

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

**NUEVO PARQUE ELÉCTRICO A 400 kV CARTUJA
Y L/400 kV ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA**

DOCUMENTO INICIAL DE PROYECTO

Junio 2008

REE-AN-066/1



Índice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETO	3
3. NECESIDAD DE LAS INSTALACIONES.....	6
4. ÁMBITO DE ESTUDIO	8
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DEL PARQUE ELÉCTRICO DE CARTUJA.....	9
5.1.1. Componentes del parque.....	9
5.1.2. Descripción de las acciones de proyecto	15
5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA LÍNEA A 400 KV ARCOS DE LA FRONTERA- CARTUJA	16
5.2.1. Características y componentes más significativos del proyecto	16
5.2.2. Descripción de las acciones del proyecto	22
6. INVENTARIO AMBIENTAL	35
6.1. MEDIO FÍSICO	35
6.1.1. Geología.....	35
6.1.2. Hidrología.....	36
6.1.3. Edafología.....	37
6.1.4. Puntos de Interés Geológico (PIG).....	37
6.2. MEDIO BIOLÓGICO.....	38
6.2.1. Vegetación.....	38
6.2.2. Fauna	39
6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO	41
6.3.1. Minería.....	41
6.3.2. Infraestructuras y servicios.....	42
6.3.3. Planeamiento urbanístico	45
6.3.4. Espacios naturales protegidos	47
6.3.5. Vías pecuarias.....	49
6.3.6. Patrimonio cultural.....	51
6.4. PAISAJE.....	51



7. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	53
7.1. CRITERIOS DE DEFINICIÓN PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL PARQUE ELÉCTRICO	
CARTUJA	53
7.1.1. Criterios técnicos	53
7.1.2. Criterios ambientales	53
7.2. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DEL NUEVO PARQUE ELÉCTRICO A 400 KV	
CARTUJA	55
7.3. CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE CORREDORES PARA LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 KV	
ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA	56
7.3.1. Criterios técnicos	56
7.3.2. Criterios ambientales	56
7.3.3. Tramo A.....	58
7.3.4. Tramo B.....	59
7.3.5. Tramo C	59
7.3.6. Tramo D.....	60
7.3.7. Tramo E.....	60
7.3.8. Tramo F.....	60
7.3.9. Tramo G.....	61
7.3.10. Tramo H.....	61
7.3.11. Tramo I.....	61
7.3.12. Tramo J	62
7.3.13. Tramo K	63
7.3.14. Tramo L.....	63
7.3.15. Tramo M.....	64
7.3.16. Tramo N	64
7.3.17. Tramo Ñ	64
8. IMPACTOS POTENCIALES.....	65
8.1. IMPACTOS POTENCIALES DEL PARQUE ELÉCTRICO A 400 KV CARTUJA	65
8.2. IMPACTOS POTENCIALES DE LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 KV ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA	65
9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	67
9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL PARQUE ELÉCTRICO A 400 KV	
CARTUJA	67
9.1.1. Medidas preventivas.....	67



9.1.2. <i>Medidas correctoras</i>	68
9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 kV ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA	69
9.2.1. <i>Medidas preventivas</i>	69
9.2.2. <i>Medidas correctoras</i>	71
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	72

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 del Parque eléctrico a 400 kV Cartuja y la línea a 400 kV Arcos de la Frontera-Cartuja.

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 km; 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 Inicial se inicia el trámite administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental tal y como se contempla en el Artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2. OBJETO

El presente documento tiene como objetivo servir de base para iniciar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante la realización del trámite de Consultas Previas, tal como se contempla en el art. 6 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 en 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 2000 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 se encuentra dentro del Anexo I de la citada Ley al tratarse de una línea de transporte eléctrico de más de 15 km de longitud. Por ello, es necesario su sometimiento a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y la elaboración del presente Documento Inicial de proyecto.

El órgano sustantivo para el desarrollo de las instalaciones eléctricas objeto del presente documento es el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), por lo que el órgano ambiental competente es el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM), siendo la Ley 9/2006 de 28 de abril sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente la que rige su actuación.

Las instalaciones incluidas en el proyecto objeto del presente documento se encuentran recogidas en la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas del MITYC, Desarrollo de las Redes de Transporte 2008-2016, aprobada en el Consejo de Ministros el 30 de mayo de 2008.

Por tanto, las instalaciones que se incluyen en el proyecto son las denominadas por la planificación como:

- Nuevo parque eléctrico a 400 kV Cartuja
- Línea eléctrica a 400 kV Arcos de la Frontera-Cartuja

El Documento Inicial de proyecto contiene la siguiente información:

- Definición, características y ubicación del proyecto.
- Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.
- Principales alternativas que se consideran y análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.



- Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.

- La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Documento Inicial de proyecto.

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, que son contempladas en la "Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016, Desarrollo de las Redes de Transporte" que aprueba el Congreso de los Diputados.

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, las infraestructuras creadas permiten obtener importantes beneficios al conjunto del sistema nacional, por facilitar el mejor aprovechamiento de los recursos del medio y ser posibles apoyos con el resto de sistemas europeos, aumentándose la fiabilidad y reduciéndose la necesidad de nuevos equipamientos.

La función que van a cumplir las nuevas instalaciones en el sistema eléctrico es de Mallado de la Red de Transporte (MRdT).

Las nuevas instalaciones de transporte objeto de este documento, se encuentran contempladas en la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas 2008-2016 Desarrollo de las Redes de Transporte, propuesta por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio por medio de la Subdirección General de Planificación Energética y aprobada el 30 de mayo de 2008 por el Consejo de Ministros.

Las infraestructuras en proyecto contribuyen en gran medida al mallado de la red de transporte; son fundamentales para asegurar la calidad y fiabilidad del suministro de la demanda del sistema especialmente en las zonas que malla. Estas instalaciones proporcionan una vía natural para la evacuación, transporte y alimentación de la demanda de electricidad en la provincia de Cádiz. Con la



ejecución del proyecto, la calidad del suministro eléctrico en la zona mallada mejorará notablemente.

4. ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio está situado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, al oeste de la provincia de Cádiz, y abarca una superficie aproximada de 616 km². Se enclava en el borde suroccidental de la Depresión del Guadalquivir, en la zona de contacto de dicha depresión con el extremo occidental de la Cordillera Bética.

El ámbito de estudio incluye cinco términos municipales: Arcos de la Frontera, San José del Valle, Jerez de la Frontera, Puerto Real y El Puerto de Santa María.

Se encuentra en una zona agrícola con una morfología predominantemente llana aunque con presencia de cerros a ambos márgenes del río Guadalete, principal curso de agua del ámbito que discurre de este a oeste. Su vega alberga una gran diversidad de cultivos y numerosas canteras.

La red de infraestructuras de comunicación y transporte se encuentra bien desarrollada, siendo la autovía AP-4 y la Nacional N-IV los principales viales de comunicación por el nordeste. De las carreteras secundarias, destacan las que parten del núcleo de Jerez de la Frontera y que atraviesan radialmente el ámbito de estudio.

El medio natural se encuentra, aunque transformado por las actividades humanas y, en particular, por los usos agrarios, bastante bien conservado, como lo demuestra el hecho de albergar un buen número de espacios naturales protegidos, los cuales mantienen diferentes recursos geológicos, florísticos y faunísticos, además de otros de interés socioeconómico, como los relacionados con el patrimonio cultural, el turismo y el recreo.

Este ámbito de estudio ha sido diseñado con objeto de poder incluir todas las alternativas posibles de manera que se evite y en su defecto minimice, cualquier impacto desde el punto de vista social, ambiental y técnico.

5. DESCRIPCIÓN 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 del nuevo parque eléctrico de Cartuja y de la línea eléctrica Arcos de la Frontera-Cartuja.

La descripción de infraestructuras 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, se plasman a continuación los datos referentes a las características más relevantes de la tipología de ambas instalaciones, dimensiones de los elementos constituyentes, método constructivo, maquinaria y materiales empleados, actividades desarrolladas para el mantenimiento, etc.

5.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DEL PARQUE ELÉCTRICO DE CARTUJA

El parque eléctrico Cartuja estará formado por un parque de 400 kV y un banco de transformación 400/220 kV. Ocupará una extensión aproximada de unas 4 ha. La configuración del parque responderá a un esquema tipo "interruptor y medio".

5.1.1. COMPONENTES DEL PARQUE

Se considera como parque eléctrico al conjunto de aparamenta eléctrica y edificios de control que sirven para realizar la función de enlace y transformación. Se diferencian dos zonas: el parque eléctrico de intemperie y los edificios. En el parque de intemperie se instalan los aparatos eléctricos, siguiendo una distribución ordenada en la que la distinta aparamenta queda separada por calles cuyas dimensiones están normalizadas y son dependientes del nivel de tensión.

Excepto por el banco de transformación, que será de 400/220 kV el parque comprende los siguientes elementos básicos:

- Accesos
- Parque a 400 kV
- Compensación: condensadores o reactancias
- Edificio de control
- Cerramiento

Se adoptará una configuración en interruptor y medio para 400 kV, con capacidad en total, actual y futura, para al menos cuatro calles, basada en dos tipos de embarrado: semiflexible con conexiones tendidas y destinado a la interconexión principal y rígido a base de tubos de aluminio destinados a la conexión del aparellaje entre sí y a las barras principales.

Como criterios básicos de diseño se adoptan 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:

- Tensión soportada a impulso tipo maniobra 1.050 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo 1.425 kV
- Línea de fuga mínima para aisladores 10.500 mm

Los conductores estarán dispuestos en tres niveles:



- | | |
|---|-------------------------------|
| • Tendidos Altos de 861,33 m ² | Cable dúplex LAPWING de Al-Ac |
| • Barras principales | Tubo de Al 250/228 mm |
| • Embarrado interconexión | Tubo de Al 150/134 mm |

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.

Banco de transformación 400/220 kV

Al instalarse un parque de 400 kV anexo al de 220 kV es necesario construir un banco de transformación.

Cada unidad de transformación llevará en su interior 35.000 kg de aceite. Para evitar posibles vertidos al suelo o a la red de drenaje, cada máquina estará dotada de un foso de recogida de aceite que se conectará con un depósito colector, con capacidad para el 100 % del aceite de la máquina. El depósito dispondrá de un sistema de separación agua-aceite por diferencia de densidades. Cada foso irá cerrado por rejillas, sobre las que se colocará una capa de grava que tiene como fin la extinción de incendios. Se dispondrán muros de protección antiincendios entre las unidades monofásicas y entre éstas y las posiciones adyacentes.

Drenajes, agua y saneamiento

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.

Cimentaciones

Las cimentaciones de las estructuras soporte podrán ser de tipo zapata de hormigón en masa, o de hormigón armado, en función de las condiciones del terreno obtenidas del estudio geotécnico.

En cualquiera de los casos su realización se llevará a cabo en dos fases. En la primera de ellas, se hormigonará hasta la cota de acabado, dejándose los pernos de anclaje a los que se atornillará los soportes metálicos de los aparatos. También se dejarán embebidos los tubos HEKAPLAST 90 mm, para el paso de los cables eléctricos.

En una segunda fase de hormigonado, en la que se alcanzará la cota de coronación, se realizará el acabado de las cimentaciones en punta de diamante para evitar acumulaciones de agua.

Viales

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

Accesos

El acceso al parque se hará mediante un camino con una sección de firme consistente en una capa de 35 cm de zahorra artificial, sobre la que se extiende una capa de rodadura de 5 cm. Deberá ajustarse a los materiales de la Instrucción de Carreteras.

Se tratará de un vial de acceso hasta el parque de 5 metros de ancho con traza apropiada para acceso de los transportes especiales que llegarán a la parque. Por tanto los radios de giro y las pendientes estarán limitados. Dicho camino de acceso dispondrá de cunetas revestidas, pasacunetas, caños y demás obras que requiera su perfecta conservación.

Edificio de control

Se construirá un edificio de mando y control de una planta, del tipo normalizado por RED ELÉCTRICA para subestación abandonada, de dimensiones 18.400x12.400 mm y distribución interior.

Este edificio, dispondrá de sala de mando y control, sala de comunicaciones y sala de servicios auxiliares, almacén 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.

Básicamente se trata de un edificio con zócalo inferior de hormigón visto, cerramiento a base de bloque de hormigón cara vista modelo Lebrija, según color a determinar en obra, con voladizo superior y peto con bloque cara vista modelo Rudolph y cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización. La cimentación vendrá determinada por las cargas propias y de uso, así como de las condiciones de cimentación del terreno que determine el oportuno estudio geotécnico.

Para la climatización del edificio se instalarán equipos de aire acondicionado sólo frío de 4000 frigorías en la sala de control (1 equipo) y en la sala de comunicaciones (2 equipos); y radiadores eléctricos con termostato para calefacción en todas las dependencias.

En la sala de servicios auxiliares se instalará además un extractor para ventilación.

El suministro de agua al edificio se realizará con una acometida a la red municipal. Si esto no fuese posible, se dispondría un depósito enterrado de 12 m³ de capacidad y grupo de presión. En este segundo caso se dispondrá además lo necesario para el aprovechamiento de las aguas pluviales de la cubierta del edificio.

También se construirá una zona techada para el almacenamiento de residuos.

Cerramiento

Se realizará un cerramiento del parque con valla metálica de acero galvanizado reforzado de dos (2) metros de altura, rematado con alambrada de tres filas, con postes metálicos, embebidos sobre un murete corrido de hormigón de 0,5 m de altura.

Se dispondrán las siguientes puertas:

- Puerta de acceso de peatones de 1 m de anchura, con cerradura eléctrica, para apertura desde el edificio de control.
- Puerta de acceso de vehículos de 6 m de anchura, de tipo corredera, motorizada con cremallera y automatismo de cierre y apertura a distancia.
- Puerta de acceso de peatones de 1 m de anchura, con cerradura por llave, para el acceso al Centro de Transformación de Media Tensión, para entrada exclusiva del personal de la Compañía suministradora.

Campamento de obra

El campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebidas, etc.) que generen las personas que trabajan en la obra.

Áreas de almacenamiento temporal o trasiego de combustible

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal y de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, se dispondrá de una bandeja metálica sobre la que se colocarán los recipientes que contengan combustible. La bandeja será estanca, con un bordillo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella.

En principio, si la losa de almacenamiento de aceite, prevista dentro del alcance de los trabajos de obra civil ya estuviera construida, no sería necesaria la instalación de la bandeja metálica indicada.

Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua.

5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DE PROYECTO

Movimiento de tierras

Los parques eléctricos precisan que el terreno sobre el cual se ubique sea prácticamente llano, por lo que el acondicionamiento previo de la parcela destinada a tal fin requiere normalmente movimientos de tierra. Tales movimientos de tierra son más o menos intensos en función de la naturaleza previa del terreno.

El parque de intemperie requiere estar libre de obstáculos, particularmente de vegetación. Dicho requisito se deriva de las especificaciones establecidas en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, sobre distancias de seguridad entre los diversos equipos en tensión y los elementos del entorno.

Obra civil

Una vez realizada la preparación de la superficie, se realizan las obras precisas para la instalación de los aparatos eléctricos. Tales obras consisten fundamentalmente en:

- Levantamiento de un edificio de control normalizado
- Construcción de los drenajes
- Apertura de los canales de cableado
- Hormigonado de las plataformas donde se ubicarán los diversos aparatos

- Excavación y hormigonado de las fundaciones de los pórticos
- Construcción del banco de transformación
- Ejecución de la red interior de tomas de tierra
- Excavación y hormigonado de la fundación de un grupo electrógeno
- Construcción de accesos al parque y de los viales en el interior de éste

Montaje electromecánico

- Suministro de equipos y materiales
- Montaje de estructura metálica: pórticos y soportes de la aparamenta
- Montaje de aparamenta de 400 kV (celdas blindadas, bobinas de bloqueo)
- Montaje de embarrados y conexionado de aparamenta
- Equipamiento y montaje de elementos de servicios auxiliare, equipos sistemas de comunicaciones, protecciones y control de montaje
- Prueba de los aparatos y sistemas de control

5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE LA LÍNEA A 400 KV ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA

5.2.1. CARACTERÍSTICAS Y COMPONENTES MÁS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO

La línea eléctrica de conexión Arcos de la Frontera-Cartuja es una línea de doble circuito, de corriente alterna trifásica con una tensión nominal de 400 kV.

La estructura básica de las líneas eléctricas 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, la distancia de seguridad que se han de mantener entre los elementos en tensión y los puestos a tierra, o la que ha de existir a viviendas, carreteras, otras líneas eléctricas, bosques, etc. Estas características están dictadas en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, en el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT. Sin embargo, dicho decreto entrará en vigor el 15 de agosto de 2008, por lo que hasta entonces continuará aplicándose el Reglamento de líneas eléctricas Aéreas de Alta Tensión de 28 de noviembre de 1968.

Las principales características técnicas de las líneas son las siguientes:

Sistema	Corriente Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 Kv
Nº de circuitos	Dos
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	Dos cables de guarda compuestos tierra-óptico
Longitud aproximada	37 km

Tabla 1. Características técnicas de la línea eléctrica Arcos de la Frontera-Cartuja

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.

Apoyos

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

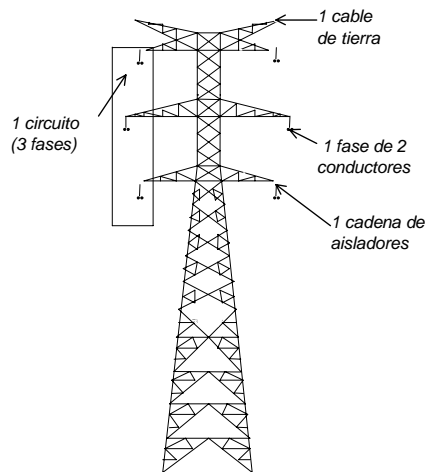


Figura 1. Apoyo tipo de doble circuito

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 ELÉCTRICA 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 en 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.

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.

Conductores

Los conductores están constituidos 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 triplex, 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.

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.

Cables de tierra

Las líneas dispondrán 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.

Servidumbres impuestas

En el caso de las líneas en estudio, se intentará que discurren 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.

5.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

El proyecto se realizará a partir del levantamiento topográfico del trazado de las líneas, 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 la línea eléctrica 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 la línea eléctrica 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 descarbonado 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 reduce 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 campaña 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 R.L.A.T, 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 estrobos 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 las líneas.

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

6.1. MEDIO FÍSICO

6.1.1. GEOLOGÍA

6.1.1.1. MARCO GEOLÓGICO

El ámbito de estudio está ubicado en el borde sudoeste de la Cuenca del Guadalquivir, en la zona de contacto de dicha depresión con el extremo occidental de la Cordillera Bética (compuesta en esta zona, por materiales de la unidad Subbética y del Complejo Campo de Gibraltar).

En la región denominada zona Subbética, hay materiales esencialmente margosos, arcillosos, areniscas, yesos y pequeños afloramientos de rocas volcánicas (ofitas) de edad triásica, así como materiales calcáreos y margosos que pertenecen al Jurásico, Cretácico e incluso Terciario.

En la zona sur, se localiza el "Complejo del Campo de Gibraltar", constituido por afloramientos dispersos, de edad entre Cretácico y Mioceno inferior, los materiales son arcillas, margas y areniscas.

Al norte y sur del río Guadalete, se localizan margas ricas en sílice, de edad Miocena, pero más reciente que la unidad previamente descrita.

A ambos lados del río Guadalete, se localizan materiales de edad Terciaria y Cuaternaria, compuestos por calizas, margas, arenas y conglomerados.

6.1.1.2. RASGOS GEOMORFOLÓGICOS

Destaca la presencia de depósitos sedimentarios como terrazas y abanicos aluviales, así como relieves generados por procesos erosivos, como los que generan los cauces fluviales.

6.1.1.3. PROBLEMAS GEOTÉCNICOS

Debe mencionarse que parte del ámbito de estudio se enclava en terrenos con condiciones constructivas desfavorables, que presentan problemas de tipo hidrológico, geotécnico, geomorfológico o litológico, ocupados por materiales de naturaleza fluvio-marina y aluvial-columbiana. Concretamente, se trata de parte del cuadrante sur-occidental del ámbito de estudio y otras superficies al este del núcleo urbano de Jerez de la Frontera. Puntualmente, también se da esta situación en las zonas más orientales del área en estudio.

Por otro lado, también existen sectores con riesgo de erosión elevado, en las zonas de cerros, laderas y sierras de la mitad norte y de carácter puntual, en la parte centro-sur.

6.1.2. HIDROLOGÍA

El ámbito de estudio se enmarca en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, en concreto en el tramo bajo de la cuenca del río Guadalete.

El principal curso fluvial que drena la zona de estudio es el río Guadalete, el cual atraviesa la zona de este a oeste, vertebrando la red de drenaje del ámbito. De este modo, los siguientes cursos fluviales abastecen al citado río:

- Por la margen derecha, el arroyo Espera y arroyo Chivo
- Por la margen izquierda, el río Salado de Paterna y río Bosque

6.1.2.1. UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS

En la zona de estudio están presentes las siguientes unidades:

- Unidad Hidrogeológica Jerez de la Frontera (5.56)
- Unidad Hidrogeológica Aluvial del Guadalete (5.55)
- Unidad Hidrogeológica Puerto Real-Conil (5.59)
- Unidad Hidrogeológica Puerto de Santa María (5.58)
- Unidad Hidrogeológica Sierra de las Cabras (5.60)

6.1.3. EDAFOLOGÍA

Aplicando el sistema "Soil Taxonomy", del Departamento de Agricultura de EEUU al "Mapa de suelos de España", en el ámbito de estudio se identifican:

- Cambisoles: los horizontes que componen el suelo, se distinguen por cambios de color, estructura, consistencia o incluso composición.
- Entisoles: el grado de evolución de estos suelos es muy bajo, sus propiedades son heredadas de la roca original que meteorizan.
- Inceptisoles: son suelos algo más evolucionados que los anteriores, pero menos que la mayoría.

6.1.4. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO (PIG)

Analizado el catálogo de Puntos de Interés Geológico creado por el IGME, no hay ninguno incluido en el área de estudio.

Por el contrario, si aparecen dentro del "Inventario de Georrecursos Culturales 2004", publicado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía: la Laguna de Medina y las Terrazas del Guadalete en Majarromaque.



6.2. MEDIO BIOLÓGICO

6.2.1. VEGETACIÓN

Dentro del ámbito de estudio destacan dos grandes unidades de vegetación. Por un lado predominan los cultivos en regadío alrededor de la vega del río Guadalete, que atraviesa el ámbito de estudio de este a oeste por su parte central. La segunda unidad de vegetación, son las tierras de labor en secano en el resto del ámbito de estudio. Por tanto, la zona presenta en general poco arbolado, siendo las perennifolias, el grupo que ha alcanzado mayor éxito.

Destacar por último, la presencia de pequeñas manchas de pastizal, algunas zonas de dehesas donde el acebuche es la especie principal, y en menor medida zonas de alcornocal, acebuchal y pinar (*Pinus pinea* en su inmensa mayoría y algún rodal de *Pinus halepensis*).

6.2.1.1. ESPECIES AMENAZADAS

El ámbito de estudio cuenta también con la presencia de varios "Bosques-Isla", un monumento natural de carácter florístico y varios árboles o arboledas incluidos en el catálogo de Árboles y Arboledas singulares de Andalucía. A continuación se incluye una tabla con la flora protegida que, según el *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía*, se podría encontrar en el ámbito de estudio, si bien no se ha confirmado su distribución en el mismo.

Las especies protegidas son:

Flora Protegida/Libro Rojo de Andalucía			
Nombre Científico	Nombre común	Ley 8/2003	Catálogo Nacional
Especies en Peligro de Extinción (Libro Rojo de Andalucía)			
<i>Asplenium petrarchae</i> subsp. <i>bivalens</i>	-	EN	-
Especies Vulnerables (Libro Rojo de Andalucía)			
<i>Corema album</i>	Camarina	VU	-



Flora Protegida/Libro Rojo de Andalucía			
<i>Narcissus fernandesii</i>	-	VU	-

Tabla 2. Grado de protección de las especies incluidas en el A.E.

EN: En Peligro de Extinción

VU: Vulnerable

6.2.2. FAUNA

El ámbito de estudio cuenta con una importante representación de especies de vertebrados incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y/o en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. A continuación se comentan las principales especies presentes en el ámbito de estudio según los datos procedentes de los Atlas de vertebrados (peces, anfibios y reptiles, aves y mamíferos) publicados por el Ministerio de Medio Ambiente. En el caso de no coincidencia en la categoría de amenaza entre los dos catálogos previamente comentados, se considera la categoría de mayor grado: en peligro de extinción > sensible a la alteración de su hábitat > vulnerable > de interés especial.

No se han incluido las especies de invertebrados ya que no se dispone de fuentes documentales que permitan abordar un inventario sistemático de los mismos. En el caso de la avifauna (grupo faunístico con mayor relevancia), se recogen principalmente aquellas especies presentes en el ámbito de estudio durante la época de reproducción, incorporando además algunas de las especies más relevantes de las invernantes o cuyo uso del espacio se limita a los pasos migratorios, como es el caso de la cigüeña negra.

La zona en estudio presenta abundantes láminas de agua, lo que hace que sea un hábitat muy adecuado para numerosas especies de anfibios y peces. Dentro de los peces destaca la presencia de dos especies en peligro de extinción, el fartet (*Aphanius iberus*) y la lamprea (*Petromyzon marinus*). En cuanto a los anfibios, existen un total de seis especies catalogadas de interés especial, como el gallipato (*Pleurodeles waltl*), el sapillo pintojo (*Discoglossu jeanneae*), el sapo de espuelas (*Pelobates culitripes*), el sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*), la ranita meridional (*Hyla meridionalis*) y el sapo corredor (*Bufo calamita*).



De los reptiles, destacan un total de trece especies también catalogadas de interés especial, entre los que se encuentran la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*), el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*), la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), la lagartija cenicienta (*Psammotromus hispanicus*), la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), la culebra viperina (*Natrix maura*) y la culebra de collar (*Natrix natrix*).

Como ha sido citado anteriormente, el grupo más reseñable en el ámbito de estudio, es el de las aves, en el que se contabilizan un total de noventa y tres taxones catalogados de interés especial. De hecho, es bien conocido que el sur de la provincia de Cádiz es un enclave geográfico de importancia internacional reconocida por sus valores naturales, siendo la migración de las aves planeadoras y no planeadoras el caso más destacado de ellos. En dicho grupo, se encuentran especies en peligro de extinción, como la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) o el alimoche común (*Neophron percnopterus*), vulnerables, como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y varias de interés especial como el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano real (*Milvus milvus*), el cernicalo primilla (*Falco naumanni*) o el águila pescadora (*Pandion halietus*). De importancia también, la elevada densidad de aves acuáticas en la laguna de Medina, sobre todo por la presencia de varias aves en peligro de extinción, como la cerceta pardilla (*Marmorenetta angustirostris*), la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) y la focha cornuda (*Fulica cristata*) y varias también, de interés especial, como la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) y otras aves, que crían en esa misma zona, tales como el calamón común (*Porphyrio porphyrio*), el avetorillo común (*Ixobrychus minutus*), la canastera común (*Glareola pratincola*) y el chorlito patinegro (*Charadrius alexandrinus*). Debe mencionarse también, la presencia de varios ejemplares de la familia *Strigidae*, como el mochuelo europeo (*Athene noctua*), el búho chico (*Asio otus*) o búho real (*Bubo bubo*), todos ellos catalogados de interés especial y asociados a las zonas boscosas próximas a cultivos. Por último, existe una zona de nidificación de grandes rapaces, como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el águila azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*), de interés especial y vulnerable respectivamente. Por todos estos motivos, se puede concluir que el ámbito de estudio posee un alto valor ecológico desde el punto de vista ornitológico.

Dentro del grupo de los mamíferos, destacar la presencia en el ámbito de estudio de varias especies de la familia *Chiroptera*, entre las que se encuentran el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago mediterráneo de



herradura (*Rhinolophus euryale*), el murciélago mediano de herradura (*Rhinolophus euryale*), el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*) y el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*), todos ellos catalogados vulnerables. También, destacan varios ejemplares de la familia *Mustelidae*, de interés especial, como la comadreja (*Mustela nivalis*) o la nutria (*Lutra lutra*), ésta última, asociada principalmente a las láminas de agua presentes en el área de estudio.

6.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.3.1. MINERÍA

Dentro del ámbito de estudio, se distinguen los siguientes tipos de Derechos mineros:

Derechos mineros de la sección C

Nº de registro	Tipo de derecho minero
Ca 1149 0	Concesión de explotación
Ca 1152 0	Concesión de explotación
Ca 1154 0	Concesión de explotación
Ca 1165 1	Concesión de explotación
Ca 1170 1	Concesión de explotación
Ca 1234 0	Concesión de explotación
Ca 1272 1	Concesión de explotación
Ca 1272 2	Concesión de explotación
Ca 1272 3	Concesión de explotación
Ca 1333 1	Concesión de explotación
Ca 1347 0	Concesión de explotación
Ca 1370 1	Concesión de explotación
Ca 1370 2	Concesión de explotación
Ca 1370 3	Concesión de explotación
Ca 1371 0	Concesión de explotación
Ca 1397 0	Concesión de explotación



Nº de registro	Tipo de derecho minero
Ca 1460 0	Concesión de explotación

Tabla 3. Derechos mineros de la Sección C en el ámbito de estudio

Canteras

Tipo	Sustancia	Uso
Rocas industriales	Caliza	Inactiva
	Caliza	Árido
	Margas	Aglomerantes
	Yeso	Aglomerante
	Yeso	Inactiva
	Yeso	Inactiva
	Arena	Vidrio
	Arena	Inactiva
Metálicos y energéticos	Hg-As	-

Tabla 4. Canteras en el ámbito de estudio

6.3.2. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

6.3.2.1. INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIÓN

La red de infraestructuras de comunicación y transporte se encuentra bien desarrollada, siendo la autovía AP-4 y la Nacional N-IV los principales viales de comunicación complementados por varias carreteras secundarias. Además, están previstas las siguientes actuaciones viarias: la circunvalación sur de Jerez de la Frontera y la variante norte de Barca de la Florida, en la carretera provincial CA-502. Únicamente hay una vía de ferrocarril en el ámbito: la línea de Cercanías C1 (Cádiz-Jerez).

En la zona de estudio existe un total de diez antenas de telecomunicaciones.

6.3.2.2. INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS

Infraestructuras eléctricas

En el ámbito de estudio existen tres subestaciones eléctricas de REE (SE a 220 kV Arcos de la Frontera, SE a 220 kV La Cartuja y SE a 220 kV La Cartuja II), dos subestaciones de otras compañías (de 132 kV y 66 kV) y una Central térmica de ciclo combinado de 1.600 MW de potencia, propiedad de Iberdrola.

Las líneas eléctricas principales de REE en el ámbito son: L/400 kV Arcos-Don Rodrigo, L/400 kV Arcos-Pinar del Rey, L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real, L/220kV Cartuja-Don Rodrigo, L/220 kV Cartuja-Pinar del Rey, L/220 kV Alcores-Pinar del Rey y L/220 kV Cartuja-Cartuja II.

Además de las líneas eléctricas citadas, en el área de estudio se encuentran la L/220 kV Arcos-Paterna II, así como líneas eléctricas a 132 kV y <100 kV.

Gasoductos y oleoductos

Dentro del ámbito de estudio se encuentra el gasoducto Tarifa-Córdoba, que atraviesa el ámbito de norte a sur por la zona este. También atraviesa el ámbito el oleoducto Rota-Zaragoza, concretamente el tramo Algeciras-Rota, a su paso por los municipios de Jerez de la Frontera y Puerto Real.

Parques eólicos

En la zona de estudio, según información facilitada por la Agencia Andaluza de la Energía, los parques eólicos en construcción o en funcionamiento, son:

Nombre	Promotor	Potencia (MW)	N(*)	Estado	Fecha prevista (**)
Los Bolaños	Iberdrola	24	20	Construcción	30/03/2008



Nombre	Promotor	Potencia (MW)	N(*)	Estado	Fecha prevista (**)
Roalabota	Becosa Energía Renovable, S.A.	28.05	18	Construcción	01/05/2008
Castellana	ECYR	33.52	16	Construcción	01/09/2008
Jerez	WIGEP	42.5	27	Construcción	30/06/2008
Doña Benita Cuellar	Iberdrola	32	21	Construcción	30/02/2008
Los Isletes-Urbaenergía	Urbaenergía, S.L.	26.09	24	Construcción	01/09/2008
Los Isletes-Iberdrola	Iberdrola	9.94	20	Funcionamiento	-

Tabla 5. Parques eólicos de la zona de estudio

(*) N: Número de aerogeneradores que contiene el parque

(**) Fecha prevista para la puesta en marcha del parque

Los parques eólicos de Doña Benita Cuellar, Castellana y Jerez, poseen respectivamente 20, 22 (14 de ellos en el ámbito de estudio) y 26 aerogeneradores.

6.3.2.3. OTRAS INFRAESTRUCTURAS

En el municipio del Puerto de Santa María, hay una acería en proyecto.

Existen dos infraestructuras militares en la zona de estudio: el Cortijo Garrapilos y el Cortijo de Vicos, ambos son yegudas militares y se ubican en Jerez de la Frontera. También, existe un aeródromo privado próximo a Lomo Pardo (zona oeste del área de estudio) y otro en La Gredera.

En Jerez de la Frontera hay un centro de transporte de mercancías, un campo de golf, un circuito de motociclismo y una instalación de cogeneración propiedad de Azucarera de Guadalete, la cual emplea gas natural como combustible. Junto al río, la vía de ferrocarril y cercana al núcleo urbano, se sitúa una depuradora de aguas residuales.



6.3.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

TT.MM	Hab.	Sup.km ²	Plto.	Fig.	Tipo	Fecha	BOJA	BOP	Observac.
Jerez de la Frontera	202.687	1.188	PG	PGM	R	22/3/1995	18/4/1995	-	AD/CR 27-06-1995 BOJA 06-07-1995 y BOP 05-01-2001
San José del Valle	4.210	226	PG	PGM	R	23/12/2004	-	-	Sin fecha de BOP
Arcos de la Frontera	29.420	528	PG	PGM	F	1/12/1994	-	17/1/1995	AD/TR 21-12-1995 BOP 16-02-1996
Puerto Real	38.354	197	PG	PGM	R	17/11/1993	8/1/1994	14/1/1994	2ª Revisión-Adaptación. Pendiente de subsanaciones
El Puerto de Santa María	83.101	159	PG	PGM	R	09/06/2006	4/7/2006	21/6/2006	Aprobación provisional

Donde: PG: Planeamiento General, PGM: Planeamiento General Municipal

F: Formulación *ex novo* del instrumento de planeamiento

R: Revisión del instrumento de planeamiento vigente

AD/TR: Aprobación definitiva del Texto Refundido.

AD/CR: Aprobación Definitiva del Cumplimiento de Resolución

Plan Especial de Protección del Medio Físico de Cádiz

El Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la provincia de Cádiz, aprobado definitivamente mediante Orden del Consejero de Obras Públicas y Transportes de 7 de julio de 1986, incluye el Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos, anejo al Plan. Tal y como se comenta en el apartado de Espacios protegidos, este Catálogo incluye cuatro espacios protegidos situados dentro del ámbito de estudio. Estos son: Laguna de Medina (ZH-2), Lagunas del Comisario, Taraje y San Antón (ZH-6) y Complejo endorreico de Puerto Real (AG-2).

Plan de Ordenación de la Bahía de Cádiz

El municipio de Puerto Real está incluido en el Plan de Ordenación de la Bahía de Cádiz. Se detalla a continuación aquellos aspectos del Plan incluidos en el ámbito de estudio:

- **Pasillos aéreos:** El presente Plan procura que las redes de transporte de energía y conexión con las subestaciones eléctricas discurran enterradas o por los pasillos aéreos manteniendo el criterio general de mantener los trazados aéreos para las líneas de tensión superior a 66 kV. El ámbito de estudio contiene tres de los pasillos aéreos que define el Plan de la Bahía de Cádiz.
- **Zonas sometidas a restricción de usos en las áreas rurales. Área de transformación cautelada:** Las áreas de transformación cautelada se corresponden con las marismas desecadas del río San Pedro y ríos Iro-Salado. Son espacios susceptibles de acoger transformaciones de sus condiciones naturales y productivas. El plan pretende preservar estos espacios de la implantación de nuevos usos o actividades. La transformación habrá de responder a un proyecto conjunto para cada una de las zonas y buscar la mejora de las condiciones ambientales y/o productivas.
- **Áreas sometidas a restricción en el trazado de infraestructuras:** La restricción se debe a la Ley de inventario de Espacios Naturales. En esta área se encuentran el parque Natural Bahía de Cádiz. Se encuentran también el LIC Bahía de Cádiz y la ZEPA con el mismo nombre.
- **Paisajes rurales singulares:** Son espacios considerados en el Plan con alta calidad ambiental y fragilidad. Se permite en estos espacios los aprovechamientos primarios y las infraestructuras a ellos asociadas. Se prohíbe el resto de actividades, en especial, los usos residenciales, industriales y de infraestructura. En el ámbito existen varios Paisajes Rurales Singulares, entre ellos es de destacar el Complejo Endorreico de Puerto Real.

- **Áreas para la preservación de espacios libres:** Son espacios destinados a acotar la urbanización. Parte del Área Parque de las Cañadas Zorraque y parte de la Sierra de San Cristóbal quedan incluidas en el ámbito de estudio.
- **Áreas con riesgo de erosión:** En estas áreas se prohíben las actividades que afecten a la estabilidad del suelo, los movimientos de tierra y la eliminación de la vegetación. El Plan propone la forestación de éstas.
- **Áreas con riesgo de inundación:** se corresponden con tramos de ríos sujetos a inundación potencial en caso de lluvias torrenciales.
- **Áreas con interés para la preservación del ambiente rural:** Son zonas con un paisaje característico formado por el uso agrícola y forestal donde el Plan limita el uso residencial y las parcelaciones.
- **Itinerarios verdes:** Caminos rurales o vías pecuarias destinados a conectar los espacios libres de la Bahía de Cádiz.
- **Áreas forestales o a reforestar:** zonas que tienen uso forestal o que están propuestas para ser reforestadas.

6.3.4. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Red Natura 2000

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)

- Complejo Endorreico de Puerto Real (Es0000030): Se encuentra al sudeste del ámbito, en el municipio de Puerto Real.
- Laguna de las Canteras y el Tejón (Es6120014): Su totalidad se encuentra dentro de la zona de estudio, al sudeste del ámbito y al este de la carretera E-05/A-4, en el municipio de Jerez de la Frontera.
- Laguna de Medina (Es0000027): Laguna de origen endorreico incluida dentro del ámbito estudiado. Está situada en el municipio de Jerez de la Frontera.



- Río Guadalete (Es6120021): Apenas 17 ha se encuentran dentro de la zona de estudio, en el municipio de Arcos de la Frontera.
- Río Iro (Es6120025): Espacio de 71,64 ha, de las cuales 0,26 ha entran dentro del ámbito, en el municipio de Jerez de la Frontera.
- Salado de San Pedro (Es6120027): Se encuentra casi en su totalidad dentro del ámbito de estudio, entre los municipios de Jerez de la Frontera y Puerto Real.
- Bahía de Cádiz (Es0000140): Este LIC entra parcialmente al oeste del ámbito, en el municipio de El Puerto de Santa María.

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

Las ZEPA incluidas en el ámbito de estudio coinciden con tres de los LIC antes mencionados. El nombre de las ZEPA y los códigos de identificación de estos espacios son:

- Laguna de Medina (Es0000027)
- Lagunas de las Canteras y el Tejón (Es6120014)
- Complejo Endorreico de Puerto Real (Es0000030)
- Bahía de Cádiz (Es0000140)

Otros espacios protegidos

Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

- Parques Naturales: En el municipio El Puerto de Santa María, al oeste del ámbito, se encuentra parte del Parte del Parque Natural Bahía de Cádiz.
- Reservas Naturales Concertadas: existen tres espacios catalogados como tal: R.N. Complejo Endorreico de Puerto Real, R.N. Laguna de Las Canteras, R.N. El Tejón y Laguna de Medina.

- Parques Periurbanos: El Parque Periurbano La Suara es el único situado en la zona de estudio.

Catálogo de espacios y bienes protegidos del Plan Especial de Protección del Medio Físico de Cádiz

Este catálogo de espacios y bienes protegidos recoge tres espacios que se encuentran en el ámbito de estudio: Laguna de Medina (ZH-2), Lagunas del Comisario, Taraje y San Antón (ZH-6) y Complejo endorreico de Puerto Real (AG-2).

Humedales de la lista RAMSAR

El espacio incluido en el ámbito se denomina Lagunas de Cádiz e incluye a la Laguna de Medina.

Plan Andaluz de Humedales (PAH)

El PAH incluye tres humedales en el término municipal de Puerto Real: Laguna del Taraje, Laguna del Comisario y Laguna de San Antonio. Incluye también otros tres humedales en Jerez de la Frontera: Laguna de las Canteras, Laguna del Tejón y Laguna de Medina.

6.3.5. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias del ámbito de estudio están recogidas en la siguiente tabla:

Vía pecuaria	Anchura (m)
Cañada de Albarden	60,00
Cañada de Arquillos o Cuesta del Infierno	53,50
Cañada de Cádiz o de Los Isletes	60,00
Cañada de Garciagos y de Bornos	53,50
Cañada de La Pasada de Medina o de Los Sotillos	53,50
Cañada de La Teja	53,50



Vía pecuaria	Anchura (m)
Cañada de Las Parrillas o de Alto Cielo	53,50
Cañada de Las Perdices	53,50
Cañada de Las Vegas de Elvira o del Alcornocalejo	53,50
Cañada de Los Entrechuelos	53,50
Cañada de Morales	53,50
Cañada de Piletas	53,50
Cañada de Vicos o de Las Mesas	53,50
Cañada del Carrillo	53,50
Cañada del León o de Cuerpo de Hombre	53,50
Cañada del Pino Solete	53,50
Cañada del Portal o de La Plata	53,50
Cañada del Puerto de Guillén	53,50
Cañada o Cordel del Cerro del Viento	37,61
Cañada Real de Albadalejo, Cuartillos	75,22
Cañada Real de Arcos a Puerto Real por La Alcantarilla del Salado	75,22
Cañada Real de Arcos a San Fernando	75,22
Cañada Real de Gibraltar	75,22
Cañada Real de La Vega o del Puerto de las Cruces al Portal	75,22
Cañada Real de La Isla o de Cádiz y Puerto Franco	75,22
Cañada Real de La Sierra, Puerto de La Cruz	75,22
Cañada Real de Lomopardo o de Medina	75,22
Cañada Real de Medina	75,22
Cañada Real de Salinillas o Marchaniega	75,22
Cañada Real de San Fernando a Arcos	75,22
Cañada Real del Camino Ancho	75,22
Colada de Albarden, Casablanca, Sierra Gamaza y Olivillos	50,00
Colada de Casablanca, El Guijo, Concejo y Angostura	50,00
Colada de Jerez a Arcos	50,00
Colada de La Barca	21,00
Colada de La Feria	30,00
Colada de Monte Corto	17,00
Colada de Pedrosa, Concejo y Cañuelo	50,00
Colada de Sevilla	50,00
Colada del Puerto Real	53,50



Vía pecuaria	Anchura (m)
Colada Nueva	50,00
Colada o Cordel de Bocanegra	37,61
Cordel Primero de Servidumbre	37,61
Vereda de Arcos A Jerez	53,50
Vereda de Laina	21,00
Vereda del Camino Viejo de Paterna	20,89

Tabla 6. Vías pecuarias presentes en el ámbito de estudio

6.3.6. PATRIMONIO CULTURAL

6.3.6.1. BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC)

Los elementos BIC del ámbito de estudio son:

- Antiguo monasterio de la Cartuja de Nuestra Señora de la Defensión
- Torre Cera
- Castillo de Melgarejo
- Castillo del Tesorillo

6.4. PAISAJE

Las unidades de paisaje del ámbito de estudio son:

Unidades de paisaje	Factores del paisaje					Valoración de calidad
	Elementos	Singularidad	Fragilidad	Grado de alteración	Visibilidad	
Caducifolias	Baja	Alta	Alta	Bajo	Media	Alta
Perennifolias	Baja	Alta	Alta	Bajo	Media	Alta
Cultivos	Alta	Baja	Media	Medio	Baja	Baja
Matorral-pastizal	Baja	Baja	Media	Bajo-medio	Alta	Media



Unidades de paisaje	Factores del paisaje					Valoración de calidad
	Elementos	Singularidad	Fragilidad	Grado de alteración	Visibilidad	
Lagunas	Baja	Alta	Alta	Bajo	Alta	Alta
Paisaje antropizado	Baja	Baja	Baja	Alto	Alta	Baja

Tabla 7. Unidades de paisaje

7. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1. CRITERIOS DE DEFINICIÓN PARA EL EMPLAZAMIENTO DEL PARQUE ELÉCTRICO CARTUJA

7.1.1. CRITERIOS TÉCNICOS

A la hora de plantear las posibles alternativas para el emplazamiento de un nuevo parque eléctrico deben considerarse una serie de recomendaciones y limitaciones, como:

- La parcela deberá tener, al menos, una superficie aproximada de 4 hectáreas, suficiente para albergar los equipos y maquinaria necesarios.
- Localizarse en terrenos llanos o de relieve muy suave, con objeto de minimizar los movimientos de tierras. Además, deben evitarse las redes de drenaje, así como los terrenos inestables o con riesgo de inundación. Es decir, las zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
- El emplazamiento debe tener una buena accesibilidad para minimizar la construcción de nuevos accesos y reducir así el impacto asociado a éstos.
- Deben tenerse en cuenta, también, los requerimientos de las líneas de suministro al parque eléctrico.

7.1.2. CRITERIOS AMBIENTALES

La principal medida preventiva para atenuar la incidencia del futuro parque eléctrico sobre el medio circundante consiste en la elección, en esta fase del proyecto, de un emplazamiento que, siendo técnicamente viable, evite las zonas más sensibles. Por otro lado, es recomendable que se localice próximo a las líneas con las que se desea conectar el nuevo parque eléctrico, con las que debe interconectar a través de una

línea de entrada y salida. Para ello, deben atenderse las siguientes recomendaciones sobre cada uno de los diferentes elementos del medio:

- Suelo: Se debe tender a seleccionar enclaves con caminos de acceso ya existentes, y a evitar zonas con problemas erosivos por presencia de yesos o proclives a su encharcamiento.
- Hidrología: Se deben eludir las zonas con riesgo de inundación y, en general, las redes de drenaje.
- Atmósfera: Delimitar las distancias a las antenas y a núcleos de población.
- Vegetación: Evitar las zonas con vegetación arbolada o con valor ecológico, tendiendo a ocupar zonas cultivadas, preferentemente de bajo rendimiento.
- Fauna: Evitar las zonas sensibles para la fauna, tales como zonas de refugio o de alimentación.
- Población y socioeconomía: Evitar la proximidad a los núcleos de población y edificaciones habitadas, aunque se encuentren aisladas, así como a los elementos de interés cultural, turístico o recreativo. También deben evitarse las concesiones mineras y la ocupación de vías pecuarias. Se consideran excluyentes los suelos calificados como urbanos y urbanizables, así como los suelos no urbanizables de especial protección. En definitiva, se debe tender a ocupar terrenos que afectan al menor número de propiedades posible y que se encuentren libres de servidumbres.
- Espacios naturales: Evitar, en la medida de lo posible, la ocupación de terrenos en espacios naturales protegidos o propuestos para formar parte de la Red Natura 2000, así como otros espacios o elementos naturales que se encuentren inventariados.
- Paisaje: Debe tenderse a ocupar enclaves ya alterados por la presencia de otras instalaciones o infraestructuras y a evitar los paisajes conservados y de gran calidad o fragilidad. Cuando ello no es posible, al menos se debe tender a seleccionar emplazamientos poco visibles o frecuentados y con mayores posibilidades de ocultación.

7.2. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DEL NUEVO PARQUE ELÉCTRICO A 400 KV CARTUJA

Se ha planteado un emplazamiento para la ubicación del nuevo parque eléctrico de Cartuja, el cual se describe a continuación.

Se localiza en el término municipal de Jerez de la Frontera, en el entorno del paraje denominado Castillo del Tesorillo, situado a unos 700 m del cauce del río Guadalete. El área propuesta está ubicada junto a la actual subestación de La Cartuja, con el objeto de minimizar las afecciones al medio.

Se trata de una zona en la que predomina la topografía llana, con escasa vegetación arbórea, puesto que las parcelas están destinadas al cultivo de herbáceos. Por otro lado, la red de carreteras y caminos rurales permite que el enclave seleccionado presente muy buena accesibilidad y suficiente espacio para la instalación del parque eléctrico.

En cuanto a los condicionantes técnicos para el emplazamiento del parque eléctrico, se encuentra parcialmente ubicado sobre terreno con condiciones geotécnicas desfavorables. Sin embargo, existe suficiente espacio para la instalación del parque eléctrico y buenos accesos. Además se halla fuera de las zonas próximas al cauce del río con riesgo de inundación y de aquellos puntos con tasas de erosión elevadas.

Respecto a los condicionantes ambientales, debe tenerse en cuenta la proximidad al cauce del río Guadalete (aproximadamente 1 km), no obstante, evita las zonas incluidas en la Red Natura 2000 y otros espacios naturales del ámbito de estudio.



7.3. CRITERIOS DE DEFINICIÓN DE CORREDORES PARA LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 KV ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA

7.3.1. CRITERIOS TÉCNICOS

A la hora de diseñar los posibles corredores para el trazado de una línea eléctrica de transporte deben considerarse una serie de recomendaciones y limitaciones, como:

- Evitar los cambios bruscos de orientación.
- Minimizar la presencia de apoyos en pendientes pronunciadas o en zonas con riesgos elevados de erosión, así como en zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
- Cumplir las limitaciones de distancia que el Reglamento de Líneas de Alta Tensión impone a los tendidos eléctricos, en particular, distancia del conductor a cursos de agua, a masas de vegetación y a líneas ya existentes.

7.3.2. CRITERIOS AMBIENTALES

La principal medida preventiva para atenuar la incidencia de la futura línea eléctrica sobre el medio circundante consiste en la elección, en esta fase de proyecto, de un corredor que, siendo técnicamente viable, evite las zonas más sensibles y presente, una vez cumplida esta premisa, la menor longitud posible. Para ello, deben atenderse las siguientes recomendaciones sobre cada uno de los diferentes elementos del medio:

- Suelo: Seleccionar, en la medida de lo posible, 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.



- Hidrología: Eludir las láminas de agua y cursos de agua, tanto de carácter permanente como temporal, así como evitar, en la medida de lo posible, las redes de drenaje.
- Atmósfera: Delimitar las distancias a las antenas y a núcleos de población.
- Vegetación: Evitar las zonas con vegetación arbolada densa, tales como riberas fluviales o masas boscosas, así como los enclaves con hábitat y/o flora catalogada, tanto para el trazado de la línea como en el diseño de los accesos.
- Fauna: Evitar los enclaves donde se producen concentraciones de aves, tales como dormideros, muladares, humedales, rutas migratorias y, en general, las zonas sensibles para las especies amenazadas de fauna.
- Población y socioeconomía: Tender al alejamiento de los núcleos de población y edificaciones habitadas. Evitar las concesiones mineras y la ocupación de vías pecuarias. Deben 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 personas, fruto de romerías de carácter religioso u otras manifestaciones festivas y/o culturales. También se evitarán las áreas con elementos del patrimonio.
- Espacios naturales: Evitar, en la medida de lo posible, el paso sobre espacios naturales protegidos o propuestos para formar parte de la Red Natura 2000, así como otros espacios o elementos naturales que se encuentren inventariados.
- Paisaje: Debe tenderse hacia alternativas que registren poco tránsito, en las que el número de posibles observadores sea el menor, alejadas de núcleos de población, eludiendo el entorno de monumentos histórico-artísticos y de enclaves que acogen un alto número de visitantes, así como evitar las zonas dominantes, los trazados transversales a la cuenca y emplazamientos en zonas muy frágiles que aumenten la visibilidad de la línea, tendiendo a aprovechar la topografía del terreno para su ocultación. Además, se pretenderá ocupar las áreas que ya han sido ocupadas por

infraestructuras eléctricas con objeto de pasar por espacios ya alterados desde el punto de vista paisajístico.

A partir de las premisas iniciales de evitar la proximidad a los núcleos de población del ámbito e intentando minimizar su longitud en la medida de lo posible, se plantean once corredores alternativos compuestos por la combinación de catorce tramos para el trazado de la línea a 400 kV Arcos-Cartuja. Con objeto de facilitar su descripción, la configuración de estos corredores se expone en la siguiente tabla:

Corredor	Tramos
I	A+C+E+J
II	A+C+F+G+J
III	A+C+F+H+N+Ñ
IV	A+C+F+I+K+L+N+Ñ
V	A+C+F+I+K+M+Ñ
VI	A+D+G+J
VII	A+D+H+N+Ñ
VIII	A+D+I+K+L+N+Ñ
IX	A+D+I+K+M+Ñ
X	B+K+L+N+Ñ
XI	B+K+M+Ñ

Tabla 8. Corredores propuestos

A continuación se describen los tramos planteados. Estos trazados han sido cartografiados en el plano de Síntesis Ambiental, del presente documento.

7.3.3. TRAMO A

El tramo A, de aproximadamente 8 km, se inicia en la central térmica de ciclo combinado de Arcos de la Frontera y discurre íntegramente por parcelas destinadas al cultivo.

A partir de la central, se dirige hacia el nordeste de modo prácticamente paralelo al canal de Guadalacacín, atravesando una concesión de explotación otorgada, durante aproximadamente 3 km. A continuación cruza el canal, la carretera A-389, el

gasoducto de Tarifa a Córdoba, el río Guadalete, la A-2200 y una cantera finalizando junto al cerro de Magallanes para bifurcarse en dos nuevos tramos: el C y el D.

Tras el cruce del río, el tramo A discurre por superficie de condiciones geotécnicas desfavorables a lo largo de 800 m y a continuación, por una zona con tasas de erosión elevadas, durante 400 m.

7.3.4. TRAMO B

Comienza en la subestación de Arcos de la Frontera y se dirige hacia el oeste atravesando dos concesiones de explotación otorgadas. En Los Llanos del Sotillo, dentro de las concesiones de explotación, el tramo B cruza transversalmente la carretera A-389 y el gasoducto de Tarifa a Córdoba tomando dirección sudoeste. Tras pasar la cañada de la Pasada de Medina y el arroyo del Zumajo o del Olivar llega hasta el Canal de Abastecimiento de los Hurones dejando al sudeste un bosque isla y evitando al este tres árboles singulares. Toma dirección sur, atravesando dicho canal, la carretera A-2003, la cañada real de Alvadalejo y el arroyo de Cabañas de la Sierra.

Una vez allí cambia su dirección hacia el sudoeste evitando otra concesión de explotación y un bosque isla de formaciones antrópicas, para llegar hasta el arroyo de Maniagua. Durante 3 km avanza hacia el oeste por terrenos agrícolas, atravesando la L/220 kV Alcores-Pinar del Rey, hasta cruzar el río Guadalete en las inmediaciones de la vega del Boyal y cambiar ligeramente de dirección hacia la loma del Torno, donde finaliza su trazado.

7.3.5. TRAMO C

El tramo C, de aproximadamente 4 km, se localiza íntegramente en terrenos de cultivo. Concretamente, se inicia en el paraje del cerro de Magallanes y tras cruzar el canal Secundario, el arroyo de los Nortes y una carretera secundaria, se adentra en el término municipal de Jerez de la Frontera. A continuación, cruza la línea

eléctrica a 220 kV Alcores-Pinar del Rey, donde se bifurcará en dos nuevos tramos: el tramo E y el tramo F.

7.3.6. TRAMO D

Este tramo, con una longitud aproximada de 4 km, parte, al igual que el tramo anterior, del cerro de Magallanes y atraviesa también dos términos municipales: Arcos y Jerez de la Frontera.

El tramo atraviesa terrenos con ligeras pendientes destinados al cultivo. Cruza el canal de Guadalcaçin, el arroyo de Cantoral y atraviesa el cerro del Látigo hasta el cruce con la línea eléctrica a 220 kV Alcores-Pinar del Rey.

Por último, cabe mencionar que en el tramo también existen zonas con elevada tasa de erosión, como ocurre en el cerro de Albardén y el cerro del Látigo.

7.3.7. TRAMO E

Este tramo parte de la intersección de la línea a 220 kV Cartuja-Pinar del Rey y el tramo C y mide aproximadamente 6,2 km. Atraviesa la cañada de Vicos o de las Mesas evitando las instalaciones de las yegudas militares del cortijo de Vicos. A mitad del tramo, atraviesa una línea a 132 kV y, antes de llegar a su destino final en la Loma de Alejón, cruza el arroyo de Canilles.

7.3.8. TRAMO F

El tramo F, con apenas 3,4 km de longitud, parte del cerro de los Nortes y discurre en su totalidad paralelo a la línea a 220 kV Cartuja-Pinar del Rey, aprovechando la existencia de la infraestructura. Finaliza en el paraje Tentadero de los Vicos donde confluyen los tramos D, G, H e I. Por otra parte, los últimos metros del tramo sobrevuelan el arroyo de Vicos y la cañada de Vicos o de las Mesas.

7.3.9. TRAMO G

Este tramo parte del paraje Tentadero de los Vicos y de la línea eléctrica a 220 kV Alcores-Pinar del Rey. Atraviesa perpendicularmente la cañada de Vicos o de las Mesas y se dirige al noroeste. Sobrevuela el cerro de Cuerpo de Hombre donde se observan elevadas tasas de erosión. A continuación atraviesa el arroyo de Cuerpo de Hombre y una línea eléctrica a 132 kV y sobrevuela el cerro de Domecq. Posteriormente cruza el arroyo de Canillas hasta llegar al final de su trazado en Alcántara junto al embalse del Gato donde comienza el tramo J.

7.3.10. TRAMO H

Este tramo de 13,9 km de longitud nace en el paraje Tentadero de los Vicos. Atraviesa la cañada de Vicos o de las Mesas y continúa hacia el sudoeste. Antes de atravesar una línea a 132 kV cruza la cañada real de Alvadalejo. Dejando al sur la subestación eléctrica de Majadillas, cruza la carretera A-2003 y el arroyo de las Cruces. Antes de introducirse en la concesión de explotación otorgada Matanzuela III atraviesa la carretera CA-3111, el arroyo de la Teja y tres cañadas: de las Parrillas o de Alto Cielo, de la Teja y de las Perdices.

Antes de salir de la concesión, cruza la línea a 220 kV de Dos Hermanas-Puerto Real continuando prácticamente paralelo a ésta. En la misma concesión de explotación otorgada cruza el río Guadalete y poco después, de forma transversal, la carretera CA-5021. La parte final del tramo vuelve a situarse en una concesión de explotación otorgada y evita la ZEPA Laguna de Medina y el LIC con el mismo nombre.

El tramo H finaliza tras cruzar transversalmente la carretera A-382 y la cañada real de Lomopardo o de Medina.

7.3.11. TRAMO I

Este tramo nace en el Tentadero de los Vicos, al norte del bosque isla de encinar. Se dirige hacia el sur y en su primera mitad, contiene la línea a 220 kV Cartuja-Pinar

del Rey. Tras su inicio, sobrevuela el bosque de encinar, el arroyo de Cantoral, la cañada real de Albadarejo y la carretera A-2003. A continuación abandona la línea a 220 kV Cartuja-Pinar del Rey, continuando hacia el sur. Antes de finalizar su trazado, cruza transversalmente, en el mismo punto, la carretera CA-9018 y una línea eléctrica a 66 kV. El tamo finaliza en su cruce con la L/220 kV Cartuja-Don Rodrigo, en el paraje Loma del Torno.

7.3.12. TRAMO J

El tramo J, de unos 12,8 km de longitud, se dirige hacia el sudoeste, en dirección al futuro parque eléctrico de Cartuja. Tras cruzar la línea a 220 kV Dos Hermanas-Puerto Real deja a un lado el campo de golf presente en el ámbito de estudio y el circuito de velocidad de Jerez de la Frontera. A continuación, evitando los bosques isla, cruza la carretera A-2003 y continúa por una zona de suave relieve para cruzar también, cuatro cañadas: la de Albadalejo, Morales, Vereda de Laina y Lomopardo.

Después de atravesar el río Guadalete y las carreteras A-382 y E-05/A-4, avanza de modo prácticamente paralelo a la cañada real de la Isla o de Cádiz y Puerto Franco durante aproximadamente 3 km.

En la zona en la que confluyen la cañada real de la Isla y la colada de Bocanegra, el tramo J cambia ligeramente de dirección para alcanzar finalmente el parque eléctrico proyectado, tras cruzar las obras de la circunvalación sur de Jerez de la Frontera y el oleoducto de Rota a Zaragoza. En los últimos 800 m, contiene una de las líneas eléctricas a menos de 132 kV presentes en el ámbito de estudio.

Al igual que la mayor parte de los tramos propuestos para la conexión de las dos subestaciones, éste, ocupa terrenos agrícolas, tanto en secano como en regadío.

Por último, hasta el cruce de la cañada de Albadalejo, en el tramo J, existen puntos con condiciones constructivas desfavorables.

7.3.13. TRAMO K

El tramo K, de 9 km de longitud, parte de la loma del Torno. Desde este punto se dirige al sudoeste, de modo paralelo a la línea a 220 kV Cartuja-Pinar del Rey y línea a 220 kV Cartuja-Don Rodrigo, aprovechando la existencia de la infraestructura en todo su recorrido. En las inmediaciones de El Álamo, el tramo K cruza el río Guadalete, punto en el cual, se inicia una zona con construcciones constructivas desfavorables.

Continúa atravesando la línea a 132 kV que cruza el ámbito desde el norte, en dirección sudoeste. Atraviesa transversalmente la cañada real de Lomopardo o de Medina. Hacia el final de su recorrido gira, evitando, dos espacios de la Red Natura 200: la ZEPA Laguna de Medina y el LIC con el mismo nombre.

Antes de realizar dicho giro hacia el noroeste, tras cruzar el arroyo de Fuente de Bermeja, el tramo se sitúa en una concesión de explotación otorgada. El trazado atraviesa la carretera A-381 y contiene las dos líneas eléctricas antes mencionadas. Finaliza al cruzarse con la línea a 220 kV Dos Hermanas-Puerto Real y la cañada o cordel del Cerro del Viento.

Este tramo se encuentra íntegramente sobre tierras de cultivo.

7.3.14. TRAMO L

El tramo comienza en el cruce de la línea a 220 kV Cartuja-Don Rodrigo con la línea a 220 kV Dos Hermanas-Puerto Real y la cañada o cordel del Cerro del Viento dirigiéndose hacia el noroeste. Cuenta con una longitud de 1 km. Su trazado finaliza a la altura de la fuente del Suero. Se encuentra íntegramente situado en una concesión de explotación otorgada.

7.3.15. TRAMO M

Este tramo comienza en el punto de cruce de la L/220 kV Dos Hermanas-Puerto Real y la cañada de Cerro del Viento. Se dirige hacia el sudoeste y contiene en su totalidad un arroyo y una línea a 66 kV. Cruza la colada de Bocanegra y finaliza en el punto donde se cruza ésta con la autovía E-05/A-4.

Discurre sobre tierras de cultivo y tiene una longitud aproximada de 2,3 km. Se encuentra íntegramente situado en una concesión de explotación otorgada.

7.3.16. TRAMO N

Comienza en el paraje Fuente del Suero y finaliza en su cruce con la autovía E-05/A-4. Al igual que los dos tramos anteriores discurre sobre tierras de cultivo y tiene una longitud aproximada de 1,4 km. Se encuentra íntegramente en una concesión de explotación otorgada.

7.3.17. TRAMO Ñ

El tramo Ñ comienza en la autovía E-05/A-4 dentro de una concesión de explotación otorgada. Continúa hacia el noroeste, sobrevuela la subestación Cartuja II y atraviesa transversalmente la carretera CA-2011 al mismo tiempo que finaliza la concesión de explotación. Atraviesa también el oleoducto Rota-Zaragoza, y tras volver a cruzar la carretera CA-2011, llega a la subestación de La Cartuja donde tiene su fin.

Los 3 km que mide este tramo, se encuentran sobre tierras de cultivo.

El tramo evita el paso por los parques eólicos pero aprovecha las infraestructuras lineales existentes: L/220 kV Cartuja-Cartuja II, L/220 kV Cartuja-Don Rodrigo y dos líneas a 66 kV.

8. IMPACTOS POTENCIALES

8.1. IMPACTOS POTENCIALES DEL PARQUE ELÉCTRICO A 400 KV CARTUJA

A continuación se identifican y evalúan los principales impactos potenciales de la alternativa planteada para el emplazamiento del parque eléctrico de Cartuja en estudio. Las variables se valoran de menos favorable (*) a más favorable (***) para cada uno de los elementos del medio considerados.

Variables ambientales	Impacto
Accesibilidad	***
Hidrología	**
Vegetación	***
Fauna	**
Socioeconomía	***
Recursos turísticos	***
Espacios naturales	***
Vías pecuarias	***
Paisaje	**

Tabla 9. Impactos potenciales del parque eléctrico a 400 kV Cartuja

8.2. IMPACTOS POTENCIALES DE LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 KV ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA

A continuación se identifican y evalúan los principales impactos potenciales de cada uno de los corredores alternativos planteados para el trazado de la línea en estudio, mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*) a más favorable (***) para cada uno de los elementos del medio considerado.



Variables ambientales	CORR I	CORR II	CORR III	CORR IV	CORR V	CORR VI	CORR VII	CORR VIII	CORR IX	CORR X	CORR XI
Accesibilidad	**	**	**	**	**	**	*	*	*	*	*
Hidrología	*	*	*	**	**	*	*	*	*	*	*
Vegetación	***	***	**	*	*	*	**	*	*	*	*
Fauna	***	***	*	**	*	***	*	*	*	**	**
Socioeconomía	**	**	**	**	**	**	**	*	*	***	***
Recursos turísticos	***	***	**	**	**	***	**	**	**	**	**
Espacios naturales	**	**	*	*	*	*	*	*	*	**	*
Vías pecuarias	**	**	*	**	**	**	*	***	***	**	**
Paisaje	***	***	*	**	**	*	**	*	**	**	**

Tabla 10. Impactos potenciales de la línea eléctrica L/400 kV Arcos-Cartuja

9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

A continuación se resumen las principales medidas preventivas y correctoras que RED ELÉCTRICA suele considerar en sus Estudios de Impacto Ambiental y posteriormente aplica en las fases de proyecto, construcción y operación-mantenimiento.

9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL PARQUE ELÉCTRICO A 400 KV CARTUJA

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

9.1.1. 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 Cádiz.

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.

9.1.2. 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.



9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LA LÍNEA ELÉCTRICA A 400 KV ARCOS DE LA FRONTERA-CARTUJA

Al igual que para el caso del parque eléctrico, 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.

9.2.1. 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.
- 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 hábitat 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 evitará 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 PVA específico para supervisar la obra desde el punto de vista ambiental.
- Control riguroso de los trabajos para evitar posibles vertidos, accidentales o provocados, o depósitos incontrolados de pinturas, aceites, etc.



9.2.2. 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 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, tal y como dicta el Real Decreto 263/2008 de 22 de febrero por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La redacción de un Programa de Vigilancia Ambiental (en lo sucesivo PVA) tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, tanto las contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, como las que vayan apareciendo a lo largo del procedimiento de información pública del proyecto del parque eléctrico y de las líneas de entrada y salida.

El cumplimiento del PVA 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 establecidas 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 PVA consiste en definir el modo de seguimiento de las actuaciones y describir el tipo de informes, su frecuencia y su período de emisión.

El PVA 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 del parque eléctrico 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 PVA 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.
- 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.
- Permitir la detección de impactos que, en un principio, no se hayan previsto, pudiendo introducir a tiempo las medidas correctoras que permitan paliarlos.

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





ANEJO I

Plano de Síntesis Ambiental