Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI

Visado y Firma Digitales

Fecha: 22/01/2009

N°de visado: 0112/09

Descripción del Trabajo Profesional.

INFORME DE ACTIVIDADES

SUBESTACIÓN CAMINO CONGOSTO 45/15 KV

Nombre:

Colegiado:

Firmado digitalmente por: NOMBRE David Vindel Cottereau DNI - 818995B NC - 1967/1178

Fecha: 22/01/2009

Razón: Ingeniero del ICAI

Nombre:

Colegiado:

Nombre:

Colegiado:

Nombre:

Colegiado:

Firma Colegio

Documento visado con firma electrónica del colegio nacional de ingenieros de icai cuyo original está depositado en los archivos de dicho colegio.

Visado por el

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI

Espacio reservado para el colegio.

SOCOIN
S 237

15/01/2009

INFORME DE ACTIVIDADES

SUBESTACIÓN CAMINO CONGOSTO
45/15 KV

SC-Q001 1

UNION FENOSA DISTRIBUCION, S.A.

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Nº Col.:1967
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
22/01/2009

socoin

Informe

Índice

1. Memoria 1
1.1 Antecedentes 1
1.2 Objeto 1
1.3 Situación y emplazamiento 1
1.4 Características ambientales y climatológicas 2
1.5 Instrucciones y normas 2
1.6 Descripción Instalaciones existentes 3
1.7 Descripción general de la ampliación 3
1.7.1 Esquema eléctrico 3
1.7.2 Elementos constitutivos 4
1.7.3 Transformador de potencia 4
1.7.4 Parque de 45 kV 4
1.7.5 Parque de 15 kV 4
1.8 Descripción general de la aparamenta 5
1.8.1 Transformador 5
1.8.2 Aparamenta 45 kV 5
1.8.3 Aparamenta 15 KV 5
1.8.4 Conexiones 6
1.8.5 Estructura metálica 6
1.9 Sistema de protecciones, control, comunicaciones y medida 6
1.10 Red de tierras 6
1.11 Obra civil 7
1.12 Análisis de impactos 7
1.12.1 Análisis de impactos en la fase de obras 7
1.12.2 Análisis de impactos en la fase de explotación 11
1.12.3 Impactos en fase de abandono 13
1.13 Medidas preventivas, correctoras o compensatorias 13
1.13.1 Medidas preventivas y correctoras en fase de obra 13
1.13.2 Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación 16
1.14 Plan de seguimiento y vigilancia 17
1.14.1 Fase de Construcción 17
1.14.2 Fase de Explotación 18
1.15 Informes de seguimiento 19
1.16 Presupuesto 19

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Nº Col.:1967
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
22/01/2009
Ppto.:718.938,00

2. Planos 20
2.1. Lista de planos 20
3 Presupuesto 21
3.1 Presupuestos parciales 21
3.1.1 Capitulo I: Maquinaria y equipamiento eléctrico 21
3.1.2 Capitulo II: Montaje de la maquinaria y equipamiento eléctrico 21
3.2 Presupuesto general 22

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1. Memoria

1.1 Antecedentes

UNION FENOSA distribución posee en la localidad de Madrid (Madrid) la subestación eléctrica de transformación Camino congosto, dependiente administrativamente del ayuntamiento homónimo.

Actualmente, la subestación dispone de; un parque blindado de doble barra en 45 kV y un parque blindado de doble barra en 15 kV. La transformación se lleva a cabo mediante, un transformador 45/15 kV de 15 MVA.

1.2 Objeto

UNIÓN FENOSA, para mejorar la calidad de servicio, precisa aumentar la capacidad y disponibilidad de energía eléctrica. . A tal efecto, se proyecta instalar dos nuevos transformadores 45/15 kV de 25 MVA y retirar de servicio el actual transformador 45/15 kV de 15 MVA. Las posiciones de transformador de 45 y de 15 kV ya se habían instalado anteriormente.

También se incluye en el alcance de este proyecto el montaje del acoplamiento transversal de las barras de 45 kV y la ampliación del parque de 15 kV.

El presente informe tiene por objeto establecer y justificar todos los aspectos de la ejecución de la ampliación, para la concesión de la licencia de obras de la instalación por parte del Ayuntamiento de Madrid. El informe responde a su vez, a la resolución SEA 9.521, con fecha 09 de Diciembre de 2.008, de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.

1.3 Situación y emplazamiento

La Subestación Camino Congosto 45/15 kV, cuya ampliación se proyecta realizar, esta ubicada en la parcela indicada en el plano de situación y emplazamiento EMI11507PPLE0027 adjuntado en el capitulo 2 del presente documento, en terrenos propiedad de Unión FENOSA distribución.

La subestación Camino Congosto se encuentra en el PAU del Ensanche de Vallecas dentro del sector UE-2. Según el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, el suelo en que se encuentra la subestación es urbanizable UZP.1.03 y dentro de este en el denominado Servicios Infraestructurales.

Las coordenadas UTM referidas al Datum ED-50 de la subestación son:

X = 447976, Y = 4468508

Desde el punto de vista de la calidad ambiental del entorno donde se ubica la subestación, se puede hablar de un nivel alto de antropización ya que se encuentra dentro de un PAU en desarrollo. En la zona se encuentran varias infraestructuras lineales entre las que cabe destacar la autopista M-45.

La zona objeto de estudio se sitúa en el municipio de Madrid en el que se localizan varias zonas protegidas. La subestación objeto de la memoria no afecta a ninguno de estos espacios.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

Se encuentra a 720 metros de la zona de potencial arqueológico más cercana. En el área de estudio también se encuentran el Lugar de Interés Comunitario "Vegas, Cuestas y Páramos", la Zona de Especial Protección para las Aves "Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares" y el Espacio Natural Protegido "Parque Regional en Torno a los Cursos Bajos de los ríos Manzanares y Jarama". Todos ellos se encuentran a una distancia de la subestación de 3.361 metros.

No existen hábitats prioritarios ni no prioritarios cercanos a la subestación así como cursos hidrológicos.

1.4 Características ambientales y climatológicas

- Temperatura ambiente máxima: 40ºC
- Temperatura ambiente mínima: -5ºC
- Velocidad máxima del viento: 120 km/h
- Altitud sobre el nivel del mar: < 1.000m

1.5 Instrucciones y normas

- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN ("RAT").
  - REAL DECRETO 3.275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
  - B.O.E: 1-DIC-82
  - Corrección errores: B.O.E. 18-ENE-83

- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL RAT ("MIE-RAT").
  - ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
  - B.O.E: 1-AGO-84
  - Complemento de la ITC MIE-RAT 20 "Anteproyectos y Proyectos": O.M. de 18-OCT-84; B.O.E 25-OCT-84.

- ACTUALIZACIONES Y MODIFICACIONES POSTERIORES DE LAS ITC MIE-RAT.

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN ("REBT").
  - DECRETO 2.413/1973, de 20-SEP, del Ministerio de Industria
  - B.O.E: 9-OCT-73
  - Adición de un párrafo al Artículo 2º: R.D. 2.295/1985, de 9-OCT; B.O.E 12-DIC-85

- INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS DEL REBT ("MI-BT").
  - ORDEN de 31-OCT-73, del Ministerio de Industria
  - B.O.E: 27 a 29-DIC-73

- APLICACIÓN DE LAS MI-BT
  - ORDEN de 6-ABR-74, del Ministerio de Industria
  - B.O.E: 15-ABR-74

- ACTUALIZACIONES Y MODIFICACIONES POSTERIORES DE LAS ITC MI-BT.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

- EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DEL MATERIAL ELÉCTRICO DESTINADO A SER UTILIZADO EN DETERMINADOS LÍMITES DE TENSIÓN.
  - REAL DECRETO 7/1988 de 8-ENE, del Ministerio de Industria y Energía
  - B.O.E: 14-ENE-88
  - Desarrollo y complemento: O.M. de 6-JUN-89; B.O.E 21-JUN-89
  - Modificación: R.D. 154/1995 de 3-FEB-95; B.O.E 3-MAR-95

- AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.
  - RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
  - B.O.E: 19-FEB-88

- REGLAMENTO SOBRE PERTURBACIONES RADIOELÉCTRICAS E INTERFERENCIAS.
  - REAL DECRETO 138/1989 de 27-ENE
  - Procedimientos de evaluación de conformidad: R.D. 444/1994 de 11-MAR-94; B.O.E 1-ABR-94
  - Modificación: R.D. 1.950/1995 de 1-DIC-95; B.O.E 28-DIC-95

1.6 Descripción Instalaciones existentes

- Transformador de potencia 45/15 kV de 15 MVA, provisto de refrigeración ONAF, mediante radiadores adosados a la cuba.

- Instalación de 45 kV, compuesta por un parque interior con cabinas aisladas en SF6 de doble barra dotada de:
  - Dos posiciones de línea (Vallecas y Getafe), que entran en subterráneo en la subestación
  - Dos posiciones de secundario de transformador, una de ellas en reserva
  - Una posición de medida de barras

- Instalación de 15 kV, compuesta por un parque interior con cabinas aisladas en aire de doble barra, dotada de:
  - Doce posiciones de línea 15 kV, que entran en subterráneo en la subestación
  - Dos posiciones de secundario de transformador, una de ellas en reserva.
  - Una posición de medida de barras.
  - Una posición de acoplamiento transversal
  - Dos posiciones de servicios auxiliares

1.7 Descripción general de la ampliación

1.7.1 Esquema eléctrico

La renovación y reforma objeto de este proyecto responde a un esquema unifilar de doble barra en todos los niveles de tensión.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

El actual transformador 45/15 kV de 15 MVA será retirado de servicio, y como se observa en el esquema unifilar, se instalarán los transformadores T-I 45/15 kV de 25 MVA y T-II 45/15 kV de 25 MVA. Tanto las celdas de primario de 45 kV, una correspondiente al transformador existente y otra en reserva, como las celdas de secundario de 15 kV, una correspondiente al transformador existente y otra en reserva, se encuentran instaladas en la subestación.

También se incluye en el alcance de este proyecto el montaje del acoplamiento transversal de las barras de 45 kV y la ampliación del parque de 15 kV mediante dos posiciones de línea, una de medida y un acoplamiento longitudinal.

1.7.2 Elementos constitutivos

Los nuevos transformadores se instalarán en las dos bancadas que actualmente se encuentran libres en la subestación. Las canalizaciones para los cables de potencia y las canalizaciones para la recogida de aceite en el depósito están construidas.

1.7.3 Transformador de potencia

Se proyecta montar dos transformadores trifásicos en baño de aceite. La potencia nominal será de 25 MVA y la relación de trasformación 45/15 KV. Se dejará preparada la bancada para una futura ampliación de un nuevo transformador 45/15 kV de 25 MVA.

1.7.4 Parque de 45 kV

Se proyecta ampliar el actual parque de 45 kV con celdas blindadas en SF6 montadas dentro de un edificio existente. Después de esta reforma el parque de 45 kV estará compuesto por:

- 2 Celdas barra doble posición de trafo
- 2 Celdas barra doble de posición de línea
- 1 Celda barra doble posición de medida
- 1 Acoplamiento transversal

1.7.5 Parque de 15 kV

Se proyecta ampliar el actual parque de 15 kV con celdas blindadas en Aire montadas dentro de un edificio existente. Después de esta reforma el parque de 15 kV estará compuesto por:

- 2 Celdas barra doble posición de trafo
- 4 Celdas barra doble de posición de línea doble salida
- 6 Celdas barra doble de posición de línea simple salida
- 1 Celda barra doble posición acoplamiento transversal
- 1 Celda barra doble posición acoplamiento longitudinal
- 1 Celda de servicios auxiliares
- 2 Celdas barra doble de medida

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1.8 Descripción general de la aparamenta

1.8.1 Transformador

Los transformadores de potencia serán trifásicos, permitirán regulación en carga en el lado de alta, el sistema de refrigeración será del tipo ONAN, con radiadores adosados a la cuba, estarán provistos de bornas enchufables en 45 kV y 15 kV y de patas:

- Transformadores EFACEC ONAN 45/15 kV 25 MVA, YNyn0d11

1.8.2 Aparamenta 45 kV

Este sistema está compuesto por celdas blindadas, con aislamiento en SF6, de ejecución interior, con doble juego de barras, instaladas y montadas en el interior de un edificio, incluyendo la aparamenta, las protecciones, control y medida.

Las llegadas y salidas de las celdas se realizan a través de cable aislado mediante terminales enchufables sitos en la parte inferior de las mismas.

Las celdas están constituidas por la aparamenta que se indica a continuación:

- 1 Celda doble barra de posición Acoplamiento transversal AREVA provista de:
  - 1 seccionador tripolar de barras, 2.500 A
  - 1 interruptor tripolar de corte en vacío, 2.500 A, 31,5 kA
  - 3 trafos de intensidad 2.500/5-5 A
  - 1 compartimento de protecciones

SC-Q003 1

1.8.3 Aparamenta 15 KV

- Celda de línea conexión doble barra: equipada con un interruptor extraíble, tres transformadores de intensidad para medida y protección, un seccionador de puesta a tierra, un transformador toroidal y un juego de terminales enchufables tipo Elastimold de paso a cable subterráneo.

- Celda de medida doble barra: consta de seis transformadores de tensión para medida y protección, conectados directamente a las barras generales.

- Celda de acoplamiento longitudinal doble barra: equipada con un interruptor extraíble y un juego de terminales enchufables tipo Elastimold de paso a cable subterráneo.

Sus características eléctricas y de funcionamiento son las siguientes:

Tensión nominal	15 kV
Tensión máxima de servicio	24 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Accionamiento interruptores/seccionadores	Tripolar
Tensión de ensayo con onda de choque 1,2/50 µs	125 kVcr
Poder de corte de interruptores	20 kA
Intensidad nominal	1.000/1.250 A
Neutro de la red	Aislado

La celda se montará en un edificio existente en el espacio previsto a tal fin.

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1.8.4 Conexiones

Las conexiones entre los trafos de potencia y las celdas de trafo de 45 kV se realizarán mediante cable aislado no propagador de la llama RHZ1-2 OL(S) 26/45 kV de cobre 400 mm^2 de sección, provisto de terminales enchufables tanto en el lado de las celdas como en el de los transformadores.

Las conexiones entre los trafos de potencia y las celdas de trafo de 15 kV se realizarán mediante cable aislado no propagador de la llama RHZ1-2OL(S) 12/20 kV de cobre 630 mm^2 de sección, provisto de terminales enchufables en el lado de los trafos y de terminales flexibles en el lado de las celdas.

La conexión entre los dos filas de celdas de 15 kV se realizará mediante cable aislado no propagador de la llama RHZ1-2 OL(S) 26/45 kV de cobre 630 mm^2 de sección, provisto de terminales tipo Elastimold en las dos filas.

1.8.5 Estructura metálica

El tipo de estructura es plana, construida a base de perfiles normalizados de acero A42b galvanizado en caliente y calculados con coeficiente de trabajo para el hierro de 1.200 kg/cm^2.

La estructura metálica que forma parte de la subestación esta constituida por los soportes para cables aislados en su conexión a trafos de potencia y a celdas.

1.9 Sistema de protecciones, control, comunicaciones y medida

El sistema de protecciones, control, comunicaciones y medida se diseñará de forma que su configuración permitirá la detección rápida y eficaz de las diversas situaciones anómalas, permitiendo aislar la zona afectada del resto del sistema.

Para la protección de transformadores se dispondrá de una protección de sobreintensidad de fase y neutro, y las protecciones propias del transformador. El sistema incluirá también relés de disparo y bloqueo, los equipos de fallo interruptor, de vigilancia de circuitos de disparo y de sobretensión de neutro.

Para la medida se dispondrán los convertidores, amperímetros y voltímetros necesarios para la determinación de tensiones e intensidades. Por otro lado, se instalarán los contadores de energía activa y reactiva con dispositivos de comprobación que se precisen.

Los elementos de protección, mando y medida irán instalados en armarios cada celda. Al sistema de control general existente en la subestación se llevarán señales de mando, medida, señalización y alarma.

1.10 Red de tierras

A lo largo de las bancadas de los transformadores, se halla instalado un sistema de red de tierras realizado con cable de cobre desnudo de 95 mm^2 que garantiza la puesta a tierra de la instalación. Esta red esta conectada a una malla existente enterrada a 0.8 m de profundidad, dimensionada para garantizar las tensiones de paso y de contacto reglamentarias.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

Esta red de puesta a tierra se conectará a todo el conjunto de la estructura metálica, así como a las tomas de tierra del transformador.

Las uniones se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

1.11 Obra civil

Comprenderá todos aquellos trabajos y ejecución de obras que sean precisos para realizar el proyecto.

- Apertura de huecos en el muro del recinto de transformadores para ventilación, con los correspondientes refuerzos en el muro

1.12 Análisis de impactos

1.12.1 Análisis de impactos en la fase de obras

1.12.1.1. Incremento del nivel de ruido debido al funcionamiento de la maquinaria de las obras

Las emisiones acústicas que se van a producir serán las que provienen de la propia obra: movimiento de maquinaria, presencia de personal, transporte de materiales, etc.

El Nivel de Presión Sonora total considerando la situación más desfavorable, con todos los equipos funcionando simultáneamente, se ha calculado a través de la siguiente expresión:

$$\sum NPS_i = 10 * \log_{10} \sum (10^{NPSi/10})$$

El Nivel de Presión Sonora total contabilizando la situación más desfavorable, con la maquinaria más ruidosa en funcionamiento, es de aproximadamente 101 dBA.

El NPS sufre atenuación con la distancia, por tanto el ruido percibido es menor cuanto más lejana esté la fuente emisora. Para calcular esta atenuación con la distancia, y por tanto el NPS percibido en el foco más sensible, esto es en las viviendas más cercanas, se ha calculado mediante la expresión siguiente:

$$NPS_1 = NPS_2 - 20 * \log_{10} (r_1 / r_2)$$

Donde el nivel de presión sonora a una distancia r_1 (NPS_1) es igual al nivel de presión sonora a una distancia r_2 (NPS_2) menos veinte veces el logaritmo decimal del cociente entre la distancia r_1 y r_2.

La distancia considerada a estas viviendas es de 273 metros ya que es una zona en desarrollo y las parcelas colindantes a la subestación están sin construir.

Por tanto, el nivel percibido a estos 273 metros es de 52 dBA.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Nº Col.:1967
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
22/01/2009
Ppto.:718.938,00

Las emisiones acústicas que se producen durante las obras y la explotación de la subestación se ajustarán a lo establecido en la *Ordenanza de Protección de la Atmósfera contra la Contaminación por Formas de Energía* del 31 de Mayo de 2004 del Ayuntamiento de Madrid. En el Título II "Contaminación acústica" de dicha ordenanza se establecen 5 áreas acústicas, el área de localización del proyecto se encuentra dentro del Tipo II: Área levemente ruidosa, y en suelo urbano por lo que los niveles máximos permitidos son:

Área receptora	Diurno	Intermedio	Nocturno
Tipo II	Hasta 55 dBA	Hasta 50 dBA	Hasta 45 dBA

Además también se dará cumplimiento al Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid, al Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y el Real Decreto 521/2006, de 28 de abril, que modifica el Real Decreto 212/2002.

Como se ha calculado, el NPS percibido en las viviendas más cercanas, será de 52 dBA. Teniendo en cuenta que los cálculos se han realizado para el caso más desfavorable, es decir toda la maquinaria más ruidosa en funcionamiento, y esto no se va a dar en ninguna ocasión y que las obras seguirán los periodos diurnos, se da cumplimiento a la legislación vigente y el impacto es no significativo, aunque se tomarán medidas preventivas para la reducción en la medida de lo posible de las emisiones acústicas.

SC-Q003 1

1.12.1.2. Incremento de los campos electromagnéticos

Los campos electromagnéticos producidos en la fase de obra son los creados por la propia subestación. Como ya se ha comentado en el apartado 4.11, los valores máximos producidos por una subestación de 220kV son de 8,4 μT, en este caso es de 45 kV, por lo que los valores máximos producidos serán inferiores.

Según el *Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas,* para frecuencias de 50 Hz el máximo campo electromagnético permitido es de 100 μT.

A este respecto cabe destacar que se respetan los umbrales de exposición establecidos por la Recomendación 1999/519/CEE del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 Ghz). El Consejo recomienda que el público no esté expuesto a niveles de densidad de flujo magnético superiores a 100 μT.

Por tanto, los campos electromagnéticos producidos están muy por debajo de los máximos permitidos, por lo que el impacto se considera no significativo.

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1.12.1.3. Contaminación de la atmósfera por emisiones gaseosas durante las obras

Durante la fase de construcción, se producen emisiones gaseosas debidas a los gases de escape de la combustión del fuel de la maquinaria de las obras. Esto produce un aumento de los contaminantes en el aire a nivel del suelo, que se diluirán rápidamente con la distancia.

En cualquier caso se tomarán medidas preventivas y correctoras para disminuir estas emisiones en la medida de lo posible.

1.12.1.4. Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire por los movimientos de tierras, operaciones de maquinaria y transporte de materiales

El incremento puntual y localizado de las partículas en suspensión vendrá motivado por las acciones del proyecto como movimientos de maquinaria y transporte de descarga de material y apertura de hueco en el muro para el paso de cableado. No se producen movimientos de tierras.

Esto dará lugar a una disminución de la calidad atmosférica en el entorno mientras estas acciones tengan lugar.

Debe considerarse que las obras se localizan dentro del edificio de la subestación.

Las operaciones no darán lugar a incrementos elevados de las partículas en suspensión en el aire de esta zona. Por tanto el impacto se considera no significativo.

1.12.1.5. Modificación de la geomorfología del entorno debido al movimiento de tierras

El espacio que ocupa la subestación actual no se va a modificar, no se realizan excavaciones adicionales, sino reforma en la estructura interior. Respecto al exterior, no se realiza movimiento de tierras, por lo que se considera que no se modifica la geomorfología del entorno.

1.12.1.6. Contaminación del suelo y/o las aguas por vertido de materiales y/o residuos de las obras

Los posibles episodios de contaminación de suelos son debidos a un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales, productos utilizados durante la obra y los residuos generados durante la misma.

La contaminación de las aguas podría ser por contaminación de las aguas del alcantarillado público ya que no hay cauces cercanos ni aguas subterráneas en la zona.

Los materiales o productos utilizados en la fase de construcción susceptibles de producir contaminación son fundamentalmente:

- Residuos generados durante la fase de obras: residuos de envases, residuos de construcción y demolición, maderas y materiales de embalaje, restos de aparellaje eléctrico y residuos asimilables a RSU.
- Combustibles, aceites y lubricantes de la maquinaria.
- Aceite de los transformadores.
- Combustible de los grupos electrógenos.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

Los residuos generados durante esta fase serán gestionados según su naturaleza y cumpliendo en todo momento la legislación vigente.

Parte de los residuos serán reutilizados como determinadas partes del aparellaje eléctrico. El resto de residuos será entregado a gestor autorizado.

Para el control de los combustibles, aceites o lubricantes utilizados en la maquinaria se prestará especial atención en el mantenimiento de la misma, que deberá estar al día en la Inspección Técnica de Vehículos se refiere.

También hay que considerar que se realizarán tareas cotidianas de mantenimiento y limpieza de las áreas que comprenden las obras.

La subestación está totalmente pavimentada, por tanto de producirse algún derrame accidental sería gestionado adecuadamente en el menor tiempo posible, y no produciría contaminación de suelo ni de aguas.

En esta fase de construcción se adoptan buenas prácticas operacionales para minimizar cualquier posible riesgo, entre otras:

- Las tareas de reparación y mantenimiento de la maquinaria se realizarán en talleres autorizados. Sólo en casos en los que no sea posible el traslado a dichos lugares, se realizarán in situ, en cuyo caso se adoptarán las medidas de protección oportunas.
- Durante la fase de construcción no se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno, ni el incorrecto almacenamiento o gestión de los mismos.
- Los aceites procedentes del mantenimiento de la maquinaria y otros residuos que se generen durante la realización de las obras serán gestionados adecuadamente.

Si fuera necesaria la realización de tareas de mantenimiento y reparación de maquinaria, se dispondría de elementos para la recogida de efluentes, como medida preventiva para evitar su dispersión y transporte.

Se cumplirá la legislación vigente en materia de contaminación de suelos.

Las medidas anteriormente descritas se consideran de carácter preventivo, y están incluidas en el capítulo correspondiente, de modo que la probabilidad de que se produzca una contaminación al suelo o al agua es mínima.

Por tanto se establecerán medidas de carácter preventivo, incluidas en el capítulo correspondiente, de modo que la probabilidad de producirse la contaminación del suelo o las aguas es mínima. Así se considera que el impacto es no significativo.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1.12.1.7. Intrusión visual y alteración de la calidad paisajística debido a las obras de la subestación y el paso de maquinaria.

Durante la fase de construcción se producirá una modificación temporal del paisaje debido a la presencia de maquinaria y de acopios de materiales. Sin embargo esta modificación se circunscribe al interior de la parcela de la subestación. Dicha zona se vallará durante el tiempo que duren las obras.

Por tanto el impacto visual tiene carácter temporal, además tras la finalización de las obras se procede a retirar todas las instalaciones provisionales, con todo ello se considera un impacto no significativo.

1.12.1.8. Afección a otras infraestructuras

Este impacto vendría dado si se realizaran paradas en el suministro eléctrico. Para evitar esta situación la instalación de los nuevos transformadores se hará por partes. En primer lugar se instala uno de los nuevos transformadores mientras el antiguo está en funcionamiento. Una vez instalado, se retira el antiguo y se procede a instalar el segundo transformador. De esta manera no se interrumpe ni se empeora el suministro eléctrico.

1.12.2 Análisis de impactos en la fase de explotación

1.12.2.1. Incremento del nivel de ruido debido al funcionamiento de la subestación

En el caso de la emisión de ruidos y de manera que quede garantizado que la instalación se encuentra por debajo de los niveles permitidos, se han realizado los cálculos a partir de los datos recogidos de la norma UNE EN 60076 en el apartado sobre Determinación del Nivel de ruido de transformadores y reactancias (Anexo III) con objeto de comprobar los valores registrados una vez se lleve a cabo la puesta en servicio de los nuevos equipos. Según esta norma cada uno de los nuevos transformadores como máximo puede generar 72 dBA y el transformador existente genera un máximo de 71 dBA.

La maquinaria dentro de la subestación que mayores Niveles de Presión Sonora (NPS) presenta son los transformadores y el grupo electrógeno.

Los transformadores y sus sistemas de refrigeración están dentro de recintos especialmente preparados para su protección que además, reducen el NPS transmitido. La sustitución del transformador existente y la inclusión de un segundo transformador aumentará en 4dBA el NPS emitido en las proximidades de los transformadores, cuya atenuación con la distancia provocaría que en la zona de viviendas más próxima se registrasen niveles inferiores a 42 dBA. Cabe recordar que nos encontramos en una zona en desarrollo por lo que las distancias a viviendas se han tomado desde la subestación hasta el suelo urbanizable más próximo.

La ventilación de las salas de transformadores se realizará a través de los correspondientes ventiladores de extracción que lo descargarán a través de un silenciador acústico posterior que reduce el nivel acústico en el exterior de la subestación. El grupo electrógeno también tiene silenciadores, pero hay que considerar que este grupo sólo funcionará en caso de emergencia, cuando ocurra algún fallo en el suministro.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

Por tanto, se puede considerar un impacto no significativo.

1.12.2.2. Incremento de los campos electromagnéticos

Los campos electromagnéticos en esta fase serán los producidos por el funcionamiento de la subestación. Como se ha comentado en apartados anteriores los valores del campo no superan en ningún caso el máximo permitido.

Además hay que considerar que la subestación es blindada y sólo tiene presencia de personal en los periodos de mantenimiento, ya que la subestación funciona por telecontrol de modo que no requiere la presencia de personal durante su funcionamiento habitual.

1.12.2.3. Contaminación de la atmósfera por emisiones gaseosas

Durante el funcionamiento habitual de la subestación no se producen emisiones gaseosas, sólo se producirían en caso de situaciones accidentales como: entrada en funcionamiento del grupo electrógeno o por fugas accidentales del gas hexafluoruro de azufre (SF_6) de las celdas de 45 kV.

Por tanto las emisiones gaseosas que se pueden producir son eventuales, sólo suceden en caso de avería. Los sistemas de control de la subestación permiten detectar rápidamente cualquier fallo y actuar en consecuencia. Por lo que las emisiones que se producirían en caso de alguna fuga o fallo, no son importantes, y son de bajo caudal.

Por tanto, se considera que este impacto es no significativo.

1.12.2.4. Contaminación del suelo y/o las aguas por vertido de materiales y/o residuos

Durante el proceso normal de funcionamiento de la subestación no se producen residuos ni vertidos. Sólo se pueden producir en caso de algún fallo o accidente, como pueden ser:

- Fugas de aceite de los transformadores. En una situación normal no se produce ninguna fuga, y las mismas se detectan rápidamente mediante los sistemas de control. En cualquier caso, el aceite se recogería en la bancada situada bajo el transformador, que va a un depósito de recogida de aceite de donde se extrae para entregarlo a gestor autorizado.

- Fugas del combustible del grupo electrógeno. El depósito de combustible está controlado para el caso de posibles fugas.

El recinto está totalmente pavimentado, por lo que en caso de cualquier vertido accidental no se produciría contaminación del suelo ni de las aguas.

1.12.2.5. Intrusión visual y alteración de la calidad paisajística motivado por la presencia de la subestación

Se trata de una instalación existente y toda la modificación se restringe al interior del edificio por lo que no se percibirá desde el exterior.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1.12.2.6. Afección a otras infraestructuras

Este impacto es claramente positivo puesto que el refuerzo de la subestación garantiza el suministro a los distintos puntos de la red de consumo y minimiza las faltas o paradas en el suministro y distribución de energía. Se trata de una mejora técnica que favorece el servicio del resto de infraestructuras eléctricas.

1.12.3 Impactos en fase de abandono

No es habitual que se produzca el abandono de una subestación eléctrica puesto que dichas instalaciones tienen como función principal actuar como nudo de conexión dentro de la red de distribución.

En caso de abandono de actividad se desmantelarán todos los elementos, se realizarán análisis del suelo para comprobar la existencia de posibles contaminaciones durante la vida útil de la subestación y se restaurará la zona afectada.

1.13 Medidas preventivas, correctoras o compensatorias

Tras realizar el análisis de los impactos significativos que induce la reforma de la subestación de CAMINO CONGOSTO se procede a establecer las medidas preventivas, correctoras o compensatorias necesarias para la realización de dicha reforma.

Estas medidas tienen como objeto evitar, reducir o compensar en lo posible los efectos negativos, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental. Las medidas preventivas son siempre preferibles a las correctoras, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

Las medidas se han diferenciado en fase de construcción y fase de explotación.

1.13.1 Medidas preventivas y correctoras en fase de obra

MEDIDA Nº 001	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Incremento del nivel de ruido producido por el funcionamiento el movimiento de maquinaria y el personal de la obra.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Adecuación de la velocidad de los vehículos y mantenimiento de la maquinaria.
OBJETIVO	Minimizar las molestias a personas y animales por emisiones sonoras de las acciones de obra.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Las obras se realizarán de acuerdo a un calendario establecido siendo realizadas en periodo diurno, durante los períodos que menos molestias acústicas generen. Los vehículos y maquinaria de obra adecuarán su velocidad de forma que las emisiones sonoras producidas sean reducidas. Todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones y, especialmente, el dispositivo silenciador de los gases de escape. Realización de las obras en el menor tiempo posible.
ENTIDAD	Promotor a través del Jefe de Obra.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID Nº Col.:1967
Vis.0112/09 22/01/2009
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Es necesario informar y concienciar al personal de obra de la necesidad de respetar los límites de velocidad.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	No aplica.

MEDIDA Nº 002	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.
OBJETIVO	Disminuir y controlar las emisiones producidas por la maquinaria.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	La maquinaria utilizada en la obra estará al día en lo que a ITV se refiere. En el caso de ser necesario, la puesta a punto de la misma se llevará a cabo por servicios y talleres autorizados.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través de un servicio autorizado.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Comprobar que toda la maquinaria tiene los permisos en regla.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El Jefe de Obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada.

MEDIDA Nº 003	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire por movimiento de maquinaria y transporte de descarga y material.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Cobertura de los camiones que transportan el material térreo
OBJETIVO	Reducir los niveles de polvo en la atmósfera
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Los camiones que transporten material térreo deben estar cubiertos con lonas para evitar la dispersión de partículas. La lona debe cubrir la totalidad de la caja.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se deberá tener especial cuidado a la hora del llenado de las cajas de los camiones para evitar el levantamiento de polvo.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se deben tener en buen estado de conservación las lonas que se utilizan para cubrir las cajas de los camiones, procurando que no queden aberturas.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID Nº Col.:1967
Vis.0112/09 22/01/2009
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00

MEDIDA Nº 004	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Compactación del suelo por el movimiento de la maquinaria de obra.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Planificación, señalización y cerramiento de las superficies de actuación.
OBJETIVO	Minimización de la superficie de suelo
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se realizará la planificación de superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los criterios siguientes: • Planificación y delimitación de las áreas de actuación. • Balizamiento de las zonas de obras. • Los sobrantes de tierra serán trasladados a vertedero de inertes.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	El Jefe de Obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El Jefe de Obra realizará revisiones periódicas comprobando si conservan las características iniciales El jefe Obra comprobará que en todo momento sólo se está actuando dentro de las áreas balizadas para las obras.

MEDIDA Nº 005	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo por vertido accidental de materiales y/o residuos de las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Gestión adecuada de los residuos generados y prevención de posibles vertidos.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido de residuos generados en la realización de la obra.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	• La reparación y mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres autorizados. Solo en caso de emergencia o necesidad mayor, se reparará in situ, en cuyo caso se dispondrá de los elementos de recogida adecuados. • El hormigón será suministrado desde plantas situadas fuera de la zona de obra. • No se permite el vertido directo de materiales y residuos de obra o maquinaria. • Los residuos peligrosos generados (aceites, lubricantes, baterías usadas, etc.) serán entregados a gestores autorizados. • Los residuos sólidos asimilables a urbanos (material fungible, recortes de perfiles y cables, etc) serán gestionados a través del sistema de recogida municipal. • Los residuos sólidos inertes generados serán depositados en un vertedero autorizado.
ENTIDAD RESPONSABLE DE	Promotor a través del Jefe de Obra.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID Nº Col.:1967
Vis.0112/09 22/01/2009
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00

SU GESTIÓN	
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se comprobará la inexistencia de escombros, basuras o desperdicios en torno a las áreas del proyecto o en cualquier otro lugar no autorizado. Se dará tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

MEDIDA Nº 006	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Impacto sobre la calidad paisajística.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Restauración ambiental de la zona de obra
OBJETIVO	Compatibilizar en la medida de lo posible las nuevas instalaciones con el paisaje circundante.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Retirada total de las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de la obra. Gestión adecuada de residuos.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través de Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se controlará la limpieza con que se ejecuta la obra. No se verterán materiales y residuos de obra directamente en el medio.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Tras la fase de obra se comprobará la correcta integración en el paisaje.

SC-Q003 1

1.13.2 Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación

MEDIDA Nº 001	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Emisiones de gases de escape por funcionamiento del grupo electrógeno.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.
OBJETIVO	Disminuir y controlar las emisiones producidas por la maquinaria.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Mantenimientos periódicos de la máquina.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Comprobar que ha pasado las inspecciones periódicas.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El Jefe de Mantenimiento supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada.

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

MEDIDA Nº 002	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo o las aguas por vertido accidental de materiales y/o residuos.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Gestión adecuada de los residuos generados y prevención de posibles vertidos.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores agua y suelo por el vertido accidental de residuos.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	• Correcto mantenimiento de toda la infraestructura de la instalación. • Revisiones periódicas de la instalación.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se harán revisiones periódicas de la instalación. Se dará tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

SC-Q003 1

1.14 Plan de seguimiento y vigilancia

El objeto que permite alcanzar el Programa de Vigilancia Ambiental es controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como proporcionar información acerca de su calidad y funcionalidad. Permite detectar así mismo las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas correctoras propuestas o adoptar otras nuevas.

Para ello se proponen las siguientes actuaciones y planes:

1.14.1 Fase de Construcción

Tanto durante la fase de obras como en su finalización, se debe comprobar que se están llevando a efecto todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio.

1.14.1.1. Plan de Vigilancia y Control de Ruido

Se comprobará que las instalaciones y los vehículos cumplen las condiciones suficientes para reducir las molestias por emisiones sonoras. Se procederá a la puesta a punto del motor, transmisión, carrocería y demás elementos capaces de producir ruidos y vibraciones y especialmente los dispositivos silenciadores de los gases de escape.

En cualquier caso, se realizará periódicamente un recordatorio al personal de obra de la conveniencia de mantener velocidades moderadas.

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1.14.1.2. Plan de Vigilancia y Control Áreas de Actuación

Se comprobará la correcta planificación, señalización y cerramiento de todas las zonas previstas de obras.

Se realizará un seguimiento de las zonas aledañas a la obra, comprobando la no afección a la vegetación y suelo con acciones innecesarias y, en su caso, se impondrán las medidas restauradoras pertinentes.

1.14.1.3. Plan de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire

Se controlará que los vehículos circulen a baja velocidad y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas u otros, en camiones para el transporte de tierras, por ejemplo) limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

1.14.1.4. Plan de Vigilancia y Control de Residuos y Efluentes

Sólo en caso de emergencia o necesidad mayor, se procederá a la reparación de maquinaria in situ, en cuyo caso se comprobará de forma previa a la reparación que se dispone de los suficientes elementos de recogida de efluentes.

Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.

Se comprobará que se está realizando la correcta gestión de los residuos generados según la legislación vigente.

Se realizarán inspecciones visuales diarias del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado.

En caso de detectarse posibles vertidos accidentales o vertidos incontrolados de materiales de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

1.14.1.5. Plan de Vigilancia y Control del Paisaje

Se comprobará que una vez finalizadas las obras todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.

1.14.2 Fase de Explotación

Se comprobará que durante la fase de explotación se están llevando a cabo todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio.

1.14.2.1. Plan de Restitución de los Suelos y Servicios Afectados

Se comprobará que las condiciones iniciales de compactación y drenaje del suelo se mantienen igual a las condiciones iniciales.

Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

1.14.2.2. Plan de Vigilancia y Control de las Instalaciones

Se comprobará la efectividad de los elementos instalados y en caso de detectarse casos de ineficiencia de éstos, se replanteará su tipología y/o colocación.

Como medida de precaución debe hacerse un seguimiento detallado de cualquier afección al medio que pudiera aparecer durante el período de explotación de la instalación eléctrica no especificado en este estudio.

1.15 Informes de seguimiento

Los informes de seguimiento tienen por objeto constatar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas y garantizar el programa de vigilancia.

Durante la fase de la obra:

- Propuesta de calendario (cronograma mensual) de ejecución de la obra incluidas las medidas correctoras.
- Informe de avance de obras, que refleje el desarrollo de los trabajos realizados, indicando incidencias e imprevistos.

Durante la fase de explotación:

- Informe basados en el Plan de Mantenimiento de la subestación, donde se recogerá todos los chequeos de la maquinaria y sistemas de control presentes.

SC-Q003 1

1.16 Presupuesto

El presupuesto que se presenta para la instalación que se proyecta realizar asciende a la cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS (718.938,00 €)

MADRID, ENERO DE 2009
EL INGENIERO INDUSTRIAL DEL I.C.A.I.
DAVID VINDEL COTTERAU
COLEGIADO Nº 1967/1178

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

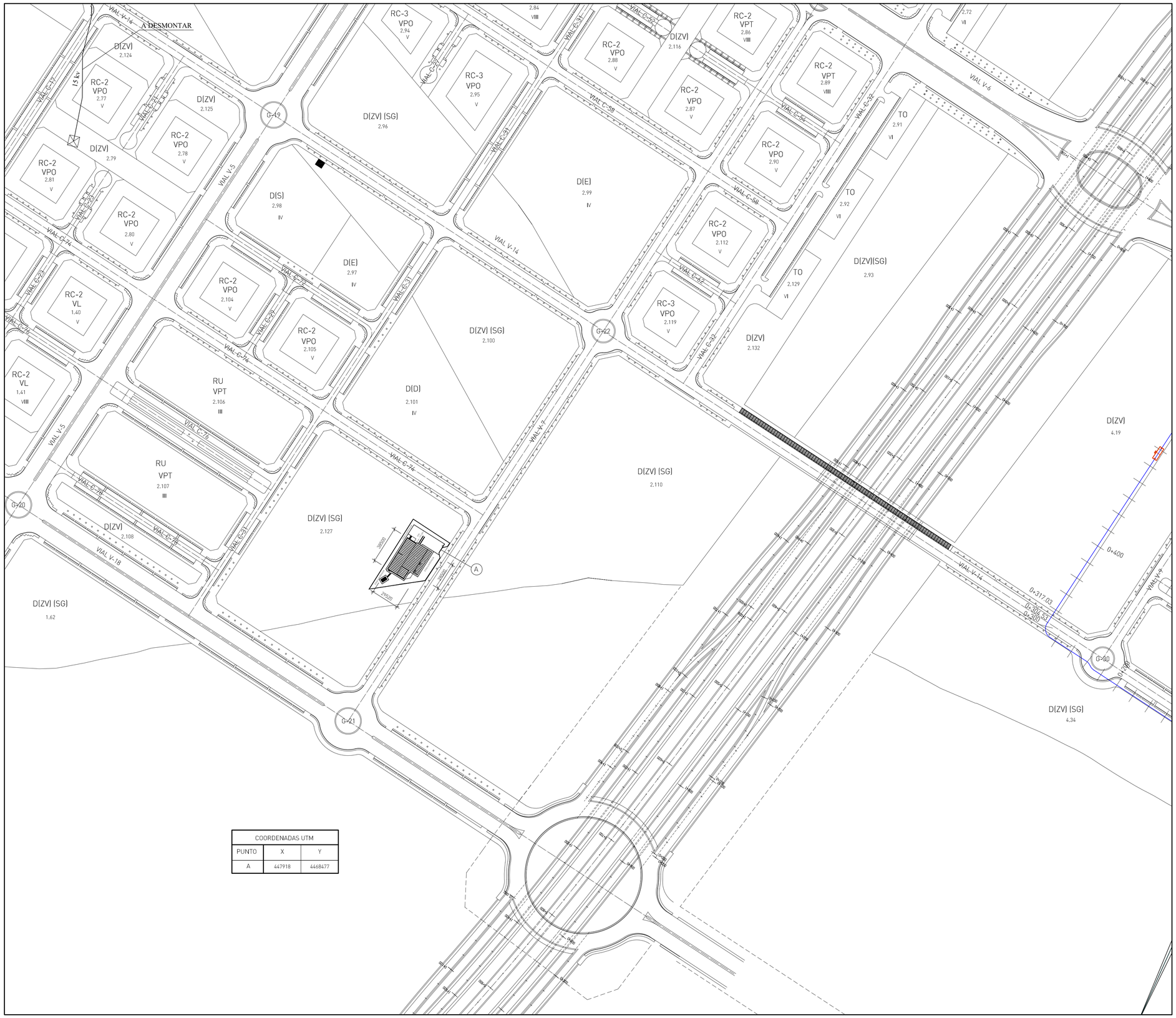
2. Planos

2.1. Lista de planos

DOCUMENTO	ED.	TITULO
EM I 11609 P PL E 0027	1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
EM I 11609 P PL E 0038	1	ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR
EM I 11609 P PL E 0029	1	DISPOSICIÓN DE EQUIPOS PLANTA
EM I 11609 P PL E 0039	1	DISPOSICIÓN DE EQUIPOS SECCION
EM I 11609 P PL E 0026	1	RED DE TIERRAS

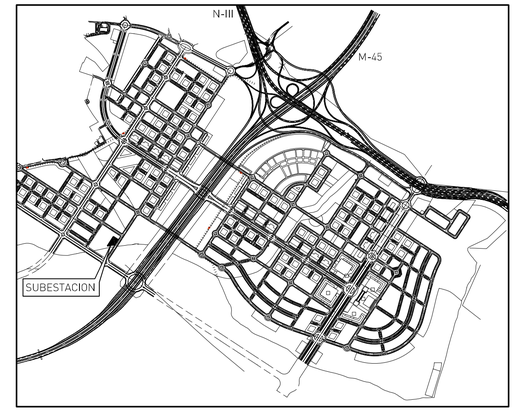
SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1:2.000

COORDENADAS UTM		
PUNTO	X	Y
A	447918	4468477



SITUACION
ESCALA 1:25.000

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.:0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ptjto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

EDIC.	FECHA	Dibujado	Proyectado	Comprobado	Validado	
1	30/10/07	ADI	ADI	LGJ	MGM	PROYECTO OFICIAL
						EDITADO PARA

UNION FENOSA distribución

socoin

ESCALAS:

SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

SUBESTACION CAMINO CONGOSTO
45/15 KV

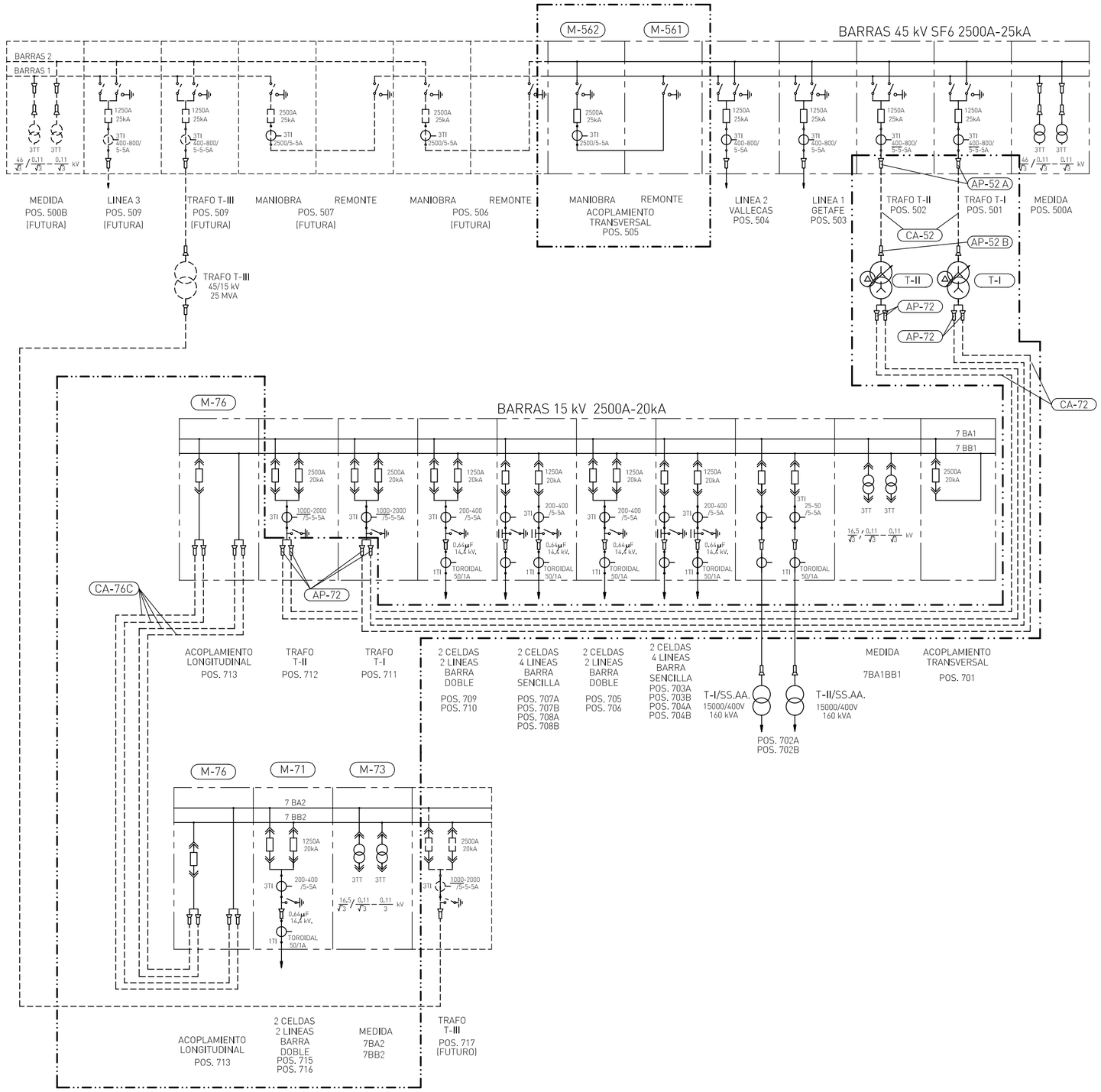
EL AUTOR DEL PROYECTO:

Documento PROYECTO TIPO:

Documento SOCOIN:
EMI11507PPLE0027

HOJA SIGUE

DIN A1



RELACION DE APARAMENTA

POS.	CANT.	DENOMINACION	FABRICANTE
		APARAMENTA 45kV	
AP-52 A	6	TERMINAL PFISTERER T-3 PARA UN CABLE CA-52 RHZ1-2OL(S) Cu (1x400 mm²+H130)	PFISTERER
AP-52 B	6	TERMINAL PFISTERER T-4 PARA UN CABLE CA-52 RHZ1-2OL(S) Cu (1x400 mm²+H130)	PFISTERER
M-561	1	POS. ACOPLAMIENTO TRANVERSAL (REMONTE)	AREVA
M-562	1	POS. ACOPLAMIENTO TRANVERSAL (MANIOBRA)	AREVA
		TRANSFORMADORES	
T-I	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 45/15 kV 25 MVA ONAN YNyn0d11	EFACEC
T-II	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 45/15 kV 25 MVA ONAN YNyn0d11	EFACEC
		APARAMENTA 15kV	
M-71	2	CELDA DE LINEA 15 kV DOBLE BARRA	SIEMENS
M-73	1	CELDA DE MEDIDA	SIEMENS
M-76	2	CELDA DE ACOPLAMIENTO LONGITUDINAL	SIEMENS
AP-72 A	12	TERMINAL FLEXIBLE PARA UN CABLE CA-72 RHZ1-20L(S)Cu (1x630 mm² + H16)	
AP-72 A	12	TERMINAL PFISTERER PARA UN CABLE CA-72 (RHZ1-20L(S)Cu (1x630 mm² + H16)	PFISTERER
		CONDUCTORES 15 kV	
CA-76C	-	CABLE RHZ1-2OL(S) 12/20 kV 3(1x630mm²) KCU+H16	
CA-72	-	CABLE RHZ1-2OL(S)Cu 2x3(1x630 mm² + H16)	-

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

NOTAS.-

LA ZONA REMARCADA CORRESPONDE A LA AMPLIACION A REALIZAR

EDIC.	FECHA	Dibujado	Proyectado	Comprobado	Validado	
1	14/01/09	ADI	ADI	LGJ	MGM	PROYECTO OFICIAL
EDITADO PARA						

UNION FENOSA distribución

socoin

EL AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALAS: SE

ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR

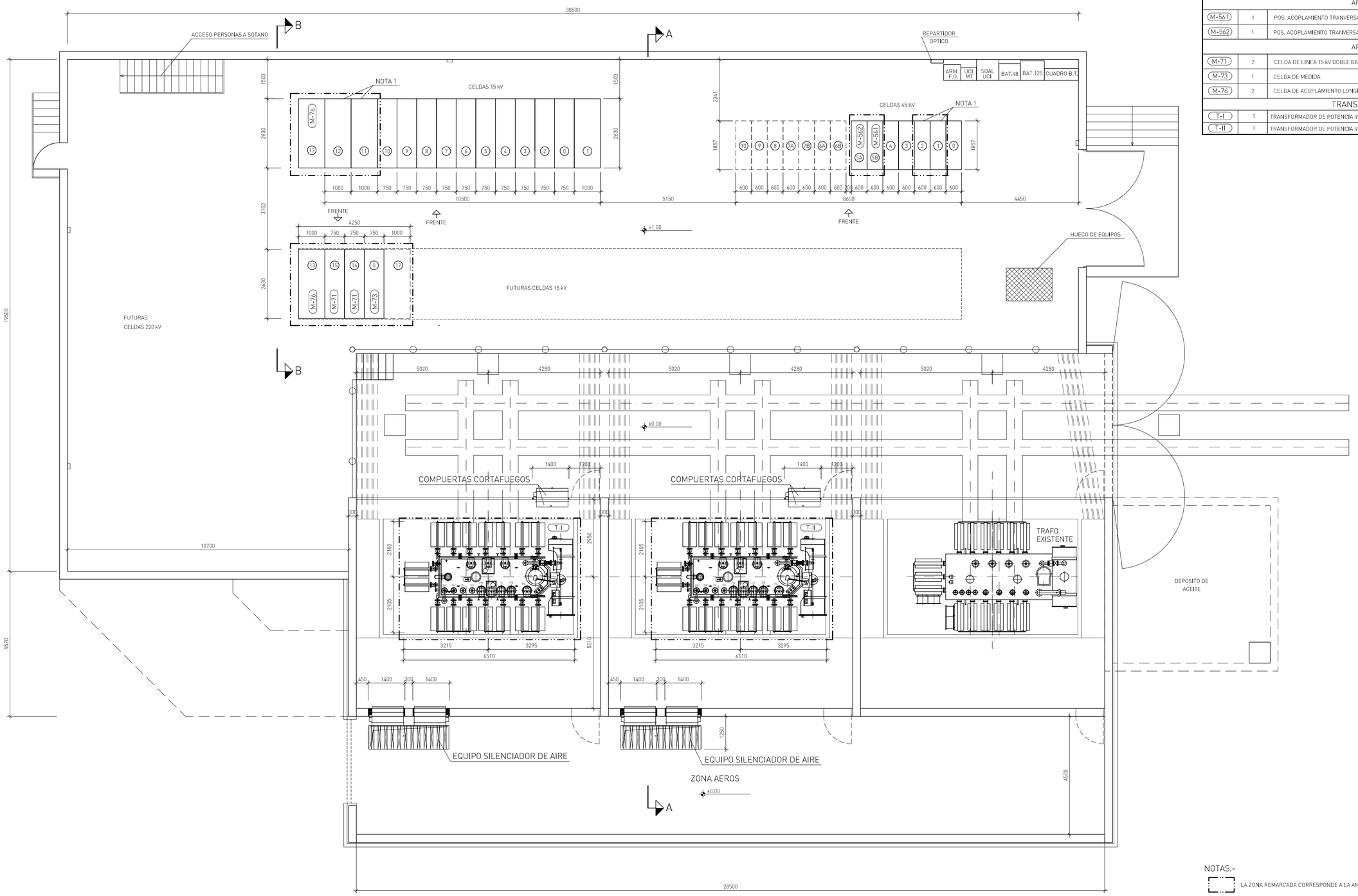
Documento PROYECTO TIPO:

SUBESTACIÓN CAMINO CONGOSTO
45/15 KV

Documento SOCOIN:
EMI11507PPLE0038

HOJA SIGUE

DIN-A2



PLANTA BAJA
ESCALA 1:75

RELACION DE APARAMENTA

POS.	CANT.	DENOMINACION	FABRICANTE
		APARAMENTA 45kV	
M-561	1	POS. ACOPLAMIENTO TRANVERSAL (REMONTE)	AREVA
M-562	1	POS. ACOPLAMIENTO TRANVERSAL (MANIOBRA)	AREVA
		APARAMENTA 15kV	
M-71	2	CELDA DE LINEA 15 kV DOBLE BARRA	SIEMENS
M-73	1	CELDA DE MEDIDA	SIEMENS
M-76	2	CELDA DE ACOPLAMIENTO LONGITUDINAL	SIEMENS
		TRANSFORMADORES	
T-I	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 45/15 kV ONAN YNyn0+d11	S/PL. EFACEC 1TG070238
T-II	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 45/15 kV ONAN YNyn0+d11	S/PL. EFACEC 1TG070238

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppio.:718.938.00
Nº Col.:1967
22/01/2009

NOTAS.-

LA ZONA REMARCADA CORRESPONDE A LA AMPLIACION A REALIZAR

1.- ESTAS CELDAS DE 45 kV Y 15 kV ACTUALMENTE ESTAN MONTADAS

EDIC.	FECHA	Dibujado	Proyectado	Comprobado	Validado	
1	30/11/07	ADI	ADI	MGM	MGM	PROYECTO OFICIAL
						EDITADO PARA

UNION FENOSA distribución

socoin
EL AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALAS: 1:75

DISPOSICIÓN DE EQUIPOS EN PLANTA

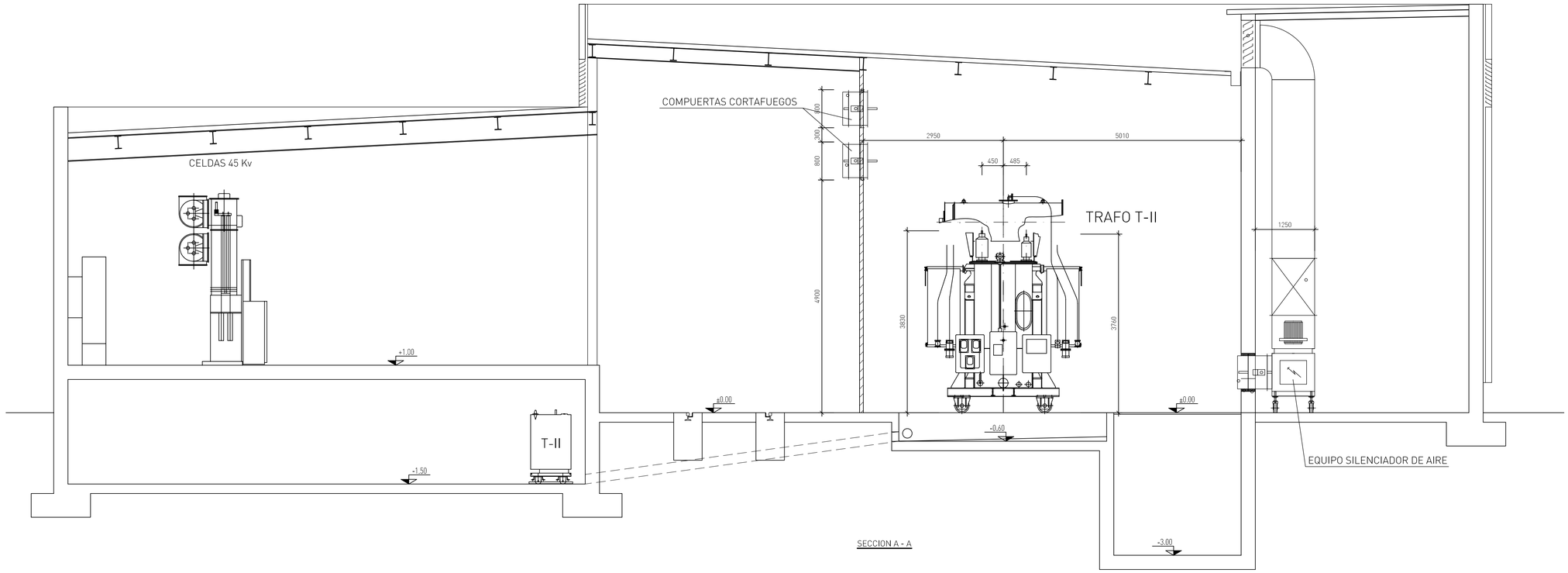
SUBESTACIÓN CAMINO CONGOSTO
45/15 KV

Documento PROYECTO TIPO:

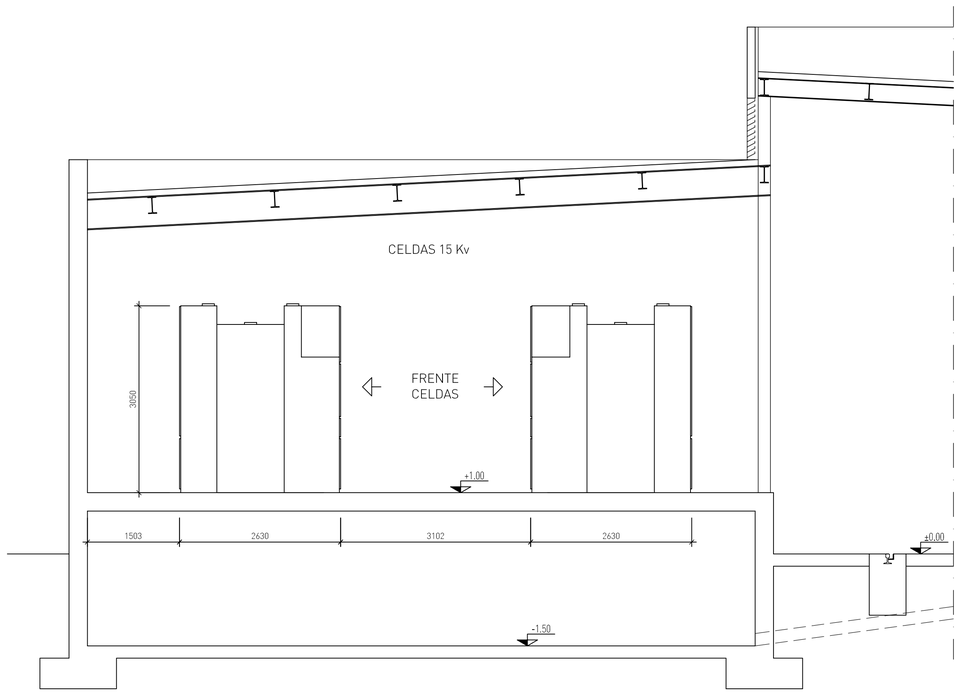
Documento SOCOIN: EMI11507PPLE0029

HOJA SIGUE

DIN-A1



SECCION A - A



SECCION B-B

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación MADRID
Vis.011209
Nº Col.:1967
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
22/01/2009
Ppto.:718.938,00

PLANOS DE REFERENCIA.-

EMI11507PPLE0029.- DISPOSICION DE EQUIPOS PLANTA

EDIC.	FECHA	Dibujado	Proyectado	Comprobado	Validado	
1	14/01/09	ADI	ADI	LGJ	MGM	PROYECTO OFICIAL
						EDITADO PARA

UNION FENOSA distribución

soluziona

EL AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALAS: 1:50

DISPOSICION EQUIPOS
SECCION

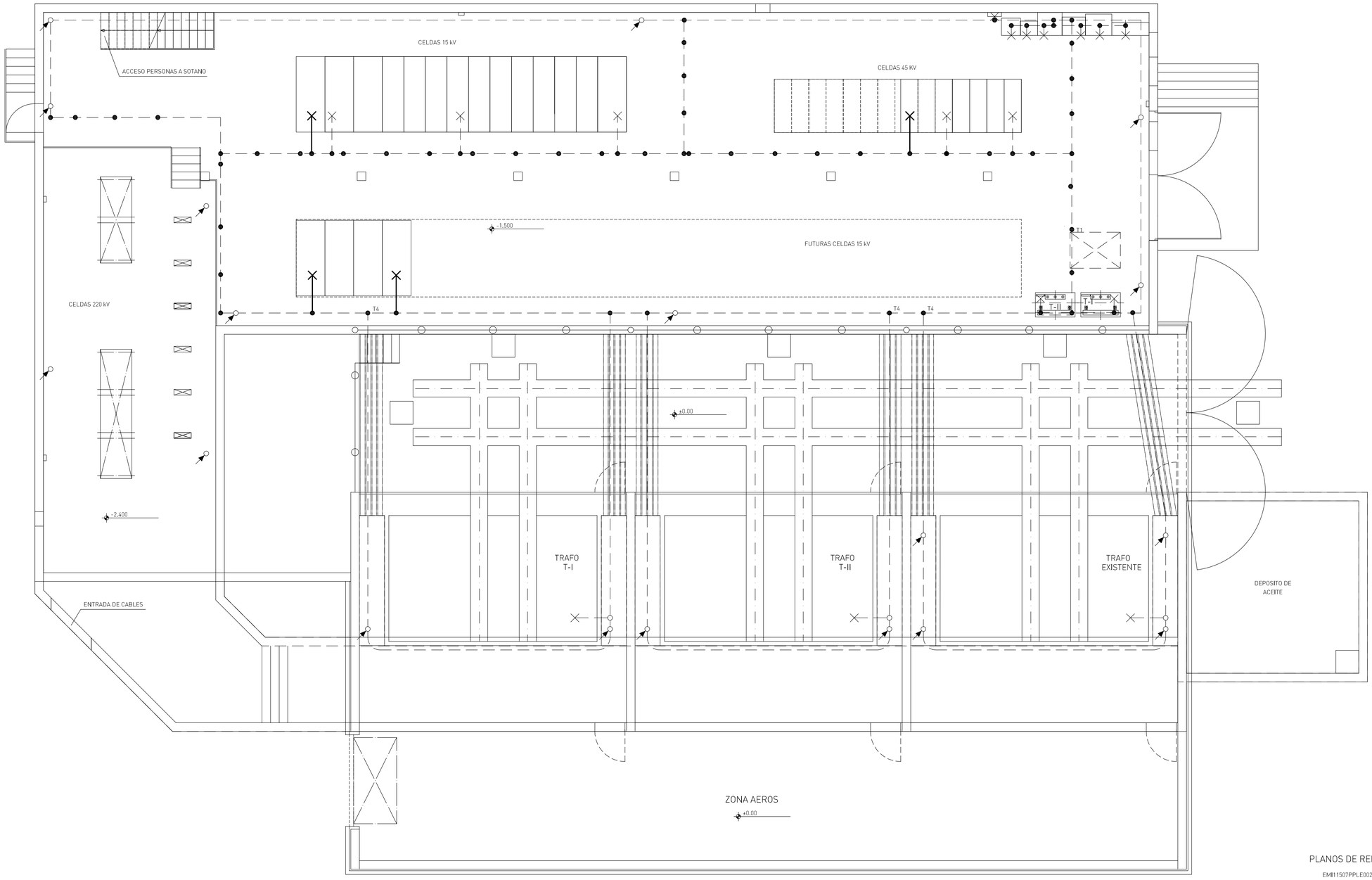
SUBESTACIÓN CAMINO CONGOSTO
45/15 KV

Documento PROYECTO TIPO:

Documento SOLUZIONA:
EMI11507PPLE0039

HOJA SIGUE

DIN A1



Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.:0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

PLANOS DE REFERENCIA.-

EMI11507PPLE0029.-DISPOSICION DE EQUIPOS PLANTA GENERAL

SIMBOLOS.-

RED DE TIERRAS NUEVA A INSTALAR

RED DE TIERRAS INTERIOR EXISTENTE

EDIC.	FECHA	Dibujado	Proyectado	Comprobado	Validado	
1	29/10/07	ADI	ADI	LGJ	MGM	PROYECTO OFICIAL
						EDITADO PARA

UNION FENOSA distribución

soluziona

EL AUTOR DEL PROYECTO:

ESCALAS: 1:75

RED DE PUESTA A TIERRA

SUBESTACION CAMINO CONGOSTO
45/15 KV

Documento PROYECTO TIPO:

Documento SOLUZIONA:
EMI11507PPLE0026

HOJA SIGUE

DIN-A1

3 Presupuesto

3.1 Presupuestos parciales

OBRA: SUBESTACIÓN CAMINO CONGOSTO 45/15 kV.
MUNICIPIO: MADRID (MADRID)

3.1.1 Capitulo I: Maquinaria y equipamiento eléctrico

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Transformador			
Transformador 45/15 kV 25 MVA ONAF (EFACEC)	2	383.420,00	383.420,00
			383.420,00
Aparamenta y cable 45 kV			
Celda de acoplamiento transversal 45 kV BD incluido protección y terminales	1	118.244,00	118.244,00
			118.244,00
Aparamenta y cable 15 kV			
Celda de acoplamiento longitudinal BD	2	40.000,00	80.000,00
Celda de línea	2	43.500,00	87.000,00
Celda de medida de barras	1	20.274,00	20.274,00
			187.274,00
TOTAL			**688.938,00€**

3.1.2 Capitulo II: Montaje de la maquinaria y equipamiento eléctrico

Descripción	Precio Total (euros)
M.O. y medios auxiliares, pruebas y puesta en servicio.	30.000 €
TOTAL	**30.000 €**

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Ppto.:718.938,00
Nº Col.:1967
22/01/2009

3.2 Presupuesto general

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

Descripción	Precio Total (euros)
Capitulo I: Maquinaria y equipamiento eléctrico	688.938,00 €
Capitulo II: Montaje de la maquinaria y equipamiento eléctrico	30.000 €
TOTAL	**718.938,00 €**

El presente presupuesto asciende a la cantidad de SETECIENTOS DIECIOCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS (718.938,00 €)

SC-Q003 1

Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI
Delegación:MADRID
Vis.0112/09
Col.:DAVID VINDEL COTTEREAU
Nº Col.:1967
Ppto.:718.938,00
22/01/2009

MADRID, ENERO 2009
EL INGENIERO INDUSTRIAL DEL ICAI
DAVID VINDEL COTTEREAU
Nº COLEGIADO 1967/1178