polvo en suspensión, incremento del nivel sonoro e incremento de la contaminación, debida a humos emitidos por la maquinaria.

Durante la fase de explotación, la población del entorno de actuación se verá favorecida por una mejoría de la calidad ambiental y sanitaria de los sistemas fluviales afectados. De acuerdo con los objetivos de la actuación, la infraestructura proyectada resulta perfectamente necesaria y adecuada teniendo en cuenta la población estable del municipio y la población estacional.

La construcción y explotación de la depuradora puede crear empleo temporal y permanente y estimular el desarrollo de negocios locales.

La incidencia de la actuación sobre la población se consideran compatible durante la fase de construcción y beneficiosa durante la fase de explotación.

4.2.4.2. Afección sobre las Vías Pecuarias

Como se indicó en el anterior apartado 3.4.4., la EDAR afecta a la Colada del Tiemblo, de manera que se modificará su trazado reponiendo la superficie afectada (2580 m²) mediante la ampliación del camino de acceso a la EDAR.

Respecto al trazado de los colectores, se afecta temporalmente a las siguientes vías pecuarias:

Vía Pecuaria	Tipo de afección	Colector	P.K.	Anchura zanja (m)	Anchura vía pecuaria (m)	Superficie (m ²)
Vereda de Berrellén	Cruce transversal	Villarrapa-Sobradriel	1+212	10	20,89	208,9
Vereda de Berrellén	Cruce transversal	La Joyosa	0+000	10	20,89	208,9
Vereda de Huerta Baja	Cruce transversal	Torres de Berrellén-EDAR	0+000	10	20,89	208,9

En el caso de la acometida de agua y teléfono la afección es la siguiente:

Vía Pecuaria	Tipo de afección	P.K.	Anchura zanja (m)	Anchura vía pecuaria (m)	Superficie (m ²)
Colada del Soto de la Barca	Tramo longitudinal	0+000 – 0+855	4	10	3.240

Por tanto, la incidencia sobre las vías pecuarias se considera compatible, si bien será necesario realizar la preceptiva solicitud de ocupación temporal de Vías Pecuarias y de modificación de trazado a la órgano competente de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

5.1. INTRODUCCIÓN

La propuesta de medidas protectoras y correctoras, basada en la consideración de los distintos aspectos ambientales del territorio afectado y en la tipología de las operaciones implicadas en el proyecto, tiene como objetivo la eliminación, reducción o compensación de los efectos ambientales negativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo.

Entre las medidas protectoras se encuentran las propuestas de carácter preventivo, dirigidas al control de las operaciones en la fase de ejecución, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles daños provocados por las actuaciones, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen dichas operaciones.

El grupo de medidas correctoras está dirigido a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno.

Se indican a continuación las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio.

5.2. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES TEMPORALES Y PERMANENTES

Para la localización de las instalaciones auxiliares se utilizará en principio la propia parcela destinada a la ubicación de la EDAR o, en su caso, las zonas de ocupación temporal delimitadas para la ejecución de colectores y estaciones de bombeo.

En el caso de que el Contratista se vea obligado a la ejecución de nuevas áreas de instalaciones auxiliares de obras, éstas deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. En caso de que fuese necesaria la utilización de nuevos terrenos se aplicarán criterios estrictos dado el apreciable potencial para producir efectos contaminantes de estas zonas. Estos criterios serán los siguientes:

- Que se encuentren alejadas de todas aquellas zonas del entorno con valor ambiental alto (de tipo botánico, zoológico, hidrológico, arqueológico y agrícola).
- Que no incidan con los cauces o con zonas de recarga de acuíferos.
- Que no incidan sobre la red de comunicaciones de la zona y se sitúen próximas a los caminos existentes (buena accesibilidad).
- Que afecten lo menos posible al paisaje del entorno y que sean fácil y totalmente restaurables una vez finalizadas las obras.
- Que la superficie de ocupación sea mínima, siendo sus dimensiones adecuadas a las necesidades previstas de las obras.

Al implantarse la zona de instalaciones auxiliares de obra se realizarán las siguientes actuaciones protectoras y correctoras:

- Jalonado perimetral de las zonas de ocupación.
- Decapado de la tierra vegetal.
- Impermeabilización del área destinada a taller y zona de mantenimiento de maquinaria y sistema de recogida de efluentes.
- Instalación de un punto limpio con sistemas de recogida de residuos.
- Instalación, en caso de aguas fecales, de una fosa séptica.

5.3. GESTIÓN DE RESIDUOS

5.3.1. Residuos Generados en la Fase de Construcción

Durante esta fase se hace necesario un exhaustivo control de los residuos líquidos o sólidos producidos en las distintas actividades de obra asegurando la adecuada gestión de los mismos. Para ello se contará con gestores autorizados que recogerán los aceites procedentes del mantenimiento de maquinaria y otros líquidos contaminantes que pueden incidir negativamente en los cauces próximos o los suelos, por escorrentía o infiltración de sustancias nocivas.

Además, todos los residuos sólidos inertes producidos en la obra así como los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas de los colectores o en el nivelado de la parcela de la EDAR, serán igualmente retirados y transportados a vertedero para asegurar su adecuada gestión ambiental.

5.3.2. Residuos Generados en la Fase de Explotación

Durante esta fase, el funcionamiento normal de la EDAR producirá residuos de distintas características como son los aceites, grasas, sólidos procedentes del pretratamiento y fangos.

Los aceites y las grasas serán transportados por un gestor autorizado a un vertedero de tóxicos. Por su parte, los sólidos procedentes del pretratamiento y los fangos serán en principio retirados a un vertedero controlado.

No obstante, los lodos podrán ser empleados en el sector agrario siempre que cumplan con la legislación vigente y en concreto el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre y la orden de 26 de octubre de 2003 por los que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario. Para ello se deberá comprobar que los lodos tratados a utilizar en suelos no excedan en cuanto al contenido en metales pesados, de los valores límites expresados en el Anexo I-B del Real Decreto 1310/1990.

Asimismo se tendrán en cuenta el "Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón" aprobado por el DECRETO 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, así como la

"Orden de 19 de julio de 2004, del Departamento de Agricultura y Alimentación, por la que se designan las siguientes nuevas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y se aprueba el Programa de Actuación sobre las mismas: Zona Vulnerable del acuífero Ebro III y aluviales del Bajo Arba, Bajo Gállego y Bajo Jalón; Zona Vulnerable de Singra- Alto Jiloca; Zona Vulnerable de los sectores oeste y centro del acuífero de Apiés; y Zona Vulnerable del acuífero de Muel-Belchite".

Se comprobará que toda la partida de los lodos tratados destinada a la actividad agraria va acompañada de una documentación expedida por el titular de la estación depuradora de aguas residuales en la que quedarán claramente establecidos el proceso de tratamiento, la cantidad de lodos y la composición de las mercancías, en términos, al menos de los parámetros establecidos en el Anexo II-A, obtenidos con las técnicas analíticas y de muestreo definidas en los Anexos II-A y II-C del Real Decreto 1310/1990.

Se comprobará que el responsable de la explotación de la EDAR facilitará al menos al órgano competente del Gobierno de Aragón con periodicidad anual, la información siguiente:

- Las cantidades de lodo producidas y el destino de las mismas con especificación de aquellos lodos que se utilicen en la actividad agraria
- La composición y características de los lodos producidos y los destinados a la actividad agraria, establecida con la frecuencia y sobre los parámetros que se recogen en el Anexo II-A, utilizando los métodos analíticos y de muestreo definidos en los anexos II-A y II-C del Real Decreto 1310/1990
- El tipo de tratamiento realizado sobre los lodos de depuración tal como se definen en el artículo 1º b) del Real Decreto 1310/1990
- Los nombres y domicilios de los destinatarios de los lodos tratados y las zonas de utilización de éstos.

5.4. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra derivan del polvo generado por la excavación, carga y transporte de materiales, el polvo emitido por plantas de hormigón, el tránsito de la maquinaria, y los contaminantes de combustión derivados del tráfico de vehículos.

Como medida preventiva para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivadas de los trabajos de construcción, se prescribirá el riego periódico de las zonas desnudas y de todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos.

La frecuencia de riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas, con la época del año, y con las características del terreno del área a regar. En épocas de baja pluviometría, se intensificará la frecuencia de los riegos según el criterio de la Dirección Ambiental de la obra, y excepcionalmente, se considerará el riego de los cultivos afectados. Además, se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.

Asimismo, se prescribirá durante la ejecución de las obras el empleo de toldos de protección de las cajas de transporte de tierras, con el fin de minimizar las emisiones de polvo y partículas no sólo en el área de actuación, sino fuera de la misma y en la circulación por las carreteras de la zona.

Para minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de los motores de la misma, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria de obra. Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones. Además, se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos.

5.5. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras, que deberán cumplir los niveles de emisión sonora estipulados en la legislación vigente al respecto: Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, así como la legislación autonómica en la materia.

Por ello, se adoptarán las medidas relativas a la prevención del ruido, utilizándose únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente. Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria, en especial en lo referente al control de los silenciadores de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos de la maquinaria y equipos.

Las citadas revisiones y controles se detallarán en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de construcción y que controlará el responsable de la maquinaria. En ellas figurarán las revisiones y las fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.

Todas las medidas anteriormente citadas se llevarán a cabo fundamentalmente en las zonas de actuación próximas a núcleos de población, donde se prescribirá la prohibición de realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del período diurno (23 h - 07 h).

En cuanto al ruido producido por el funcionamiento de las instalaciones proyectadas, el correcto diseño de las mismas y las medidas de insonorización tomadas permitirán no exceder de los valores de emisiones acústicas permitidos por la legislación aplicable. No obstante, se realizarán controles periódicos de los niveles acústicos.

5.6. CONTROL DE OLORES

Para minimizar la producción de olores durante la fase de explotación, se cubrirán las instalaciones con mayor generación de olores (Pretratamiento y deshidratación).

Además, se ha previsto un tratamiento de desodorización por "filtros de carbón activo", de bajos costes iniciales, baja demanda de espacio y que no requiere personal cualificado.

5.7. PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La principal medida para minimizar el impacto sobre este factor del medio se basa en la adecuada compensación de tierras, de forma que el volumen de tierras excavadas sea parecido al volumen de tierras necesarias. Como consecuencia de este balance, según se indica en el apartado 4.2.1.6, las afecciones sobre la geología y geomorfología, habrá que retirar a vertedero un volumen de 5.000 m³.

Los sobrantes de tierras de excavación que no se empleen en el relleno de las zanjas de los colectores o en el terraplén de la parcela de la EDAR, serán retirados y transportados a vertedero de inertes autorizado.

5.8. PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

5.8.1. Control de la Superficie de Ocupación

Para minimizar las afecciones a la geomorfología, edafología y vegetación y a la alteración paisajística en el entorno de la actuación, será necesario limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones de la obra. Será prioritario para ello programar los movimientos de tierras y proyectar los caminos de acceso a obra con anterioridad al inicio de la misma:

Para evitar que los daños sobre el medio sean superiores a los estrictamente necesarios, se realizará el jalonamiento provisional del área afectable por la obra. Se colocarán piquetas hincadas en el terreno a una distancia no superior a 3 m entre ellas, unidas por cinta plástica. Este jalonamiento deberá ser revisado durante toda la fase de construcción, reponiendo aquel que eventualmente pudiera haberse dañado. Una vez colocado el jalonamiento, el movimiento de la maquinaria se limitará al área seleccionada y tras la finalización de las obras se procederá a su retirada.

5.8.2. Recogida y Conservación del Suelo de Valor Agrológico

En aquellas zonas donde sea inevitable la ocupación del suelo, y con objeto de evitar su destrucción, éste será retirado de forma selectiva, acopiado y conservado hasta su posterior utilización. Esta operación afectará a un espesor variable en función del tipo de suelo, pero se retirará como mínimo un espesor de 30 cm.

El suelo vegetal deberá ser apilado inmediatamente en lugares preparados previamente. Estas zonas deben ser lo más llanas posible, tanto por razones de estabilidad, como para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de escorrentía. Se debe asegurar el drenaje para evitar encharcamientos que originan ambientes reductores.

Como medidas básicas para prevenir dicha compactación y evitar el deterioro de las características edáficas, se adoptarán las siguientes:

- Depositar estos materiales en capas delgadas evitando la formación de grandes montones. Teniendo en cuenta las texturas predominantes de los materiales edáficos utilizados, la altura de los mismos no excederá de 1,5 m. De este modo se favorecerá además su aireación.
- Reducir al máximo los tiempos de almacenamiento, aunque lo ideal, si fuera compatible con el resto de las operaciones de la obra, sería que pudieran ser transferidas continuamente desde su posición original a su nuevo emplazamiento.
- Durante su almacenamiento, los materiales deberán estar protegidos de la erosión eólica e hídrica, por lo que se pondrá especial cuidado en la elección de las zonas de acopio.

- Durante el tiempo que permanezca apilado en caballones, éstos deberán someterse a un tratamiento de siembra con leguminosas y abonado para evitar la degradación de la estructura original por compactación, compensar las pérdidas de materia orgánica y permitir la subsistencia de la microfauna original.

5.8.3. Prevención de la Contaminación de Suelos

Para evitar la contaminación de los suelos se dispondrá el parque de maquinaria sobre suelos impermeables o en su caso, previamente impermeabilizados. No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello.

Deberán disponerse recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.

En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales. Esta medida de carácter general deberá cumplirse siempre que se produzcan vertidos de sustancias contaminantes en cualquier punto de la zona de obras.

5.9. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Durante la Fase de Construcción, se tendrán en cuenta los aspectos siguientes:

Antes de comenzar las tareas de despeje y desbroce previas a los movimientos de tierras, deberán señalarse, mediante jalonamiento, las zonas de afección previstas.

Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno de la obra por deposición de partículas de polvo, y como se ha mencionado anteriormente en el apartado correspondiente a la protección de la calidad del aire, será necesario regar periódicamente los caminos auxiliares y la propia traza de la obra para limitar el polvo generado por el tráfico de los vehículos pesados y de la maquinaria. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año.

Además, se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por pistas y caminos, y la planificación conveniente de los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias, evitando el tránsito innecesario por terrenos de cultivo y vegetación natural, con el fin de no provocar la compactación del terreno, no causar la destrucción de la cubierta vegetal, ni el incremento de polvo y partículas de suspensión en la atmósfera.

El tráfico de maquinaria pesada y de camiones en el entorno de la obra, así como su permanencia durante un cierto tiempo, constituyen un riesgo para la vegetación por potenciales afecciones derivadas de vertidos accidentales. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación de suelos, contempladas en el apartado correspondiente.

5.10. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

5.10.1. Protección de los Hábitats Faunísticos

Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de las obras, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.

5.10.2. Prevención de Molestias por Ruido

El movimiento de la maquinaria de obra, así como las operaciones de movimientos de tierras supondrán un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación acústica.

5.10.3. Protección Frente a los Tendidos Eléctricos

El suministro de energía a la Estación Depuradora se realizará con línea aérea de alta tensión desde el punto de enfonque designado por la compañía suministradora hasta los límites de la parcela donde se instalará un centro de transformación.

La empresa suministradora de la energía eléctrica que realizará las citadas acometidas deberá contemplar lo indicado en la normativa aplicable, e incorporar las medidas necesarias para reducir al mínimo la posibilidad de electrocución y colisión de la avifauna, entre otras:

- Cables trenzados o al menos aislados en las proximidades de los apoyos
- Diseño de los apoyos evitando que los puentes, seccionadores, fusibles, transformadores (si no están en casetas), derivaciones y finales de línea tengan los elementos de tensión por encima de las crucetas o semicrucetas. Además, las cadenas de aisladores deben estar en suspensión; no deben existir los puentes flojos por encima de las crucetas y debe aislarse cualquier puente de unión entre elementos de tensión en las proximidades de los apoyos.
- En las citadas líneas se instalarán preferentemente soportes al tresbolillo o de bóveda, diseñándose siempre las crucetas y semicrucetas de forma que se dificulte el posado de las aves sobre los puntos de enganche de las cadenas de aisladores.
- En el caso de cables poco visibles se instalarán dispositivos que faciliten su visualización para evitar la colisión con ellos de la avifauna, considerando la posibilidad de enterramiento en zonas de elevado valor ecológico y siniestralidad.

El trazado de la línea se definirá cuando se redacte el proyecto constructivo de la EDAR. No obstante se evitará afectar a áreas críticas de nidificación, reposo y alimentación si es que existen dentro del ámbito del Plan del Cernícalo Primilla (ver plano 9.4)

5.11. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y SISTEMA HIDROLÓGICO

5.11.1. Calidad de las Aguas

Durante la fase de ejecución de las obras, se extremarán las medidas preventivas para no realizar ningún tipo de vertido en cauces ni en sus márgenes. Como se ha indicado anteriormente, se fijará el parque de maquinaria para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón.

Los productos procedentes del mantenimiento de la maquinaria, y concretamente los aceites usados, se recogerán convenientemente y se enviarán a centros de tratamiento autorizados, para evitar una posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aceites o cualquier tipo de lubricantes. Los residuos se tratarán o recogerán para su traslado a vertedero controlado o a plantas de tratamiento.

5.11.2. Control de Calidad del Efluente y del Funcionamiento de la EDAR

Durante la fase de explotación de la estación depuradora se efectuará un seguimiento continuo del correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones, con objeto de garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad del agua efluente. Se realizará mediante supervisión periódica de cada una de las máquinas y elementos constituyentes de los procesos y el control de procesos a través de un programa de muestreo sistemático.

Asimismo, para evitar averías en la planta que sean origen de vertidos sin depurar o con parámetros de contaminación superiores a los establecidos por la normativa, ha de preverse un Plan de Mantenimiento Preventivo. Este definirá y programará las operaciones de mantenimiento a realizar de forma sistemática en todos los equipos de la planta.

A este fin se tendrán disponibles unas fichas de mantenimiento de cada aparato, en las que se detallarán las operaciones de mantenimiento a realizar y su periodicidad.

5.12. PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

5.12.1. Protección de la Población

Se propiciará en lo posible, por parte de la empresa constructora del proyecto, el empleo de mano de obra local.

Las expropiaciones deberán retribuirse económicamente según precios actualizados y teniendo en consideración el uso efectivo del suelo.

En cuanto a la limitación en la ocupación de los suelos, serán de aplicación las medidas descritas para la protección de los mismos.

Con objeto de evitar que los movimientos de maquinaria afecten a las parcelas agrícolas del entorno, el movimiento de maquinaria deberá restringirse a los caminos de obra seleccionados a tal fin.

Los suelos degradados y compactados, como consecuencia de la realización de caminos de acceso a la obra, la ubicación de las instalaciones de obra y los parques de maquinaria, serán reacondicionados una vez concluida su utilidad, al objeto de recuperar su anterior uso.

5.12.2. Mantenimiento de la Permeabilidad Territorial

El recorrido de los colectores por una zona eminentemente urbanizada da lugar de forma inevitable a numerosas afecciones a viales urbanos así como de acceso a fincas colindantes. En estos casos, con el fin de mantener la continuidad de los itinerarios durante la ejecución de las obras, se han buscado otras posibles alternativas de recorrido así como, en su caso, se han definido los desvíos provisionales capaces de conseguir aquella continuidad.

5.12.3. Protección de Vías Pecuarias

Los órganos gestores de las infraestructuras son los deberán asumir la titularidad de la ocupación temporal, siendo por tanto ellos los que iniciarán el trámite de solicitud de ocupación temporal de vías pecuarias, así como de la propuesta de modificación de trazado de la colada afectada por la EDAR al órgano ambiental competente.

5.13. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

5.13.1. Introducción

Se incluyen en el presente apartado aquellas medidas correctoras que permiten una completa restauración y una mejor integración paisajística de las obras.

Para ello, se plantean unos criterios de actuación que, sobre todo en el trazado de los colectores, se basan fundamentalmente en la restauración de los usos del suelo presentes en la zona previamente a la actuación.

- Así, el trazado de los colectores discurre en gran medida por zonas de cultivo, urbanas y caminos rurales, los cuales serán restituidos según se indican en el Anejo de servicios afectados.
- Las zonas de ocupación temporal que discurren por terrenos de cultivo serán restituidas morfológicamente, previo al aporte y extendido de tierra vegetal. La posterior plantación de los cultivos eliminados se deja al criterio de los propietarios de las fincas, ya que se ha considerado la indemnización a los mismos, tanto por la ocupación temporal de los terrenos como por la eliminación de los cultivos.
- La únicas zonas con vegetación natural que se afecta son el punto de vertido de la EDAR en el río Ebro y el final del Aliviadero cercano a Sobradiel. Una vez que se restaure la topografía se realizarán plantaciones de especies de ribera autóctonas en la zona afectada.

En la parcela de la EDAR se seguirán criterios de ocultación de las instalaciones y ornamentales, teniendo siempre en cuenta que la especies seleccionadas sean autóctonas y resistentes a las condiciones climáticas y edáficas del lugar. En concreto se realizará una plantación en todo el perímetro de la EDAR de chopos (*Populus nigra*), de manera que se cree una pantalla vegetal que oculte las instalaciones.

5.13.2. Descripción de las Actuaciones de Revegetación

Como se ha indicado anteriormente, con el trazado de los colectores no se atraviesa ninguna zona con vegetación naturalizada, por lo que no se ha considerado la revegetación de ninguna superficie afectada por los mismos. Será en la parcela de la EDAR donde se implanten las especies seleccionadas mediante siembras y plantaciones:

Siembras de especies herbáceas

En los espacios de la parcela de la EDAR que quedan libres de instalaciones y viales de accesos, se llevará a cabo la siembra de especies herbáceas previo remodelado del terreno y extendido de tierra vegetal. Esto incluye también la zona destinada a futuras ampliaciones.

Para las siembras se recomienda una mezcla de semillas de especies de gramíneas y leguminosas poco exigentes en riegos, con una dosis de 40 gramos de semillas por m² de superficie a sembrar.

El período más indicado para la realización de la siembra es durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días sin viento y con suelo poco húmedo.

Plantación de especies arbóreas y arbustivas

Con las plantaciones se pretende fundamentalmente la ocultación de las instalaciones, por lo que se recomienda la realización de una plantación lineal de porte arbóreo siguiendo el cerramiento de la parcela. Además se plantarán otras especies arbóreas y arbustivas en el interior de la parcela de forma aleatoria, siguiendo criterios de jardinería.

Se abrirán hoyos de 1x1x1 m para la plantación de especies arbóreas y de 40x40x40 cm como mínimo para especies arbustivas. El relleno de los hoyos de plantación, previa colocación de la planta, se realizará con tierra vegetal abonada mediante estiércol o abonos inorgánicos.

Antes de la plantación se dará un riego hasta percolación a las especies suministradas en contenedor (bandeja, maceta o contenedor). El plazo máximo entre el riego de la planta en contenedor y su plantación será de 4 horas. Además, posteriormente a la plantación se procederá al riego de todas las plantas. Este riego de instalación tendrá una dotación de 20 litros mínimo de agua para las especies arbustivas y 40 litros en especies arbóreas.

La operación de plantación se realizará a savia parada, siendo los períodos óptimos para ello el otoño (octubre y noviembre) y la primavera temprana (febrero y marzo).

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El programa de vigilancia ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones con relación a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos. El seguimiento y control se dirigirá a todas aquellas superficies afectadas por la construcción de la EDAR y el trazado de los colectores.

La vigilancia del cumplimiento de las indicaciones y medidas para la prevención de impactos se realizará basándose en el proyecto que las define, y tendrá lugar en los momentos en que se ejecuten las medidas. Es fundamental el papel de la Dirección Ambiental de la Obra en la vigilancia y prevención de impactos potenciales, por su capacidad para analizar sobre el terreno tanto el cumplimiento efectivo de las medidas propuestas, como de las formas de actuación potencialmente generadoras de impactos durante el periodo que duren las actuaciones.

6.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La realización del Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra. Estos últimos deberán verificar la calidad ambiental a través del seguimiento continuado de las actuaciones, evaluando mediante auditorías los procesos de producción y recepción durante la fase de construcción y de explotación de la infraestructura.

El Contratista, como ejecutor material del proyecto, está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Programa de Seguimiento y Control. Sus obligaciones básicamente se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor continuo con la Dirección de Obra y la Dirección Ambiental para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Redactar informes mensuales de seguimiento del plan de seguimiento y control, y remitir a la Dirección de Obra y Dirección Ambiental cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

6.3. ASPECTOS E INDICADORES DEL SEGUIMIENTO

6.3.1. Seguimiento Durante la Fase de Ejecución de las Obras

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas protectoras y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas protectoras o correctoras.

Se definen los aspectos objeto de seguimiento y control, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

Calidad atmosférica

Control de emisiones de polvo y partículas

OBJETIVO: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.

ACTUACIONES: Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando, especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de áreas habitadas, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.

Se controlará visualmente la ejecución de los riegos de los caminos del entorno por los que se produzca tránsito de maquinaria. Se exigirá un certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbanos se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte la red de drenaje en su obtención.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras, y en particular áreas habitadas cercanas a la plataforma y accesos a la misma.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de zonas habitadas. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en periodos de sequía prolongada.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Riegos o intensificación de los mismos en los accesos. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización del área afectada, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, los certificados se adjuntarán a estos informes.

Calidad acústica

Control de los niveles acústicos de la maquinaria

OBJETIVO: Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.

ACTUACIONES: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y sus posteriores modificaciones.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Parque de maquinaria y zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el R.D. 245/1989 de 27 de febrero y sus posteriores modificaciones.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma anual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

DOCUMENTACIÓN: Si fuese necesario una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos dentro de un anejo al correspondiente informe ordinario.

Control de los niveles acústicos de las obras

OBJETIVOS: Garantizar que los niveles acústicos no afecten a las áreas habitadas.

ACTUACIONES: Se realizarán mediciones, mediante sonómetro homologado, que permita obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido. Las mediciones en el entorno de una edificación se tomarán a una distancia de 2 m de la fachada más cercana a las obras, y en ambos márgenes de la misma.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Los puntos de medición se elegirán para cada caso concreto, debiendo situarse donde se prevean los máximos niveles de ruido. Como mínimo, se realizarán mediciones en edificaciones próximas dentro de una franja de 300 m desde la zona de obras, y en ambas márgenes de la misma.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los máximos aceptables, en principio, deberán ser de 65 dB(A) por el día (de 7 a 23h) y 55 dB(A) por la noche (de 23 a 7h) en zonas habitadas. De forma previa al inicio de las obras, se realizarán mediciones, anotando los niveles acústicos existentes que si fueran superiores a los máximos establecidos, se admitirán como umbrales. Se controlará que las actividades especialmente ruidosas no se realicen durante las horas normales de reposo (23 a 7h). Si se realizasen trabajos nocturnos, el responsable del Programa será informado con antelación.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Toda la fase de construcción, mediante una medición trimestral durante el día y, si fuese necesario, otra por la noche.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se sobrepasasen los umbrales, se establecerá un Programa estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las mediciones se recogerán en los informes ordinarios.

Suelos

Control de la alteración y compactación de suelos

OBJETIVOS: Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación, en su caso, de las medidas correctoras realizadas.

ACTUACIONES: Antes del inicio de las obras se realizará una valoración de la fragilidad de los recursos edafológicos del área, señalándose donde no podrá realizarse ningún tipo de actividad auxiliar.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará la compactación del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas. En su caso, se comprobará: tipo de labor, profundidad y acabado de las superficies descompactadas.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose mensualmente. Las labores practicadas al suelo, en su caso, se verificarán también mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo, si esta fuese factible.

DOCUMENTACIÓN: El estudio de fragilidad se realizará cuando existan zonas vulnerables, incluyéndose con la correspondiente cartografía, como un anejo al primero de los informes. Los resultados de los informes se reflejarán en los informes ordinarios.

Vigilancia de la erosión de suelos

OBJETIVOS: Realizar un seguimiento de los procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971): Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente; Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad; Clase 3. Erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad; Clase 4. Erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm; Clase 5. Erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad. En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala (DEBELLE, 1971). Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos 1 inspección tras precipitaciones fuertes. La ejecución de las medidas correctoras se controlará mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las medidas correctoras necesarias.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se incluirán en los informes ordinarios.

Vegetación

Vigilancia de la protección de especies

OBJETIVOS: Garantizar que no se produzcan movimientos incontrolados de maquinaria.

ACTUACIONES: De forma previa al inicio de las obras se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad del estado del jalonamiento.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas situadas en el entorno de las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el estado de las especies vegetales, detectando los eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras. Se analizará el correcto estado del jalonamiento.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma mensual, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación en el menor tiempo posible.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

Seguimiento de medidas de restauración de la cubierta vegetal. Control de siembras

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra y la idoneidad de los materiales.

ACTUACIONES:

- Inspección de materiales: comprobar que las semillas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para las semillas, se podrán realizar análisis de pureza y germinación

- Supervisión de la ejecución: control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en siembras
- Seguimiento de los resultados: análisis de la nascencia y grado de cobertura.

LUGAR DE LA INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones en el proyecto, zonas de acopio o almacenamiento de semillas.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:

- **Materiales:** Todo material empleado deberá acompañarse de un certificado de fabricante. Las semillas deberán disponer de un certificado con menos de 2 años de antigüedad de un laboratorio homologado donde se especifiquen pureza y capacidad germinativa. Si no se dispone de este certificado se realizarán análisis de dichas partidas de semillas

- **Ejecución:** La mezcla de siembra deberá estar formada por los materiales y con las dotaciones señaladas en proyecto. Las siembras cubrirán todas las superficies a tratar de forma homogénea. Se anotará la fecha de ejecución.

- **Resultados:** Se verificará la germinación a los 30 y 90 días de la ejecución. La cobertura debe superar el 80%

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las siembras. La ejecución se inspeccionará mensualmente. Los resultados se analizarán a los 30 y 90 días.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se sobrepasasen los umbrales admisibles se resembrarán las superficies defectuosas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de los análisis efectuados se recogerán en los informes ordinarios.

Seguimiento de medidas de restauración de la cubierta vegetal. Control de plantaciones

OBJETIVOS: Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra y la idoneidad de los materiales.

ACTUACIONES:

- **Inspección de materiales:** Comprobar que las plantas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para las plantas, son recomendables análisis de calidad

- **Ejecución:** Se comprobarán las dimensiones de los hoyos, si se añaden los abonos y aditivos que figuran en proyecto, la colocación de la planta, la ejecución del riego de implantación y la fecha de plantación

- **Resultados:** Se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación anotando el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas, y el estado de la planta viva.

LUGAR DE LA INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones y zonas de acopio de plantas y materiales.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:

- **Materiales:** Todo material empleado deberá acompañarse de un certificado del fabricante. Para los análisis de plantas se estudiará, al menos, una planta por cada 50
- **Ejecución:** La tolerancia en el tamaño de los hoyos de plantación y en la dosificación de materiales será del 10% de sus dimensiones o dotación. El riego de implantación debe realizarse en el mismo día. Se verificará que no se ejecuten plantaciones cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1° C o mientras el suelo esté helado
- **Resultados:** Si el proyecto no indica otra cosa, la tolerancia de marras será del 10 % para especies arbustivas.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las plantaciones. La ejecución se inspeccionará mensualmente. Los resultados se analizarán a los 60 y 120 días.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se sobrepasan los umbrales se procederá a plantar de nuevo las superficies defectuosas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de los análisis efectuados se recogerán en los informes ordinarios.

Medio socioeconómico

Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

OBJETIVOS: Verificar que durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de todos los caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES: Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los caminos y sendas cortados por el trazado de la infraestructura.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán trimestralmente mediante recorridos de la traza y los caminos interceptados.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de los controles efectuados se recogerán en los informes ordinarios.

Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento

Ubicación y explotación de los vertederos y zonas de acopios

OBJETIVOS: Será objeto de control que la ubicación y explotación de los vertederos y zonas de acopios no conlleven afecciones a zonas o elementos singulares.

ACTUACIONES: Se controlará que los materiales sobrantes sean retirados a los lugares de destino de la forma más rápida posible, y que no se acopian en la zona exterior de las obras, especialmente, en la red de drenaje superficial. Se verificará que los materiales necesarios para las obras son acopiados únicamente en los lugares autorizados para ello y se controlará que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de las aguas y los suelos por arrastres o lixiviados. Las zonas de acopio de materiales peligrosos, perjudiciales o altamente contaminantes se señalarán convenientemente, comprobándose asimismo que se ubican en terrenos especialmente habilitados e impermeabilizados. Se definirán con exactitud los lugares de acopio de la tierra vegetal hasta su reutilización en la obra.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas de vertederos y acopios y, en general, toda la obra y su entorno próximo para verificar que no existen acopios o vertidos no autorizados.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los parámetros a controlar serán la presencia de acopios no previstos, la forma de acopio de los materiales peligrosos y las zonas de préstamos o vertederos incontrolados. No se aceptará la formación de ningún tipo de vertedero, o zona de acopio fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los controles se realizarán durante toda la fase de construcción, de forma mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase la formación de vertederos, o zonas de acopios incorrectos, se informará con carácter de urgencia para que las zonas sean limpiadas y restauradas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se incluirán en los informes ordinarios.

Control de replanteo

OBJETIVOS: El control del replanteo perseguirá evitar la afección a superficies mayores o distintas de las previstas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.

ACTUACIONES: Se verificará la adecuación de la localización de la infraestructura a los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas en el presente anejo.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras, incluido el parque de maquinaria, en especial en las zonas de mayor fragilidad. Asimismo, se verificará que todos los caminos de acceso a las obras son replanteados en esta fase, evitando afecciones a elementos singulares.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los parámetros de control serán los propios recursos valiosos. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de las necesarias o alteraciones de recursos no previstas.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los controles se realizarán durante la fase de replanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales, si fuese el caso. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.

DOCUMENTACIÓN: Si fuese necesario realizar esta actuación, sus resultados se recogerán en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

Localización y control de zonas de instalaciones y parque de maquinaria

OBJETIVOS: Determinar las zonas susceptibles de alojar estas instalaciones, situándolas en aquellas meros frágiles desde el punto de vista ambiental. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.

ACTUACIONES: De forma previa a la emisión del Acta de Replanteo se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, en especial:

- Cambios de aceite de maquinaria. Se comprobará que no se producen vertidos y que los aceites usados son gestionados según lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación.
- Basuras, se exigirá un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado.
- Lavado de vehículos. Se vigilará que no se realice en las cercanías de ningún cauce.

La zona destinada al parque de maquinaria deberá vallarse y delimitarse sus vías de acceso. Las superficies alteradas por la instalación del parque de maquinaria e instalaciones auxiliares deben ser restauradas una vez finalice la construcción de la infraestructura.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se realiza ninguna instalación no autorizada. Serán lugares de inspección todas las instalaciones auxiliares.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisibles cualquier contravención a lo expuesto en este apartado.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los controles se realizarán durante la fase de construcción de forma mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurarse la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se reflejarán en los informes ordinarios.

Control del movimiento de maquinaria

OBJETIVOS: Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural; a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.

ACTUACIONES: Se controlará que la maquinaria restrinja sus movimientos estrictamente a la zona de obras.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Se controlará toda la zona de obras, y especialmente las zonas con recursos naturales o culturales valiosos.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Como umbral inadmisible se considerará el movimiento incontrolado de cualquier máquina y, de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. Se verificará el estado del jalonamiento.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Se realizarán, con carácter trimestral, inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se comprobará asimismo el estado del jalonamiento provisional.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de zona de obras

OBJETIVOS: Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos.

ACTUACIONES: Antes de la firma del acta de recepción se procederá a realizar una inspección general de toda la zona de obras, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.

LUGAR DE LA INSPECCIÓN: Todas las zonas afectadas por las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de obra.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Una inspección al finalizar las obras, antes de la firma del Acta de recepción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de la recepción de la obra.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

Tipos de informes y periodicidad

Informe paralelo al acta de replanteo. En este informe se recogerán todos aquellos estudios, muestreos o análisis que pudieran precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras, y en caso de ser necesario, la ubicación del parque de maquinaria y zonas de instalaciones, vertederos o zonas de acopios temporales.

Informe paralelo al acta de recepción. En este informe se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo del Programa de Seguimiento y Control de las obras.

Informes ordinarios. Se realizarán con una periodicidad mensual para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento y control ambiental. El contenido de los informes ordinarios será:

- Eficacia de medidas de protección de la flora y la fauna
- Niveles de ruido en áreas habitadas
- Eficacia, estado y evolución de las medidas de recuperación, restauración e integración paisajística y control de la erosión.

Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

6.3.2. Seguimiento Durante la Fase de Funcionamiento de las Obras

A partir de la emisión del Acta de Recepción de la Obras y a lo largo del periodo de garantía, se controlarán los siguientes aspectos:

Seguimiento de los niveles acústicos durante el funcionamiento de la EDAR

OBJETIVOS: Determinar los niveles sonoros generados por el funcionamiento de la nueva EDAR y garantizar que no supongan alteraciones sobre la población y la fauna del entorno.

ACTUACIONES: Se realizarán mediciones del nivel de ruido emitido por el funcionamiento de la EDAR, mediante un sonómetro que mida Leq, durante un intervalo de 15 minutos. Las mediciones se realizarán tanto de día como de noche. La distancia del aparato al punto receptor será en general de 2 m y la altura de 1,5 m, si bien estos valores pueden variar en casos concretos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Las mediciones se realizarán en puntos receptores próximos a la localización de la EDAR.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: El parámetro de control será el nivel sonoro continuo equivalente (Leq) en dB(A). Los umbrales máximos admisibles para las viviendas serán de: 50 dB(A) de 7 a 23 h y 45 dB(A) de 23 a 7 h, según lo establecido en la Ley 19/1997 de 4 de febrero, de reglamentación de ruidos y vibraciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las mediciones se realizarán de forma semestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se realizará un seguimiento para el control de los niveles de ruido. Si se detectase que dichos niveles sobrepasan los umbrales admisibles, se adoptarán las correspondientes medidas oportunas.

DOCUMENTACIÓN: Las mediciones acústicas realizadas se recogerán en los correspondientes informes ordinarios.

Control de Olores

OBJETIVO: Evitar la aparición de olores

LUGAR DE INSPECCIÓN: Edificio de pretratamiento. Edificio de deshidratación de fangos. Espesador de fangos.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Olores en el entorno de la EDAR. Umbral: Olor muy fuerte en el entorno de la EDAR. Quejas por parte de la población

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Establecer las condiciones para el correcto funcionamiento de las instalaciones y equipos de desodorización.

Control de la calidad del effluente

OBJETIVO: Garantizar la conservación de la calidad del agua en los cauces de los arroyos o ríos donde se verterán las aguas

ACTUACIONES: Se tomarán muestras en el punto de vertido del effluente de la depuradora, y se realizarán los ensayos pertinentes.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Las mediciones se realizarán en los puntos de vertido de la EDAR.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: El parámetro de control será el pH, conductividad, temperatura, sólidos en suspensión totales (SST) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅). Los umbrales admisibles serán:

- 5,5 > pH > 9,5
- SST > 35 mg/l
- DBO₅ > 25 mg/l

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las mediciones se realizarán de forma mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Restablecer las condiciones para el correcto funcionamiento del tratamiento de depuración.

DOCUMENTACIÓN: Los ensayos realizados se recogerán en los informes ordinarios correspondientes.

Control de la Gestión de lodos

OBJETIVOS: Gestionar los lodos producidos por la EDAR según establece el Plan Nacional de Lodos de Depuradoras, el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, la Orden de 26 de octubre de 1993, y la ley 10/1998 de Residuos.

ACTUACIONES: Si surgen cambios en la calidad de las aguas tratadas, la frecuencia de los análisis aumentará. Si los resultados de los análisis no varían de forma significativa a lo largo de un periodo de un año, los lodos se analizarán con la frecuencia que aconseje su variación estacional y como máximo cada 12 meses. El propietario del terreno donde se van a depositar los lodos realizará una analítica de los suelos antes de la aplicación de los lodos. Asimismo, comprobará que las cantidades máximas de lodos que se aportan al suelo al año no rebasan los valores límite de incorporación de los metales pesados establecidos en el Anexo I-C del Real Decreto 1310/1990. La frecuencia de los análisis, teniendo en cuenta el contenido en metales pesados en suelos y lodos, será fijado por la Comunidad Autónoma de Aragón según el Anexo II-B del Real Decreto 1310/1990

LUGAR DE LA INSPECCIÓN: Lodos

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los parámetros a analizar en los lodos serán como mínimo: materia seca, materia orgánica total, pH, relación C/N, nitrógeno total, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, cadmio, cobre, níquel, plomo, zinc, mercurio y cromo. Los parámetros a analizar en los suelos serán: pH, cadmio, cobre, níquel, plomo, zinc, mercurio y cromo.

Los niveles de alerta serán los niveles de indicadores próximos a los límites de metales pesados en lodos establecidos en el RD 1310/1990 si los lodos se van a utilizar en agricultura

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Los lodos se analizarán cada 6 meses en la fase de producción, o según se recoja en la legislación de la Comunidad Autónoma de Aragón

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Restablecer las condiciones para el correcto funcionamiento del tratamiento de depuración.

Tipos de informes y periodicidad

Informes ordinarios. Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será semestral durante los dos primeros años. El contenido de los informes será el siguiente:

- Eficacia de las medidas de protección a la fauna
- Niveles de ruido en áreas habitadas
- Eficacia, estado y evolución de las medidas de recuperación, restauración e integración paisajística y control de la erosión
- Lluvias torrenciales que puedan suponer riesgo de inundación, erosión o desprendimientos
- Eficacia de los sistemas de desodorización
- Etc.

Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

Informe final del Programa de Seguimiento y Control. El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos.

7. DOCUMENTO SÍNTESIS

La actuación que se plantea en el presente Proyecto Básico se localiza en los núcleos de La Joyosa, Torres de Berrellén, Sobradriel, Utebo, Pinseque, Casetas, Garrapinillos y Villarrapa cercanos a la ciudad de Zaragoza, consistiendo en dotar a estas poblaciones de la infraestructura necesaria para el saneamiento y depuración de la misma y dar así cumplimiento a lo establecido en la Directiva 91/271/CEE.

La estación depuradora de aguas residuales prevista, está incluida en el Anexo II de la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de evaluación de impacto ambiental, por lo que según el apartado 2 del artículo 1 de la citada ley este tipo de proyectos sólo deberá someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental, cuando así lo decida el Órgano Ambiental.

Descripción de las actuaciones

El objeto de las actuaciones previstas es dotar a las poblaciones citadas, de las infraestructuras necesarias para el saneamiento y depuración de las aguas residuales y dar así cumplimiento a lo establecido en la Directiva 91/271/CEE de 21 de mayo, incorporada al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto Ley 11/1995 de 22 de diciembre.

La red de saneamiento actual de los municipios afectados vierte directamente las aguas sin depurar al río Ebro, lo que produce los consabidos problemas de eutrofización y sanitarios de las aguas superficiales.

Para evitar esta problemática ambiental se prevé la construcción de los colectores que recojan los vertidos de aguas residuales urbanas de la red de saneamiento de los núcleos de La Joyosa, Torres de Berrellén, Sobradriel, Utebo, Pinseque, Casetas, Garrapinillos y Villarrapa. Asimismo, se proyectarán y construirán las instalaciones de depuración necesarias para tratar dichos vertidos.

La red de colectores tiene una longitud total de 17.863 m y en la misma se diferencian los siguientes ramales:

Ramal Villarrapa – Sobradriel

El colector parte del barrio zaragozano de Villarrapa, atraviesa el término municipal de La Joyosa y tras cruzar bajo las vías del Ferrocarril de Zaragoza a Bilbao y la Autopista AP-68 confluye con el ramal Torres de Berrellén – EDAR al oeste del casco urbano de Sobradriel.

Ramal Torres de Berrellén – EDAR

Este ramal es el más largo. Parte del término municipal de Torres de Berrellén y posteriormente discurre por los términos de Sobradriel, donde se incorporan los caudales recogidos por el ramal de Villarrapa - Sobradriel. Posteriormente se discurre por el barrio zaragozano de Casetas, y finalmente se dirige a la E.D.A.R. a construir en el T.M. de Utebo.

Ramal La Joyosa

Este ramal intercepta el colector municipal unitario de La Joyosa y se incorpora al ramal Villarrapa-Sobradriel.

Ramal Utebo – Edar

Este ramal intercepta al colector municipal de Utebo (el cual también lleva aguas residuales y pluviales del barrio zaragozano de Garrapinillos) y conduce sus aguas hasta la E.D.A.R.

Ramal Aliviadero Sobradíel

Este ramal evacuará las aguas pluviales que se hayan podido incorporar a la red de colectores aguas arriba y las conducirá hasta el río Ebro. Parte del ramal Torres de Berrellén - E.D.A.R. y conduce las aguas aliviadas al río Ebro.

Ramal Emisario EDAR

Este ramal parte de la E.D.A.R. y está diseñado para evacuar al río Ebro los caudales de agua tratada y las aguas pluviales recogidas en la urbanización de la E.D.A.R. Además de poder evacuar las aguas sin tratar que lleguen a la E.D.A.R. por los ramales Torres de Berrellén - E.D.A.R. y Utebo - E.D.A.R. en caso de que sea necesario bypassar la E.D.A.R. por cualquier circunstancia.

EDAR

La Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) estará diseñada para 133.333 habitantes equivalentes a ubicar en el T.M. de Utebo. Para su emplazamiento se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- No afectar a ningún espacio de interés ambiental.
- Proximidad a núcleos urbanos.
- Inundabilidad de la parcela.
- Distancia de acometidas eléctrica, agua potable y telefónica
- Régimen de vientos en la zona.
- Accesibilidad.
- Coste de expropiaciones.

Las parcelas elegidas para la ubicación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales son las 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 201, 202, 203, 280, 283, 286 del polígono 3, del término municipal de Utebo.

Las características más importantes del lugar de emplazamiento son las siguientes:

- Distancia exacta al núcleo urbano de Utebo: 1.700 m.
- Inundabilidad: La parcela no resulta inundada para avenidas de periodo de retorno comprendidas entre los 10 y 25 años de acuerdo con los datos proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Superficie: 33.981 m². En esta superficie se considera suficiente para futuras ampliaciones necesarias de la E.D.A.R.
- Distancia acometida agua potable: 2.500 m.
- Distancia acometida teléfono: 2.500 m.

El área elegida para la ubicación de la EDAR, es una parcela dedicada al cultivo herbáceo en regadío, no existiendo en la misma vegetación de porte arbóreo o arbustivo. Por su parte, los colectores discurren principalmente por tierras de cultivo en regadío y caminos, así como zonas urbanizadas.

El proceso de tratamiento elegido para la depuración de las aguas residuales es el siguiente:

PRETRATAMIENTO

LÍNEA DE AGUA

- FÍSICO-QUÍMICO DE APOYO
- ALIVIADERO, MEDICIÓN DE CAUDAL Y REPARTO A PRIMARIOS
- DECANTACIÓN PRIMARIA
- ALIVIADERO, MEDICIÓN DE CAUDAL Y REPARTO A REACTORES BIOLÓGICOS
- REACTORES BIOLÓGICOS
- DECANTACIÓN SECUNDARIA
- ESTERILIZACIÓN DEL EFLUENTE

LÍNEA DE FANGOS

- ESPESADO Y FLOTACIÓN DE FANGOS
- DIGESTIÓN ANAEROBIA DE FANGOS
- DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

LÍNEA DE GAS

MOTOGENERACIÓN

La EDAR dispondrá de un sistema de desodorización mediante filtros de carbón activo. Asimismo se han proyectado el edificio de bombeo y pretratamiento, el de soplantes y transformadores y el de deshidratación de fangos.

Las instalaciones de la E.D.A.R. se completan con las oportunas redes de agua potable, aire comprimido, vaciados, etc, los equipamientos precisos de taller, repuestos, mobiliario y elementos de seguridad, las instalaciones eléctricas correspondientes, instrumentación, sistema de control, etc.

Síntesis ambiental

El área de estudio se halla situada en la vega del Ebro, aguas arriba de la ciudad de Zaragoza. En la margen izquierda nos encontramos escarpadas laderas de yesos producidas por la erosión basal del río Ebro, mientras que en la margen derecha los depósitos aluviales dan lugar a terrazas de topografía suave.

El clima de la zona se caracteriza por su aridez y continentalidad, con veranos secos y calurosos e inviernos fríos. Los vientos dominantes son procedentes del W y NW en un 48%.

La parcela donde se ubica la EDAR así como el trazado de los colectores no afectan directamente a ninguna zona que cuente con rango de protección tanto perteneciente a la Red Nacional de Parques como a los Espacios Naturales Protegidos de Aragón, ni tampoco a los espacios protegidos en la Red

Natura 2000: Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA) y Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).

No obstante, el ámbito de actuación se sitúa cercano a los siguientes LIC:

- LIC ES2430081 SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO
- LIC ES2430080 EL CASTELAR

La vegetación natural propia del área de estudio, ha sido eliminada en gran medida por el intenso aprovechamiento agrícola de la zona, donde las tierras de cultivo están dominadas por cultivos herbáceos de regadío, propios de la vega del Ebro. También aparecen algún aprovechamiento maderero, principalmente choperas (*Populus x canadensis*), relegando a la vegetación de ribera a los taludes del río y mejanas.

La vegetación de ribera en aquellos tramos en los que tienen espacio está formada por praderas de *Paspalum dilatatum* y carrizales en las zonas de agua permanente. Paralelamente hacia el interior se instalan saucedas y tamarizales. El asentamiento de estas especies permite el desarrollo posterior de *Populus alba* y *Populus nigra* formándose un bosque de ribera maduro, enriquecido por *Ulmus minor* y *Fraxinus angustifolia* con un denso sotobosque y una orla exterior de espinal.

Los Hábitats de Interés Comunitario existentes en la zona de actuación, se corresponden con la vegetación de ribera que ha quedado relegada a los taludes del cauce del río, debido a los cultivos agrarios y las plantaciones de chopos. En concreto los hábitats presentes en la margen izquierda del río Ebro son:

- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- 92D0 Galería y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae).

Respecto de la fauna presente en la zona de estudio, se pueden destacar las aves siendo los más representativos el ánade real (*Anas platyrhynchos*), la cerceta común (*Anas crecca*), la garza real (*Ardea cinerea*), la garza imperial (*Ardea purpurea*) y el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*). Otras especies con presencia en época de cría son el ruiseñor (*Luscinia megarhynchos*), el carbonero (*Parus major*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), el pito real (*Picus viridis*), el auillo (*Otus scops*) y el cuco (*Cuculus canorus*).

En la margen izquierda aparecen especies rupícolas siendo las más características el avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Cabe destacar la presencia de esta última especie que está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como Especie Sensible a la Alteración de su Hábitat. Como corresponde a dicha catalogación se ha aprobado un Plan de Conservación, aprobado por el Decreto 109/2000, de 29 de mayo.

Por último destacar la existencia de varias vías pecuarias en el ámbito de la actuación. En concreto la Colada del Tiemblo, del Soto de la Barca y las Veredas de Berrellén y de la Huerta Baja.

Identificación los impactos ambientales

Impactos sobre la calidad atmosférica

Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de partículas en suspensión (polvo y gases) y emisión de contaminantes de combustión.

En la fase de explotación no se esperan emisiones significativas debido al sistema de agitación por difusores y al tipo de vertido que depura (aguas residuales urbanas).

Contaminación acústica

Durante la fase de construcción de las obras, habrá un incremento en el nivel sonoro por el funcionamiento y tránsito de la maquinaria de construcción y las instalaciones auxiliares.

Durante la fase de explotación las principales causas que producirán un incremento en el nivel sonoro serán el funcionamiento de la propia depuradora y el tránsito de vehículos. Estas emisiones serán amortiguadas gracias al correcto diseño de la estación depuradora.

Contaminación por olores

Se trata de un impacto que se producirá únicamente durante la fase de explotación de la depuradora. La ubicación de la estación depuradora a una distancia elevada de la población y el correcto diseño del tratamiento de desodorización, permite asegurar que no se producirá afección significativa.

Impactos sobre la calidad de las aguas superficiales

Durante la fase de construcción, se pueden producir contaminaciones provenientes de derrames accidentales de combustibles, aceites, etc. Por otro lado, los mismos movimientos de tierra producirán un incremento de la turbidez de las aguas, al aportar partículas en suspensión a las mismas.

En cuanto a la fase de explotación, el principal efecto provocado en las aguas superficiales será la disminución de la carga contaminante que se aporta al río Ebro debido al efecto de la EDAR lo que mejorará la calidad del agua.

Junto al agua depurada también existen vertidos de efluentes líquidos por rebosamiento en los distintos aliviaderos. Esto ocurre cuando el caudal de entrada a la EDAR supera el punta de dimensionamiento.

Impactos sobre la calidad de las aguas subterráneas

Durante la fase de construcción, la calidad de las aguas subterráneas puede verse alterada como resultado de vertidos accidentales.

En la fase de explotación, se puede producir contaminación en caso de vertidos accidentales en puntos intermedios del proceso.

Impactos sobre la geología y geomorfología

El principal efecto sobre la geomorfología en fase de construcción deriva de la introducción de formas artificiales de relieve y el vertido de materiales sobrantes, aunque se depositarán en vertederos de inertes autorizados.

Impactos sobre los suelos

La ocupación del suelo constituye el principal impacto que se deriva tanto de la fase de obras como de la fase de explotación. Otros impactos derivan de la destrucción directa del perfil del suelo y la compactación por el tránsito de la maquinaria, además de procesos de erosión edáfica en zonas de ladera debido al desbroce y degradación de la vegetación circundante.

Impactos sobre la vegetación

En fase de construcción, la ocupación y desbroce del suelo, necesarios para la implantación de la planta depuradora prevista, conllevará la destrucción puntual de las comunidades vegetales establecidas sobre las áreas previstas. La parcela de la EDAR y el trazado de los colectores presentan una vegetación de cultivos, sin presencia de elementos arbóreos o arbustivos de interés, por lo que este impacto no será muy significativo.

Además, se producirá cierta degradación de la vegetación circundante por la deposición de partículas en suspensión (polvo y gases), en las masas de vegetación más cercanas a la zona de obras.

Impactos sobre la fauna

Durante la fase de construcción se producirán los siguientes impactos:

Alteración y destrucción directa de hábitats: Los trabajos iniciales de construcción (desbroce y movimiento de tierras) supondrá la eliminación de la vegetación del área a ocupar, así como la afección a la fauna asociada directa o indirectamente a la misma.

Incremento en los niveles de ruido, polvo, gases contaminantes: y sobre todo el incremento en la frecuentación de la zona, puede causar molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva.

Los impactos sobre la fauna en la fase de explotación son los siguientes:

Molestias por ruido: las emisiones de ruido producidas en la explotación de la EDAR serán amortiguadas gracias al correcto diseño de la estación depuradora por lo que no se espera que las molestias por ruido sobre la fauna en la fase de explotación sean importantes.

Mejora de la calidad de las aguas: El hecho de retirar los vertidos directos de las aguas, constituye un hecho positivo para el medio, ya que se modifican de las condiciones anteriores a la actuación retirando un caudal con elevada carga contaminante. Este hecho afectará a la fauna de la zona puesto que se mejoran las condiciones del medio.

Suministro de electricidad: una línea eléctrica supone para las aves peligro por riesgos de colisión y electrocución, aunque serán mitigados con un correcto diseño de la línea y con la implementación de las medidas correctoras.

Impactos sobre el paisaje

En la fase de construcción, la destrucción de la vegetación en la zona de obras, así como los movimientos de tierras, supondrán una alteración de la calidad paisajística. Las medidas de restauración ambiental y paisajística supondrán una disminución de este impacto.

Durante la fase de explotación, el principal impacto será la propia presencia de la estación depuradora, aunque será mitigado por las medidas de integración ambiental.

Impactos sobre la población

La construcción de las infraestructuras objeto de estudio supone un incremento de la población activa en los sectores demandantes de empleo y la consecuente reducción de las tasas de desempleo local.

Como aspecto negativo, se produce un cambio temporal de usos del suelo debido a la ocupación de éste para el movimiento de maquinaria. También se producirá un deterioro temporal de las características ambientales en relación con la salud.

Durante la fase de explotación, la población del entorno de actuación se verá favorecida por una mejoría de la calidad ambiental y sanitaria de los sistemas fluviales afectados y de los embalses situados aguas abajo del punto de vertido actual.

Impactos sobre las Vías Pecuarias

La ubicación de la EDAR afecta a la Colada del Tiemblo por lo que se realizará una modificación de su trazado. Por otra parte la construcción de los colectores produce una afección temporal a la Veredas de Montilla y de Córdoba.

Resumen de las principales medidas protectoras y correctoras

Localización de instalaciones auxiliares y permanentes en la parcela de la EDAR. En caso contrario se dan los criterios a seguir para la nueva ubicación.

Gestión de residuos, tanto los generados en la fase de construcción como los generados en fase de explotación.

Protección de la calidad del aire

- Riego periódico de las superficies de actuación
- Empleo de toldos de protección en las cajas para el transporte de tierras
- Control, revisión y puesta a punto de maquinaria

Prevención de la contaminación acústica

- Control, revisión y puesta a punto de maquinaria
- En zonas próximas a núcleos de población, prohibir la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23-07 h)

Control de olores mediante un correcto sistema de desodorización por filtros de carbón activo

Protección de los suelos

- Jalonamiento provisional del área afectada por las obras mediante cinta plástica
- Recogida y conservación del suelo con valor agrológico
- Extendido de la tierra vegetal sobre las zonas sin suelo
- Prevención de la contaminación de los suelos

Protección de la vegetación

- Definición de las superficies de ocupación y vegetación afectada
- Control de la ocupación superficial y de la afección a la vegetación circundante
- Control de la circulación de la maquinaria
- Aporte de tierra vegetal, hidrosiembra y plantación de especies en aquellas zonas del trazado de los colectores y en la parcela de ubicación de la estación depuradora

Protección de la fauna

- Control de la ocupación de los suelos como protección de los hábitats faunísticos
- Control de los niveles de ruido
- Protecciones frente a los tendidos eléctricos

Protección de las aguas y del sistema hidrológico

- Prohibición de realizar ningún tipo de vertido en el cauce o en sus márgenes
- Realización de aprovisionamiento de combustibles, cambios de aceite y lavados de maquinaria en parques prefijados que cuenten con las instalaciones necesarias
- Tratamiento y recogida de los residuos para su traslado a vertedero controlado o plantas de tratamiento

Protección del medio socio-económico

- Empleo de mano de obra local
- Adecuada valoración de los bienes a expropiar
- Limitación de la ocupación de suelos
- Control de los movimientos de la maquinaria para no afectar a las zonas agrícolas del entorno
- Restauración de suelos degradados
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial mediante la reposición de caminos afectados

Medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, mediante las correctas labores de hidrosiembras y plantaciones.

Programa de Vigilancia Ambiental

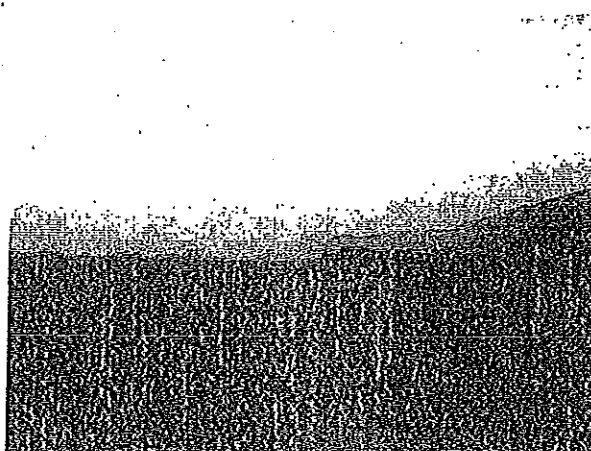
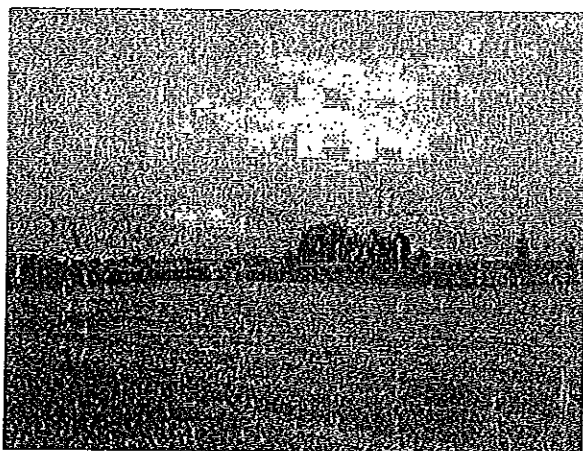
Se ha redactado un programa de vigilancia ambiental dirigido al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Comprobar que las medidas definidas en el presente documento se ejecutan correctamente.
- Verificar la ejecución de las medidas protectoras y correctoras según la definición del presente documento.
- Proporcionar información sobre la efectividad de las medidas adoptadas.
- Comprobar los impactos derivados del desarrollo de las actuaciones.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de unas medidas que permitan su minimización.

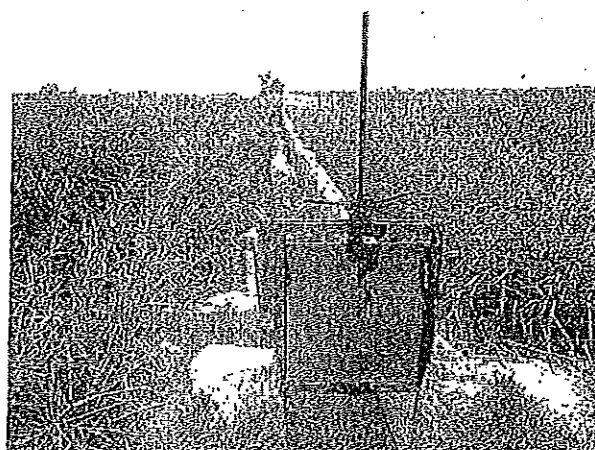
Los aspectos de vigilancia son los siguientes:

- Calidad atmosférica
- Calidad acústica
- Geomorfología
- Suelos
- Vegetación
- Medio socioeconómico

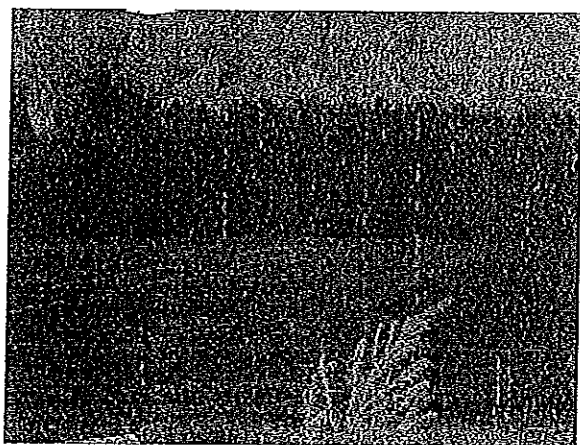
8. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Vista general de la zona donde se construirán los colectores. Camino de acceso a la EDAR, el cual será acondicionado.



Parcelas donde se ubicará la EDAR. Acequia cercana a la ubicación de la EDAR



Parcelas por donde se trazará el emisario de la EDAR. Punto de vertido del emisario en el cauce del río Ebro

9. PLANOS

PLANO 9.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 9.2.1. PLANTA DE LA EDAR

PLANO 9.2.2. PLANTA DE LOS COLECTORES

LEYENDA

- Ø315 PVC
- Ø500 PVC
- Ø800 Hormigón
- Ø1000 Hormigón
- Ø1200 Hormigón
- Ø1800 Hormigón
- Ø2000 Hormigón
- Ø2500 Hormigón
- Colector Existente

PROYECTO: COLECTORES Y EDAR PARA LOS NÚCLEOS DE VILLARRAPA, LA JOYOSA, PINSEQUE, TORRES DE BERRELLÉN, SOBRADEL, CASETAS, GARRAPINILLOS Y UTEBO

FECHA: 03/18/2018

sodemasa

INICIALES: **AGUA**

PROYECTO: ANEJO Nº 21 INCIDENCIA AMBIENTAL

PLANTA GENERAL COLECTORES

ESCALA: 1:25.000

PROYECTISTA: 922

GOBIERNO DE ARAGON



PLANO 9.3. SECCIONES TIPO

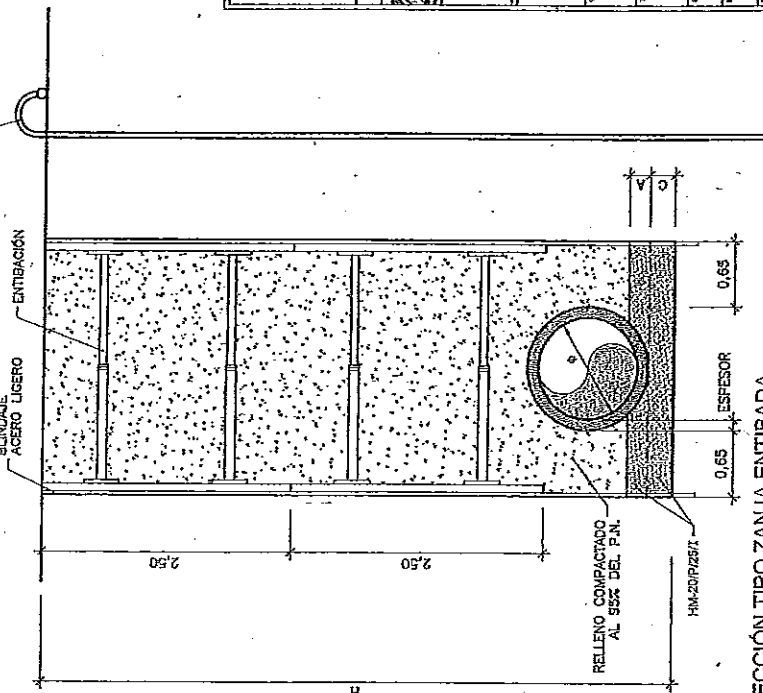
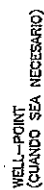
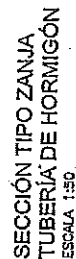
HORMIGÓN DE REVELACIÓN	HA-15/P/25/E
HORMIGÓN EN CAMA APOTO	HA-20/P/25/E
HORMIGÓN EN PISTAS/ACEROS	HA-25/P/12/25+CB
HORMIGÓN EN PISTAS DE CORTA	HA-25/P/25/25+CB
ACERO EN ARMADURAS	Q 500 S

NIVEL DE CONTROL DE EJECUCIÓN	
NIVEL DE CONTROL I	NORMAL
ACIENDO	1,15
HOJASEREN	1,50

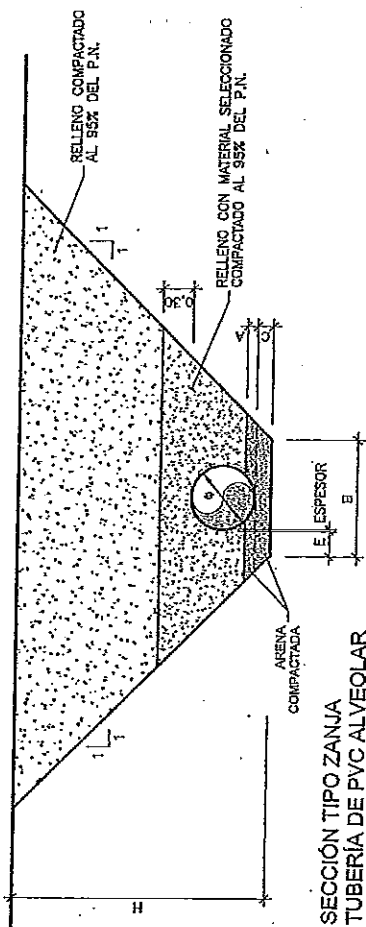
TIPO DE ACCIÓN	ESTADO LIMITE ULTIMO		ESTADO LIMITE INFERIOR	
	EL.U.	EL.L.	EL.U.	EL.L.
PROFUNDIZABLE	PROFUNDIZABLE	PROFUNDIZABLE	PROFUNDIZABLE	PROFUNDIZABLE
% AN.	% AN.	% AN.	% AN.	% AN.

Variable	0.00	1.60	7.00	1.00
Variable				

ϕ (mm)	ESPEJOR (mm)	C (m)	A (m)	B (m)	E (m)
800	90	0.15	0.16	1.484	0.29
1000	109	0.23	0.20	2.218	0.50
1200	128	0.25	0.24	2.450	0.50
1400	150	0.25	0.30	2.808	0.50
1600	175	0.30	0.36	3.190	0.50
2000	192	0.30	0.40	3.384	0.50
2500	235	0.30	0.50	3.970	0.50



SECCIÓN TIPO ZANJA ENTIBADA
PARA $7,50\text{ m} > H > 4,00\text{ m}$
ESCALA 1:50



SECCIÓN TIPO ZANJA
TUBERÍA DE PVC ALVEOLAR
ESCALA 1:50

DN (mm)	DIAM. (mm)	ESPAZOR (mm)	C (mm)	A (m)	B (m)	E (m)
315	298,0	8,3	0,10	0,053	0,815	0,25
400	379,0	10,5	0,10	0,067	0,900	0,25
500	474,0	13,0	0,10	0,083	1,000	0,25
630	596,0	17,0	0,10	0,108	1,130	0,25

TUBERÍA DE PVC ALVEOLAR

[illegible]

ϕ (mm)	EXPRESSOR (mm)	C (m)	A (m)	B (m)	E (m)
800	92	0.15	0.16	1.484	0.25
1000	109	0.20	0.20	2.218	0.30
1200	125	0.23	0.24	2.450	0.36
1500	150	0.23	0.30	3.400	0.30
1800	175	0.30	0.35	3.150	0.30
2000	192	0.30	0.40	3.384	0.50
2500	225	0.30	0.50	3.970	0.50

DN (mm)	ØInt. (mm)	ESPESSOR (mm)	C (m)	A (m)	B (m)	E (m)
315	298,6	8,3	0,10	0,053	0,815	0,25
400	379,0	10,5	0,10	0,067	0,900	0,25
500	474,0	13,0	0,10	0,083	1,000	0,25
630	596,0	17,0	0,10	0,105	1,130	0,25

[illegible]

SECCIÓN TIPO ZANJA
CON CANALIZACIÓN TELEFÓNICA Y ABASTECIMIENTO

[illegible]

DETALLE CANALIZACIÓN TELEFÓNICA
ESCALA 1:25

[illegible]

PLANO 9.4. ELEMENTOS DE INTERÉS AMBIENTAL

TORRES DE BERRELIEN

LIC ES2430081

SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO

Falco naumanni

LA JOYOSA

VILLARRAPA

SOBRADIEL

MONTECERDOS

LIC ES2430080

SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO

EDAR

PINSEQUE

CASSETAS

PLAN DE CONSERVACION

DEL CERNICALO PRIMILLA

Falco naumanni

GARRAPINILLOS

UTEBO

LIC ES2430080

EL CASTELAR

PROYECTO AMBIENTAL

COLECTORES Y EDAR
PARA LOS NUCLEOS DE
VILLARRAPA, LA JOYOSA,
TORRES DE BERRELIEN,
PINSEQUE, SOBRADIEL,
CASSETAS, GARRAPINILLOS
Y UTEBO

Scale: 1:50,000

sodemasa

AGUA

GOBIERNO DE ARAGON

ANEXO N° 21

INCIDENCIA AMBIENTAL

ELABORACION

INTERES AMBIENTAL

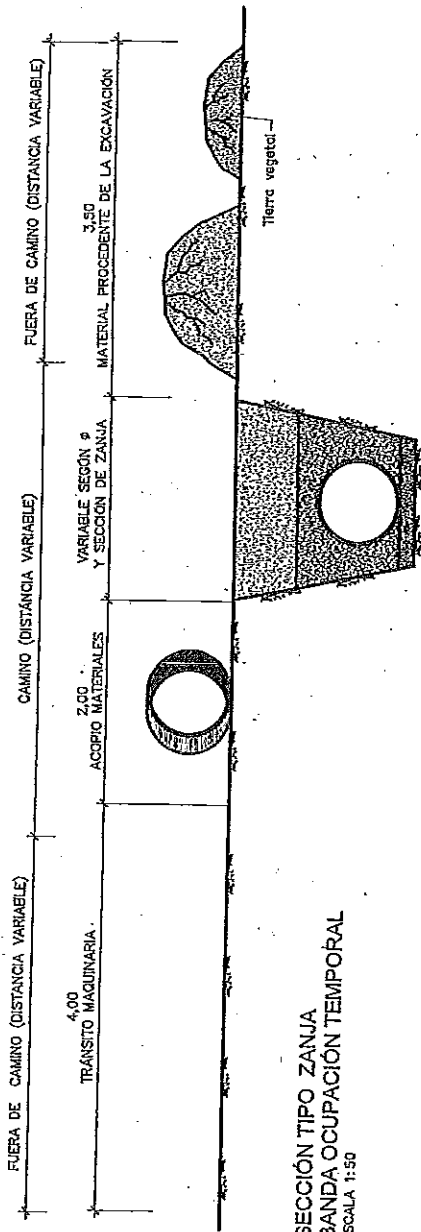
125.000

9.4

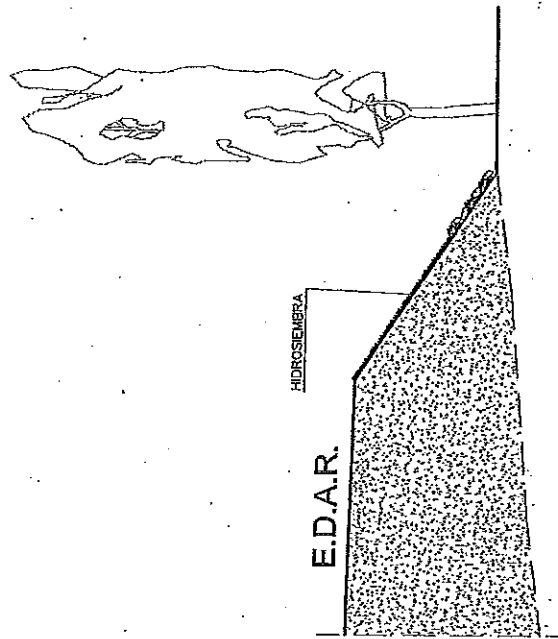
GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de Medio Ambiente

PLANO 9.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS



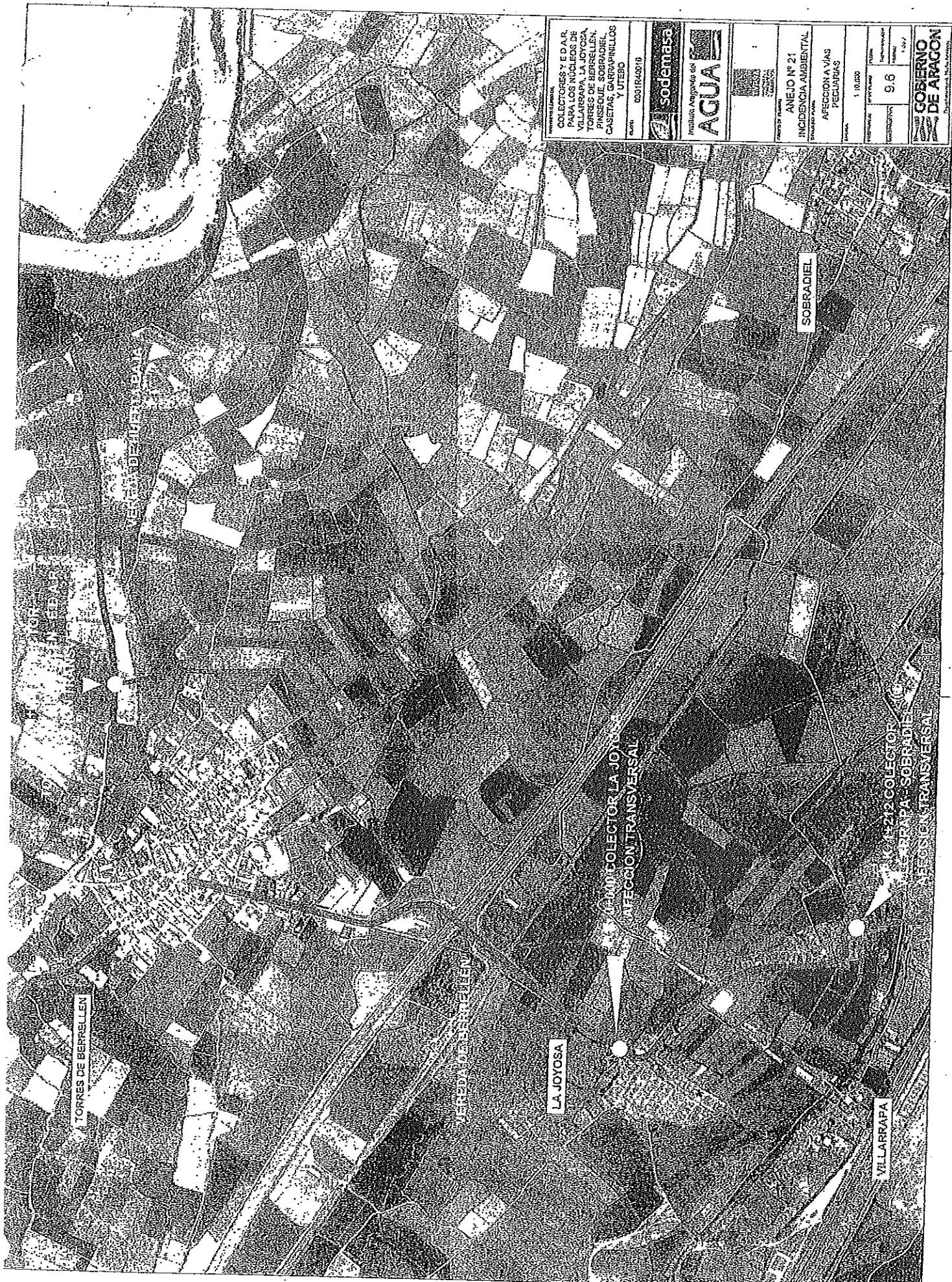
SECCIÓN TIPO ZANJA
BANDA OCUPACIÓN TEMPORAL
ESCALA 1:50



PANTALLA VEGETAL
PLANTACIÓN PERIMETRAL A LA E.D.A.R.

PROYECTO: BANDA DE COLECTORES Y E.D.A.R. PARA LOS NÚCLEOS DE VILLARRAGA, LA JOYOSA, TORRES DE BERRELLÉN, PINSEQUE, SOBRADIEL, CASETAS, GARRAPINILLOS Y UTEBO		C.U.M. 0301R40013
		Instituto Aragones de AGUA
GRUPO DE PLANES PLAN DE INCIDENCIA AMBIENTAL ANEJO Nº 21 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS		
INDICADOR		
METODOLOGÍA	PREVENCIÓN	PREVENCIÓN
PREVENCIÓN	9.5	1.001
GOBIERNO DE ARAGÓN		

PLANO 9.6 AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS



COLECTORES Y E.D.A.R.
 PARA LOS NÚCLEOS DE
 VILLARRAPA, LA JOYOSA,
 TORRES DE BERRELEN,
 PINSEQUE, SOBRADIEL,
 CASETAS, GARRAPINILLOS
 Y UTEDO

Auto: 001R43910

sodemasa
 Instituto Aragonés del
AGUA

ANEJO Nº 21
 INCIDENCIA AMBIENTAL
 AFECCION A VÍAS
 PÉCUNARIAS

1:10.000

9,6

GOBIERNO
 DE ARAGON



PROYECTO DE OBRAS DE
COLECTORES Y EDAR
PARA LOS NUCLEOS DE
VILLARRAPA, LA JOYOSA
TORRES DE BERRELLÉN,
PINQUEU, SORRADIEN,
CASETAS, GARRAPINILLOS
Y UTEBO

Escala: 1:10,000

Logo: **sodemasa**

Logo: **AGUA**

Logo: **GOBIERNO DE ARAGON**

ANEXO Nº 21
INCIDENCIA AMBIENTAL
AFECCION A VÍAS
PÚBLICAS

1:10,000

9.6

2 de 2

INFORMES RELATIVO AL PROYECTO DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE UTEBO (ZARAGOZA)

-Resolución de 17 de marzo de 2005 del INAGA por la que se resuelve no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental el proyecto básico de la estación depuradora de aguas residuales de Utebo.

- Informe del INAGA relativo al proyecto básico de construcción de la estación depuradora de aguas residuales de Utebo.

RESOLUCIÓN DE 17 DE MARZO DE 2005 DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL POR LA QUE SE RESUELVE NO SOMETER AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EL PROYECTO BÁSICO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS NÚCLEOS DE VILLARRAPA, LA JOYOSA, TORRES DE BERRELLÉN, PINSEQUE, SOBRADIEL, CASETAS, GARRAPINILLOS Y UTEBO (ZARAGOZA), PROMOVIDO POR EL INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA.

El Instituto Aragonés del Agua ha presentado en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental la documentación correspondiente al **"PROYECTO BÁSICO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES PARA LOS NÚCLEOS DE VILLARRAPA, LA JOYOSA, TORRES DE BERRELLÉN, PINSEQUE, SOBRADIEL, CASETAS, GARRAPINILLOS Y UTEBO (ZARAGOZA)"**. Este proyecto está incluido en el ANEXO II del *Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental*, por lo que de conformidad con lo regulado en esa normativa la actuación es objeto de una valoración previa a los efectos de evaluación de impacto ambiental. Se comunicó un borrador de la presente Resolución al Ayuntamiento de Utebo, el cual no ha manifestado objeciones al mismo.

Considerando lo establecido en la documentación del proyecto presentado, de conformidad con los criterios incluidos en el ANEXO III de la *Ley 6/2001, de 8 de mayo* y teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

-Tipo de proyecto. El objeto del proyecto es el diseño de la estación depuradora y los colectores necesarios para depurar las aguas residuales de los núcleos de Villarrapa, La Joyosa, Torres de Berrellén, Pinseque, Sobradriel, Casetas, Garrapinillos y Utebo para que sean posteriormente vertidas al sistema fluvial con unas características más aptas, disminuyendo la contaminación de las aguas residuales urbanas y por consiguiente, mejorando la calidad del cauce receptor por la menor concentración de sustancias contaminantes. La E.D.A.R. estará diseñada para 133.333 habitantes equivalentes a ubicar en el T.M. de Utebo, con un caudal de diseño de 24.000 m³/día. La EDAR cuenta con Pretratamiento, línea de agua (físico-químico de apoyo, medición de caudal y reparto a primarios, decantación primaria, medición de caudal y reparto a reactores biológicos, reactores biológicos, decantación secundaria, esterilización del efluente), línea de fangos (espesado y flotación de fangos, digestión anaerobia de fangos, deshidratación de fangos), línea de gas y motogeneración. Así mismo, la EDAR dispondrá de un sistema de desodorización mediante filtros de carbón activo. La red de colectores tiene una longitud total de 17.863 m y en la misma se diferencian los siguientes ramales: Villarrapa – Sobradriel, Torres de Berrellén – EDAR, La Joyosa, Utebo-E.D.A.R., emisario E.D.A.R., aliviadero Sobradriel. El emisario evacuará en el río Ebro, y el aliviadero de Sobradriel evacuará las aguas pluviales que se hayan podido incorporar a la red de colectores aguas arriba y las conducirá hasta el río Ebro

El tamaño del proyecto es medio en cuanto a superficie afectada, la utilización de los recursos naturales es escasa, la tipología de residuos generados no ocasiona mayores incidencias

ambientales que la adecuada gestión de los mismos, por lo que la afección definitiva del proyecto se puede considerar escasa.

-Ubicación. Las parcelas elegidas para la ubicación de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) son la 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 201, 202, 203, 280, 283, 286 del polígono 3, del término municipal de Utebo, dedicadas al cultivo herbáceo en regadío, no existiendo en la misma vegetación de porte arbóreo o arbustivo. La expropiación de los terrenos resultantes afecta a una superficie de 33.981 m². El núcleo más próximo es Utebo, a una distancia de 1.700 metros. Por su parte, los colectores discurren principalmente por tierras de cultivo en regadío y caminos, así como zonas urbanizadas. La EDAR afecta a la Colada del Tiemblo, de manera que se modificará su trazado reponiendo la superficie afectada mediante la ampliación del camino de acceso a la EDAR. El trazado de la red de colectores, la acometida del agua y la del teléfono afectan a las siguientes vías pecuarias: Vereda de Berrellén, Vereda de la Huerta Baja, Colada del Soto de la Barca.

La parcela donde se ubica la EDAR así como el trazado de los nuevos colectores no afectan directamente a ninguna zona que cuente con rango de protección, no es Parque Nacional, ni Espacio Natural Protegido de Aragón. (Ley 6/1998, de 19 de mayo), los terrenos no están propuestos como Lugar de Interés Comunitario (L.I.C.), en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, ni están declarados como Zonas de Especial Protección para las Aves (Directiva 79/409/CEE). No hay humedales del convenio RAMSAR y tampoco están en el ámbito de aplicación de algún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales. Únicamente parte de la red de colectores se ubica dentro del ámbito del Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo primilla (Decreto 109/2000) pero no en Área Crítica.

-Potenciales Impactos. Considerando el tamaño del proyecto y su ubicación mayoritariamente en una terrenos agrícolas y con escaso valor natural, la adopción de adecuadas y concretas medidas preventivas y correctoras, así como el carácter de los impactos cuya extensión no resulta excesiva, la magnitud y complejidad es escasa y la posible reversibilidad, se puede concluir que la valoración global del potencial impacto es compatible si se cumplen durante la construcción y funcionamiento las medidas preventivas y correctoras indicadas en la Memoria de Incidencia Ambiental presentada y en las condiciones impuestas en la presente resolución. Como dos puntos importantes en este tipo de instalación cabe destacar la importancia de la correcta gestión de los lodos de la depuradora así como el adecuado diseño de las instalaciones y el control periódico durante la fase de funcionamiento para evitar molestias a la población.

Visto el expediente administrativo incoado, la propuesta formulada y los criterios establecidos en el ANEXO III de la Ley 6/2001, de 8 de mayo se resuelve no someter el "Proyecto Básico de la Estación Depuradora de Aguas Residuales para los Núcleos de Villarrapa, La Joyosa, Torrès de Berrellén, Pinseque, Sobradíel, Casetas, Garrapinillos y Utebo (Zaragoza)", promovido por el Instituto Aragonés del Agua, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental por no observarse en el mismo los criterios de selección previa establecidos en el Anexo III de la mencionada normativa. No obstante, como la autorización sustantiva del proyecto no contempla medidas ambientales, se establece el siguiente condicionado de manera que se garantice la compatibilidad ambiental:

- De forma previa a la autorización definitiva del proyecto técnico se deberá solicitar a la Confederación Hidrográfica del Ebro autorización para la realización de cualquier obra en la zona de Dominio Público Hidráulico así como la preceptiva autorización de vertido.

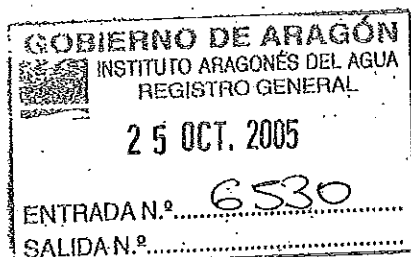
- Antes del inicio de la ejecución de las obras, deberá obtener las preceptivas autorizaciones de ocupación temporal de Vías Pecuarias y/o de modificación de trazado en su caso ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.
- Se deberán incluir en el proyecto definitivo, con su correspondiente partida presupuestaria, las medidas preventivas y correctoras indicadas en la Memoria de Incidencia Ambiental presentada, incluyendo aquellas que permitan minimizar la incidencia sobre la vegetación natural de ribera asociada al cauce del río Ebro.

De acuerdo con las competencias atribuidas al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en la Ley 23/2003, de 23 de diciembre y para el cumplimiento de lo señalado en el artículo 1.2 del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, modificado por la Ley 6/2001, de 8 de mayo, la presente Resolución se publicará en el Boletín Oficial de Aragón.

Zaragoza a 17 de marzo de 2005

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL





Lugar y Fecha: Zaragoza, 20 de octubre de 2005
S/Referencia:
N/Referencia: SLL/ 66/2005/7441
Asunto: EDAR Villarrapa, La Joyosa, Torres de Berrellén, Pinseque, Sobradriel, Casetas, Garrapinillos y Utebo
Destinatario: INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA
C/ Capitán Pórtolés 1,3,5, 8ª planta
5004 Zaragoza

INFORME RELATIVO AL PROYECTO DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN VILLARRAPA, LA JOYOSA, TORRES DE BERRELLÉN, PINSEQUE, SOBRADIEL, CASSETAS, GARRAPINILLOS Y UTEBO (ZARAGOZA) PROMOVIDO POR EL INSTITUTO ARAGONÉS DEL AGUA.

Fecha entrada I.N.A.G.A. 23.08.2005

Actuación

Construcción de una E.D.A.R. Parámetros de partida de unos 133.333 habitantes equivalentes y un caudal medio a tratar de unos 40.000 m³/día. El proyecto incluye:

Tratamiento primario y secundario.

Infraestructuras auxiliares:

- Colectores que conducirán las aguas residuales desde los núcleos urbanos hasta la EDAR. La longitud total de dicho colector será de 17.863 metros dividido en 5 ramales.
- Acondicionamiento de un camino existente de 2,8 kilómetros.
- Acometida telefónica desde el núcleo urbano de Utebo en la misma zanja que el ramal de agua residual. Y el agua potable.
- Suministro de agua potable por la misma zanja que la conexión telefónica y el ramal de agua residual.
- Acometida eléctrica desde la red eléctrica existente. Sin detallar.

Localización

La E.D.A.R. se proyecta en las parcelas 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 201, 202, 203, 280, 283, 286, del polígono 3 en el Termino Municipal de Utebo. El vertido se realizará sobre el río Ebro. Las coordenadas del punto de vertido en UTM son 30T X: 667.350; Y: 4.622.592.

Catalogación terreno

- El punto de vertido queda incluido en el LIC: "Sotos y Mejanas del Río Ebro" (ES2430081).
- El tramo final del ramal aliviadero de sobradriel está dentro del Monte de libre disposición consorciado: "El Tambor y el Casetón", código Z3205.
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del hábitat (D. 109/2000, de 29 e mayo) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) aunque no afecta a zonas críticas para la especie.
- El trazado de ciertos ramales del colector afecta temporalmente a diversas vías pecuarias: nº 810 "colada del soto de la barca", 403 "vereda de Berrellén", 784 "vereda de la Huerta baja".

Características del medio

Dos hábitats muy diferenciados, el de mayor ocupación que son las terrazas del río Ebro totalmente antropizadas. Vegetación relegada a los linderos entre campos y caminos. El otro hábitat que se ve afectado es un hábitat natural con un alto nivel de protección como queda patente en el punto anterior. Muchos animales encuentran cobijo y les sirven de corredores naturales para trasladarse de forma segura.

Efectos

- La mayoría de efectos sobre parcelas agrícolas y caminos ya existentes. Daños puntuales sobre la ribera del río Ebro.
- Durante el periodo de construcción se producirán una serie de efectos temporales asociados a las obras como: polvo en suspensión, ruidos, vertidos accidentales de aceites y/o combustibles de la maquinaria.
- Durante la explotación, la depuración de las aguas residuales mejorará las condiciones físico-químicas y biológicas del agua en el cauce receptor.
- La instalación eléctrica necesaria para el funcionamiento de la instalación supondrá un incremento del riesgo de accidentes para la avifauna.

INFORME

CONDICIONADO

Favorable

- Los lodos obtenidos en el proceso de depuración serán entregados a gestor autorizado o depositados en vertedero de residuos urbanos, de forma acorde con la normativa. En caso de preverse la utilización agrícola de los mismos se estará igualmente a lo dispuesto en el R.D. 1310/1990, de 29 de octubre y la Orden de 26 de octubre de 1993, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación que lo desarrolla.
- El proyecto de la línea eléctrica aérea deberá ajustarse a lo establecido en el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Si fuera necesario realizar un desbroce, este deberá ser manual o mediante desbrozadora sin eliminar ejemplares de porte arbóreo. En el caso de ser imprescindible su eliminación se consultará previamente a los técnicos del Servicio Provincial de Medio Ambiente en el ejercicio de sus competencias, realizando la actuación en su presencia y bajo sus indicaciones.
- El trazado afecta temporalmente a diversas vías pecuarias por lo que se tendrá que pedir un permiso de ocupación temporal al INAGA.
- El tramo final del ramal aliviadero de Sobradiel discurre por terrenos catalogados como monte de libre disposición consorciado por lo que en caso de afectar a vegetación repoblada se deberá tramitar la rescisión del consorcio.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 110 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto de 849/1986, de 11 de Abril, el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el cual se establecen medidas para garantizar la biodiversidad a través de la conservación de los hábitats y de la flora y la fauna silvestres, y la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, y en relación con el asunto de referencia, se le informa que una vez analizada la información suministrada en el expediente y no apreciándose riesgos ambientales asociados a la actuación que afecten a las competencias del Departamento de Medio Ambiente, se emite INFORME FAVORABLE de la actuación, con el condicionado que se ha expuesto.

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL



Fdo. Carlos Ontañón Carrera.

GOBIERNO DE ARAGON
inaga
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
21 OCT. 2005
SALIDA Nº: 24415
REGISTRO GENERAL

DESCRIPCION DE LA EDAR DE UTEBO:

El dimensionamiento del proceso para la depuradora de Utebo presenta los siguientes caudales de partida:

Caudal medio diario:	28.000 m ³ /día
Caudal medio horario:	1.167 m ³ /h
Caudal punta:	1.984 m ³ /h
Caudal mínimo:	467 m ³ /h

1.-ESTACION DE BOMBEO 1 (SOBRADIEL)

A la llegada del colector se instalará un pozo de gruesos con cuchara anfibia de 300 litros de capacidad, comandada por polipasto eléctrico, extrayendo residuos a un contenedor. El paso al pozo de bombeo se realiza a través de una reja de protección de 80 mm de paso.

Este bombeo se diseña para un caudal máximo a bombear de 3Qm, con el consiguiente rango de caudales, siendo la altura de impulsión de 17 m a caudal máximo.

Caudal Máximo bombear:	1.500 m ³ /h
Caudal medio bombear:	500 m ³ /h

En el pozo de bombeo se instalan cinco bombas sumergibles, de las siguientes características:

Tipo: centrífuga sumergible	
Caudal unitario bombas grandes:	500 m ³ /h
Caudal unitario bomba pequeña:	250 m ³ /h
Numero bombas grandes:	3
Numero bombas pequeñas:	2
Paso de sólidos mínimo:	100 mm

Potencia bombas: 150 CV

En el edificio de bombeo se instala una desodorización por carbón activo con una capacidad de tratamiento de 7000 m³/h

2.-ESTACION DE BOMBEO 2 (UTEBO)

A la llegada del colector se instalará un pozo de gruesos con cuchara anfibia de 300 litros de capacidad, comandada por polipasto eléctrico, extrayendo residuos a un contenedor. El paso al pozo de bombeo se realiza a través de una reja de protección de 80 mm de paso.

Este bombeo se diseña para un caudal máximo a bombear de 3Qm, con el consiguiente rango de caudales, siendo la altura de impulsión de 15 m a caudal máximo:

Caudal Máximo bombear: 2.250 m³/h

Caudal medio bombear: 750 m³/h

En el pozo de bombeo se instalan cinco bombas sumergibles, de las siguientes características:

Tipo: centrífuga sumergible	
Caudal unitario bombas grandes:	800 m ³ /h
Caudal unitario bomba pequeña:	400 m ³ /h
Número bombas grandes:	3
Número bombas pequeñas:	2
Paso de sólidos mínimo:	100 mm

Potencia bombas: 200 CV

En el edificio de bombeo se instala una desodorización por carbón activo con una capacidad de tratamiento de 7000 m³/h

Las tuberías procedentes de las impulsiones acometen directamente a las cámaras de carga de los canales de desbaste. Estas cámaras disponen de un vertedero de seguridad de entrada en funcionamiento ante fallos de maniobra de las compuertas de los canales de desbaste. Este se comunica con la red general de by-pass que acomete directamente en la parte final de la arqueta de vertido.

3.-PRETRATAMIENTO

Desbaste de gruesos y tamizado

Los tres canales tienen un ancho de 1,00 m y disponen de una reja de gruesos de limpieza automática de paso 30 mm y un tamiz automático tipo escalera de 3 mm de luz libre de paso. Se disponen de un canal de by-pass de 1,0 m de ancho equipado con una reja de limpieza manual con luz libre de 12 mm.

Los residuos de todos los canales son transportados por transportador compactados de tornillo sin fin a contenedor de 5.000 l, proyectando uno para los tamices y otro para las rejillas de gruesos. Los canales se encuentran aislados mediante compuestas de accionamiento motorizado manual.

Desarenado-desengrasado con preaireación y separación de grasas.

Se ha diseñado un desarenador longitudinal aireado en 2 líneas. Se pretende retener el 100 % de partículas de diámetro superior a 0,2 mm. Los equipos de agitación y de desenmulsión son con soplantes y difusores.

Caudal máximo	3.500 m ³ /h
Caudal Punta	1.984 m ³ /h

Desde los canales de desbaste se pasa a los canales de desarenado-desengrasado ya fuera del edificio. El volumen total del conjunto del desarenado-desengrasado es de 582 m³. La extracción de las arenas se realiza mediante bombas centrífugas verticales de caudal unitario 25 m³/h. instaladas sobre los puentes. Las arenas se descargan en un canal central y de allí se conduce a un clasificador lavador del tipo tornillo, de capacidad 60 m³/h. La aportación de aire al desarenador se realiza mediante tres (2+1) soplantes de caudal unitario 650 N M³/h que impulsa el aire a dos parrillas de distribución dotadas de 33 difusores de burbuja gruesa.

Clasificador de arenas.

Las arenas con una concentración estimada de 10 Kg/m³ se conducen a un lavador clasificador de arenas con capacidad de hasta 60 m³/h que permite la evacuación de las arenas a un contenedor de 5 m³ de volumen.

Extracción y concentración de grasas y flotantes.

Las grasas acumuladas se conducen con la ayuda de las rasquetas de los puentes. Las purgas de estas grasas se realiza mediante vertedero motorizado a un canal común y desde este por gravedad se conducen hasta el concentrador de grasas.

Regulación de caudal.

En la cámara de salida del desarenado se dispone un doble vertedero de 5 m de longitud, uno de labio fijo y otro equipado con vertedero regulable con rango de regulación 0-450 mm asociado a la mediada de caudal de paso a tratamiento físico-químico. El vertedero regulable se instala asociado al by-pass de forma que sea capaz de:

- Regular cuando el caudal de llegada sea superior al de diseño

- Aislar el by-pass en caso de que el caudal de llegada sea inferior al de diseño.
- Permitir el by-pass completo sin afectar al vertedero de salida del desarenador. El medidor de caudal es de tipo electromagnético DN-900

4.-TRATAMIENTO PRIMARIO

Cámaras de mezcla y floculación

Se diseña como tratamiento físico-químico para momentos puntuales. Este tratamiento se proyecta en 2 líneas aisladas por compuertas de accionamiento manual. Las cámaras de mezcla tienen unas dimensiones de 3,10 x 3,10 x 3,00 m³ cada una, y se equipan con agitadores verticales de mezcla rápida, proyectado uno por cámara de 2,2 KW de potencia. El paso a las cámaras de floculación se realiza por un hueco situado en la parte inferior de las cámaras de mezcla. En el centro de la obra se proyecta un canal de by-pass aislado con compuertas de tipo manual. Para el tratamiento físico-químico se utiliza cloruro férrico, cal y polielectrolito. Las instalaciones de almacenamiento y dosificación se albergan en el edificio de pretratamiento.

Decantadores primarios y extracción de flotantes

Se proyectan dos decantadores estáticos circulares de 25,0 m de diámetro y 3m de altura útil cilíndrica. El agua bruta se introduce por la parte inferior del decantador, mediante tubería de DN600 saliendo por unas aberturas practicadas en la columna central.

Para obligar al agua a seguir un movimiento descendente, que facilite la decantación a esta columna central, se la rodea de un cilindro metálico, ampliamente dimensionado.

Las partículas sedimentadas (fangos) depositadas en el fondo del decantador son barridas continuamente por unas rasquetas solidarias a un puente giratorio, que hacen que el fango vaya hacia un pozo o foso de concentración del que se extraen por tuberías de DN200.

El decantador proyectado lleva incorporado un sistema de eliminación de espumas flotantes y grasas, que en esencia se compone de un sistema de barredores superficiales que arrastran estas materias hacia una caja de espumas fija en la periferia del decantador.

La mezcla de agua y flotantes se conduce, por una tubería de DN100 provista de válvula automática hacia una arqueta de bombeo de donde se impulsan al separador instalado en el pretratamiento. Se disponen dos (2) bombas centrífugas sumergibles de 15m³/h de caudal unitario.

El agua sale por medio de vertedero a un canal perimetral interior de 0,50 m de ancho. El agua procedente de cada decantador primario se dirige hacia la arqueta de reunión de agua decantada y by-pass de biológico mediante tubería de DN600 de diámetro.

Arqueta de reparto, recogida de efluente

Centrada con los decantadores primarios se dispone esta arqueta. Al centro de la arqueta llega la tubería de agua pretratada de 1.000 mm de diámetro repartiéndose el caudal a los decantadores mediante vertederos. El aislamiento de cada línea se consigue mediante compuertas murales con estanqueidad a cuatro lados. Rodeando la obra se disponen los canales de recogida del efluente tratado con un ancho de 1,00m. Los canales se reúnen en una arqueta desde donde parte la tubería de alimentación al tratamiento biológico. En esta arqueta se incorpora también la recirculación de fangos.

Bombeo de fangos primarios

Se trata de una doble cámara, una seca para la colocación de las válvulas de purga y la otra es el foso de bombas. En este se instalarán 1+1 bombas sumergibles de capacidad 60 m³/h, enviando el fango al espesador de gravedad.

5.-TRATAMIENTO BIOLOGICO

El tratamiento biológico propuesto es un tratamiento biológico de fangos activos capaz de eliminar materia carbonosa y el nitrógeno, el fósforo se elimina por precipitación química por adición de cloruro férrico. El proceso de fangos activos elegido consiste en reactores tipo flujo-pistón con zonas anóxicas y aerobias.

Se ha considerado la siguiente edad del fango, carga másica y concentración de sólidos;

- Edad del fango: 15 días
- Carga másica: 0,271 DBO₅/kg MS día
- Concentración de sólidos: 2,5 kg/m³

Integran este tratamiento 2 tanques tipo flujo-pistón de fangos activos.

Número de reactores: 2 Ud

Volumen unitario reactor 5.000 m³

La zona anóxica necesaria para llevar a cabo la desnitrificación requerida es del 20%. La agitación y el movimiento del licor mezcla en las cámaras anóxicas de los reactores se lleva a cabo mediante agitadores sumergidos, situando dos agitadores por línea de 1,50 KW.

Para conseguir la desnitrificación, es necesario realizar una recirculación de nitratos a la cámara anóxica donde se tiene la presencia de carbono. En lo que respecta al diseño de dichos bombeos, la Recirculación interna está formada por 1 bombas de hélice de caudal unitario 1250 m³/h en cada reactor y equipada con variador de velocidad.

Sistema de aireación

El aporte de aire necesario para mantener el proceso se realiza mediante difusores de membrana de burbuja fina. La necesidad punta de aire es de 12.647 m³/h con temperatura ambiente de 40° y será aportado por 3 + 1 soplantes, dotadas con variación automática de velocidad. El caudal máximo es de 4.480 Sm³/h a una altura de 600 m bar. Cada soplante es accionada por un motor de 120kW de potencia. Estas motosoplantes se ubican en un edificio dotado de polipasto, cuadro eléctrico y ventiladores de renovación de aire.

Decantación secundaria

Se proyectan 3 decantadores secundarios de 33 m de diámetro y 4,00 m de calado útil. El decantador es un depósito cilíndrico de hormigón con el fondo ligeramente inclinado y que dispone de una columna central con doble conducción, una para la llegada del agua a tratar 1,60 m. de diámetro y otra concéntrica con ella para la salida de fangos en recirculación, de diámetro 400mm. El agua clarificada cae por vertedero a un canal.

Recirculación y fangos en exceso

Para la recirculación de fangos se han proyectado cuatro (una en reserva) bombas centrífugas sumergibles de caudal unitario 625 m³/h a 3,20 m.c.a. que permitirán recircular el 150% del caudal medio en condiciones punta, sin reserva.

La extracción de los fangos en exceso se efectúa mediante 1+1 bombas centrífugas sumergibles de caudal unitario 85m³/h a 9m.c.a. que impulsan el fango a la cámara de entrada de la decantación primaria.

6.-TRATAMIENTO DE FANGOS

Los fangos producidos en la estación depuradora son extraídos de la línea de agua y sometidos a un proceso de espesamiento, con la finalidad de reducir sus volúmenes.

Espesador de gravedad

Para el espesamiento de los fangos primarios y en exceso se dispone un espesador de gravedad de 13 m de diámetro y 3,50 m. de altura cilíndrica útil. El fondo tiene una pendiente de 11%. El espesador tiene un volumen útil de 565 m³. La acometida de los fangos al espesador, se realiza en la parte central siendo equirrepartido y dirigido por un cilindro metálico central. El barrido de los fangos se realiza mediante brazos radiales con concentradores de fondo. El sistema barredor es accionado por una cabeza de mando central con motorreductor soportado sobre una pasarela de hormigón diametral.

Los fangos espesados se extraen desde el fondo del aparato, y por gravedad se dirigen al depósito de homogeneización y mezcla de fangos espesados, mientras que el caudal sobrante es recogido en su parte superior para su reincorporación a cabecera de planta.

Los espesadores van cubiertos mediante campanas de P.R.F.V. para extraer el aire y someterlo a un proceso de desodorización.

Bombeo de fangos espesados a digestión

Los fangos son extraídos y bombeados al digestor mediante bombas de tornillo helicoidal. Se disponen dos (2) bombas, una de ellas en reserva de 16 m³/h de caudal unitario.

Digestión anaerobia

Se dispone de un digestor de 20.m de diámetro y una altura útil de 8,5 m, siendo su volumen unitario de 3.000 m³. Se tiene que prever una impermeabilización de la cúpula y 1m de pared de depósito contigua a la misma a base de resina de poliuretano elasto-plástica.

Las instalaciones necesarias para realizar los procesos de agitación, rotura de costra y calefacción.

Sistema de agitación y rotura de costra

La agitación y rotura de costra se produce mediante agitación mecánica. Este agitador dispone de dos palas, una intermedia y otra superior, con una velocidad de giro de 15 r.p.m. y una potencia de 10,00 KW.

Calefacción de fangos

La instalación necesaria para el sistema de calefacción, consta de los siguientes elementos:

Dos calderas con quemador metano gasóleo de 200.000 kcal/h.

Dos intercambiadores de calor tipo espiral de 150.000 kcal/h.

Tres bombas de agua caliente de 30m³/h. caudal unitario.

Tres bombas de lodos calientes de 30m³/h. caudal unitario

Tres bombas de recirculación de la caldera de 15m³/h. de caudal unitario

Cuadro regulación caldera.

Conjunto de valvulería, automatismo e instrumentación.

Depósito tampón de fangos a deshidratar.

Como almacenamiento y homogeneización de fangos digeridos, se instala previo a las instalaciones de deshidratación, un depósito de regulación con

capacidad suficiente para absorber las puntas de fangos a deshidratar y regular el caudal, disponiendo de un tiempo de permanencia de 48 horas. Sus dimensiones unitarias son de 11,00m de diámetro, 4,00m de altura cilíndrica contando con un volumen total de 415 m³.

Dado que el tiempo de deshidratación se cifra en cinco días a la semana y durante doce horas al día, este depósito tiene como misión regular el fango a secar de forma que la aportación a las máquinas de deshidratación sea homogénea.

Para conseguir la agitación de los fangos en este depósito, y así evitar la estratificación del mismo, se instala un agitador sumergido, que aseguran su mezcla y homogeneización. La potencia unitaria del agitador es de 6 kw. De este depósito aspirarán los grupos motobombas de fangos a deshidratar.

7.-DESHIDRATACION DE FANGOS

Se dispone realizar la deshidratación de los fangos mediante centrifugadoras, con las que se espera obtener una concentración de fangos superior al 25%. Las instalaciones de deshidratación se diseñan para las cargas de fangos que se producen en la estación depuradora, con capacidad para su tratamiento en un período de operación de cinco (5) días a la semana trabajando doce (12) horas al día.

Las instalaciones que conforman este apartado son las siguientes:

- Bombeo fangos a deshidratar
- Acondicionamiento de fangos
- Centrifugadoras
- Almacenamiento de fangos deshidratados

Bombeo fangos a deshidratar

Los fangos procedentes de la digestión se recogen en el depósito tampón y son retirados de éste por medio de bombas de caudal variable que los envían hacia las instalaciones de deshidratación donde se acondicionan con polielectrolito.

Se disponen tres (3) bombas, una de ellas en reserva, del tipo de tornillo helicoidal con un caudal unitario variable entre 3 y 12m³/h.

Acondicionamiento de fangos

El equipo de preparación es totalmente automático. El reactivo se descarga en una tolva que alimenta a un dosificador volumétrico.

Para impulsión de esta solución hasta las instalaciones de secado se instalan bombas dosificadoras de tornillo, inyectándose en la conducción de impulsión

agua de dilución en línea al 0,10% medida mediante rotámetros, cada bomba impulsa el reactivo a su instalación de deshidratación correspondiente funcionando líneas independientes, habiéndose previsto también su correspondiente interconexión.

Se disponen tres (3) bombas, una de ellas en reserva, con un caudal unitario máximo de 500 l/hora.

Centrífugas

Se dispone una instalación con 2+0 centrífugas con una capacidad de 12m³/h y 600 kg de MS/h.

El fango acondicionado se introduce en cada centrífuga, comenzando la deshidratación en el punto de alimentación.

La duración prolongada del proceso de deshidratación sin turbulencias, da lugar a que incluso las partículas más finas se sedimentan y produzcan una mayor concentración de sólidos, valores de humedad final más bajos y un efluente mejor aclarado. Los reboses producidos en esta instalación son conducidos a la cabeza de tratamiento

Almacenamiento de fangos deshidratados

El fango deshidratado procedente de las centrífugas es conducido mediante bombas de tornillo helicoidal hasta las tolvas. Se dispone de dos (2) bombas de 3,3 m³/h de caudal unitario.

Se han previsto, para almacenar los fangos deshidratados, una (1) tolva metálica que suponen un tiempo de almacenamiento superior a la producción de dos días laborables. La capacidad unitaria es de 80m³.

8.-SERVICIOS GENERALES

- RED DE AGUA INDUSTRIAL: Se deberá disponer de un sistema de provisión de agua de servicios procedentes del agua tratada. Se han estimado para la realización del proyecto de agua unas necesidades de 40 m³/h.

- RED DE AGUA POTABLE A la EDAR llegará una tubería de agua potable, instalando contador y una red de distribución interior.

- Se dispondrá una red general de distribución de agua filtrada para riego, de las superficies ajardinadas, limpieza de edificios, e instalaciones y acometida de agua a presión a conducciones de fangos, grasas y reactivos.

