

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

S.E. BUNIEL400 kV Y L/400 kV BUNIEL – L/BARCINA-GRIJOTA

REE-CL-022/1

DICIEMBRE 2008



ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Objeto	4
3. Necesidad de las instalaciones	5
4. Ámbito del estudio	6
5. Características más significativas del proyecto	7
5.1. Características de la subestación a 400 kV	7
5.1.1. Disposición y tipo de embarrados	7
5.1.2. Magnitudes eléctricas y distancias	7
5.1.3. Características de la aparamenta y conductores	10
5.1.4. Descripción de las acciones de proyecto de la subestación	16
5.2. Descripción de las líneas eléctricas a 400 kV	17
5.1.1 Apoyos	18
5.1.2 Cimentaciones	19
5.1.3 Conductores	19
5.1.4 Aisladores	20
5.1.5 Cables de tierra	20
5.1.6 Servidumbres impuestas	20
5.1.7 Descripción de las acciones de proyecto de las líneas eléctricas	21
6 Inventario ambiental	28
6.1 Medio Físico	28
6.1.1 Climatología	28
6.1.2 Geología y geomorfología	28
Encuadre geológico	28
Geomorfología	28
6.1.3 Hidrología e hidrogeología	29
6.1.4 Edafología	29
6.2 Medio biótico	30
6.2.1 Vegetación y usos de suelo	30
Vegetación	30
Usos de suelo	32
6.2.2 Fauna	33
Ictiofauna	33
Herteptofauna	34
Avifauna	35
Mamíferos	37
Especies protegidas	38
6.2.3 Espacios naturales protegidos	39
6.3 Paisaje	40

6.4	Medio socioeconómico.....	40
6.4.1	Situación político-administrativa	40
6.4.2	Minería	44
6.4.3	Infraestructuras y servicios.....	44
6.4.4	Otras infraestructuras	45
6.4.5	Ordenación del territorio y planeamiento municipal.....	45
6.4.6	Medio cultural.....	46
6.4.7	Vías pecuarias	47
6.4.8	Espacios Forestales y Montes Públicos	48
7	Impactos potenciales.....	48
8	Análisis de alternativas de la subestación de Buniel a 400 kV	52
8.1.	Criterios técnicos	52
8.2.	Criterios ambientales.....	52
8.2.1.	Suelo	52
8.2.2.	Hidrología	52
8.2.3.	Atmósfera	52
8.2.4.	Vegetación	52
8.2.5.	Fauna	52
8.2.6.	Población y socioeconomía	53
8.2.7.	Espacios naturales protegidos	53
8.2.8.	Paisaje.....	53
8.3.	Criterios para definir los emplazamientos alternativos de la subestación en el ámbito de estudio	53
8.3.1.	Consideraciones previas	53
8.3.2.	Criterios y definición del emplazamiento de la subestación Buniel.....	53
8.3.2.1.	Condicionantes técnicos y ambientales para la determinación del emplazamiento de la subestación Buniel.....	54
8.3.2.2.	Aplicación de los criterios al ámbito de estudio.....	56
8.4.	Definición y descripción del emplazamiento planteado.....	58
8.5.	Justificación de la alternativa seleccionada.....	59
9	Análisis de las alternativas de pasillos de líneas eléctricas asociadas a la futura S.E. Buniel 400 kv	59
9.1	Criterios técnicos	59
9.2	Criterios ambientales.....	60
9.3	Aplicación de los criterios al ámbito de estudio	61
9.4	Descripción de los pasillos alternativos.....	62
9.5	Comparativa de los pasillos alternativos	64
9.6	Elección del pasillo óptimo	64
10	Justificación de las alternativas seleccionadas	65
11	Medidas preventivas y correctoras	65
11.1	Subestación Eléctrica.....	65

11.1.1	Medidas Preventivas	65
11.1.2	Medidas Correctoras	66
11.2	Medidas preventivas y correctoras de la línea eléctrica de conexión con la subestación	66
11.2.1	Medidas Preventivas	66
11.2.2	Medidas Correctoras	67
12	Impactos residuales y valoración global	67
13	Programa de Vigilancia Ambiental	68
14	Conclusiones	69

ANEJOS

ANEJO I: Plano de síntesis ambiental

1. INTRODUCCIÓN

RED ELÉCTRICA de España S.A. (en adelante RED ELÉCTRICA), de conformidad con el artículo 4.2 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, tiene por objeto transportar energía eléctrica, así como construir, maniobrar y mantener las instalaciones de transporte, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, modificada por la Ley 17/2007, de 4 de julio, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.

La Red de Transporte de energía eléctrica está constituida principalmente por las líneas de transporte de energía eléctrica (220 y 400 kV) y las subestaciones de transformación, existiendo en la actualidad más de 33.500 Km. de líneas de transporte de energía eléctrica y 400 subestaciones distribuidas a lo largo del territorio nacional.

RED ELÉCTRICA es, por consiguiente, responsable del desarrollo y ampliación de dicha Red de Transporte, de tal manera que garantice el mantenimiento y mejora de una red configurada bajo criterios homogéneos y coherentes y en este contexto tiene en proyecto la construcción de la nueva subestación eléctrica (en adelante S.E.) a 400 kV Buniel y conexión con la L/400 kV Barcina-Grijota.

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, incluye como de obligado sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental la construcción de líneas aéreas para el transporte de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 kilómetros; igualmente deben someterse a Evaluación de Impacto Ambiental la construcción de líneas de más de 3 Km., y de aquellas de menor longitud que pudieran afectar directa o indirectamente a la Red Natura 2000, cuando así lo determine el órgano ambiental competente, que en relación con los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado será el Ministerio de Medio Ambiente, y en el resto de los casos la Comunidad Autónoma competente, decisión que se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III del Real Decreto Legislativo. A su vez contempla que el fraccionamiento de proyectos de igual naturaleza y realizados en el mismo espacio físico no impedirá la aplicación de los umbrales establecidos en los anexos de esta Ley, a cuyos efectos se acumularán las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

Con el presente documento ambiental del proyecto se inicia el trámite administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental tal y como se contempla en el Artículo 16 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2. OBJETO

El presente documento tiene como objetivo servir de base para iniciar la solicitud para la determinación de sometimiento o no a Evaluación de Impacto Ambiental, tal como se contempla en el art. 16 del 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.

Esta Ley tiene por objeto establecer el régimen jurídico aplicable a la evaluación de impacto ambiental de proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en sus anexos I y II, según los términos establecidos en ella. Así determina que:

- Todos los proyectos incluidos en el anexo I deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley.
- Los proyectos contenidos en el anexo II y aquellos proyectos no incluidos en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, sólo

deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso. La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III. En todo caso, la normativa de las comunidades autónomas podrá establecer, analizando cada caso o estableciendo umbrales, que los proyectos a los que se refiere este apartado se sometan a evaluación de impacto ambiental.

La Ley contempla la elaboración y tramitación ante el órgano ambiental competente de un Documento Inicial de proyecto, que da inicio al trámite ambiental, para los casos sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental; para el resto de casos incluidos en el anexo II o que pudieran afectar a espacios de la Red Natura y que no estén sometidos a una legislación autonómica específica que imponga la Evaluación Ambiental, la Ley contempla la elaboración y presentación de un Documento Ambiental de proyecto, en función del cual el órgano ambiental competente se pronunciará sobre la obligatoriedad de someter o no el proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental.

La infraestructura objeto de estudio, al ser un proyecto no incluido en el Anexo I y que puede afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000 (cruzamiento del LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes") y que además no está sometida según la legislación autonómica específica en materia ambiental, concretamente la Ley 3/2005, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León, se solicitará del órgano que determine cada comunidad autónoma que se pronuncie sobre la necesidad o no de que dicho proyecto se someta a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III. Dicha solicitud irá acompañada del presente documento ambiental del proyecto.

Conforme a lo establecido en la Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y, al tratarse el presente proyecto de una instalación de la red de transporte primario, resulta órgano sustantivo el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, siendo por tanto, órgano ambiental el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

El Documento Ambiental del Proyecto contiene la siguiente información:

- a) Definición, características y ubicación del proyecto.
- b) Las principales alternativas estudiadas.
- c) Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.
- d) Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.
- e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

3. NECESIDAD DE LAS INSTALACIONES

Entre las funciones asignadas a RED ELÉCTRICA como Operador del Sistema se encuentra la de proponer a la Subdirección General de Planificación Energética la planificación de nuevas instalaciones de transporte eléctrico, líneas y subestaciones y que son contempladas en el "Documento de los Sectores de Electricidad y Gas, horizonte 2007-2016" que aprobó el Congreso de los Diputados el pasado 30 de mayo.

El principal objetivo es crear en la región una infraestructura de red de transporte de energía eléctrica de 400 kV, integrando las principales áreas de mercado de la región en la red de 400 y 220 kV.

Adicionalmente, y dado el carácter mallado de la red, la infraestructura creada permite obtener importantes beneficios al conjunto del sistema nacional, por facilitar el mejor aprovechamiento de los recursos del mismo y ser posibles apoyos con el resto de sistemas europeos, aumentándose la fiabilidad y reduciéndose la necesidad de nuevos equipamientos.

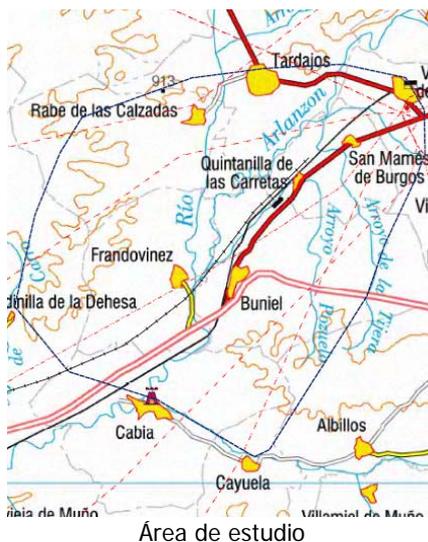
La función que va a cumplir la nueva instalación en el sistema eléctrico es la siguiente:

Alimentación del Tren de Alta Velocidad

La construcción del futuro tren de alta velocidad entre Valladolid y Burgos requerirá el refuerzo de las actuales infraestructuras eléctricas en la zona, con lo que la nueva línea eléctrica en proyecto servirá para alimentar a la subestación de tracción del futuro eje ferroviario, perteneciente al Ministerio de Fomento, que necesita conectarse a puntos con elevada potencia de cortocircuito, que normalmente se obtiene con el nivel de 400 kV, para así evitar que afecte a la calidad de suministro de otros consumos.

4. ÁMBITO DEL ESTUDIO

El ámbito de estudio se encuentra en el centro de la provincia de Burgos, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, al suroeste de la capital, Burgos. Los términos municipales contenidos total o parcialmente dentro de esta área son Albillos, Cayuela, Cobia, Buniel, Frandovinez, Rabé de las calzadas, Tardajos, San Mamés de Burgos, Estépar y Villalbilla de Burgos, abarcando una superficie aproximada de 5.399 ha (54 km²). La población total que habita en estos términos municipales es de 4.040, siendo la densidad de 30 habitantes/km². La localidad con mayor población es Villalbilla de Burgos con 869 habitantes.



La economía del ámbito de estudio se basa, conforme a los datos económicos y sociales de los municipios de España de Caja España, en el sector servicios, que es el de mayor ocupación con un 60 % del total de la población activa, en la agricultura con un 24 % y en la construcción con un 13 %.

El clima de la zona puede calificarse como continental con influencia oceánica. Los inviernos son fríos, largos y húmedos, mientras que los veranos son secos. Posee fuertes amplitudes térmicas con bastantes días de heladas al año. La temperatura media es de 10,1 °C y las precipitaciones son de 555 mm al año.

El relieve de la zona se encuentra condicionado por el río Arlanzón que lo atraviesa de norte a sur, abriéndose un valle a su alrededor, con tierras fértiles y cultivadas, y vegetación de ribera. En el sureste y en el oeste del ámbito hay diversos montes desde los que se divisa todo el ámbito.

De los cursos fluviales que atraviesan el área de estudio hay que destacar al río Arlanzón, como ya se ha mencionado anteriormente, y al río Urbel que desemboca en el primero entre las localidades de Buniel y Frandovinez. Paralelo al río Arlanzón discurre el canal del río Arlanzón empleado para el riego en la zona.

Dentro del ámbito se encuentra el espacio de la Red Natura 2000 declarado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES4120072 "Riberas del Río Arlanzón y afluentes". Además de los hábitats definidos en el LIC destacan dos hábitats de interés comunitarios catalogados como prioritarios y que figuran en el Anexo I de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: -6220. Zonas subestepáreas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea, y -91E0. Bosques aluviales de *Agnus glutinosus* y *Fraxinus excelsior*.

5. CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO

Al abordar un Estudio de Impacto Ambiental es imprescindible conocer con detalle las características de la actuación en estudio, en este caso la ejecución del proyecto de la S.E. a 400 kV Buniel y la conexión desde la futura SE Buniel con la L/400 kV Barcina-Grijota.

La descripción de una infraestructura de estas características ha de realizarse de manera que su análisis permita la determinación de los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución, de una forma objetiva y correcta.

Para ello, a continuación se plasman los datos referentes a las características más relevantes de su tipología, dimensiones de sus elementos constituyentes, método constructivo, maquinaria y materiales empleados, actividades desarrolladas para el mantenimiento, etc.

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTACIÓN A 400 KV

Se adoptará una configuración en interruptor y medio, con capacidad en total, para seis calles. La subestación está basada en dos tipos de embarrado: semiflexible con conexiones tendidas y rígido a base de tubos de aluminio.

Se describen a continuación las obras de construcción objeto del presente anteproyecto, indicando las características principales de aparatos, así como su función en el conjunto de la instalación.

5.1.1. DISPOSICIÓN Y TIPO DE EMBARRADOS

Los conductores estarán dispuestos en tres niveles:

Embarrados bajos, conexiones entre módulos blindados y embarrados principales de tubo rígido de aluminio de 150 mm de diámetro a 8 m de altura

Embarrados altos, barras principales de tubo rígido de aluminio de 250 mm de diámetro a 13,5 m de altura en configuración apoyada sobre aisladores soporte.

Tendidos altos de cable Lapwing dúplex a 20,5 m de altura.

La unión entre conductores y entre éstos y la aparamenta se realizará mediante piezas de conexión provistas de tornillos de diseño embutido, y fabricadas según la técnica de la masa anódica.

5.1.2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS Y DISTANCIAS

Como criterios básicos de diseño se han adoptado las siguientes magnitudes eléctricas:

Tensión nominal 400 kV

Tensión más elevada para el material (Ve) 420 kV

Neutro Rígido a tierra

Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) 50 kA

Tiempo de extinción de la falta 0,5 seg

Nivel de aislamiento:

a) Tensión soportada a impulso tipo maniobra 1.050 kV

b) Tensión soportada a impulso tipo rayo 1.425 kV

Línea de fuga mínima para aisladores. 10.500 mm (25 mm/kV)

Como criterios básicos para la determinación de alturas y distancias que se deben mantener en la instalación proyectada, se han tenido en cuenta lo que sobre el particular se especifica en:

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT-12.
- Normas UNE.21.062.80 (II), 20-100, 21-139.
- Normas CEI.72-1 y 72-2.

Las distancias a adoptar serán como mínimo las que a continuación se indican, basándose para ello en las magnitudes fundamentales adoptadas, y en las normas indicadas.

Para conductores rígidos (embarrados de interconexión):

Distancias fase-tierra:

Conductor - estructura 2.600 mm

Punta - estructura 3.400 mm

Distancias fase-fase:

Conductores paralelos 3.500 mm

Punta - conductor 4.100 mm

Las distancias adoptadas son válidas, dado que la altura de la instalación sobre el nivel del mar es inferior a 1.000 m.

Para conductores tendidos:

Este tipo de conductores se verán sometidos bajo ciertas condiciones de defecto a movimientos de gran amplitud, los cuales, y durante algunos instantes, aproximan entre sí a los conductores de fase hasta unas distancias inferiores a las normalizadas.

Por consiguiente, es posible considerar unas distancias mínimas temporales de aislamiento inferiores a las normalizadas ya que debe tenerse en cuenta que:

Los tipos de sobretensiones a considerar son reducidos y sólo deben considerarse aquellas que pudieran ser simultáneas al propio defecto de cortocircuito y con más precisión al momento en el que los conductores se aproximan.

No es por lo tanto, necesario considerar sobretensiones de tipo rayo, ya que es altamente improbable que coincidan con un cortocircuito entre fases.

Por otro lado, la longitud de vano que experimenta la reducción de la distancia de aislamiento es pequeña, y su duración es muy reducida, de forma que la posibilidad de fallo se hace mínima. En este sentido, hay que tener en cuenta, que al emplearse tubería rígida de aluminio para los embarrados inferiores, se elimina la posibilidad de una falta en barras producida por el movimiento de los conductores tras una falta en las salidas de línea.

Basándose en lo anterior, se adoptan las siguientes distancias de aislamiento temporal en conexiones tendidas para una tensión de 420 kV:

Distancias fase-tierra:

Conductor - estructura 1.550 mm

Conductor - conductor 1.800 mm

Para la determinación de este tipo de distancias, se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de implantación:

- a) Las distancias serán tales que permitirán el paso del personal y herramientas por todos los puntos del parque de intemperie bajo los elementos en tensión sin riesgo alguno.
- b) Deberán permitir el paso de vehículos de transporte y de elevación necesarios para el mantenimiento o manipulación de elementos de calles en descargo, bajo el criterio de gálibos estipulados.

No se han tenido en cuenta, por lógica, las exigencias que se deriven de la realización de trabajos de conservación bajo tensión. En estos casos será necesario aumentar las distancias entre fases con respecto a la disposición física preestablecida, con lo que el resto de los condicionantes se cumplirá con un margen mayor.

Al considerar todo lo anterior, y de acuerdo con lo que se indica, se han establecido las siguientes distancias:

- Entre ejes de aparellaje 5.000 mm
- Entre ejes de conductores tendidos 6.000 mm
- Anchura de calle 20.000 mm
- Altura de embarrados altos 13.500 mm
- Altura de embarrados tendidos altos 20.500 mm
- Anchura de vial principal longitudinal 5.000 mm
- Anchura de vial secundario longitudinal 4.000 mm
- Anchura de vial secundario transversal 3.000 mm
- Altura de gálibos 4.000 mm

Como se puede observar, la distancia entre fases mínima (5 m) es muy superior a la preceptuada en la Instr. MIE-RAT 12, que para este nivel de tensión y de aislamiento exige 3,5 m entre conductores y 4,1 m en configuración punta-estructura.

Asimismo, la distancia fase-tierra en el aire (mínima 7,5 m) es muy superior a la indicada en la Instr. MIE-RAT 12, que para este nivel de tensión y de aislamiento exige 2,6 m entre conductores y 3,4 m en configuración punta-estructura.

Con respecto a la altura de las partes en tensión sobre viales y zonas de servicio accesibles al personal, la MIE-RAT punto 3, prescribe una altura mínima de 230 cm a zócalo de aparatos, lo que se garantizará con las estructuras soporte del aparellaje.

5.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA Y CONDUCTORES

Se relaciona a continuación la aparamenta que se instalará en la Subestación, toda ella con el nivel de aislamiento definido anteriormente y con aisladores de línea de fuga mínima de 10.500 mm, equivalente a 25 mm/kV, siendo referida a la tensión nominal más elevada para el material de 420 kV (CEI 815/1986).

Celdas Compactas 400 kV

Descripción general

La configuración de la Subestación de 400kV, será del tipo "Interruptor y medio", compuesta por celdas blindadas en SF₆ con barras y salida de línea tipo convencional y aislamiento en aire.

El equipo blindado de 400 kV está diseñado para el funcionamiento en intemperie, (sin ejes de accionamientos u otras partes móviles expuestos a la intemperie). De esta manera se evitan corrosiones y se minimizan los trabajos de mantenimiento.

Cada equipo completo (polo) está compuesto por varios compartimentos de gas individuales y estancos, supervisados y separados con aisladores pasantes estancos al gas.

Las carcasas y juntas de dilatación, unidas, configuran la envolvente presurizada del módulo de una subestación.

El equipamiento que constituye cada uno de los polos de los módulos de celda, está formado por:

- 2 Puestas a tierra motorizada
- 2 Seccionadores motorizados
- 2 Transformadores de intensidad
- 1 Interruptor

Compartimiento de gas y vigilancia de gas

El SF₆ sirve de aislante para la envolvente de varios compartimentos de gas aislados herméticamente uno de otro.

Los compartimentos están separados por medio de aisladores cónicos estancos. En cada compartimiento existe un acoplamiento de conexión, en el cual se puede conectar una bomba de vacío, o una planta de llenado de gas o de recuperación del mismo.

Para garantizar el funcionamiento del sistema se proporcionan dispositivos tales como absorbentes y discos de ruptura junto con los componentes de monitorización y señalización tales como los densímetros para cada compartimiento monofásico de gas.

Interruptores de potencia

El interruptor de potencia constituye la base sobre la cual van montados los demás módulos de la celda.

Los tres polos se accionan de forma separada por mandos unipolares a resortes, que pueden ser accionados eléctrica o manualmente.

Las características eléctricas son las siguientes:

Accionamiento Eléctrico/Manual

Intensidad nominal 4000 A

Tensión máxima de servicio 420 kV

Tensión de ensayo a frecuencia 50 hZ 1 min 610 kV

Tensión de ensayo tipo rayo 1,2/50 μ s 1425 kVp

Intensidad nominal de cortocircuito 1 s 63 kA

Intensidad de conexión de cortocircuito 157,5 kAp

Secuencia de maniobra nominal O-0,3s-CO-3min-CO

Reenganche unipolar

Sistema de gas del interruptor:

Presión de nominal (20°C) 7,5 bar

Presión de alarma (20°C) 6,8 bar

Presión mínima (20°C) 6,5 bar

Seccionadores

Los seccionadores y los seccionadores de p.a.t. forman compartimentos de gas independientes.

Los seccionadores están diseñados con contactos deslizantes. Una mirilla instalada en la envolvente permite controlar la posición de los contactos así como chequear las condiciones de los mismos. Sólo es necesario abrir la envolvente del seccionador con fines de mantenimiento no como inspección.

El seccionador se maniobra mediante un accionamiento eléctrico.

Lo seccionadores de puesta a tierra están fijados directamente a la envolvente ya puesta a tierra, por lo que no es necesario conexiones de puesta a tierra adicionales.

Las características eléctricas son las siguientes:

Intensidad nominal 4000 A

Tensión máxima de servicio 420 kV

Tensión de ensayo a frecuencia 50 hZ 1 min 610 kV

Tensión de ensayo tipo rayo 1,2/50 μ s 1425 kVp

Intensidad nominal de cortocircuito 1 s 63 kA

Intensidad de conexión de cortocircuito 157,5 kAp

Sistema de gas del seccionador:

Presión de nominal (20°C) 3,5 bar

Presión de alarma (20°C) 3,1 bar

Presión mínima (20°C) 2,9 bar

Transformadores de intensidad

Los transformadores de corriente constan de cuatro núcleos secundarios toroidales para medida y protección. Estos núcleos están montados dentro de envoltentes de aluminio.

Los transformadores de intensidad se ubican a ambos lados del interruptor de potencia.

Las características eléctricas son las siguientes:

Nº de núcleos secundarios 4

Intensidad nominal primaria 1000-2000-3000-4000 A

Intensidad nominal secundaria 5-5-5-5 A

Frecuencia nominal 50 Hz

Tensión máxima de servicio 420 kV

Tensión de ensayo a frecuencia 50 hZ 1 min 520 kV

Tensión de ensayo tipo rayo 1,2/50 µs 1425 kVp

Tensión de prueba con onda de maniobra 1050 kVp

Intensidad nominal de cortocircuito 1 s 63 kA

Intensidad de conexión de cortocircuito 157,5 kAp

Primer arrollamiento secundario:

Utilización Medida

Potencia de precisión. 20 VA

Clase de precisión. 0,2 S

Factor de seguridad. <5

Segundo arrollamiento secundario:

Utilización Protección-Medida

Potencia de precisión. 50 VA

Clase de precisión. 5P20/cl. 0,5

Tercer arrollamiento secundario:

Utilización Protección

Potencia de precisión. 50 VA

Clase de precisión. 5P20

Cuarto arrollamiento secundario:

Utilización Protección

Potencia de precisión. 50 VA

Clase de precisión. 5P20

Terminal SF₆ / Aire

Tensión nominal 420 kV

Intensidad nominal 4000 A

Intensidad nominal de cortocircuito 1 s 63 kA

Tensión de ensayo tipo rayo 1,2/50 μ s 1425 kVp

Tensión de prueba con onda de maniobra 1050 kVp

Apararmenta convencional 400 kV

Seccionadores de línea

Serán de tipo rotativo de tres columnas, con cuchillas de puesta a tierra, de mando unipolar motorizado, y de las siguientes características:

Tensión nominal 420 kV

Intensidad nominal 3.150 A

Intensidad límite térmica 50 kA

Intensidad límite dinámica 125 kA

Frecuencia nominal 50 Hz

Tensión de maniobra 125 Vc.c.

Accionamiento Eléctrico por motor a 125 Vc.c.

Manual sin tensión

Transformador de tensión capacitivo

Se dispondrá un juego de tres transformadores de tensión capacitivos por salida de línea, más un transformador en la fase 4 de cada una de las barras, con las siguientes características:

Tensión máxima	420 kV
Relación de transformación	$396:\sqrt{3}/0,110:\sqrt{3}-0,110:\sqrt{3}-0,110:\sqrt{3}$ kV
Potencia y clase de precisión:	
-1 ^{er} devanado	20 VA; cl 0,2
-2 ^o a 3 ^{er} devanados	75 VA; cl 0,5-3P

Bobinas de bloqueo

Con objeto de posibilitar enlaces mediante onda portadora sobre la línea de potencia, se instalarán por línea dos bobinas de bloqueo dotadas de sintonizadores adecuados, de las siguientes características:

Tensión máxima	420 kV
Inductancia nominal	0,5 mH
Intensidad nominal	2500 A
Intensidad de cortocircuito	50 kA
Banda de bloqueo	90-500 kHz

Pararrayos

Con objeto de proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se instalarán por cada llegada de línea aérea tres pararrayos tipo autoválvula, de las siguientes características:

Tensión máxima	420 kV
Tipo de pararrayos	Oxido de Zinc
Tensión nominal U_r	360 kV
Tensión de operación continua COV	267 kV

Aisladores de apoyo

Las columnas soporte para apoyo de los embarrados principales son de las siguientes características:

Tipo	C16 -1425
Carga de rotura a flexión	16.000 N
Carga de rotura a torsión	6.000 Nm
Longitud línea de fuga	≥ 13.000 mm

El resto de los aisladores soporte, serán de las siguientes características:

Tipo C8 -1425

Carga de rotura a flexión 8.000 N

Carga de rotura a torsión 4.000 Nm

Longitud línea de fuga \geq 13.000 mm

Conductores

Los embarrados altos o superiores estarán formados por cables de aluminio con alma de acero con la siguiente configuración y características:

- Formación Dúplex
- Tipo LAPWING
- Sección total del conductor 861,33 mm²
- Diámetro exterior 38,16 mm
- Intensidad admisible permanente a 35° C
de temperatura ambiente y 75° C en conductor 2.129 A
- Intensidad admisible permanente a 10° C
de temperatura ambiente y 75° C en conductor 3.205 A

El amarre de estas conexiones tendidas a los pórticos se realizará mediante cadenas de aisladores, dotadas de veintidós aisladores de vidrio templado y conformadas mediante la pieciería adecuada.

Las características de los tubos destinados a los embarrados medios serán las siguientes:

- Aleación AlMgSiO, 5 F22
- Diámetros exterior/interior 250/228 mm
- Sección total del conductor 8.259 mm²
- Peso propio 22,30 kg/m
- Momento de inercia 5.910 cm⁴
- Momento resistente 473 cm³
- Módulo de Young 70.000 N/mm²
- Límite de fluencia 160 N/mm²
- Coeficiente de dilatación 0,023 mm/m°C
- Carga de rotura 195 N/mm²
- Intensidad admisible permanente a 85° C 6.637 A

Las características de los tubos destinados a la interconexión del aparellaje serán las siguientes:

- Aleación AlMgSiO, 5 F22
- Diámetros exterior/interior 150/134 mm
- Sección total del conductor 3.569 mm²
- Peso propio 9,63 kg/m
- Momento de inercia 902 cm⁴
- Momento resistente 120 cm³
- Módulo de Young 70.000 N/mm²
- Límite de fluencia 160 N/mm²
- Coeficiente de dilatación 0,023 mm/m°C
- Carga de rotura 195 N/mm²
- Intensidad admisible permanente a 85° C 4.350 A

En todos los tramos superiores a 6 m se ha previsto la instalación en el interior de la tubería de cables de amortiguación. Estos serán del mismo tipo y características indicados para los embarrados altos (LAPWING) en formación simple.

5.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN

Movimiento de tierras.

La explanación de la plataforma de la subestación se realizará con amplitud suficiente para un parque de 6 calles, implantación del edificio de control e instalaciones anejas (aparcamiento, fosa séptica, depósito de agua, grupo electrógeno, etc). Incluye asimismo desbroce y preparación del camino de acceso a la subestación.

El movimiento de tierras estará condicionado, entre otros, por las características del terreno y recomendaciones incluidas en el estudio geotécnico que ha de realizarse previamente al inicio del proyecto. En función del cual, y del adecuado estudio de la evacuación de aguas de la plataforma, y mediante la aplicación de una optimización económica, se determinará la cota que deba darse a la plataforma.

El movimiento de tierras se llevará a cabo de acuerdo a los Pliegos de Condiciones Técnicas de REE.

A la terminación de la plataforma final se hará el estudio de la resistividad del terreno.

Drenajes y saneamientos.

Se instalarán los tubos drenantes necesarios para evacuar las aguas, de forma que no se produzca un efluente masivo, y que se consiga la máxima difusión posible, al objeto de evitar reclamaciones de las parcelas colindantes en las que actualmente y de modo natural se evacuan las aguas de lluvia.

En caso de que no exista red de saneamiento en el emplazamiento, se instalará una fosa séptica homologada para el tratamiento de aguas residuales de modo que el efluente de dicha fosa pueda verterse a la red de drenaje.

Cimentaciones, viales y canales de cables.

Se construirán las cimentaciones, canales de cables y viales de acuerdo con la implantación y aplicando los criterios y soluciones constructivas normalizadas por RED ELÉCTRICA.

Los viales serán del tipo flexible, de base bituminosa y anchuras según indicados en plano de planta.

Los canales de cables serán de tipo prefabricado, tipos: A en acceso a apartamentada, B principales de calle, conexión entre casetas y con edificio de control, y BR para paso de viales.

Edificio de control y casetas de relés.

Edificio de mando y control.

Se construirá un Edificio de mando y control de una planta, del tipo normalizado por RED ELÉCTRICA para subestación abandonada, de dimensiones 18.400 x 12.400 mm.

Este edificio, dispondrá de sala de mando y control, sala de comunicaciones y sala de servicios auxiliares, almacén, aseos y archivo. Albergará los equipos de comunicaciones, unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería, cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a. y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y antiintrusismo.

Albergará los equipos de comunicaciones, unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería, cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a. y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y antiintrusismo.

Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

Casetas de relés.

Se construirán cuatro casetas de relés, CR-41, CR-42, CR-43 y CR-44, una por cada calle que se construye, de características normalizadas por RED ELÉCTRICA de dimensiones interiores 4 x 8 m.

En las casetas, se ubicarán los cuadros que albergarán los equipos de protección, comunicaciones y alimentación de auxiliares asociados a cada calle.

Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS A 400 KV

Las líneas objeto del presente documento son líneas de doble circuito, de corriente alterna trifásica y una tensión nominal de 400 kV.

La estructura básica de la línea eléctrica se compone de unos cables conductores, agrupados en dos grupos de tres fases constituyendo cada grupo un circuito, por los que se transporta la electricidad, y de unos apoyos que sirven de soporte a las fases, manteniéndolas separadas del suelo y entre sí.

De forma genérica las particularidades de cada línea están en función de su tensión, que condiciona, entre otras características, las dimensiones de sus elementos, las distancias de seguridad que se han de mantener entre los elementos en tensión y los puestos a tierra, o las que han de existir a viviendas, carreteras, otras líneas eléctricas, bosques, etc.

Estas características están dictadas en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento las condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT

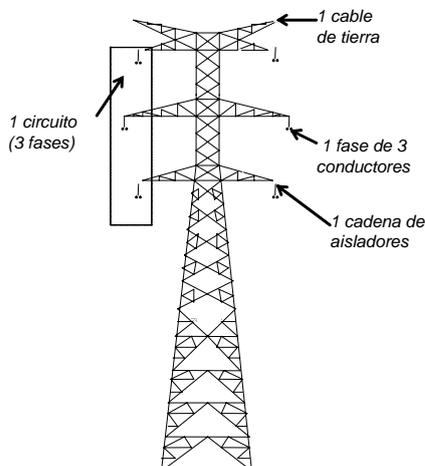
Las principales características técnicas son las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 Kv
Nº de circuitos	2
Nº de conductores por fase	Tres (Triples)
Tipo de conductor	Cóndor AW
Tipo aislamiento	Aisladores tipo caperuza y vástago
Apoyos	Metálicos de celosía
Cimentaciones	Zapatas individuales
Puestas a tierra	Anillos cerrados de acero descaburado
Cable de tierra	2 cables de guarda compuestos tierra-óptico
Longitud aproximada	2,5 Km. máximo

La longitud citada es orientativa, ya que la real será la del Anteproyecto, tras el estudio de alternativas de pasillos y el diseño del trazado en el pasillo de menor impacto.

5.1.1 APOYOS

En el diseño de la presente instalación se han previsto apoyos metálicos para doble circuito, estando compuesta cada una de las fases por tres conductores (configuración tríplex).



APOYO TIPO DE DOBLE CIRCUITO

Estos apoyos están contruidos con perfiles angulares laminados y galvanizados que se unen entre sí por medio de tornillos, también galvanizados, material que presenta una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos

Su altura viene definida por el artículo 25 del R.L.A.T., en función de diversos criterios, entre los que destaca la distancia mínima que ha de existir del conductor al terreno en el caso de máxima flecha vertical.

Aunque la distancia mínima para 400 kV se fija en 7,83 m, RED ELECTRICA adopta en sus proyectos, para mayor seguridad, una distancia de 9 m, que será superior en cruzamientos con carreteras, otras líneas eléctricas y de telecomunicaciones, cursos de agua, etc., utilizando en cada caso las distancias que indica el R.L.A.T.

La distancia media entre las torres es del orden de los 400 a 500 m, pudiendo llegar, en caso máximo, a una distancia de entre 800 y 900 m en función de diversas variables, entre las que destacan la orografía y la vegetación existente.

La altura de los apoyos debe permitir que la distancia mínima reglamentaria del conductor al terreno se cumpla en toda la longitud del vano y en cualquier condición de viento y temperatura, pudiéndose añadir suplementos de cinco metros de altura según las características topográficas del terreno y/o de la altura de la vegetación.

Las alturas de los apoyos tipo desde la cruceta superior al suelo son:

Apoyos de cadenas de suspensión: 46 m

Apoyos de cadenas de amarre: 42 m

La anchura de las crucetas de los apoyos está comprendida entre 15,20 y 16 m. La base de la torre está compuesta por cuatro pies, con una separación entre ellos de entre 5,90 y 10,149 m.

Además de todo lo mencionado, cada apoyo se adapta a la topografía sobre la que ha de izarse, de forma que esté perfectamente equilibrado mediante la adopción de zancas o patas desiguales que corrijan las diferencias de cota existentes entre las mismas, evitando la realización de desmontes excesivos.

5.1.2 CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos de la línea es del tipo de patas separadas, esto es, está formada por cuatro bloques macizos de hormigón en masa, uno por pata, totalmente independientes.

Estas cimentaciones tienen forma troncocónica con una base cilíndrica de 0,5 m de altura, en la que se apoya la pata, siendo las dimensiones del macizo función de las características del terreno y del apoyo resultante de cálculo.

5.1.3 CONDUCTORES

Los conductores están contruidos por cables trenzados de aluminio y acero y tienen unos 30 mm de diámetro. El conductor empleado será el Condor de Al-Ac, de 516,8 mm² de sección.

Los conductores van agrupados de tres en tres en cada una de las seis fases que determinan los dos circuitos, lo que se denomina configuración tríplex, con una separación de unos 40 cm entre los conductores de la misma fase y de 8 m entre dos fases, estando estas distancias fijas definidas en función de la flecha máxima.

En la línea estudiada cada uno de los dos circuitos se dispone en un lateral del apoyo, con sus tres fases en vertical, disposición en doble bandera.

La distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a 2,63 m. No obstante, la línea se ha diseñado manteniendo una distancia a masa de 3,2 m, para así facilitar las maniobras de eventuales trabajos de mantenimiento en tensión. Esta distancia hace imposible que se pueda producir electrocución de aves.

5.1.4 AISLADORES

Para que los conductores permanezcan aislados y la distancia entre los mismos permanezca fija, se unen a los apoyos mediante las denominadas cadenas de aisladores, que mantienen los conductores sujetos y alejados de la torre. Estas cadenas cuelgan (suspensión) o se anclan (amarre) en la estructura metálica de la torre.

5.1.5 CABLES DE TIERRA

La línea dispondrá de dos cables de tierra, de menor sección (19 mm de diámetro) que los conductores. Están situados en la parte superior de la instalación, a lo largo de toda su longitud, constituyendo una prolongación eléctrica de la puesta a tierra, o potencial cero, de los apoyos con el fin de proteger los conductores de los rayos y descargas atmosféricas. Se fijan a las torres mediante anclajes rígidos en la parte más alta de la estructura metálica.

De esta forma, si existe una tormenta, estos cables actúan de pararrayos, evitando así que los rayos caigan sobre los conductores y provoquen averías en la propia línea o en las subestaciones que une, con el consiguiente corte de corriente. Para ello, el cable de tierra transmite a las puestas a tierra la descarga al suelo, a través del apoyo, y al resto de la línea, disipando el efecto a lo largo de una serie de torres.

Los cables de tierra se prevén exteriores a una distancia de 1 m por fuera de los circuitos, y a una distancia vertical de 3 m por encima en los apoyos de suspensión, y de 6 m en los de amarre. Con esta disposición se consigue una protección eficaz de la línea contra el rayo.

Estos cables poseen un alma compuesta por hilos de fibra óptica cuyo fin es servir de canal de comunicación por ejemplo entre subestaciones.

Debido a la menor sección de los cables de tierra, puede existir en ciertas zonas un riesgo de colisión para algunas especies de avifauna, por lo que se pueden señalar con dispositivos anticolidión, denominados salvapájaros, que aumentan la visibilidad de dichos cables.

5.1.6 SERVIDUMBRES IMPUESTAS

En el caso de la línea en estudio, se intentará que discurra por áreas donde las servidumbres generadas por la instalación sean mínimas, limitándose a la ocupación del suelo correspondiente a la base de las torres, y a una servidumbre de paso que, en los casos del suelo no público, no impide al dueño del predio sirviente cercarlo, plantar o edificar en él, dejando a salvo dicha servidumbre.

Se entenderá que la servidumbre ha sido respetada cuando la cerca, plantación o edificación construidas por el propietario no afecten al contenido de la servidumbre y a la seguridad de la instalación, personas y bienes.

En todo caso, y tal como se refleja en el Reglamento, queda prohibida la plantación de árboles y la construcción de edificios e instalaciones industriales en la proyección y proximidades de la línea eléctrica a menor distancia de la establecida reglamentariamente.

5.1.7 DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS

El Proyecto se realizará a partir del levantamiento topográfico del trazado de la línea, con el diseño y distribución de los vértices. Al definir el trazado del proyecto se incorporarán criterios ambientales tales como elegir alineaciones alejadas de las edificaciones existentes y de enclaves de interés ecológico, ubicar los vértices en las zonas de peor calidad agrícola, etc.

Durante las distintas fases que supone la construcción de la obra se adoptan medidas de carácter preventivo y de control. En el apartado correspondiente a "Control durante las obras", se detallan aquellas medidas cautelares que en este momento pueden ser previstas.

En cada fase de trabajo pueden intervenir uno o varios equipos; sus componentes, así como el tipo de maquinaria que utilizan en el desarrollo de los trabajos, se reflejan en los apartados correspondientes.

Básicamente, las actuaciones que se precisan para la construcción de una línea eléctrica son las siguientes:

- Obtención de permisos.
- Apertura de caminos de acceso.
- Excavación y hormigonado de las cimentaciones del apoyo.
- Retirada de tierras y materiales de la obra civil.
- Acopio de material de los apoyos.
- Armado e izado de apoyos.
- Poda de arbolado.
- Acopio de los conductores, cables de tierra y cadenas de aisladores.
- Tendido de conductores y cable de tierra.
- Regulado de la tensión, engrapado.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños.

Estas fases se suceden secuencialmente, y en cada una de ellas pueden encontrarse distintos equipos trabajando al mismo tiempo. Se puede dar el caso de que sean distintas empresas adjudicatarias las que se hagan cargo de la obra.

Obtención de permisos

Para la construcción de las líneas eléctricas se intentará llegar a un acuerdo amistoso con los propietarios de los terrenos, previo al trámite de expropiación. Esto supone mejorar la aceptación social del Proyecto.

También se intentará llegar a un acuerdo amistoso para realizar los caminos de acceso a los apoyos, atendiendo a las necesidades e intereses de los propietarios, siempre y cuando no se pueda acceder directamente a las líneas eléctricas desde la red de carreteras o caminos rurales presentes.

Realización de caminos de acceso

En el trazado de una línea eléctrica los apoyos han de tener acceso para proceder a su construcción, dada la necesidad de llegar a los emplazamientos con determinados medios auxiliares, como camiones de materiales, la máquina de freno y otros. Estos accesos constituyen las únicas obras auxiliares que se precisan para la construcción de una línea eléctrica.

Al final de la construcción los caminos utilizados se dejan en las mismas condiciones que se encontraban con anterioridad a su uso, incluso en algunos casos se mejoran.

Los caminos de acceso se intentan construir de común acuerdo con los propietarios, mejorando en algunos casos la accesibilidad a las parcelas. En terreno forestal estos caminos de acceso aprovechan, y cuando es necesario completan, la red de caminos y vías de saca.

El firme estará constituido por el propio terreno, y se realizará mediante la compactación del suelo. Esta compactación estará provocada por el paso de la propia maquinaria, sin que ello suponga un deterioro grave del suelo, habida cuenta que, en general, no se utilizan tractores de orugas, sino máquinas con ruedas.

Cimentaciones, excavación y hormigonado

El tipo de cimentación para todos los apoyos es el de cuatro zapatas de hormigón de forma troncocónica, una por pata, formando un rectángulo aproximado de 10 x 10 m, variando ligeramente según el tipo de apoyo. En general, han sido proyectadas para un terreno de características medias (1,7 T/m³, 30°, 2 kg/m²).

La apertura de las cimentaciones se realiza por medios mecánicos y manuales. No se utilizan explosivos, debido a su peligrosidad de manejo y a los efectos negativos que conllevan para el medio.

Una vez que se ha abierto el hoyo, aprovechando la excavación realizada para la cimentación, se procede a la colocación de los aros de acero descarburado de la puesta a tierra, abriendo en el hoyo un pequeño surco que se taponan con tierra, para que no se queden los anillos incrustados en el hormigón.

Posteriormente y colocando el anclaje del apoyo, se vierte en el hoyo el hormigón en masa para la cimentación del apoyo. Este hormigón es suministrado por camiones hormigoneras.

El método de ejecución de la cimentación varía según el tipo de terreno, en tierra se utiliza el denominado "pata de elefante", mientras que en roca se utiliza cimentación mixta con pernos de anclaje a la roca y posterior hormigonado.

Retirada de tierras y materiales de la obra civil

Una vez finalizadas estas actuaciones, el lugar donde se realiza la obra debe quedar en condiciones similares a las existentes antes de comenzar los trabajos, en cuanto a orden y limpieza, retirando los materiales sobrantes de la obra.

Las tierras procedentes de la excavación de cimentación, al suponer un volumen pequeño, se suelen extender en la proximidad del apoyo, adaptándolas lo más posible al terreno; si esto no es posible, tienen que ser trasladadas, generalmente en camiones, fuera de la zona de actuación.

Acopio de material de los apoyos

En una zona destinada para ello se almacenan los materiales. Desde esta zona de acopio o campa se trasladan los materiales necesarios hasta los puntos donde se localizan los apoyos, para proceder a su montaje.

Para realizar este transporte, los paquetes con los materiales se encuentran debidamente numerados y clasificados. En cuanto a las piezas de la torre, igualmente, se indica el apoyo al que corresponden. Al fabricante se le puede indicar el peso máximo de los paquetes, así como la forma de clasificación de las piezas.

Una vez que el material necesario está acopiado en la proximidad del apoyo, se procede a su armado e izado.

Montaje e izado de apoyos

Como ya se ha mencionado con anterioridad, los apoyos están compuestos por unas estructuras en celosía de acero galvanizado, construidas con perfiles angulares laminados que se unen entre sí por medio de tornillos, por lo que su montaje presenta una cierta facilidad dado que no requiere ningún tipo de maquinaria específica.

Según esté configurado el terreno en el que se ubica el apoyo, el montaje e izado se puede realizar de dos formas. La más frecuente consiste en el montaje previo de la torre en el suelo y su posterior izado mediante grúas-plumas pesadas. El otro método se basa en el izado de las piezas una a una y su montaje sobre la propia torre mediante una pluma, complicando la seguridad del trabajo, sin embargo redundando en una menor afección sobre el terreno y la vegetación en casos muy especiales.

En el primer caso se necesita una explanada (de la que a menudo no se dispone) limpia de arbolado y matorral alrededor del apoyo, utilizada para las maniobras de grúas, camiones y hormigoneras.

Si el armado se ejecuta en el suelo, se disponen una serie de calces de madera en los que se apoya la torre, quedando totalmente horizontal y sin tocar el terreno, con su base en la zona de anclaje, para que el apoyo quede colocado en este punto en el momento de ser izado.

El segundo método de montaje es manual y se realiza para aquellos apoyos ubicados en zonas de difícil acceso para la maquinaria pesada o donde existen cultivos o arbolado que interese conservar, ya que evita la apertura de esa campa libre de vegetación, minimizando los daños.

Una vez que la pluma está izada, con la ayuda de una pluma auxiliar y debidamente sujeta con los correspondientes vientos de sujeción y seguridad, se inicia el armado e izado de la torre.

La pluma permite el ensamblaje de los perfiles de una forma progresiva, iniciando el trabajo por la base, e izando el apoyo por niveles. Para ello se eleva cada pieza o conjunto de estas mediante la pluma, que a su vez se mantiene apoyada en la parte ya construida y con su extremo superior sujeto mediante los vientos.

La aplicación de este método es muy usual, dado que también es el indicado en aquellas zonas en las que la topografía y los accesos condicionan la entrada de la maquinaria pesada utilizada en el primer método, lo que hace que éste, en general, se restrinja a zonas llanas y de cultivos herbáceos.

Tala de arbolado

La apertura de la calle se realiza en varias fases, según va siendo necesaria para el desarrollo de los sucesivos trabajos. Así, puede hablarse de una calle topográfica, abierta por los topógrafos para la realización de las alineaciones, que tiene un ancho mínimo para el desarrollo de estas labores; una calle de tendido, abierta para la ejecución del tendido de la línea, que tiene de 4 a 6 m de anchura, y por último una calle de seguridad, que se abre para la puesta en servicio de la línea y que viene reglamentada, como ya se ha mencionado, por el RLAT, en el que se define 4,03 m como distancia mínima que ha de existir entre los conductores y los árboles.

Los materiales procedentes de la tala son troceados y transportados a vertedero autorizado.

Acopio de material para el tendido

Los materiales y maquinaria necesarios para el desarrollo de los trabajos correspondientes al tendido de cables se acopian en la proximidad de los apoyos.

Para cada una de las series que componen una alineación, se colocan la máquina de freno y las bobinas junto al primer apoyo de la misma, situándose la máquina de tiro en el último apoyo. La longitud de una serie es de unos 3 km aproximadamente, empezando y acabando en un apoyo de amarre.

Tendido de cables

La fase de tendido comienza cuando los apoyos están convenientemente izados y se han acopiado los materiales necesarios para su ejecución. También es el momento en el que se suele realizar la apertura de una calle con la tala de arbolado que no va a ser necesario en este caso, para facilitar las labores de tendido.

En esta fase de las obras se utilizan los accesos y explanadas de trabajo abiertos en las fases anteriores.

El tendido de cables se realiza mediante una máquina freno que va desenrollando los cables de la bobina, a la vez que otro equipo va tirando de ellos, pasándolos por unas poleas ubicadas al efecto en las crucetas de los apoyos, mediante un cable guía que se traslada de una torre a otra mediante maquinaria ligera, en general un vehículo "todo terreno".

En caso de no poder utilizarse este método, el tendido puede realizarse a mano, esto es, tirando del cable guía un equipo de hombres. Este método se utiliza en zonas en las que lo abrupto del terreno o el valor de la vegetación presente aconsejan que el arrastre del cable guía se haga a mano.

En ambos casos, una vez izado el cable guía en el apoyo, o en su lugar una cuerda que sirva para tirar de éste, el tendido se realiza en su totalidad por el aire, no tocando los conductores en ningún momento el suelo o las copas de los árboles.

Tensado y regulado de cables. Engrapado

Para el tensado, se tira de los cables por medio de cabrestantes y se utiliza la máquina de freno para mantener el cable a la tensión mecánica necesaria para que se salven los obstáculos del terreno sin sufrir deterioros.

Mediante dinamómetros se mide la tracción de los cables en los extremos de la serie, entre el cabestrante o máquina de tiro y la máquina de freno. Posteriormente se colocan las cadenas de aisladores de amarre y de suspensión.

El tensado de los cables se realiza poniendo en su flecha aproximada los cables de la serie, amarrando éstos en uno de sus extremos por medio de las cadenas de aisladores correspondientes. Las torres de amarre y sus crucetas son venteadas en sentido longitudinal.

El regulado se realiza por series (tramos entre apoyos de amarre) y se miden las flechas con aparatos topográficos de precisión.

Los conductores se colocan en las cadenas de suspensión mediante los trabajos de engrapado, con estobos de cuerda o acero forrado para evitar daños a los conductores. Cuando la serie tiene engrapadas las cadenas de suspensión, se procede a engrapar las cadenas de amarre.

Finalmente se completan los trabajos con la colocación de separadores, antivibradores y contrapesos y se cierran los puentes de la línea.

Eliminación de materiales y rehabilitación de daños

Una vez terminadas las diferentes fases de trabajo se deja la zona en condiciones adecuadas de limpieza, retirando los materiales sobrantes de la obra.

Las tierras procedentes de la excavación de cimentación, al suponer un volumen pequeño, se suelen extender en la proximidad del apoyo, adaptándolas lo más posible al terreno; además se procurará rellenar con ellas los hoyos dejados por los apoyos desmontados.

Las cajas, embalajes, desechos, etc., deben ser recogidas.

El hormigón desechado que no cumpla las normas de calidad debe ser eliminado en lugares aptos para el vaciado de escombros, no impactantes al entorno, o vertedero, o bien ser extendido en los caminos para mejorar su firme, siempre y cuando existiera con antelación un tratamiento superficial o se acuerde así con la propiedad, y con el visto bueno de las autoridades competentes.

Instalaciones auxiliares

En este tipo de obras no son precisas las instalaciones auxiliares propiamente dichas, dado que no se necesitan plantas de tratamiento o de otro tipo, ni canteras o vertederos abiertos para la propia obra. Tampoco se precisa parque de maquinaria, al ser el volumen preciso de ésta muy reducido y de carácter ligero. El aprovisionamiento de materiales se realiza en almacenes alquilados al efecto en los pueblos próximos hasta su traslado a su ubicación definitiva, no siendo precisos almacenes a pie de obra o campas al efecto.

Por otro lado, las características de este tipo de instalación motivan que los equipos de trabajo se hallen en un movimiento prácticamente continuo a lo largo del trazado.

Las únicas actuaciones que tienen un cierto carácter provisional son las campas abiertas en el entorno de los apoyos, algunos ramales de los accesos, o los daños provocados sobre los cultivos, todos ellos subsanables mediante los acuerdos con los propietarios o la aplicación de medidas correctoras.

Respecto a otros elementos de la línea que podrían considerarse auxiliares como son los accesos, cabe decir que no tienen este carácter al ser su cometido permanente.

Maquinaria

Se relacionan a continuación los elementos de maquinaria que componen parte del equipo de trabajo, según las fases de construcción de la obra.

- Obra civil (accesos, talas, etc.): Bulldozers, palas retro, camiones, camiones con pluma y vehículos "todo terreno" (transporte de personal, equipo, madera, etc.), motosierras de cadena.
- Excavaciones y hormigonado: perforadora, compresor, hormigonera, camiones y vehículos "todo terreno".
- Montaje e izado de apoyos: camiones-trailer para el transporte de materiales desde fábrica, camiones normales, grúas, plumas y vehículos "todo terreno".
- Tendido de cables: equipos de tiro (cabestrante de tiro, máquina de freno, etc.), camiones-trailer para el transporte de material desde fábrica, camiones normales, vehículos "todo terreno".

Mano de obra

La estimación se ha realizado según los componentes de los equipos que, generalmente, intervienen en el desarrollo de los trabajos de la instalación de unas líneas eléctricas de características similares a las aquí analizadas.

- Accesos: en los trabajos de obra civil pueden estar trabajando tres o cuatro equipos al mismo tiempo en distintas zonas. Cada equipo estaría formado por el maquinista y tres personas.
- Excavación y hormigonado: si se realiza de forma manual el equipo está constituido por un capataz y cuatro peones. Si los trabajos se efectúan de modo mecánico, utilizando una retro, el equipo estaría formado por un maquinista y dos peones.
- Puestas a tierra: el equipo para la realización de las puestas a tierra estaría formado por dos personas.
- Acopio de material para armado de la torre y material de tendido: equipo formado por un camión y dos o tres personas.
- Armado e izado de apoyos: pueden encontrarse unos tres equipos armando distintas torres, cada uno estaría formado por ocho personas.
- Tala de arbolado: en estos trabajos puede intervenir un equipo formado por unas diez personas.
- Tendido: el tendido se realiza por series. El equipo de tendido puede estar constituido por 25 ó 30 personas, trabajando con dos camiones grúa.
- Eliminación de materiales y rehabilitación de daños: los equipos que intervienen en cada fase de trabajo son los encargados de dejar el área afectada por las labores y maniobras de trabajo de tal forma que quede en condiciones similares a la situación inicial, por lo que el número de personas depende de los distintos equipos de trabajo.

Control durante las obras

Durante las obras, Red Eléctrica establece una serie de controles y métodos de trabajo en cuanto a las distintas fases de la obra, así como un control general y una serie de medidas de seguridad.

Todo ello se refleja en el conjunto de especificaciones técnicas y pliegos de condiciones que tiene que cumplir la empresa adjudicataria de los trabajos, es decir, el contratista.

El contratista es responsable, entre otras, de las siguientes cuestiones relacionadas con el impacto ambiental que puede ocasionar la construcción de la obra.

- orden, limpieza y limitación del uso del suelo de las obras objeto del contrato.
- adopción de las medidas que le sean señaladas por las autoridades competentes y por la representación de Red Eléctrica para causar los mínimos daños y el menor impacto en:
 - caminos, acequias, canales de riego y, en general, todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesario cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
 - plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
 - formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.
 - cerramiento de propiedades, ya sean naturales o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario.

- obligación de causar los mínimos daños sobre las propiedades.
- prohibición del uso de explosivos, salvo en casos muy excepcionales.
- prohibición de verter aceites y grasas al suelo, debiendo recogerse y trasladar a vertedero o hacer el cambio de aceite de la maquinaria en taller.

Operación y mantenimiento

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales y control del arbolado, de muy diversa trascendencia para el medio ambiente, si bien cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Como norma general, se efectúan como mínimo dos revisiones rutinarias, o de mantenimiento preventivo, por año. En una de ellas se recorre a pie todo el trazado de la línea y la otra se realiza mediante un vuelo en helicóptero sobre toda la línea.

Como resultado de estas revisiones preventivas, se detectan las anomalías que puedan presentar los distintos elementos de la línea.

Las averías más usuales, dentro de su eventualidad o rareza, son: aisladores rotos, daños en los conductores o cables de tierra, rotura de los separadores de los conductores, etc.

Uno de los factores que intervienen en la frecuencia con que se producen las alteraciones y anomalías en la línea es la vida media de los elementos que la componen. El período de amortización de una línea de alta tensión oscila entre 30-40 años, el galvanizado de los apoyos puede durar 10-15 años y el cable de tierra unos 25-30 años.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron usados en la construcción, no siendo necesaria la apertura de nuevos accesos sino exclusivamente el mantenimiento de los ya existentes. Si se realizan variantes de la línea en operación, se consideraría como un nuevo proyecto.

El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículo "todo terreno" y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesaria en ningún caso la utilización de maquinaria pesada.

En muy raras ocasiones, y con carácter totalmente excepcional, es preciso reponer un tramo de línea (por ejemplo en caso de accidente). En estas circunstancias, dada la premura necesaria para la reposición de la línea se utiliza la maquinaria precisa que esté disponible con la mayor brevedad, por lo que los daños, si bien son inferiores o como mucho similares a los de la construcción, son superiores a los normales de mantenimiento.

Además de las reparaciones relacionadas con incidentes en las líneas eléctricas que causen ausencia de tensión, el mantenimiento, básicamente, consiste en el pintado de las torres y en el seguimiento del crecimiento del arbolado para controlar su posible interferencia con la línea, debiéndose talar los pies que constituyan peligro por acercamiento a la distancia de seguridad de los conductores. En función de la zona, el clima y las especies dominantes es necesaria una periodicidad más o menos reducida.

Al realizar las inspecciones también se identifica la presencia de posibles usos de las aves en las líneas, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos

6 INVENTARIO AMBIENTAL

La descripción del inventario ambiental se presenta en los siguientes apartados: medio físico, medio biótico, medio perceptual (paisaje), medio socioeconómico y medio cultural.

6.1 MEDIO FÍSICO

6.1.1 CLIMATOLOGÍA

El clima del área objeto de estudio se clasifica como continental con influencia oceánica. Tiene una temperatura media anual sobre los 10,1° C, registrándose en el mes de agosto la media más alta con 18,9° C, y la más fría en el mes de enero con 2,7° C. Los inviernos son fríos, largos y duros, mientras que los veranos son secos. Posee fuertes amplitudes térmicas y sobre los 80 días de heladas al año.

Las precipitaciones medias son de 555 mm al año, siendo el mes más lluvioso mayo con 69 mm y el de menos agosto con 27 mm.

6.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra enclavada en el sector oriental de la Cuenca Terciaria del Duero en su límite con los materiales mesozoicos que constituyen la "Rama Norte de la Cordillera Ibérica".

La Cuenca del Duero, se puede considerar como una depresión que se inicia a finales del Cretácico y comienzos del Paleoceno, con una configuración asimétrica, debido al comportamiento geodinámico de sus bordes y como consecuencia del reajuego de las estructuras hercínicas durante la orogenia Alpina, dando lugar a subsidencias diferenciales importantes.

El relleno de esta Cuenca comienza en el Paleógeno con depósitos de tipo continental. Es a finales del Paleógeno y debido a la orogenia Alpina, cuando la cuenca comienza a adoptar una configuración muy similar a la actual con una red de drenaje centripeta.

Los materiales mesozoicos aparecen estructurados según direcciones NO-SE.

Los sedimentos terciarios aflorantes en la zona pertenecen a los depósitos de la Cuenca del Duero. Dichos sedimentos continentales fueron generados mediante un dispositivo de relleno de abanicos aluviales (facies dendríticas) en los bordes, que gradúan paulatinamente a facies lacustres (margas, calizas y evaporizas) en las partes centrales. La sedimentación terciaria no fue continua, ya que aparece interrumpida por discontinuidades estratigráficas que testimonian actividades tectónicas y morfológicas cambiantes en sus bordes, así como ciertos cambios climáticos.

Los depósitos cuaternarios existentes en los arroyos corresponden a gravas, arenas y limos de fondos de valle. En el valle del Arlanzón dominan los cantos cuartícos de tamaño decimétrico y matriz arenosa, de procedencia paleozoica y de rañas desmanteladas.

GEOMORFOLOGÍA

El relieve del área de estudio se encuentra muy influenciado por la presencia del río Arlanzón, que ha creado un amplio valle, con un gran desarrollo de terrazas bajas en sus laderas y con una suave morfología.

Rodeando este valle se encuentran una serie de montes cuya constitución es de margas yesíferas, margocalizas, calizas y dolomías.

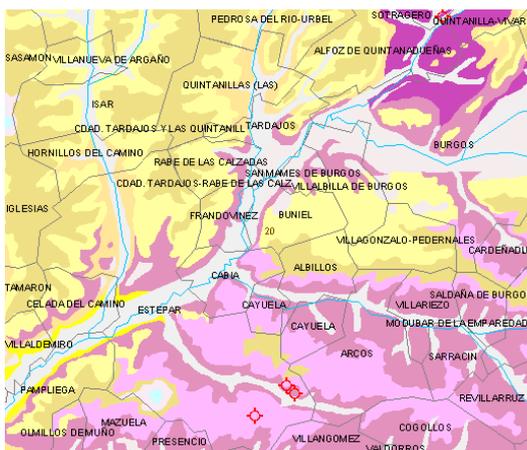
La altura media de la zona de estudio es de 850 m., con una mínima de 811 a la salida del río Arlanzón del ámbito, y una máximas de 919 en el Monte Condado y 924 en el monte de Perdiguera.



6.1.3 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

El área de estudio presenta una red fluvial perteneciente a la cuenca del río Duero, formada fundamentalmente por el río Arlanzón y su afluente el Urbel, los cuales entran por el norte del ámbito saliendo por el sur formando un solo río. Hay numerosos arroyos en el ámbito, los cuales vierten sus aguas a estos dos ríos.

La zona de estudio no reviste un interés hidrogeológico de relevancia. Como se aprecia en el mapa hidrogeológico de la zona, hay 3 zonas bien diferenciadas dentro del ámbito. Una corresponde a los valles de los ríos Arlanzón y Urbel, con una permeabilidad alta (es la que en el plano aparece de color gris), correspondiendo a zonas de gravas, arenas y limos de origen aluviales, y las otras dos (de amarillo y rosa en el plano) con una permeabilidad baja, con una litología de margas, margocalizas y arcillas.



Mapa hidrogeológico de la zona. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España

6.1.4 EDAFOLOGÍA

Se reconocen en el área de estudio tres tipos fundamentales de suelos:

- Suelos de ribera: Constituidos principalmente por gravas, arcillas, arenas y limos. Son los pertenecientes al fondo del valle, a las llanuras de inundación y a los conos de deyección.

- Suelos de terrazas: Formados fundamentalmente por gravas cuarcíticas y arenas.
- Suelos de monte: Constituidos por margas yesíferas, margocalizas, calizas y dolomías.

Las asociaciones de suelos dominantes en el ámbito de estudio son el Fluvisol calcáreo en los cauces y alrededores de los cursos fluviales y el Cambisol eútrico.

Los Fluvisoles son suelos poco evolucionados edáficamente, ya que se desarrollan sobre depósitos aluviales recientes sin tiempo para alcanzar una mayor diferenciación genética. Desde el punto de vista agrario representan suelos fértiles.

En general los Cambisoles se forman sobre todas las rocas, tanto silíceas como calizas. Los eútricos son suelos con buena o regular reserva de bases, neutros hasta ligeramente ácidos.

6.2 MEDIO BIÓTICO

6.2.1 VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO

VEGETACIÓN

Vegetación potencial

El área de estudio se incluye en el ámbito de la Región Mediterránea, caracterizada por un clima moderadamente cálido, seco y de inviernos frescos.

De acuerdo con el "Mapa de Series de Vegetación de España", a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez; la vegetación potencial del área de estudio, entendida como "la comunidad vegetal estable que existiría en el área como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales", se encuentra representada por las series supra-mediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila de *Quercus faginea* o quejigo, y por la geoserie riparia silicifila mediterráneo-iberoatlántica (alisedas).

Las series supramediterráneas basófilas del quejigo (*Quercus faginea*) corresponden en su etapa madura a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (*Aceri-Quercion fagineae*). Estos bosques eútróficos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etc).

La vocación del territorio es tanto agrícola, ganadera como forestal, lo que está en función de la topografía, grado de conservación de suelos y usos tradicionales de las comarcas.

Los bioindicadores de esta serie son *Quercus faginea*, *Hacer granatense*, *Paeonia humulis*, *Cephalanthera longifolia* y *Rosa agrestis*.

Vegetación actual

Se distinguen varias formaciones vegetales distintas en función de sus características ecológicas y su composición florística:

Formaciones arbóreas

Replantaciones forestales, destacando varias plantaciones de chopos (*Populus nigra*). Estas masas arbóreas ocupan una pequeña proporción del ámbito de estudio.

Formaciones asociadas a cursos y masas de agua

Los bosques de ribera son alisedas (*Alnus glutinosa*), distintas especies de fresno (*Fraxinus angustifolia* y *Fraxinus excelsior*), chopos (*Populus nigra* y *alba*) y sauces (*Salix alba*).

Cultivos

La mayor parte de la superficie correspondiente a la ribera de los ríos y a las terrazas se encuentra cultivada, tanto en sistemas de regadío como de secano. Los cultivos herbáceos más extendidos en la zona son la cebada y el trigo, también existen, en menor grado, cultivo de hortalizas en las proximidades de los ríos, fundamentalmente la patata.



Formaciones de matorral y monte bajo

Estas formaciones se encuentran en las laderas degradadas de los montes que bordean las riberas de los ríos. La vegetación más extendida son los brezales, los maquis, la garriga, dando lugar a formación arbustivas de tipo Phrygana.

Vegetación de especial interés

Dentro del ámbito de estudio no se han identificado árboles singulares incluidos en el "Catálogo de especies de singular relevancia en Castilla y León", regulado por la Orden MAM/1156/2006, del 6 de junio (B.O.C. y L. nº 138, de 18 de julio).

En aguas remansadas en el río Arlanzón a su paso por el término municipal de Tardajos existen citas de la especie *Butomus umbellatus* (junco florido), catalogada como de Atención Preferente por el Real Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el "Catálogo de flora protegida de Castilla y León" y la figura de protección denominada "Microrreserva de Flora".

Se han identificado los hábitats de interés comunitario inventariados conforme a la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DO nº L 206, de 22 de julio de 1992), transpuesta a la legislación del Estado español en el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre (BOE nº 310, de 28 de diciembre de 1995).

De la página web del Ministerio de Medio Ambiente (www.mma.es) y de un dossier ambiental enviado por el Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Delegación Provincial de Burgos se ha obtenido el Inventario los hábitats de interés comunitario de la provincia de Burgos presentes en el área de estudio, y que son:

- 3260. Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*.
- 6220. Zonas subesteparias de gramíneas y anuales del *Thero-Bracypodietea*.
- 6420. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion*.

- 91B0. Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*.
- 91E0. Bosques aluviales de *Agnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 92A0. Bosques galería de *Salix Alba* y *Populus alba*.

USOS DE SUELO

La zona del ámbito de estudio tiene un uso del suelo fundamentalmente rústico, siendo la mayor parte de tipo agropecuario y forestal. En menor medida está la cantidad destinada a suelo urbano residencial.

Superficies cultivadas

Como se ha comentado anteriormente, ocupan la mayor parte del suelo del ámbito, fundamentalmente por las zonas de riberas de los ríos y las terrazas. Los cultivos que mayoritariamente se dan en la zona son herbáceos, trigo y cebada, y en menor medida hortícolas. Hay una gran superficie riego, aunque los sistemas empleados son tradicionales (por gravedad), sin que exista en el ámbito ningún sistema de riego tipo pivót o de aspersión.

Para almacenar y suministrar el agua para el riego se ha construido una balsa en el paraje de Las Perdigueras, en Frandovinez.

Masas forestales

Las masas forestales se concentran en las riberas de los ríos Arlanzón y Urbel, en los que se pueden distinguir chopos (*Populus nigra y alba*), sauces (*Salix alba*), alisos (*Alnus glutinosa*) y distintas especies de fresno (*Fraxinus angustifolia y Fraxinus excelsior*).

Superficie sin uso específico.

Hay una importante cantidad de superficie sin uso específico, que corresponde básicamente a las laderas de los montes, ya que son zonas muy degradadas y con pendiente como para cultivarlas o edificar en ellas.

Terrenos ocupados por edificaciones o instalaciones.

Los terrenos ocupados por edificaciones o instalaciones representan un pequeño porcentaje dentro del ámbito de estudio. En el interior de estos espacios se diferencian los siguientes usos:

- Usos residenciales: La distribución de la población se localiza en los pueblos que constituyen el ámbito, fundamentalmente Tardajos, Buniel, Frandovinez, Rabé de las Calzadas y San Mamés de Burgos. Todas estas son poblaciones de menos de 1.000 habitantes.

En el centro urbano de Buniel se está construyendo una amplia zona residencial junto a las carreteras N-620 y A-62.

- Usos industriales. Dentro del uso industrial se diferencian:
 - a) Áreas industriales en espacios diferenciados.
 - b) Industrias minoritarias que se encuentran diseminadas por el ámbito, mayoritariamente dentro de los centros urbanos.
- Usos terciarios: Las actividades comerciales se ubican principalmente en los bajos de los edificios de viviendas de los pueblos.

6.2.2 FAUNA

Para la elaboración de este epígrafe se ha procedido a consultar distintas bibliografías específicas, entre las que destaca el "Atlas de los Mamíferos Terrestres de España", el "Atlas y libro rojo de los Anfibios y Reptiles de España" y el "Atlas de las aves reproductoras de España", editados por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente, y se ha consultado al Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Delegación Territorial de Burgos de la Junta de Castilla y León.

Las referencias a figuras de protección que se hacen en las tablas son las siguientes:

- R.D. 439/90 (D90): Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. No hay ninguna incluida en el Anejo I (Especies y subespecies catalogadas en peligro de extinción), pero si hay especies catalogadas como de interés especial en el anejo II.
- Directiva hábitats (Háb): Transferida a la legislación española por el RD 1997/95. Anejo II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Anejo IV: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- Convenio de Berna (Ber): Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa. Anejo I: Especies de flora estrictamente protegidas. Anejo II: Especies de fauna estrictamente protegidas. Anejo III: Especies de fauna protegida.
- IUCN (MUN Clás): Estatus mundial, según las categorías clásicas de la IUCN: Ex; extinguida, Ex?; extinguida? (menos de 50 años), E; en peligro de extinción, V; vulnerable, R; rara, I; indeterminada, K; insuficientemente conocida, O; fuera de peligro, NA; no amenazada.
- IUCN (MUN 96): Estatus mundial, según las nuevas categorías de la IUCN (1996): NE –No evaluada; DD-datos insuficientes; EX-Extinguida; EW-extinguida en el estado silvestre; CR-en peligro crítico; EN-en peligro; VU-vulnerable; LR-menor riesgo; esta última categoría se subdivide en 3: dc-dependiente de la conservación; ca-casi amenazada; pm-preocupación menor.
- IUCN (Esp): Estatus en España según criterios clásicos de IUCN.
- Carácter biogeográfico (Biog): Especie endémica del noroeste ibérico (End), subespecie endémica de esta zona (S End) o bien, que tiene en Galicia el límite extremo de su distribución geográfica, poseyendo una distribución muy restringida en esta comunidad (Lim).
- Status: En aves, CH-cría habitual; I-invernante; E-estival.

ICTIOFAUNA

Los datos proceden del "Inventario Nacional de Biodiversidad" del Ministerio de Medio Ambiente, y del "Libro Rojo de los Vertebrados de España" del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación" (1.992). Las especies de peces inventariadas en los pequeños cursos fluviales de los municipios del ámbito son las siguientes:

ICTIOFAUNA PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	D90	Hab	Esp
<i>Barbus bocagei</i>	Barbo común	II	V	NA
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	-	II	NA

ICTIOFAUNA PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	D90	Hab	Esp
<i>Chondrostoma duriense</i>	Boga del Duero	-	II	NA
<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela	-	-	V
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	-	-	NA
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	-	-	V
<i>Squalius carolitertii</i>	Bordallo	-	-	R

La *Cobitis calderón* (lamprehuela) y el *Salmo trutta* (trucha común) están consideradas como vulnerables según el IUCN.

El *Barbus bocagei* (Barbo común) está considerado como especie de interés especial según el Real Decreto 439/90.

HERTEPTOFAUNA

Dentro de este grupo de se engloban los anfibios y los reptiles.

Los datos de este apartado se han obtenido del "Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España", del Ministerio de Medio Ambiente:

ANFIBIOS CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	D90	Hab	Ber	MUN Clás	MUN 96	Esp	Biog
<i>Alytes obstreticans</i>	Sapo partero	II	IV	II	NA	-	NA	End
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	-	-	III	NA	-	NA	-
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	II	IV	II	NA	-	NA	-
<i>Rana perezi</i>	Rana verde	-	V	III	NA	-	NA	-
<i>Triturus helveticus</i>	Tritón palmeado	II	-	III	NA	-	NA	-
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	II	IV	III	NA	-	NA	-
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	II	II, IV	II	NA	-	NA	-
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado ibérico	II	-	III	NA	-	NA	-
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antón	II	IV	II	NA	LRca	NA	SEnd

REPTILES CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	D90	Hab	Ber	MUN Clás	MUN 96	Esp	Biog
<i>Blanus cinereus</i>	Culebrilla ciega	-		III		-	NA	

REPTILES CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	D90	Hab	Ber	MUN Clás	MUN 96	Esp	Biog
<i>Lanceta bilineata</i>	Lagarto verde	II	IV	II			NA	
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	-		III		-	NA	SEnd
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	II		III			NA	
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	II	-	III			NA	
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	II	-	-		-	NA	-
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa	II	IV	II			NA	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	II		III			NA	
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	II		III		-	NA	-
<i>Vipera latasti</i>	Víbora hocicuda	-		III		-	NA	

Las especies que destacan por su estado de protección y por singularidad son las siguientes:

Hyla arborea (ranita de San Antón), es una especie que está sufriendo un fuerte retroceso de población debido a la contaminación de las aguas. Se trata de una especie potencialmente muy vulnerable y que precisa de la conservación de amplios espacios poco alterados ya que forma metapoblaciones con una elevada tasa de distribución.

El *Bufo calamita* (sapo corredor), el *Alytes obstetricans* (sapo partero), la *Hyla arborea* (ranita de san Antón), el *Lacerta lepida* (lagarto ocelado) y la *Vipera latasti* (Víbora hocicuda) son considerados especies estrictamente protegidas por el convenio de Berna.

AVIFAUNA

Para la realización del inventario de aves se han tomado los datos de distribución procedentes del libro "Atlas de las aves reproductoras de España" del Ministerio de Medio Ambiente (2003), del "Libro rojo de las aves de España" del Ministerio de Medio Ambiente (2005) y del "Libro rojo de los vertebrados de España" del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1992).

AVES CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	Status	D90	Ber	Esp
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor	CH	II	III	NE
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	E	II	III	NT
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz común	CH	-	III	DD
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	E	-	III	DD
<i>Columba palumbus</i>	Paloma	CH	-	-	NE
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	E	-	III	VU
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	E	II	III	NE
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	CH	II	III	NE

AVES CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	Status	D90	Ber	Esp
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	CH	II	III	NE
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	E	II	III	NE
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	E	II	III	NE
<i>Picus viridis</i>	Pito real	CH	II	III	NE
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	CH	II	III	NE
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	E	II	III	NE
<i>Delichon urbica</i>	Avión común	E	II	III	NE
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	E	II	III	NE
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	CH	II	III	NE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	CH	II	III	NE
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	CH	II	III	NE
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	E	II	III	NE
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	CH	II	III	NE
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	CH	II	III	NE
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	CH	II	III	NE
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	CH	-	III	NE
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	CH	II	III	NE
<i>Parus major</i>	Carbonero común	CH	II	III	NE
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	CH	II	III	NE
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	E	-	III	NE
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	CH	-	III	NE
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	CH	-	III	NE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	CH	-	III	NE
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	CH	-	III	NE
<i>Acanthis cannabina</i>	Pardillo	CH	-	III	NE
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	CH	-	-	NE
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	CH	-	III	NE
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	CH	-	III	NE
<i>Pica pica</i>	Urraca	CH	-	-	NE
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	CH	-	-	NE
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	CH	-	III	NE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	CH	II	II	VU
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	CH	-	III	NT

AVES CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	Status	D90	Ber	Esp
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	CH	-	III	NE

En el área de estudio se tiene constancia de la existencia de ejemplares de *Circus pygargus* (aguilucho cenizo) donde acostumbra a nidificar en cultivos de secano frecuentando herbazales y matorrales de distinta índole. Se trata de una especie catalogada como Vulnerable dentro del CNEA y está incluida en el anexo IV de la Ley 42/2007.

MAMÍFEROS

Para la elaboración de este apartado se ha tomado como referencia el Atlas de los Mamíferos Terrestres de España elaborado por el Ministerio Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (2002).

MAMÍFEROS CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	D90	Háb	Ber	Esp
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	-	IV	III	NA
<i>Talpa europaea</i>	Topo europeo	-	-	-	NA
<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico	-	-	-	K
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán	II	II/IV	II	R
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña tricolor	-	-	III	NA
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	-	-	III	NA
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-	III	NA
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	-	-	III	NA
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	II	II/IV	II	NA
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	II	II/IV	II	VU
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ratonero ribereño	II	IV	II	NA
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	II	II/IV	II	NA
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	II	IV	II	K
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	-	-	NA
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	III	NA
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla común	-	-	III	NA
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	-	-	III	NA
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	-	-	-	NA
<i>Microtus lusitanicus</i>	Topillo lusitano	-	-	-	NA

MAMÍFEROS CUYA ÁREA DE DISTRIBUCIÓN INCLUYE EL ÁREA DE ESTUDIO

Especie	Nombre común	D90	Háb	Ber	Esp
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	-	NA
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino				
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	-	-	NA
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	-	-	-	NA
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	-	-	-	NA
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	-	NA
<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	-	-	-	NA
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	-	NA
<i>Canis lupus</i>	Lobo	-	-	II	NA
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	-	-	-	NA
<i>Mustela erminea</i>	Armiño	II	-	III	NA
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	-	III	NA
<i>Mustela putorius</i>	Vison americano	-	-	-	
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-	III	NA
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	II	II/IV	II	VU
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	-	III	K
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	V	III	NA
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	-	NA
<i>Cervos elaphus</i>	Ciervo rojo			III	NA
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	-	-	-	NA

En el LIC "Riberas del Río Arlanzón y Afluentes" se pueden encontrar ejemplares de *Galemys pyrenaicus* (desmán ibérico), y *Lutra lutra* (nutria), ambas son consideradas como especies estrictamente protegidas por el convenio de Berna y la directiva Hábitats.

La *Lutra lutra* (nutria) es considerada Especie vulnerable por el IUCN, al igual que el *Myotis blythii* (Murciélago ratonero mediano).

Otras especies de mamíferos considerados estrictamente protegidas por el convenio de Berna son *Myotis myotis* (murciélago ratonero grande), *Myotis blythii* (murciélago ratonero mediano), *Myotis daubentonii* (murciélago ratonero ribereño), *Pipistrellus pipistrellus* (murciélago común), *Eptesicus serotinus* (murciélago hortelano) y *Canis lupus* (lobo).

ESPECIES PROTEGIDAS

Las especies que destacan por su estado de protección y por singularidad dentro de los anfibios y los reptiles son la *Hyla arborea* (ranita de San Antón), que es una especie que está sufriendo un fuerte retroceso de población debido a la contaminación de las aguas. Se trata de una especie potencialmente muy vulnerable y que precisa de la conservación de amplios espacios poco alterados ya que forma metapoblaciones con una elevada tasa de distribución. El *Bufo calamita* (sapo corredor), el *Alytes*

obstetricans (sapo partero), la *Hyla arborea* (ranita de san Antón), el *Lacerta lepida* (lagarto ocelado) y la *Vipera latasti* (Vibora hocicuda) son considerados especies estrictamente protegidas por el convenio de Berna.

De entre los peces la *Cobitis calderón* (lamprehuela) y el *Salmo trutta* (trucha común) están consideradas como vulnerables según el IUCN. El *Barbus bocagei* (Barbo común) está considerado como especie de interés especial según el Real Decreto 439/90.

Dentro de las aves el *Circus pygargus* (aguilucho cenizo), se trata de una especie catalogada como Vulnerable dentro del CNEA y está incluida en el anexo IV de la Ley 42/2007.

En los mamíferos *Galemys pyrenaicus* (desmán ibérico), y *Lutra lutra* (nutria), ambas son consideradas como especies estrictamente protegidas por el convenio de Berna y la directiva Hábitats. Especies vulnerables según el IUCN son el *Myotis blythii* (Murciélago ratonero mediano) y la *Lutra lutra* (nutria). Otras especies de mamíferos considerados estrictamente protegidas por el convenio de Berna son *Myotis myotis* (murciélago ratonero grande), *Myotis blythii* (murciélago ratonero mediano), *Myotis daubentonii* (murciélago ratonero ribereño), *Pipistrellus pipistrellus* (murciélago común), *Eptesicus serotinus* (murciélago hortelano) y *Canis lupus* (lobo).

6.2.3 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Espacios de la Red Natura 2000

El Artículo 3 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DO nº L 206, de 22 de julio de 1992), comúnmente denominada Directiva Hábitats, define la Red Natura 2000 como una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación que deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales de interés comunitario (indicados en el Anexo I de la Directiva) y de los hábitats de las especies animales y vegetales de interés comunitario (especies reflejadas en el Anexo II de la Directiva) en su área de distribución natural.

En la legislación del Estado español, la transposición de la Directiva Hábitats se materializa en el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 310, de 28 de diciembre de 1995).

Los espacios que forman parte de la Red Natura 2000 son de dos tipos: las Zonas Especiales de Conservación (ZECs), designadas por los estados miembros de acuerdo con la Directiva Hábitats, y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs), ya designadas por los estados miembros con arreglo a las disposiciones de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres (DO nº L 103, de 25 de abril de 1979), pero a las que la Directiva Hábitats integra en la red europea.

Previamente a esta designación de las ZECs, es preciso que la Comisión, de conformidad con los estados miembros, clasifique como Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) los espacios propuestos. De acuerdo al Real Decreto 1997/1995, las competencias para la designación de los espacios propuestos como LICs corresponden a las Comunidades Autónomas.

A lo largo del río Urbel, desde el norte hasta el centro del ámbito, se encuentra el espacio de la Red Natura 2000 declarado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES4120072 "Riberas del Río Arlanzón y afluentes".

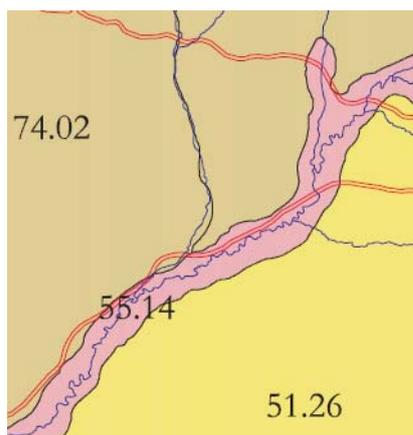
Otros espacios

Según el Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crea el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora, en zonas de aguas remansas del río

Arlanzón a su paso por el término municipal de Tardajos existen citas de la especie *Butomus umbellatus* (junco florido) catalogada como de Atención Preferente.

6.3 PAISAJE

Este apartado se ha realizado a partir de la visita realizada a la zona de estudio y la información contenida en la publicación "Atlas de los Paisajes de España (Concepción Sanz Herráiz et al. Ministerio de Medio ambiente, Madrid. 2004)". Según el mismo, en el área de estudio se diferencian tres tipos de paisaje denominados "Campiñas de la meseta norte; Campiñas y páramos entre el Arlanzón y el Arlanza" (51.26) al este del ámbito, "Vegas del Duero; Vega del Arlanzón" (55.14) de noreste a suroeste del ámbito, y "Páramos calcáreos Castellano-Leoneses; Páramo de Castrojeriz" (74.02), al oeste del ámbito.



Mapa paisajístico de la zona. Fuente: "Atlas de los paisajes de España" Ministerio de Medio Ambiente

Los ríos Urbel y Arlanzón dividen la zona de estudio en tres zonas claramente diferenciadas. La zona sureste, del tipo de paisaje denominado "Campiñas y páramos entre el Arlanzón y el Arlanza", es el paisaje característico de la región castellano-leonesa, en el que predominan las superficies de cereales, con formas suavemente alomadas del relieve. Los pandos volúmenes campiñeses, de amplios horizontes, están modelados sobre las arcillas y arcillas arenosas.

La vega de los ríos Urbel y Arlanzón pertenece a un paisaje denominado "Vegas del Duero; Vega del Arlanzón", similar a los creados por los ríos tributarios del Duero. La vega se aloja en el fondo del valle en cuna, abierto por el páramo calcáreo. El fondo de la vega es un paisaje agrícola de regadío, poblado por núcleos concentrados de modesto tamaño, acompañando bosques de ribera a lo largo de todo su recorrido a ambos ríos.

Al oeste del ámbito se encuentra un paisaje denominado "Páramos calcáreos Castellano-Leoneses; Páramo de Castrojeriz", son planicies perfectas y extensas, destacadas poco más de un centenar de metros sobre la vega. Las formas planas se ven rotas por la incisión de la red fluvial, que modela valles estrechos, de fondos planos y taludes abarrancados de tonos grisáceos sobre blandos roquedos margo-yesíferos. La vegetación predominante son siembras de cebada en secano.

6.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.4.1 SITUACIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

El área de estudio se encuentra situada dentro de los términos municipales Albillos, Cayuela, Cabia, Estépar, Frandovinez, Buniel, Rabé de las Calzadas, Tardajos, San Mamés de Burgos y Villalbilla de Burgos, incluidos en la provincia de Burgos, dentro de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Las características principales de cada uno de estos municipios, obtenidas a partir de los datos económicos y municipales de España de Caja España, se indican a continuación.

	Municipio:	Albillos
	Superficie (Km2):	12
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	19
	Número de núcleos de población:	1

	Municipio:	Buniel
	Superficie (Km2):	13
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	27
	Número de núcleos de población:	1

	Municipio:	Cabia
	Superficie (Km2):	13
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	20
	Número de núcleos de población:	1

	Municipio:	Cayuela
	Superficie (Km2):	13
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	11
	Número de núcleos de población:	2

	Municipio:	Estepar
	Superficie (Km2):	103
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	8
	Número de núcleos de población:	11

	Municipio:	Frandovinez
	Superficie (Km2):	9
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	13
	Número de núcleos de población:	1

	Municipio:	Rabé de las Calzadas
	Superficie (Km2):	10
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	20
	Número de núcleos de población:	1

	Municipio:	San Mamés de Burgos
	Superficie (Km2):	5
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	59
	Número de núcleos de población:	2

	Municipio:	Tardajos
	Superficie (Km2):	13
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	61
	Número de núcleos de población:	1

	Municipio:	Villabilla de Burgos
	Superficie (Km2):	14
	Densidad población 2007 (hab/ Km2):	60
	Número de núcleos de población:	3

La población total incluida dentro de los municipios de la zona de estudio suma en el año 2007, según los datos municipales de Caja España, 4.040 habitantes, con una media de edad de 42 años.

Por sexos, el número de habitantes, de acuerdo al padrón de 2007, se distribuye de la siguiente forma:

	Población total	Varones	Mujeres
Albillos	229	128	101
Buniel	359	195	164
Cabia	261	148	113
Cayuela	153	83	70
Estépar	781	447	334
Frاندovinez	108	61	47
Rabé de las Calzadas	203	105	98
San Mamés de Burgos	297	161	136
Tardajos	780	451	329
Villalvilla de Burgos	869	487	382
Provincia de Burgos	363.874	183.355	180.519

La estructura económica de los términos municipales pertenecientes al ámbito de estudio se basa fundamentalmente en el sector servicios (con un 60% de la población activa), y en los sectores de la agricultura y de la construcción.

La mayor parte del suelo de la zona de estudio es un suelo rural y destinado a la agricultura, fundamentalmente cereales de invierno como el trigo y la cebada, y en menor cantidad zonas destinadas a pastos. Existen varias plantaciones de chopos (*Populus nigra*)

Por su parte, varias localidades de la zona, fundamentalmente Buniel, están experimentando una ampliación de sus centros urbanos por la cercanía y por las buenas comunicaciones con Burgos.

La industria ocupa un papel minoritario en esta zona, localizándose en Estepar y en Villalvilla de Burgos el mayor número de empresas de este sector.

6.4.2 MINERÍA

Según los datos facilitados por la Consejería de Industria de la Junta de Castilla y León en la zona de estudio existe una cuadrícula minera, "Burgos-Buniel BU-4783-00-D-PI", situada al este del ámbito.

Al sureste del ámbito de estudio se encuentra la "Concesión Cardencha, BU-4773-00-C-PI", actualmente cancelada.

6.4.3 INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Infraestructuras de comunicación

Las principales infraestructuras viarias que comunican el área de estudio son:

- Autovías: A-62 (E-80) "Autovía de Castilla"; y A-231 "Autovía Camino de Santiago".
- Carreteras Nacionales: N-620-a y N-120.
- Carreteras Locales: BU-V-1003, BU-V-4045 y BU-V-4046.

Como única infraestructura ferroviaria está la línea que atraviesa el ámbito de suroeste a noreste desde Cobia hasta Villalbilla de Burgos (línea Valladolid-Burgos).

El futuro trazado del AVE sigue una dirección muy similar a la de la línea Valladolid-Burgos, entrado en el ámbito desde el suroeste hacia el noreste. En la salida de Buniel ambos trazados se unen.

Infraestructuras energéticas. Líneas eléctricas

Localizado en el término municipal de Villalbilla de Burgos hay una subestación eléctrica, lo que origina la existencia de varias líneas eléctricas en la zona de estudio que llegan o salen de la misma.

En el ámbito de estudio se localizan las siguientes líneas eléctricas de tensión a 400 kV:

- Línea a 400 kV Grijota - Vitoria.
- Línea a 400 kV Barcina - Grijota.

Líneas eléctricas de 220 kV:

- Línea a 220 kV Vallejera - Villalbilla de Burgos.
- Línea a 220 kV Mudarra - Villalbilla de Burgos.
- Línea a 220 kV Guardo - Villalbilla de Burgos.
- Línea a 220 kV Villalbilla de Burgos – Villamar.
- Línea a 220 kV Poza de la Sal - Villalbilla de Burgos.

Líneas eléctricas entre 150 y 110 kV:

- Línea a 132 kV Soto de Cerrato - Villalbilla de Burgos.
- Línea a 132 kV Aranda Castaján- Villalbilla de Burgos.
- Línea a 132 kV La Fuente - Villalbilla de Burgos.

- Línea a 132 kV Burgos - Villalbilla de Burgos.

Infraestructuras energéticas. Gasoducto

El gasoducto que une Villamayor con Haro atraviesa el ámbito por la zona noreste. Entrando por el término municipal de Buniel por el extremo más oriental del ámbito con dirección San Mamés de Burgos, para salir del ámbito en el límite de los términos municipales de Tardajos y Villalbilla.

6.4.4 OTRAS INFRAESTRUCTURAS

Balsa de almacenamiento para el agua de riego

En el paraje conocido como de "Perdigueras", al noroeste de la localidad de Frandovínez existe una balsa para el riego de la ribera de este término municipal. La superficie de esta balsa es de 21.000 m².

Canal del Arlanzón

De norte a suroeste atraviesa el ámbito el canal para el transporte del agua de riego "Canal del Arlanzón". Su trazado es a su entrada en la zona de estudio paralelo al río Urbel, para ser en la salida prácticamente paralelo al del río Arlanzón.

6.4.5 ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y PLANEAMIENTO MUNICIPAL

A partir del planeamiento vigente de los municipios pertenecientes al ámbito de estudio se han obtenido los distintos tipos de usos de suelo, quedando reflejado en los mapas.

Suelo urbano y urbanizable

En el ámbito de estudio es destacable el núcleo urbano de Buniel, con una amplia superficie de suelo urbano y urbanizable, y, en menor medida, los centros urbanos de Frandovínez, Rabé de las Calzadas, Tardajos, San Mamés de Burgos y Quintanilla de las Carretas (dentro del término municipal de San Mamés de Burgos).

Suelo industrial

En el suelo industrial se diferencian distintos lugares:

a) Área industrial en espacios diferenciados

Dos áreas diferenciadas:

- Suelo industrial localizado al sur de Buniel, junto a la Autovía de Castilla (A-62).
- Proyecto Regional "Polígono Industrial Burgos-Buniel". Todavía en fase de proyecto, en el B.O.C.yL., del pasado 12 de agosto del 2008, se publicó el inicio del procedimiento de aprobación del Proyecto Polígono Industrial Burgos-Buniel por la ORDEN EYE/1468/2008.

Este proyecto afectará dentro del ámbito a los términos municipales de Buniel, San Mamés de Burgos y Villalbilla de Burgos.

b) Industrias exentas

Son pequeñas industrias que se encuentran diseminadas por el ámbito, fundamentalmente dentro de los centros urbanos.

Suelo rústico de vegas de cultivo

Este tipo de calificación tienen los suelos de carácter agrícola de las riberas del Arlanzón y del Urbel. Afectando a los términos municipales de Buniel, Frandovinez, Rabé de las calzadas, Trabajos y San Mamés de Burgos.

6.4.6 MEDIO CULTURAL.

PATRIMONIO HISTÓRICO ARTÍSTICO

Para la redacción de este epígrafe se han realizado consultas en a la Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, el Servicio Territorial de Cultura de Burgos y en los Ayuntamientos del ámbito de estudio.

De los resultados de estas consultas se confirma la existencia de Bienes de Interés Cultural (BICs) declarados dentro del área estudiada, incluida la presencia de tramos del Camino de Santiago por el norte del ámbito, declarados en el BOE del 07 de septiembre de 1962 como Bienes de Interés Cultural.

CATEGORIA	DENOMINACIÓN	LOCALIDAD	MUNICIPIO
Conjunto Histórico (CH)	Camino de Santiago en Burgos	Villalbilla de Burgos	Villalbilla de Burgos
Conjunto Histórico (CH)	Camino de Santiago en Burgos	Tardajos	Tardajos
Conjunto Histórico (CH)	Camino de Santiago en Burgos	Rabé de las Calzadas	Rabé de las Calzadas
Declaración Genérica de Castillos (CC)	Castillo de Cobia	Cobia	Cobia
Declaración Genérica de Castillos (CC)	Casa Fuerte de los Rojas	Cobia	Cobia
Zona Arqueológica (ZA)	Yacimiento de "Deobrigula"	Tardajos	Tardajos

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

A continuación se presenta un cuadro con los yacimientos arqueológicos en el ámbito de estudio:

YACIMIENTO	TIPOLOGÍA	LOCALIDAD	MUNICIPIO
Cuesta Grande	Necrópolis	Buniel	Buniel
El Segadero	Poblado	Buniel	Buniel
Molino de arriba	Necrópolis	Buniel	Buniel
San Adrián	Santuário, Ermita	Buniel	Buniel
La Quintana	Asentamiento rural	Cobia	Cobia
Prado Henar	Yacimiento sin diferenciar	Cobia	Cobia
Torre de Cayuela	Recinto militar	Cayuela	Cayuela
La Ermita	Santuário, Ermita	Medinilla de la Dehesa	Estepar
Llamos	Yacimiento sin diferenciar	Medinilla de la Dehesa	Estepar

YACIMIENTO	TIPOLOGÍA	LOCALIDAD	MUNICIPIO
La Salceda	Poblado	Medinilla de la Dehesa	Estepar
Veracruz	Santuário, Ermita	Frandovinez	Frandovinez
San Martín	Santuário, Ermita	Frandovinez	Frandovinez
Santa María	Santuário, Ermita	Frandovinez	Frandovinez
Villuela	Poblado	Frandovinez	Frandovinez
El Castillo	Recinto militar	Rabe de las Calzadas	Rabe de las Calzadas
Puente sobre el río Urbel	Edificio público	Rabe de las Calzadas	Rabe de las Calzadas
Monasterio	Santuário, Ermita	Rabe de las Calzadas	Rabe de las Calzadas
San Roque	Asentamiento rural	Rabe de las Calzadas	Rabe de las Calzadas
Camino Molino	Otros	San Mamés de Burgos	San Mamés de Burgos
La Corona	Lugar de explotación recursos primarios	San Mamés de Burgos	San Mamés de Burgos
San Andrés	Lugar de habitación: Indeterminado	San Mamés de Burgos	San Mamés de Burgos
Bragadera	Asentamiento rural	Tardajos	Tardajos
Las Quintanas	Lugar de habitación: Poblado	Tardajos	Tardajos
Raya de Rabe	Yacimiento sin diferenciar	Tardajos	Tardajos
Bajo eras	Lugar de trans. Materias primas	Villalbilla de Burgos	Villalbilla de Burgos
Molino Ramón	Santuario, ermita	Villalbilla de Burgos	Villalbilla de Burgos
Moral	Lugar de habitación: indeterminado	Villalbilla de Burgos	Villalbilla de Burgos

6.4.7 VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos tradicionalmente usados por el ganado para sus desplazamientos a lo largo de la Península Ibérica (trashumancia).

La Ley 3/1995 de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE nº 71, de 24 de marzo de 1995) establece la normativa básica aplicable a las vías pecuarias con el fin de acentuar el carácter protector de este patrimonio natural y cultural.

Según la documentación obtenida en el Ministerio Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, y la recibida desde el Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Delegación Territorial de Burgos de la Junta de Castilla y León, las vías pecuarias existentes en el ámbito de estudio son:

- Vía Pecuaria "Cordel de Burgos", en el término municipal de Villalbilla de Burgos, al noreste del ámbito.

Según la documentación obtenida de los planeamientos municipales de los ayuntamientos pertenecientes al ámbito de estudio, hay estas otras vías pecuarias:

- Vía Pecuaria "Cañada de Cabia a Burgos", en el término municipal de Cabia, al sur del ámbito.
- Vía Pecuaria "Colada del camino de Cabia a Buniel", en los términos municipales de Cabia y Buniel, desde el sur al centro del ámbito.
- Vía Pecuaria "Buniel-Albillos-Quintanilla de las carretas", en los términos municipales de Buniel y Albillos, desde Buniel a Albillos.
- Vía Pecuaria "Buniel - Villagonzalo", en el término municipal de Buniel, desde el centro del ámbito dirección este.
- Vía Pecuaria "Buniel - Burgos", en el término municipal de Buniel, desde el centro del ámbito dirección noreste.
- Vía Pecuaria "Cordel de Burgos", en los términos municipales de Villalbilla de Burgos y San Mamés de Burgos, al noreste del ámbito.

6.4.8 ESPACIOS FORESTALES Y MONTES PÚBLICOS

De acuerdo a la información obtenida en la consulta realizada al Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Delegación Territorial de Burgos de la Junta de Castilla y León, relativa a la presencia de Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio, no se presenta ningún monte así clasificado en el área objeto de este documento.

7 IMPACTOS POTENCIALES

En general, los efectos asociados a estas infraestructuras están directamente relacionados con la longitud de la línea de transporte y con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el medio donde se proyectan las mismas.

7.1. MEDIO FÍSICO

7.1.1. SUELO

Se trata de alteraciones superficiales derivadas de las cimentaciones de los apoyos de la línea eléctrica, así como del tránsito de la maquinaria y de los procesos erosivos derivados de la creación de accesos, máxime si éstos se encuentran en zonas de pendientes acusadas. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción.

Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir en este sentido cuando se ejecuta el proyecto de construcción. Estas medidas son práctica habitual por parte de las empresas que abordan su construcción. Algunas de ellas son la selección del emplazamiento para la subestación, la determinación del trazado y distribución de los apoyos aprovechando al máximo la red de caminos existente en el caso de la línea, la recuperación de la vegetación denudada en el proceso de la apertura de los caminos, utilización de patas de altura diferente para pendientes elevadas, utilización de apoyos con cimentaciones monobloque para que la ocupación del terreno sea menor, etc.

7.1.2. AGUA

Se pueden producir interrupciones accidentales por la acumulación de materiales o vertidos de los materiales de las obras. En ambos casos se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales.

Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de una instalación industrial que por sus características no produce residuos que pudieran interactuar con la red de drenaje existente, a excepción de los equipos con aceite de la subestación que contarán con sus respectivos fosos de recogida.

La especificaciones medioambientales de acuerdo al sistema de gestión medioambiental que se realizan de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones de todos los agentes que intervienen en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

7.1.3. ATMÓSFERA

El efecto más significativo en el caso de la línea es la aparición de ruido por el efecto corona que se produce en el entorno de los conductores. Sin embargo, no es un efecto muy significativo, como se aprecia en la siguiente tabla, en la que los valores medidos a una distancia de 25 m de la línea son comparados con otros generados en la vida cotidiana.

ACTIVIDAD	dB (A)
Discoteca	115
Camiones pesados	95
Camiones de basura	70
Conversación normal	60
Lluvia moderada	50
Bibliotecas	30
Línea eléctrica con buen tiempo (25 m)	25-40
Línea eléctrica con niebla o lluvia (25 m)	40-45

Ruido por efecto corona en distintas situaciones

En el caso de que se construyera una subestación, el elemento que contribuye como fuente fundamental al ruido es el transformador de potencia, aunque como en el caso de la línea disminuye rápidamente con la distancia, situándose en torno a los 40 dB (A) a unos 80-100 metros de distancia.

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud más estudiado del mundo. La comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública.

Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. En realidad, a lo largo de más de tres décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre la exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión y enfermedad alguna.

A continuación se muestran los valores obtenidos para líneas de 400 kV a diferentes distancias. Hay que tener en cuenta que la recomendación del Consejo de la Unión Europea es de 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μ T para el campo magnético.

Campos eléctrico y magnético

Situación	Campo eléctrico	Campo magnético
Debajo de los conductores	3-5 kV/m	1-15 μ T
A 30 metros de distancia	0,2-2 kV/m	0,1-3 μ T

A 100 metros de distancia	<0,2 kV/m	<0,3 μ T
---------------------------	-----------	--------------

En el caso de las subestaciones estos valores disminuyen aún más rápidamente al alejarnos, debido que se produce una autocancelación de los mismos, por lo que los valores generados son incluso inferiores a los de las propias líneas eléctricas.

7.2. MEDIO BIÓTICO

7.2.1. VEGETACIÓN

Las actuaciones en las que la vegetación se ve más afectada por la presencia de estas infraestructuras son debidas a la apertura de accesos y a la zanja de construcción de los apoyos durante la obra, ya que para ello es necesario eliminar la vegetación existente.

Otro efecto relevante desde el punto de vista medioambiental es la necesidad, en algunos casos, de abrir una calle de seguridad desprovista de vegetación arbórea incompatible con la línea eléctrica, calle que se mantiene abierta durante la fase de explotación de la instalación. Esta calle es necesaria para evitar que cualquier elemento se sitúe a una distancia inferior de la de seguridad de los conductores y genere un arco eléctrico, con la consiguiente falta de servicio en la instalación y el consiguiente riesgo de incendio.

En la mayor parte de las ocasiones no es necesaria la apertura de la calle de seguridad, ya que la vegetación existente bajo los conductores no tiene la altura suficiente como para alcanzar la distancia de seguridad.

Existen medidas preventivas y correctoras que sirven para minimizar, en fase proyecto, los impactos generados sobre la vegetación durante la fase de construcción y explotación, como pueden ser la selección de un emplazamiento desprovisto de vegetación en el caso de la subestación, el recrecido de los apoyos, la apertura de accesos mediante medios no mecanizados, la tala selectiva de la vegetación, la selección de trazados y ubicación de los apoyos alejados de las masas forestales densas, la minimización de la apertura de accesos, etc.

7.2.2. FAUNA

Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos en general, son debidas a las actuaciones durante la obra, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y eliminación de la vegetación, etc.

En cuanto a las afecciones en la fase de explotación, si bien en las líneas eléctricas de distribución existe riesgo de electrocución y colisión para la avifauna, en las de transporte sólo se han detectado casos de colisión, ya que para que se electrocute un ave es necesario que entren en contacto con dos conductores o un conductor y un elemento puesto a tierra (p.e. la cruceta de un apoyo) y en las líneas de 220 y 400 kV esa distancia es muy superior a la envergadura de cualquier especie.

Por tanto, el único riesgo para la avifauna durante la fase de explotación es de colisión, que se produce con el cable de tierra al tener un diámetro menor que los conductores. Habitualmente son las especies más grandes y pesadas las que son más sensibles a este factor por su poca maniobrabilidad, ya que las pequeñas y ligeras pueden modificar el rumbo de su vuelo al ver el cable y evitarlo. La poca visibilidad por lluvia o niebla aumentar el riesgo. En ningún caso existe riesgo de electrocución en las líneas eléctricas a 400 y 220 kV.

Durante la ejecución de proyectos de nuevas líneas se adoptan numerosas medidas preventivas y correctoras que evitan el impacto que se genera sobre la fauna en general como es evitar durante el trazado de la línea atravesar áreas de paso de aves así como zonas húmedas, señalización del cable de tierra, inventarios de nidos, etc.

7.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico son positivos ya que este tipo de instalaciones contribuyen al desarrollo de la región en la que se encuentran al suponer una mejora en la calidad y garantía del suministro eléctrico.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no tienen que ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, etc.) y otras como los aeropuertos que presentan servidumbres físicas y radiométricas incompatibles con las líneas eléctricas.

Otro efecto a considerar es el que se produce sobre el patrimonio cultural. La principal afección es en la apertura de accesos y especialmente en las cimentaciones de los apoyos. Durante la ejecución de los proyectos se siguen las recomendaciones realizadas por las autoridades competentes por parte de un arqueólogo acreditado. Durante la fase de planificación no existe información sobre estos elementos que sí es recabada durante el proyecto de las nuevas instalaciones.

Desde el punto de vista social las infraestructuras de transformación y transporte de energía eléctrica no presentan una aceptación social como lo pueden tener otro tipo de infraestructuras lineales (ferrocarriles, carreteras o líneas de distribución), ya que el beneficio que aporta no es percibido por los ciudadanos a nivel particular.

7.4. PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe a la intromisión de un nuevo elemento en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones.

Durante la fase de proyecto se establecen medidas preventivas y correctoras que permiten disminuir estos efectos, como el diseño de los corredores alejados de núcleos urbanos y evitando las zonas o enclaves de valor paisajístico o cultural. En la distribución de apoyos se evitan las cumbres, vértices geodésicos, divisorias de aguas así como la apertura de accesos en zonas de elevadas pendiente que supongan una modificación elevada de la fisiografía del terreno.

8 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE LA SUBESTACIÓN DE BUIEL A 400 KV

La mayoría de las afecciones que produce la implantación de una subestación se deben a la elección del emplazamiento y a los futuros corredores para la entrada de nuevas líneas eléctricas, por lo que se deberán eludir las zonas más sensibles.

Los requerimientos de tipo técnico y ambiental que se han considerado a la hora de definir el área favorable son:

8.1. CRITERIOS TÉCNICOS

- Localizarse en terrenos llanos, a fin de minimizar los movimientos de tierra. La pendiente debe ser inferior al 7%.
- Evitar los terrenos inundables.
- Disponer de una superficie suficiente para albergar los equipos y maquinaria necesaria, así como para eventuales ampliaciones.
- Disponer de buena accesibilidad que permita trasladar los equipos hasta el emplazamiento.
- Permitir las entradas y salidas de nuevas líneas eléctricas.
- Adecuarse al planeamiento urbanístico de la zona.

8.2. CRITERIOS AMBIENTALES

8.2.1. SUELO

Se deben, en la medida de lo posible, buscar zonas con caminos de acceso ya existentes, con pocas pendientes y escasos problemas de erosión y tender hacia el acondicionamiento de los existentes antes de abrir nuevos accesos.

8.2.2. HIDROLOGÍA

Se deben eludir las láminas de agua (lagos y lagunas, charcas, etc.), así como los cursos de agua, tanto de carácter permanente como temporal.

8.2.3. ATMÓSFERA

Se estudian las distancias a las antenas y a núcleos de población.

8.2.4. VEGETACIÓN

Se trata de evitar las zonas con vegetación de ribera, masas de frondosas en buen estado de conservación, hábitats y/o flora catalogada, tanto para el trazado de la línea como en el diseño de caminos de acceso.

8.2.5. FAUNA

Se evitan, en la medida de lo posible, las zonas de nidificación, dormideros, muladares, zonas de migración y, en general, las áreas de interés para la fauna.

8.2.6. POBLACIÓN Y SOCIOECONOMÍA

Se buscará alejarse de los núcleos y edificaciones habitadas, evitando perjudicar el valor de las parcelas. Se esquivarán las concesiones mineras, la ocupación de vías pecuarias y las zonas de ocupación y servidumbres de infraestructuras existentes y futuras. Deben de prevalecer los suelos considerados no urbanizables de carácter genérico frente a otras categorías de planeamiento. Se sortearán, asimismo, las zonas con recursos turísticos o recreativos de interés, así como las áreas donde se registren grandes concentraciones de gente fruto de romerías de carácter religioso u otras manifestaciones festivas y/o culturales. También se evitarán las áreas con elementos del patrimonio.

8.2.7. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Se evitará, en la medida de lo posible, que el trazado atraviese Espacios Naturales Protegidos, espacios de la Red Natura 2000, etc.

8.2.8. PAISAJE

Debe tenderse hacia alternativas que registren poco tránsito, en las que el número de posibles observadores sea el menor, alejadas de núcleos, eludiendo el entorno de monumentos histórico-artísticos y paisajes sobresalientes con el objeto de reducir el impacto visual, zonas dominantes, trazados transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de las líneas, así como aprovecharse de la topografía del terreno para ocultar la línea.

8.3. CRITERIOS PARA DEFINIR LOS EMPLAZAMIENTOS ALTERNATIVOS DE LA SUBESTACIÓN EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

8.3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

La nueva S.E. de Buniel fue incluida en la Planificación Energética Nacional en el documento *Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las Redes de Transporte 2007-2016*, atendiendo a la necesidad de asegurar el suministro eléctrico al futuro trazado del AVE.

Se ha planteado un único emplazamiento para la subestación de Buniel, supeditado a los condicionantes técnicos y ambientales que concurren en el ámbito de estudio y que pretenden el consenso entre ambos intereses. Estos condicionantes se pueden resumir en los siguientes:

- La máxima aproximación a la línea L/400 kV Barcina – Grijota para minimizar la longitud de las líneas para la entrada y la salida de la nueva subestación.
- El mayor alejamiento posible de las zonas con más densidad de población.
- Existencia de carreteras en buenas condiciones que faciliten el acceso.
- Zonas con poca diferencia de nivel para evitar grandes movimientos de tierras.
- Zonas de estudios favorables de cargas de ADIF.
- Zonas que no afecten a Espacios Naturales Protegidos.

8.3.2. CRITERIOS Y DEFINICIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN BUNIEL

El emplazamiento seleccionado responde a los criterios anteriormente citados y se considera factible.

8.3.2.1. CONDICIONANTES TÉCNICOS Y AMBIENTALES PARA LA DETERMINACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN BUNIEL

En la determinación de un emplazamiento viable deben tenerse en cuenta las características y elementos del medio. La decisión adoptada se ha amparado en criterios de tipo técnico y ambiental.

Criterios técnicos

A continuación se relacionan, de acuerdo con su importancia relativa, los condicionantes que deben considerarse en la selección de un emplazamiento para la subestación:

- La subestación debe emplazarse sobre terrenos sensiblemente horizontales y desprovistos, en la medida de lo posible, de servidumbres incompatibles con la futura instalación.
- El terreno debe tener la capacidad para satisfacer la necesidad de espacio requerida para su instalación.
- Las zonas confrontantes al emplazamiento deben permitir la llegada hasta la subestación de las futuras líneas, considerando la posibilidad de ubicar las últimas torres de las líneas en terrenos confrontantes con la subestación, así como la orientación del terreno respecto de las líneas.
- Debe establecerse una situación estratégica de tal manera que se minimice la longitud de las líneas de conexión con la subestación y los puntos de suministro eléctrico conjuntamente, a efectos de evitar una mayor ocupación del terreno puesto que a mayor distancia, mayor número de apoyos se requiere.
- Deben considerarse las características geotécnicas y de resistividad eléctrica del suelo por su posible incidencia en la obra civil (movimientos de tierra, compactación del terreno, cimentaciones, etc.)
- Debe evitarse la existencia próxima de depósitos de almacenamiento de combustible o material inflamable.
- Debe evitarse la proximidad o coincidencia con otras infraestructuras de interés general cuando éstas supongan servidumbres sobre las zonas afectadas.
- Debe evitarse la generación de interferencias en los sistemas existentes de telecomunicaciones y de distribución de energía eléctrica.
- Debe disponerse, a una distancia razonable o en el propio terreno, de agua potable para el consumo humano y de agua para los servicios.
- El punto de la red pública de carreteras desde donde se efectúa el acceso a la subestación debe ser accesible desde la carretera nacional más cercana para que puedan circular los vehículos especialmente utilizados para el transporte de maquinaria.
- Debe disponerse de un acceso, o ser viable su apertura, mediante la adquisición de los terrenos o el establecimiento de las correspondientes servidumbres de paso.
- Debe existir en la zona una red eléctrica de media tensión con capacidad para ser utilizada como alimentación primaria o secundaria de los servicios auxiliares de la subestación.
- Debe evitarse la proximidad de explotaciones y, en general, de concesiones mineras ya que imponen limitaciones de paso a las líneas de entrada y salida de la subestación.

- Deben contemplarse las necesidades que impone la coordinación con otros proyectos, centrales generadoras o subestaciones propiedad de otras compañías eléctricas.
- En base a las limitaciones que imponen las líneas eléctricas, y con el objeto de eludirlos, debe considerarse la situación de aeropuertos y aeródromos.

Criterios ambientales

La adopción de criterios ambientales en la selección del emplazamiento constituye la medida de mayor repercusión en la reducción de los posibles impactos sobre el medio natural o social puesto que muchas de las afecciones, y sobretodo su magnitud, que pueden producir las subestaciones dependen en gran parte de su situación geográfica. Los criterios ambientales considerados son los siguientes:

- El emplazamiento debe situarse preferentemente en terrenos sensiblemente llanos, con pendientes inferiores al 7% y escasas diferencias de cotas con lo que se consigue reducir ostensiblemente los posibles efectos sobre el sustrato, reduciéndose a su vez los movimientos de tierras.
- La zona en la que se asienta la subestación debe ser no inundable.
- Debe tenerse en cuenta que el emplazamiento no se encuentre ubicado en zonas o enclaves que tengan alguna protección de tipo geológico.
- El emplazamiento debe situarse de forma que se evite estropear la red natural de drenaje, en particular sobre cursos superficiales de carácter permanente, evitando su interrupción, o las zonas de recarga de acuíferos, con el objetivo de evitar daños sobre la red subterránea.
- El emplazamiento debe ubicarse, si es posible, en zonas degradadas o yermas. Si no se dispone de estas áreas, son preferibles las zonas de cultivo agrícola de baja productividad, evitando las áreas en que el valor ecológico de las formaciones vegetales sea alto.
- Debe eludirse, en general, las áreas boscosas y, en todo caso, las masas arboladas formadas por especies protegidas, grupos singulares o vegetación de ribera.
- Deben eludirse las zonas con presencia de especies herbáceas o de grupos similares que estén protegidas o se encuentren en peligro de extinción, con el objetivo de evitar su pérdida.
- Deben eludirse las áreas y enclaves incluidos en inventarios y catálogos de zonas protegidas para la importancia de las comunidades faunísticas que alberguen (ZEPA o áreas integradas en el convenio RAMSAR).
- Debe eludirse, siempre que sea posible, cuanto más ampliamente mejor, la proximidad a núcleos de población, viviendas aisladas y áreas con un elevado potencial de desarrollo urbanístico.
- Debe procurarse que el número de afectados sea el menor posible.
- Debe procurarse que las áreas seleccionadas puedan adquirirse, por lo que deben estar libres de servidumbres y no constituir terrenos con limitaciones en cuanto a la propiedad.
- Debe considerarse la presencia de zonas con potencial turístico y de ocio.
- Debe considerarse la presencia de antenas y/o repetidores de radio y televisión, puesto que no permiten la presencia de instalaciones eléctricas en sus proximidades debido a las interferencias.
- Debe considerarse el planeamiento urbanístico del municipio, evitando las zonas urbanas, urbanizables o de reserva.

- Deben eludirse las zonas en las que existen elementos pertenecientes al patrimonio cultural.
- El emplazamiento debe ubicarse fuera y cuanto más lejos mejor de las zonas incluidas en catálogos o inventarios de espacios naturales protegidos (Parques Nacionales, Parques Naturales, LIC, etc.)
- En la medida de lo posible la subestación se ubicará en zonas de baja calidad paisajística, evitando el entorno de zonas o enclaves considerados como paisajes de especial interés.
- Debe evitarse emplazamientos ubicados en el interior de masas forestales; aún así, la presencia próxima de masas arboladas reduce las dimensiones de las cuencas visuales, lo que redundaría en la reducción del impacto visual.
- Debido a que constituyen medios que permiten el acceso a posibles observadores, debe analizarse la presencia cercana de carreteras y vías férreas, factor determinante a la hora de considerar la magnitud del impacto visual de la subestación.
- Debe considerarse el tamaño y la forma de la cuenca visual afectada puesto que, cuanto mayor sea ésta y más extensa o alargada su morfología, mayor será la fragilidad visual.
- Deben considerarse parámetros como la complejidad de la cuenca visual y la altura relativa del punto respecto al entorno inmediato de la cuenca visual.

8.3.2.2. APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO

Suelo

- Presencia de accesos existentes que, como máximo, requerirán condicionamiento de firme o ensanchamientos puntuales.
- Zonas prácticamente llanas que no requerirán movimientos de tierras de consideración.
- Zonas sin riesgo destacado de erosión o desprendimientos.

Hidrología

- En la cercanía de la ubicación se encuentra el río Arlanzón, pero a una distancia lo suficientemente alejada.
- No se afecta ningún acuífero destacado ni se localizan zonas inundables.

Atmósfera

- Distancia suficiente a zonas urbanizadas.

Vegetación

- Cultivos de cereales y forrajeros.
- Ningún espacio catalogado como Hábitats de Interés Comunitario.

Fauna

- Ningún espacio catalogado como ZEPA o IBA.

Medio socioeconómico

- Red viaria: El emplazamiento está junto a un camino en buenas condiciones tanto de firme como de anchura de vial, al cual se llega desde la N-620.
- Ningún elemento de interés cultural. Cerca del emplazamiento, a una distancia de 350 metros, hay un yacimiento arqueológico ("Cuesta grande", antigua necrópolis).
- No hay afección a ninguna concesión minera.
- Línea de ferrocarril Valladolid-Burgos.
- Futura línea del AVE.

Espacios protegidos y zonas de interés natural

- La subestación se encuentra ubicada en una zona de suelos de vegas de cultivo. No hay afección a zonas protegidas de Red Natura 2000, ni a Espacios Naturales de Interés Local ni a Espacios Privados de Interés Natural. Tampoco hay afección a Humedales RAMSAR u otro tipo de espacio afín.

Paisaje

- Paisaje mayoritariamente rural.
- El tránsito es bajo en el emplazamiento.
- Predominan los cultivos de cereales y patata.
- Alejado de los núcleos de población importantes.

8.4. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO PLANTEADO

El emplazamiento planteado para albergar la nueva subestación eléctrica de Buniel se localiza dentro del término municipal de Buniel, entre las localidades de Quintanilla de las Carretas y Buniel, en unas parcelas agrícolas destinadas a cultivos de cereales mayoritariamente.

Se trata de una zona de unos 0,047 Km², de forma cuadrangular, delimitada al este por el futuro trazado del AVE y su subestación de tracción anexa a nuestra plataforma y por el oeste por un camino rural. Al norte y al sur hay campos de cultivo.

El entorno del emplazamiento está compuesto por parcelas destinadas a cultivos de cereales y patata. En la ribera del río Arlanzón (a unos 300 metros aproximadamente) hay Alisos (*Alnus glutinosa*) y Chopos (*Populus alba*) y Sauces (*Salix alba*).

El emplazamiento está lo suficientemente alejado de los centros urbanos de Buniel (1.070 metros) y Quintanilla de las Carretas (750 metros), la línea de ferrocarril existente y la futura del AVE hacen de barrera de separación entre el emplazamiento y estos centros urbanos. No existe ninguna edificación en esta área.

El acceso a la zona del emplazamiento se hace desde un camino rural, el cual está en buenas condiciones, al que se llega desde la N-620 en el límite del centro urbano de Buniel dirección San Mamés de Burgos. Esta zona se encuentra a una distancia de 600 metros de la "Autovía de Castilla A-62".

La zona del emplazamiento es prácticamente llana, lo que facilitaría su implantación evitando grandes movimientos de tierra. La distancia a la línea L/400 kV Barcina-Grijota es la mínima posible evitando los centros urbanos.

La parcela no acoge ningún elemento catalogado dentro del patrimonio cultural, así como tampoco afecta ningún espacio considerado bajo alguna figura de protección ambiental (Red Natura 2000, Hábitats de Interés Comunitario, Humedales, etc.). Se encuentra ubicada en una zona con suelo destinado a vegas de cultivo agrícola.

Se trata de una zona favorable y aconsejada por los estudios de cargas realizados por Fomento en las fases previas de definición de instalaciones, las cuáles han sido estudiadas y validadas por Red Eléctrica para el emplazamiento final de su subestación de Buniel 400 kV, anexa a la de tracción de Fomento, con transformación 400/25 kV.



8.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez analizados los condicionantes técnicos y ambientales se considera un emplazamiento único para la subestación. Las características que erigen este emplazamiento como el más idóneo se enumeran a continuación:

- Es el lugar más favorable según los estudios de cargas de Fomento.
- La subestación se emplaza en un terreno sensiblemente horizontal.
- La parcela ocupa una extensión aproximada de 0,047 km², suficiente para albergar una subestación eléctrica.
- Se ha evitado la coincidencia con servidumbres con otras infraestructuras.
- El emplazamiento elegido se encontrará junto al futuro trazado del AVE, al cual suministrará energía.
- No hay en las proximidades depósitos de almacenamiento de combustible.
- El emplazamiento escogido está junto a un camino rural en buen estado al que se accede desde la N-620.
- No hay explotaciones de concesiones mineras.
- El emplazamiento tiene distancia suficiente con relación a los núcleos de población próximos.
- No hay especies herbáceas o de grupos similares, que estén protegidas o se encuentren en peligro de extinción.
- No es una zona incluida en inventarios y catálogos de zonas protegidas de las comunidades faunísticas que alberguen.
- La zona del emplazamiento es de vegas de cultivo, considerado como suelo rústico agrícola dentro del planeamiento urbanístico de Buniel.
- No hay ninguna zona en la que existan elementos pertenecientes al patrimonio cultural.
- El emplazamiento está ubicado fuera de las zonas incluidas en catálogos o inventarios de espacios naturales protegidos (LIC, Parques Naturales, etc.).

9 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE PASILLOS DE LINEAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS A LA FUTURA S.E. BUNIEL 400 KV

Se procede a continuación a definir los criterios de tipo técnico y ambiental del pasillo referente a la SE 400 kV Buniel y la conexión con la L/400 kV Barcina-Grijota.

9.1 CRITERIOS TÉCNICOS

En el diseño de las líneas eléctricas de transporte no es recomendable realizar cambios bruscos de orientación. Además debe de minimizarse la presencia de los apoyos en pendientes pronunciadas o con riesgos elevados de erosión. Asimismo, se consideran condicionantes técnicos todas las limitaciones de

distancia que el Reglamento de Líneas de Alta Tensión impone a los tendidos eléctricos: distancia del conductor a cursos de agua, a masas de vegetación, a líneas ya existentes, los riesgos geotécnicos, etc.

9.2 CRITERIOS AMBIENTALES

Los criterios ambientales a seguir para la definición de alternativas son los siguientes:

Suelo

- La alternativa debe estar ubicada preferentemente en una zona con caminos de acceso ya existentes para evitar abrir nuevos.
- Resulta preferible una alternativa en zonas de poca pendiente para evitar los elevados movimientos de tierra en las zonas de maniobra y en las bases de los apoyos.
- La alternativa debe estar ubicada en zonas en las que no existan problemas de erosión.

Hidrología

- La línea evitará atravesar cursos de agua en la medida de lo posible, así como zonas en las que exista agua embalsada independientemente del fin con el que se realice tal acopio de recursos hídricos.

Atmósfera

- El trazado de la línea tendrá en cuenta la distancia con las antenas que puedan existir en la zona para evitar interferencias.
- Se evitarán las zonas pobladas donde el ruido producido por la actividad de la línea puede llegar a ser molesto para las personas.

Vegetación

- La futura línea deberá ir preferiblemente por zonas donde no existan especies autóctonas del lugar y hábitats y/o flora catalogada según la Directiva Hábitat.
- El trazado de la línea tendrá en cuenta la necesidad de apertura de caminos de acceso que impliquen la eliminación de vegetación.

Fauna

- El trazado de la línea de conexión evitará las zonas de nidificación, dispersión, dormideros, así como zonas de migración para la avifauna presente en el ámbito.
- En la alternativa seleccionada se evitarán, en la medida de lo posible, zonas de interés y/o con presencia de fauna como pueden ser las IBAs.

Socioeconomía

- El trazado de la futura línea se alejará de los núcleos de población, así como de las viviendas habitadas que pudieran existir de forma dispersa por la zona.
- Se evitarán trazados que perjudiquen el valor de las parcelas sobre las que se asientan.

- Se evitarán trazados sobre concesiones mineras.
- Se favorecerán los trazados sobre Suelo No Urbanizable a excepción de los de alta protección.
- Se evitarán zonas con recursos turísticos o recreativos de interés.
- Se evitará la cercanía de elementos del patrimonio.

Espacios protegidos y zonas de interés natural

- Se evitará que el trazado atraviese espacios naturales protegidos, así como espacios de la Red Natura 2000.

Paisaje

- Se favorecerán alternativas en zonas poco transitadas, en las que el número de posibles observadores sea menor.
- Se favorecerán alternativas alejadas de núcleos de población.
- Se procurará eludir el entorno de monumentos histórico-artísticos con el objeto de reducir el impacto visual.
- Se evitarán zonas dominantes, trazados transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de la línea.

9.3 APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS AL ÁMBITO DE ESTUDIO

Suelo

- Presencia de accesos ya existentes.
- La mayoría del pasillo elegido tiene zonas prácticamente llanas, a excepción de alguna que supera el 35% de pendiente, no pudiéndose evitar ya que para acceder la línea hay que subir zona de monte.
- La alternativa escogida no está ubicada en zonas con problemas de erosión.

Hidrología

- Los ríos Arlanzón y Urbel, y el canal del río Arlanzón atraviesan el pasillo de norte a sur por la parte central del mismo. No se puede evitar el cruzar estas zonas, ya que separan la zona por donde va la línea eléctrica y donde se ubicará la subestación, junto al trazado del AVE.
- No se afecta a acuíferos.

Atmósfera

- El trazado del pasillo evita zonas pobladas y se distancia lo suficiente respecto de las edificaciones aisladas.

Vegetación

- Hay afección a Hábitats de Interés Comunitario inventariados conforme a la Directiva Hábitats.

- A lo largo del pasillo hay numerosos caminos rurales que se encuentran en buen estado, no siendo necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso.
- Afectación a vegetación de ribera de los ríos como Alisos (*Alnus glutinosa*), Chopos (*Populus alba*) y Sauces (*Salix alba*).

Fauna

- Ningún espacio catalogado como ZEPA o IBA.

Medio Socioeconómico

- El trazado del ámbito evita zonas pobladas y se distancia lo suficiente respecto de las edificaciones aisladas.
- El trazado coincide en una pequeña zona con la concesión de explotación Burgos-Buniel "BU-4783-00-D-PI". En el resto del pasillo se evita el trazado sobre concesiones mineras.
- No hay elementos de patrimonio dentro del pasillo.
- La calificación del suelo para los pasillos elegidos es suelo no urbanizable de uso rural.
- Red viaria: caminos rurales.

Espacios protegidos y zonas de interés natural

- El pasillo escogido no puede evitar la afección del LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes" y hábitats.

Paisaje

- Eminentemente rural.
- Predominancia de vegetación arbórea de chopos, alisos y sauces, y los cultivos de cereales y patata.
- Poco peso de alteraciones propias de la urbanización.

9.4 DESCRIPCIÓN DE LOS PASILLOS ALTERNATIVOS

A continuación se realiza una descripción de los distintos tramos identificados en el territorio, teniendo en consideración los criterios anteriormente recogidos.

Se definen 3 pasillos (A, B y C) derivando todos ellos en el emplazamiento único. El pasillo A sería común en las dos alternativas planteadas, siendo estas las compuestas por los pasillos A + B, o los pasillos A + C.

Alternativa A

La alternativa A parte desde la L/400 kV Barcina – Grijota hasta el río Urbel. Tiene una longitud aproximada de 2.050 metros. Este pasillo parte de la zona noroeste del ámbito hacia la parte central del mismo, atravesando los términos municipales de Rabé de las Calzadas y Frandovinez. Realiza la conexión entre la citada línea eléctrica y los otros dos pasillos.

El comienzo del pasillo es en una zona de monte bajo, así la vegetación afectada son cultivos de cereales de secano en suelos margo-yesíferos, que por efecto de la incisión de la red fluvial han quedado modelados

valles estrechos de fondos planos y taludes abarrancados. En la transición hasta el valle la escasa vegetación presente es arbustiva. En la vega del río Urbel predominan los cultivos de cereales en regadío y, ya en el margen del río, hay sauces (*Salix alba*) y Chopos (*Populus nigra*).

El pasillo afecta a zonas consideradas como hábitats de interés comunitario (92A0-*Populo nigrae-salicetum neotrichae*) y el LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes".

No se localiza ningún Área de Importancia para las Aves (I.B.A.) ni Z.E.P.A.

El pasillo afecta al curso fluvial del río Urbel.

El acceso se puede realizar desde varios caminos rurales en buen estado que enlazan las localidades de Frandovinez y Rabé de las Calzadas.

No se localiza ningún elemento de interés cultural en todo su recorrido, así como ningún elemento de uso turístico.

No se afecta a canteras, concesiones mineras ni permisos de investigación, así como tampoco a ningún monte público.

Atraviesa este pasillo la L/220 kV Vallejera-Villalbilla.

Alternativa B

Este pasillo tiene su origen en el río Urbel, atravesando el río Arlanzón hasta el emplazamiento de la subestación, haciendo su conexión con la misma por su cara norte. Tiene una longitud aproximada de 1,1 km. Este pasillo actúa como conector entre el pasillo A y el emplazamiento de la subestación. Afecta a los términos municipales de Rabé de las Calzadas, Tardajos y Buniel.

La vegetación afectada corresponde mayoritariamente a plantaciones de chopos (*Populus nigra*), alisedas y sauces (*Salix alba*), aunque también están afectados terrenos con cultivos anuales de regadío, bien de cereales (trigo y cebada fundamentalmente) o de patata.

Este pasillo afecta a zonas consideradas como hábitats de interés comunitario (91E0-*Alisedas riparias*) en los márgenes del río Arlanzón y al LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes".

Afecta a dos cursos fluviales de importancia como son el río Arlanzón y el río Urbel.

No se localiza ningún Área de Importancia para las Aves (I.B.A.) ni Z.E.P.A.

No se localiza ningún elemento de interés cultural en todo su recorrido, así como ningún elemento de uso turístico.

No se afecta a canteras, concesiones mineras ni permisos de investigación, así como tampoco a ningún monte público.

El acceso a este pasillo se tiene desde diversos caminos rurales que tienen su origen en Buniel.

Alternativa C

Este pasillo tiene su origen en el río Urbel, atravesando el río Arlanzón hasta el emplazamiento de la subestación, haciendo su conexión con la misma por su cara sur. Tiene una longitud aproximada de 750 m. Este pasillo actúa como conector entre el pasillo A y el emplazamiento de la subestación. Afecta a los términos municipales de Frandovinez y Buniel.

La vegetación afectada corresponde mayoritariamente a plantaciones de chopos (*Populus nigra*), alisedas y sauces (*Salix alba*), aunque también están afectados terrenos con cultivos anuales de regadío, bien de cereales (trigo y cebada fundamentalmente) o de patata.

Este pasillo afecta a zonas consideradas como hábitats de interés comunitario (91E0-*Alisedas riparias* y 92A0 - *Populo nigrae-Salicetum neotrichae*) en los márgenes del río Arlanzón y al LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes".

Afecta a dos cursos fluviales de importancia como son el río Arlanzón y el río Urbel.

No se localiza ningún Área de Importancia para las Aves (I.B.A.) ni Z.E.P.A.

No se localiza ningún elemento de interés cultural en todo su recorrido, así como ningún elemento de uso turístico.

Hay una pequeña zona dentro del pasillo con la concesión de explotación "Burgos-Buniel BU-4783-00-D-PI" en las proximidades de la subestación eléctrica, pero que no sufrirá afección. No se afecta a ningún monte público.

El acceso a este pasillo se tiene desde diversos caminos rurales que tienen su origen en Buniel.

9.5 COMPARATIVA DE LOS PASILLOS ALTERNATIVOS

A modo de tabla resumen se recogen cada uno de los condicionantes ambientales y técnicos para cada una de las alternativas. Hay que destacar que el pasillo A será común en las dos alternativas de pasillos:

Criterio	Alternativa ordenada de más favorable a menos favorable	
Longitud	A + C	A + B
Pendientes	Indistintamente	
Accesos	A + C	A + B
Hidrología	Indistintamente	
Vegetación	A + C	A + B
Fauna	Indistintamente	
Proximidad a viviendas	Indistintamente	
Espacios protegidos	Indistintamente	
Recursos Turísticos	Indistintamente	
Patrimonio	Indistintamente	
Paisaje	Indistintamente	

9.6 ELECCIÓN DEL PASILLO ÓPTIMO

A la hora de elegir el pasillo más adecuado se tiene en consideración los condicionantes técnicos y socioambientales definidos anteriormente.

En este caso **se considera como pasillo óptimo el A+C**, atendiendo fundamentalmente a su menor longitud, lo que repercute favorablemente en la minimización de afecciones sobre la vegetación, fauna y paisaje.

Las dos alternativas estudiadas son muy similares en cuanto a afección a fauna, paisaje, patrimonio, vegetación y espacios protegidos, siendo menos favorable la A+B porque podría afectar a plantaciones de chopos, a sauces y a alisedas más extensas que la otra alternativa. Ambas se mantienen a unas distancias considerables de las zonas habitadas.

10 JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

Una vez analizados por separado las propuestas de emplazamiento, en este caso único, y las alternativas de pasillos, se concluye que la alternativa óptima y, por tanto, la seleccionada es la correspondiente al emplazamiento único y la alternativa A+C.

El análisis de la propuesta de emplazamiento se ha simplificado en el estudio de un único emplazamiento al tener que ubicarse la SE Buniel entre las localidades de San Mamés de Burgos y el propio Buniel como aconsejan los estudios de cargas de ADIF, aprobados por Red Eléctrica de España.

11 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En este capítulo se resumen las principales medidas preventivas y correctoras aplicadas o a aplicar en las fases de proyecto, construcción, operación y mantenimiento de la nueva subestación a 400 kV Buniel y las líneas eléctricas asociadas.

Hay que destacar que la principal medida preventiva adoptada para la ubicación y el trazado de la línea eléctrica es la elección en función de los diferentes condicionantes ambientales y técnicos, habiéndose escogido el de menor impacto ambiental posible.

11.1 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Hay que destacar que la principal medida preventiva adoptada para la ubicación de la subestación eléctrica es la elección de su emplazamiento en función de los diferentes condicionantes ambientales, con objeto de escoger el de menor impacto ambiental.

11.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

En la fase de proyecto se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Se delimitará la zona de actuación de forma que se minimice la afección a otras zonas del territorio. Para ello, como medida preventiva se instalará un jalonamiento perimetral que delimite la zona estricta de obra y que deberá mantenerse en correcto estado durante el tiempo que duren las obras y retirado al finalizar éstas.
- Definición de las cotas de explanación, previo al inicio de las obras, con lo que se minimizan los movimientos de tierras a efectuar.
- Realización de una prospección arqueológica superficial. La memoria preliminar de dicha actividad arqueológica preventiva se presentará en la Delegación Provincial de Cultura de Burgos.

En la fase de construcción se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Construcción de fosos de recogida de aceite debajo de cada transformador de potencia y de un depósito colector dotado de un sistema de separación agua-aceite.
- Con objeto de evitar la contaminación y los vertidos de aceites y grasas provenientes de la maquinaria de construcción, se exigirá el mantenimiento de los vehículos y maquinaria en taller.
- Establecimiento de áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible u otras sustancias potencialmente contaminantes, dotadas con sistemas de retención de posibles derrames.
- Establecimiento de las áreas de almacenamiento de residuos y adecuada gestión de los mismos.

- Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente sobre emisiones de ruidos.
- Se evitará el paso de camiones pesados y maquinaria utilizada para la construcción por el centro urbano de los municipios más próximos, con el fin de evitar humos y ruidos.

11.1.2 MEDIDAS CORRECTORAS

- Descompactación y revegetación de los suelos que por necesidades constructivas hayan sido ocupados por camiones de transporte y/o maquinaria auxiliar de construcción.
- Eliminación de los materiales sobrantes de las obras una vez hayan finalizado los trabajos de construcción y montaje, restituyendo donde sea viable la forma y aspecto originales del terreno.
- Se limpiarán y retirarán todos los aterramientos y elementos de la obra que puedan obstaculizar la red de drenaje.
- Restauración de los caminos afectados por las obras.

11.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE CONEXIÓN CON LA SUBESTACIÓN

Al igual que para el caso de una subestación, la principal medida preventiva para la ubicación de una línea eléctrica es la elección de su trazado, en función de los diferentes condicionantes ambientales, escogiéndose el de menor impacto ambiental.

Otra medida preventiva de carácter general es la de buscar, en la medida de lo posible, el paralelismo con otras líneas eléctricas ya instaladas, si las hubiere, lo que favorece la accesibilidad y atenúa la incidencia ambiental.

A continuación, se proponen las medidas preventivas y correctoras que deberán adoptarse para la protección de los recursos existentes.

11.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

En la fase de proyecto se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- Sobreelevación de los apoyos en las zonas que mantengan arbolado autóctono.
- Estudio puntual de ubicación de apoyos (replanteo) para situarlos en zonas marginales, próximas a caminos actuales o lindes de parcela.
- Adaptación de los apoyos al terreno mediante el uso de patas desiguales, fundamentalmente en las zonas de media ladera.
- Máxima utilización de la red de caminos existentes para evitar la apertura de nuevos accesos.
- Se tratará de minimizar la apertura de accesos en las zonas de mayor pendiente.
- Se tratará de evitar la apertura de calles en las Zonas de Especial Protección.
- Prospección arqueológica superficial de todo el trazado.

En la fase de construcción se establecerán las siguientes medidas preventivas:

- En los accesos que discurran por matorrales, pastizales o terrenos cultivados, se procurará que todos los vehículos utilicen una sola rodada, de manera que se minimicen las afecciones sobre el suelo y los cultivos.

- Se balizarán temporalmente los accesos en zonas con masas forestales a preservar, presencia de hábitats no prioritarios y en zonas donde la fauna puede verse especialmente molestada, para evitar la afección sobre superficies anexas a las obras.
- Siempre que sea posible se utilizará maquinaria ligera para el acopio y traslado de materiales, se evitara la apertura de plataformas para las grúas y con carácter general se tratará de afectar la mínima superficie en el entorno de los apoyos.
- Se colocarán plataformas móviles en el cruce de los cursos de carácter permanente o en aquellos casos en que sea necesario. Además las proximidades de los cursos deberán mantenerse libres de obstáculos y cualquier material susceptible de ser arrastrado.
- En el caso de que en los trabajos de excavación necesarios para la cimentación de los apoyos se detectase la existencia de algún resto arqueológico, se procederá a la paralización de la obra y a informar a la autoridad competente.
- Una vez finalizada la construcción, se inutilizarán, obstaculizarán o restaurarán, según los casos, los caminos y pistas que se determinen.
- Si fuese preceptivo se realizaría el montaje con pluma en aquellas zonas con presencia de vegetación autóctona a preservar.
- Se gestionarán adecuadamente los residuos.
- Se redactará un P.V.A. específico para supervisar la obra desde el punto de vista medioambiental.
- Control riguroso de los trabajos para evitar posibles vertidos, accidentales o provocados, o depósitos incontrolados de pinturas, aceites, etc.

11.2.2 MEDIDAS CORRECTORAS

- Dado que inicialmente no se prevé necesaria la apertura de calles, se llevará a cabo una restauración de las plataformas de trabajo en las zonas donde se conserve vegetación natural, prados o cultivos, así como en aquellas zonas que puedan verse afectadas por la creación de accesos.
- En aquellos accesos que posean elevada pendiente se acometerá la revegetación de taludes.
- Se colocarán salvapájaros en los tramos que se identifiquen susceptibles de ello.

12 IMPACTOS RESIDUALES Y VALORACIÓN GLOBAL

A continuación se presenta el cuadro resumen de los impactos generados por las nuevas instalaciones en las dos fases analizadas.

	Fase de construcción	Fase de operación y mantenimiento
Aumento de los procesos erosivos	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Modificación de la morfología	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Ocupación del Suelo	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Alteración de las características físicas del suelo	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Contaminación de suelos	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Afección a la hidrología superficial	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Incremento partículas en suspensión	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Contaminación acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE

	Fase de construcción	Fase de operación y mantenimiento
Perturbaciones provocadas por los campos electromagnéticos	NO SE PREVÉ	COMPATIBLE
Eliminación de la vegetación	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Molestias a la fauna	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Aumento del riesgo de colisión sobre la Avifauna	NO SE PREVÉ	COMPATIBLE
Afección sobre la propiedad	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Variaciones de las condiciones de circulación	COMPATIBLE	NO SE PREVÉ
Generación de empleo	POSITIVO	NO SE PREVÉ
Mejora de las infraestructuras y servicios	NO SE PREVÉ	POSITIVO
Impactos sobre el patrimonio	NO SE PREVÉ	NO SE PREVÉ
Impactos sobre Espacios Protegidos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Impactos sobre el paisaje	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Los impactos globales que generará el proyecto de la nueva subestación a 400 kV Buniel y de las líneas eléctricas asociadas, se consideran COMPATIBLES en la fase de construcción, así como en la fase de operación y mantenimiento.

13 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (en lo sucesivo P.V.A.) tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, tanto las contenidas en el Documento Ambiental como las que aparezcan posteriormente durante la Evaluación del mismo. Por ello de momento se define como propuesta de P.V.A., ya que será tras la Resolución al presente Documento Ambiental, cuando se integren en el mismo los condicionados que ésta recoja y se elabore el P.V.A. definitivo. Momento en que se describirán los recursos humanos destinados al mismo y un presupuesto del total de las actividades.

El cumplimiento del P.V.A. se considera fundamental, dado que en este tipo de obras es habitual que se trabaje en diversas zonas a un mismo tiempo y por equipos y empresas contratistas distintas, cada una de las cuales asume con un rigor diferente las condiciones que se establezcan en las especificaciones medioambientales para la obra acordes al sistema de gestión medioambiental de Red Eléctrica para la protección del medio ambiente.

Se ha supuesto que la falta de inspección ambiental incrementa la probabilidad de que aumenten los impactos ambientales, teniendo en cuenta que la mayor parte de las actuaciones tendentes a minimizarlos son de tipo preventivo, debiéndolas asumir esencialmente quien está ejecutando los trabajos.

El objetivo del P.V.A. consiste en definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes, su frecuencia y su período de emisión.

El P.V.A. no se define de forma secuencial, debiendo interpretarse entonces como una asistencia técnica durante las fases (construcción, operación y mantenimiento) que faltan por acometer en la implantación de la subestación y de la línea, de tal manera que se consiga, en lo posible, evitar o subsanar los problemas que pudieran aparecer tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El P.V.A. tendrá, además, otras funciones adicionales, como son:

- Permitir el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase de proyecto, así como articular nuevas medidas correctoras, en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes. Es el caso, por ejemplo, de los efectos debidos a la construcción de caminos de acceso y la ubicación de los apoyos, ya que en la fase de proyecto no es posible evaluar

los efectos reales que su ejecución puede provocar. Es por ello que se hace necesario la visita de supervisores de medio ambiente para comprobar in situ los posibles problemas de diversa índole que pudieran surgir.

- Constituir una fuente de datos importante, ya que en función de los resultados obtenidos se pueden modificar o actualizar los postulados previos de identificación de impactos, para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental de líneas y subestaciones.
- Permitir la detección de impactos que, en un principio, no se hayan previsto, pudiendo introducir a tiempo las medidas correctoras que permitan paliarlos.
- Evitar los impactos que son evitables con la actitud y las acciones definidas en el estudio de impacto ambiental.

El P.V.A. se divide en dos fases: construcción, por un lado, y operación y mantenimiento, por otro.

14 CONCLUSIONES

La subestación a 400 kV Buniel y su conexión a la L/400 kV Barcina – Grijota se ha proyectado con el fin de suministrar energía a la futura línea del tren de alta velocidad.

Para ello, Red Eléctrica tiene en proyecto la construcción de una nueva subestación a 400 kV denominada Buniel y su conexión con la línea a 400 kV Barcina – Grijota.

Las afecciones más importantes a los factores ambientales por la subestación y la conexión con la L/400 kV Barcina – Grijota atraviesan será al medio biótico, al LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes" y a los hábitats de las riberas de los ríos Urbel y Arlanzón. Habrá incidencia en el medio físico, en el paisaje, aunque ambas de carácter leve. Ambos impactos se consideran compatibles y poco significativos con las actuaciones.

Respecto a las demás variables relevantes en cuanto al medio físico, biológico o socioeconómico, hay que destacar la distancia a los núcleos de población, viviendas aisladas, la no afección a ZEPAs ni IBAs. Igualmente no se afecta al Patrimonio Histórico Artístico.

El pasillo elegido coincide en una pequeña superficie de terreno con la concesión de explotación "Burgos-Buniel BU-4783-00-D-PI", sin explotación actual.

Por tanto el proyecto no provoca impactos críticos, severos, ni moderados sobre el medio ambiente. Tras aplicar las medidas preventivas y correctoras, se considera que todos los impactos residuales resultantes de las actuaciones proyectadas son compatibles.

ANEJO I

PLANO DE SÍNTESIS AMBIENTAL