



Santa Cruz de Tenerife, a 23 de junio de 2025

Director General de Energía
Consejería de Transición Ecológica y Energía

Muy Sr. mío,

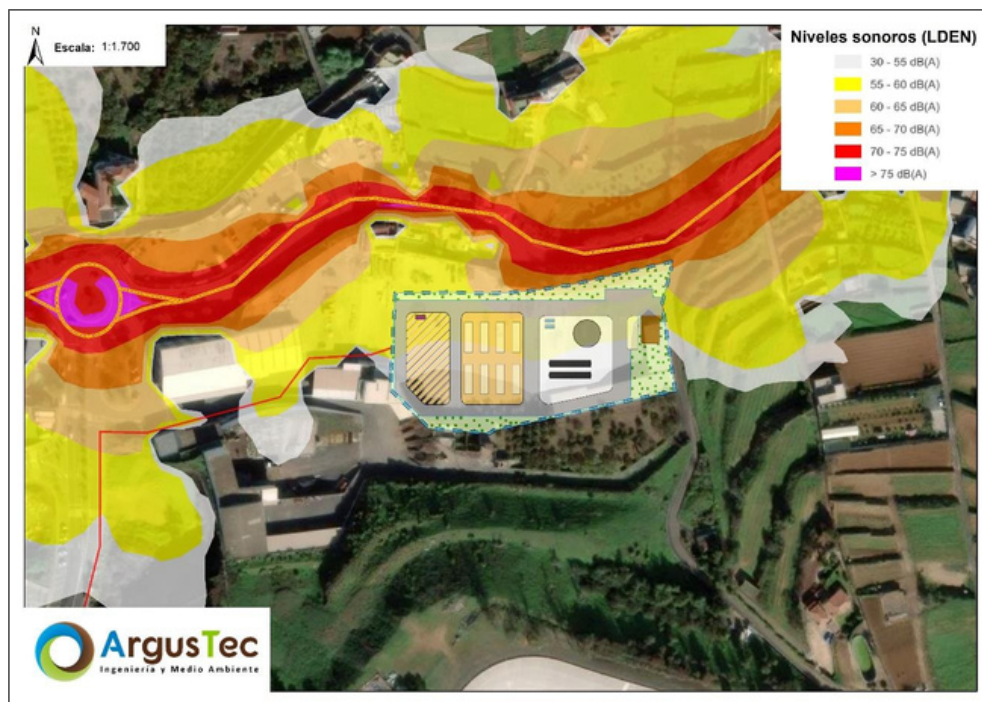
Me refiero a la alegación recibida al trámite de autorización administrativa de construcción, Declaración de Utilidad Pública y evaluación ambiental de la planta de generación con grupos de emergencia, de 14,8 MW, denominada Tigaiga en Los Realejos con número de expediente GE25/017 y remitida por D. Rubens Lorenzo Rivero.

1. Sobre los supuestos riesgos para la salud humana por campos electromagnéticos.

Adjuntamos estudio de campos electromagnéticos y planos (“Documento 24057-LR-EST-ELE-IDE-2953-RO”), en los que se concluye que, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están muy por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente. En consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el proyecto, evitarán cualquier riesgo a la población y serán suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional.

2. Sobre la posible contaminación acústica y falta de barreras efectivas.

Se ha considerado que no es necesario la realización de un estudio acústico específico del proyecto que modelice los niveles de ruido generados por los 8 motores hacia las viviendas más cercanas, ya que, analizando el entorno acústico existente utilizando el Mapa Estratégico de Ruido de Canarias que refleja niveles de ruido elevados en la zona debido a la proximidad de la carretera TF-333, alcanzando hasta 75 dB LDEN.



A partir de esos datos se estima que el ruido de los motores podría alcanzar entre 55 y 60 dB en las áreas más cercanas (color amarillo de la imagen). Se considera, en base al conocimiento del entorno y a su caracterización general, que el nivel de ruido de fondo es relativamente elevado debido a la presencia de infraestructuras viarias y a actividades industriales cercanas. El ruido generado por los motores quedaría neutralizado por el ruido ambiental preexistente, lo que minimizaría su percepción por parte de los posibles receptores más cercanos.

En el documento ambiental del proyecto se explica que durante la fase de explotación se velará por el cumplimiento de los niveles sonoros establecidos por la normativa. En caso de que se detecten niveles superiores, se incorporarán medidas correctoras adicionales para garantizar que no se excedan los límites.

3. Sobre la ausencia de evaluación integral del impacto en la salud pública.

En el documento ambiental del proyecto se han considerado los posibles efectos sobre la salud humana dentro de los apartados dedicados a la calidad del aire y al ruido, evaluando los riesgos asociados. Además, el documento incluye un apartado específico en el inventario ambiental en el que se describen los posibles impactos sobre la población.

En lo que respecta a la contaminación atmosférica, el documento ambiental incluye una modelización específica de la dispersión de contaminantes emitidos por los motores, con especial atención a los óxidos de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂). Esta modelización permite estimar la distribución de las emisiones en distintos escenarios y evaluar su posible afección sobre zonas residenciales próximas. Los resultados muestran que las concentraciones más elevadas se localizan en el entorno inmediato a la planta, y disminuyen rápidamente con la distancia, sin superar en ningún caso los valores límite establecidos por la legislación vigente en las zonas residenciales. Además, se ha considerado la contaminación de fondo utilizando datos de la



estación más cercana de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias, lo que permite una valoración más realista del impacto combinado.

En cuanto al ruido, también se ha tenido en cuenta el entorno actual, que ya presenta niveles elevados debido al tráfico de la carretera TF-333, y si fuere necesario se aplicarían medidas para garantizar que no se superen los límites establecidos durante la fase de explotación.

4. Sobre la posible degradación del entorno residencial y paisajístico.

El Documento Ambiental del proyecto incluye un inventario paisajístico completo, con identificación de los núcleos de población existentes en el entorno y un análisis detallado de visibilidad desde los mismos.

La zona general en la que se proyecta la actuación presenta ya diversas infraestructuras previas, como caminos, edificaciones y otras construcciones, lo cual implica una transformación visual previa del territorio. Además, el área concreta de implantación se encuentra actualmente pavimentada, y se observa un uso informal, incluyendo el estacionamiento de vehículos y la presencia de elementos asociados a la actividad humana, lo que reduce su valor paisajístico.

La evaluación de visibilidad indica que el efecto visual directo es limitado. El paisaje de la zona presenta una capacidad de absorción visual media, siendo un entorno adecuado para la integración de nuevas infraestructuras. Aunque no se trata de un espacio completamente transformado, su estado actual favorece la inserción del proyecto sin generar un impacto visual significativo.

5. Sobre la insuficiente participación ciudadana.

El proceso de participación pública se ha desarrollado conforme a lo previsto legalmente, y prueba de ello es que el alegante ha podido acceder a la documentación, y presentar alegaciones dentro del plazo establecido y participar en el procedimiento.

Adicionalmente, es importante destacar que no se trata de una instalación de uso continuo, sino de una infraestructura destinada exclusivamente a situaciones de emergencia y desmontable. Su funcionamiento es comparable al de un generador eléctrico como los que muchas personas tienen en sus viviendas o fincas: permanece apagada, pero está preparada con todas las garantías para entrar en funcionamiento de forma inmediata en caso de producirse una incidencia grave.

Su puesta en marcha permitiría:

- Reducir al mínimo posible el tiempo de apagón en caso de fallo del sistema eléctrico.
- Garantizar el suministro eléctrico en toda la zona norte ante fallos graves en las centrales de generación de Granadilla que puedan provocar un apagón generalizado.

Cabe recordar que, en anteriores apagones en las islas no se pudo restablecer el suministro hasta varias horas después. Más grave fue el caso de La Gomera, que estuvo varios días sin electricidad. Cada uno de estos incidentes provoca el corte de electricidad en los hogares, la falta de refrigeración en supermercados, alumbrado en calles y viviendas, y la inoperatividad de negocios y hoteles, con el consiguiente perjuicio económico y social para cada zona afectada.



Asimismo, es necesario destacar que la ubicación del emplazamiento se ha seleccionado desde un criterio de mínima afección posible al entorno. Por ello, durante su diseño se llevó a cabo un análisis exhaustivo de todas las parcelas disponibles y se seleccionó esta ubicación por ser la que mejor cumple con los requisitos técnicos, ambientales y de superficie necesarios para la instalación. Además, es la opción que menos impacto genera en el entorno, ya que:

- Afecta al menor número posible de vecinos, teniendo acuerdo firmado con el propietario del terreno y emplazando la infraestructura de evacuación en viales existentes.
- No se encuentra próxima a establecimientos de concurrencia pública.
- Se sitúa muy cerca del punto de evacuación eléctrica, lo que evita la necesidad de construir líneas de media tensión hasta la subestación, eliminando así la necesidad de expropiaciones adicionales y reduciendo el impacto sobre terceros.

Por todo ello, solicito tenga por respondidas las alegaciones recibidas y continúe con la tramitación de la autorización administrativa, declaración de utilidad pública y evaluación ambiental de la Planta Tigaiga.

24057-LR-EST-ELE-ID-2953-R0 ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Copyright

This document not be copied nor duplicated nor shown nor placed at the disposal of Third Parties without the written consent of Tresca Ingeniería S.A.

ÍNDICE

I OBJETO	3 2
NORMATIVA	3 3
LÍMITES NORMATIVOS.....	4 3.1
RESTRICCIONES BÁSICAS	4 3.2
NIVELES DE REFERENCIA	5 4
METODOLOGÍA DEL CÁLCULO	6 4.1
MODELO DE CÁLCULO	7 5
RESULTADOS OBTENIDOS	8 6
CONCLUSIÓN	9

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - MODELO SIMULADO EN CRMAG	7
FIGURA 2 - MODELO XY CAMPO MAGNÉTICO ZONA SUBESTACIÓN A 1,5 M DEL SUELO	8
FIGURA 3 - MODELO XY CAMPO MAGNÉTICO ZONA SUBESTACIÓN A 0 M DEL SUELO	9

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 - RESTRICCIONES BÁSICAS CAMPOS ELÉCTRICOS, MAGNÉTICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS	4
TABLA 2 - NIVELES REFERENCIA CAMPOS ELÉCTRICOS, MAGNÉTICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS	6

1 OBJETIVO

El objetivo de este anexo será determinar un análisis de campos magnéticos al tratarse de una instalación de distribución en media tensión.

Este estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que, por razón de la actividad de la subestación de abonado 20/11 kV puedan alcanzarse en dicho entorno y en el de las líneas de media tensión 11 kV que discurren por la planta de generación; y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente en términos de límites técnicos en relación con las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

Los estudios de campos magnéticos se realizan para comprobar si tanto en el interior como en las proximidades de las instalaciones productoras de emisiones radioeléctricas (instalaciones telecomunicaciones pero también subestaciones y líneas eléctricas) los valores de exposición a los campos magnéticos no superan lo indicado en el Real Decreto 1066/2001, "Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas".

2 NORMATIVA

La normativa de aplicación recogida en este anexo es:

- ☐ **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT-01 a 23. UNE**
- ☐ **21144-1-1-Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1-1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas.**
- ☐ **Norma IEC 61936-1: Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna. Parte: 1: Reglas comunes.**

3 LÍMITES NORMATIVOS

En el texto del Real Decreto 1066/2001, se distingue entre restricciones básicas y niveles de referencia.

3.1 R ESTRICCIONES BÁSICAS

Las restricciones de la exposición a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo, basadas directamente en los efectos sobre la salud conocidos y en consideraciones biológicas, reciben el nombre de «restricciones básicas». Dependiendo de la frecuencia del campo, las magnitudes físicas empleadas para especificar estas restricciones son la inducción magnética (B), la densidad de corriente (J), el índice de absorción específica de energía (SAR) o la densidad de potencia (S). La inducción magnética y la densidad de potencia se pueden medir con facilidad en los individuos expuestos.

En el presente caso, a frecuencia industrial de 50 Hz, se proporcionan restricciones básicas de la densidad de corriente para prevenir los efectos sobre las funciones del sistema nervioso, según el siguiente cuadro (RD 1066/2001):

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m ²)	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR Localizado (cabeza y tronco) (W/kg)	SAR Localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m ²)
0	40	-	-	-	-	-
>0-1Hz	-	8	-	-	-	-
1-4Hz	-	8/f	-	-	-	-
1-1.000Hz	-	2	-	-	-	-
1.000Hz-100kHz	-	f/500	-	-	-	-
100kHz -10MHz	-	f/500	0,08	2	4	-
10MHz-10GHz	-	-	0,08	2	4	-
10GHz-300GHz	-	-	-	-	-	10

Tabla 1 - Restricciones básicas campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos

3.2 NIVELES DE REFERENCIA

Estos niveles se ofrecen a efectos prácticos de evaluación de la exposición, para determinar la probabilidad de que se sobrepasen las restricciones básicas. Algunos niveles de referencia se derivan de las restricciones básicas pertinentes utilizando mediciones o técnicas computarizadas, y algunos se refieren a la percepción y a los efectos adversos indirectos de la exposición a las emisiones radioeléctricas. Las magnitudes derivadas son la intensidad de campo eléctrico (E), la intensidad de campo magnético (H), la inducción magnética (B), la densidad de potencia (S) y la corriente en extremidades (I_l). Las magnitudes que se refieren a la percepción y otros efectos indirectos son la corriente (de contacto) (I_c) y, para los campos pulsátiles, la absorción específica de energía (SA). En cualquier situación particular de exposición, los valores medidos o calculados de cualquiera de estas cantidades pueden compararse con el nivel de referencia adecuado. El cumplimiento del nivel de referencia garantizará el respeto de la restricción básica pertinente. Que el valor medido sobrepase el nivel de referencia no quiere decir necesariamente que se vaya a sobrepasar la restricción básica. Sin embargo, en tales circunstancias es necesario comprobar si ésta se respeta.

Algunas magnitudes, como la inducción magnética (B) y la densidad de potencia (S), sirven a determinadas frecuencias como niveles de referencia.

Los niveles de campo magnético se consideran como límites de referencia, según el siguiente cuadro (RD 1066/2001):

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0-1Hz	-	3,2 ¹⁰⁴	4 ¹⁰⁴	-
1-8Hz	10.000	3,2 ¹⁰⁴ /f ²	4 ¹⁰⁴ /f ²	-
8-25Hz	10.000	4000/f	5000/f	-
0,025-0,8kHz	250/f	4/f	5/f	-
0,8-3kHz	250/f	5	6,25	-
3-150kHz	87	5	6,25	-

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0,15-1MHz	87	0,73/f	0,92/f	-
1-10MHz	87/f ^{1/2}	0,73/f	0,92/f	-
10-400MHz	28	0,73/f	0,92/f	2
400-2.000MHz	1,375f ^{1/2}	0,0037f ^{1/2}	0,0046f ^{1/2}	f/200
2-300GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 2 - Niveles referencia campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos

Para 50 Hz, el valor máximo la inducción de campo magnético B será 5/f, con f en kHz, lo que es igual a 100μT.

4 M ETODOLOGÍA DEL CÁLCULO

El campo magnético se calcula a partir de la ley de Ampère, que se deriva a su vez del rotacional del campo magnético en las leyes de Maxwell. Aplicando el teorema del rotacional, para un conductor rectilíneo, se obtiene la circulación de un campo magnético en una curva cerrada:

$$\oint_C \vec{H} \cdot d\vec{l} = I_{enc}$$

Los conductores se simularon en ternas apantalladas en paralelo y a tresbolillo, como aproximación de la instalación real.

La intensidad para emplear es la máxima nominal que pueden pasar por los conductores, siendo esta una suposición conservadora de:

- ☒ 574 A para los conductores de sección 400 mm² de
- ☒ 20 kV 338 A para los conductores de sección 150 mm² de 11 kV

Para el cálculo de los valores de campos magnéticos se va a emplear el software CRMag, desarrollado para el Cálculo y Representación de Campos Magnéticos en Instalaciones Eléctricas.

4.1 MODELO DE CÁLCULO

Para el cálculo del campo magnético generado en los alrededores de la subestación de abonado, se han modelado los conductores principales, en este caso las líneas de entrada y de salida tanto del embarrado principal de 20 kV como del transformador 20/11kV hasta la línea enterrada de salida hacia las celdas de 11 kV existentes en el edificio eléctrico de la subestación y los conductores de las líneas que van desde los motogeneradores hasta la subestación de la planta de Generación de emergencia. La parte de baja tensión queda fuera del alcance de este.

El modelo es en tres dimensiones, ya que el campo magnético varía en función de la altura del punto de análisis. Para este caso, se han considerado dos puntos de análisis en 0 y 1,5 metros sobre el nivel del suelo, lo que da una visión del campo magnético que puede recibir una persona a esas alturas.

Para el cálculo se ha tenido en cuenta el efecto de las pantallas, que reducen en parte el campo magnético generado por los conductores. Se han omitido las estructuras metálicas y ferromagnéticas de alrededor de la instalación, que, al ser objetos con reducida reluctancia, alteran la distribución de las líneas del campo magnético, al presentar en su interior, una menor resistencia al paso del flujo magnético, y alterando su dispersión de las líneas de campo. Con estas consideraciones, el análisis está del lado de la seguridad.

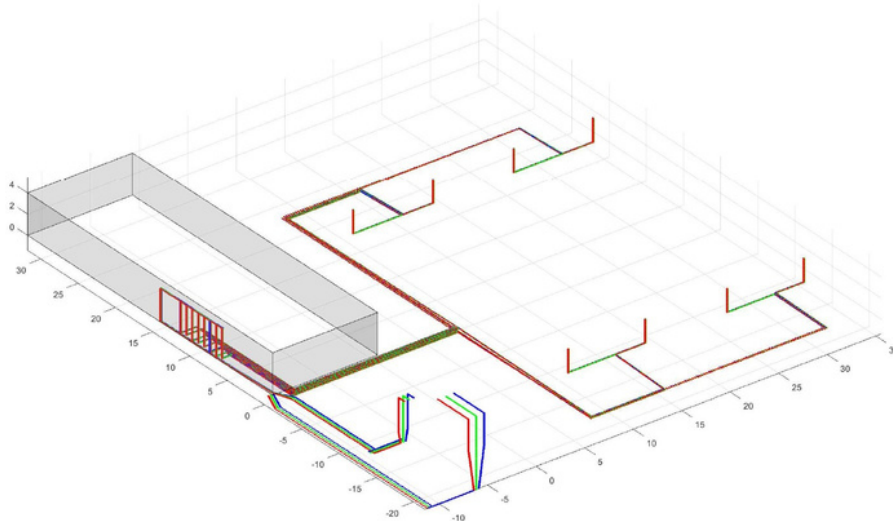


Figura 1 - Modelo simulado en CRMAG

5 RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se analizan los resultados obtenidos, en función del punto de análisis:

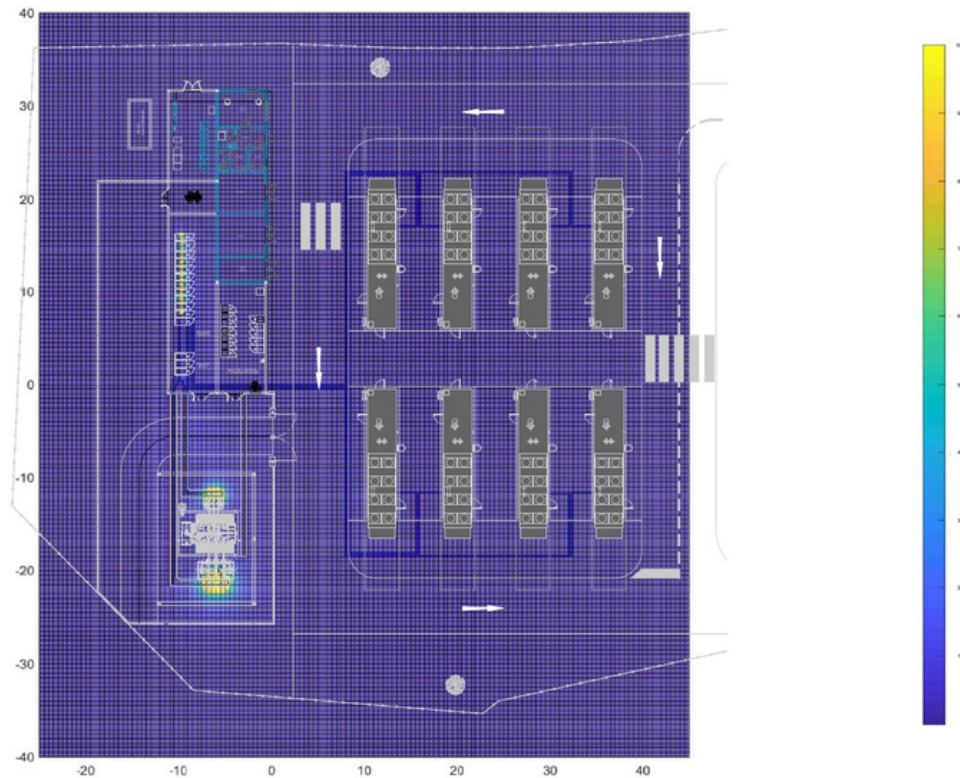


Figura 2 - Modelo XY campo magnético zona subestación a 1,5 m del suelo

Como se puede observar en las imágenes, el campo magnético a cota de 1,5 metros sobre el terreno solo es superior a los $100\mu T$ en los límites próximos de los conductores en el parque de alejarse de ellos. Teniendo en cuenta que tanto la zona de los conductores del parque de intemperie como las celdas de 11 kV se encuentran en un recinto cerrado, vallado y con el acceso restringido al público, se puede constatar que los campos magnéticos no suponen un problema para la salud de las personas en los alrededores de las instalaciones.

Como se puede ver en la siguiente figura, el campo magnético justo en la parte trasera de las celdas, apenas supera $50\mu T$, lo que es un 50% del máximo que permite la normativa.

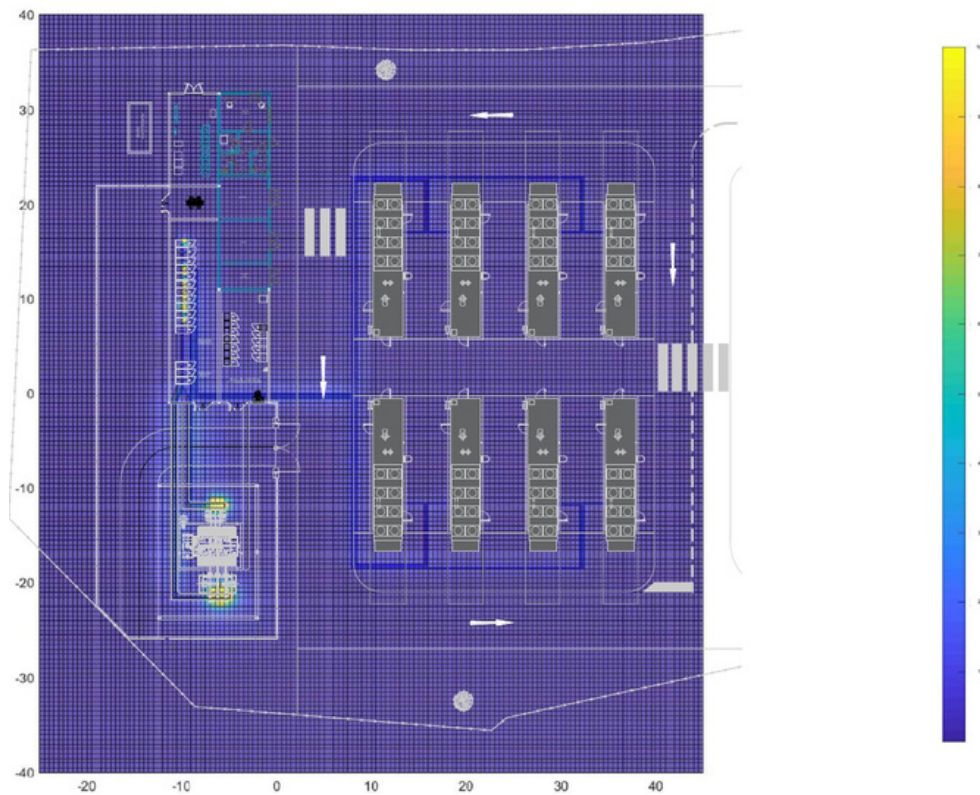


Figura 3 - Modelo XY campo magnético zona subestación a 0 m del suelo

Si observamos el campo a cota de 0 metros sobre el terreno, se puede observar como el campo se disipa rápidamente, y solo tiene cierta intensidad a muy poca distancia del punto de inicio subterráneo de la línea de evacuación de 20 kV.

6 C ONCLUSIÓN

Dentro de las oficinas y viviendas aledañas de cualquier empresa energética en todo el mundo, incluidas las españolas, es común la ubicación de instalaciones eléctricas tales como centros de transformación, líneas eléctricas y subestaciones, sin que nunca haya existido ningún riesgo para la salud de las personas.

Todas las instalaciones eléctricas en el mundo funcionan a baja frecuencia (50 Hz, en el caso de Europa), situándose la emisión de campos magnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (199/519/CE).

Esta recomendación, asumida por los Estados miembros (en España a través del Real Decreto 1066/2001) establece para 50 Hz, el límite de $100 \mu T$ de exposición al público, siendo las emisiones recomendado. Además, este límite recomendado de $100 \mu T$ es una referencia que cuenta con un amplio margen de seguridad de hasta 50 veces esta cifra, es decir, $5.000 \mu T$.

Como resultado del análisis de campos magnéticos realizados a través del software CRMag, se puede observar que solo se obtienen valores por encima del límite en las proximidades de los conductores, y que decrece por debajo de ese nivel a apenas medio metro del conductor.

Como conclusión de estos análisis realizados, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están muy por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente. En consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el proyecto, serán suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional sobre emisiones magnéticas.