

ANEJO Nº 2:

ESTUDIO DE ACÚSTICO DE

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA

LA DESALADORA DE CARBONERAS, ALMERÍA (ANDALUCÍA)

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	OBJETO DE ESTE ESTUDIO PREDICTIVO DEL RUIDO	2
1.2.	LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE REFERENCIA	2
1.3.	NIVELES DE RUIDO SEGÚN LA NORMATIVA	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
2.2.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA..	5
2.3.	DESCRIPCIÓN DE LA EVACUACIÓN	8
3.	CARACTERIZACIÓN DE LOS FOCOS DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	8
4.	METODOLOGÍA	10
5.	ESTIMACIÓN DE LA CONTAMINACION ACUSTICA.....	10
5.1.	MODELO Y SOFTWARE UTILIZADO	10
5.2.	CARTOGRAFÍA EMPLEADA Y ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO	10
5.2.1.	MODELO DEL TERRENO Y MODELO DE LAS CONSTRUCCIONES	11
5.2.2.	MODELO DE LAS FUENTES DE RUIDO ACTUALES.....	11

5.2.3.	MODELO DE LAS FUENTES DE RUIDO FUTURAS.....	11
5.3.	ZONIFICACIÓN ACUSTICA	11
6.	RESULTADOS OBTENIDOS Y ANALISIS DEL IMPACTO ACÚSTICO	13
6.1.	RUIDO ACTUAL. ESTADO PREOPERACIONAL	13
6.1.1.	NIVELES DE RUIDO ACTUAL EN EL PERIODO DÍA (L _{AEQ,D}) ..	13
6.1.2.	NIVELES DE RUIDO ACTUAL EN EL PERIODO TARDE (L _{AEQ,E})	13
6.2.	RUIDO PREVISTO. PREDICCIÓN DEL RUIDO DE LA PLANTA SOLAR.	13
6.2.1.	NIVELES DE RUIDO FUTURO PREVISTO EN EL PERIODO DÍA (L _{AEQ,D})	14
6.2.2.	NIVELES DE RUIDO FUTURO PREVISTO EN EL PERIODO TARDE (L _{AEQ,E})	14
6.2.3.	CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN FUTURA PREVISTA.	15
7.	CONCLUSIONES	15

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Vista general planta fotovoltaica..... 6

Ilustración 2 Planta fotovoltaica y líneas de evacuación (Zona X) 6

Ilustración 3 Planta fotovoltaica y líneas de evacuación (Zona 1)..... 7

Ilustración 4 Planta fotovoltaica, detalle zona X sobre ortofoto..... 7

Ilustración 5 Planta fotovoltaica, detalle zona 1B a 1E sobre ortofoto 7

Ilustración 6 Planta fotovoltaica, detalle zona 1A sobre ortofoto..... 8

Ilustración 7 Centros de transformación previstos. 9

Ilustración 8 Modelo del terreno y de las edificaciones de estado actual..... 11

Ilustración 9 IMD carretera N341..... 11

Ilustración 10 Usos dominantes. Áreas de uso industrial en el entorno de la zona X 11

Ilustración 11 En rojo construcciones de uso residencial en el entorno de la zona 1 de la planta.
..... 12

Ilustración 12 Viviendas a menos de 300 m de los CTs 12

Ilustración 13 Ruido preoperacional actual, día (Ld)..... 13

Ilustración 14 Ruido preoperacional actual, tarde (Le) 13

Ilustración 15 Ruido futuro previsto periodo día (Ld) 14

Ilustración 16 Ruido futuro previsto periodo tarde (Le) 14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 . Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes
(ANEXO II. Objetivos de calidad acústica, del Real Decreto 1367/2007) 3

Tabla 2 Tipo de área acústica 3

Tabla 3 Parcelas afectadas por la instalación fotovoltaica..... 4

Tabla 4 Parcelas con ocupación temporal..... 5

Tabla 5 Características generales del proyecto..... 5

1. INTRODUCCIÓN

El ruido, considerado como un sonido no deseado por el receptor o como una sensación auditiva desagradable y molesta, es causa de preocupación en la actualidad, por sus efectos sobre la salud y el comportamiento humano. Los estudios realizados sobre contaminación acústica en la Comunidad Valenciana evidencian la existencia de unos niveles de ruido por encima de los valores recomendados por los organismos internacionales y en particular por la Unión Europea, al superar los 65 dB(A) de nivel equivalente diurno y los 55 dB(A) durante el período nocturno. Aunque los resultados indican que las ciudades grandes son más ruidosas que las pequeñas, muestran también, sin lugar a dudas, que la contaminación acústica es un fenómeno generalizado en todas las zonas urbanas, y que constituye un problema medioambiental importante en nuestro territorio.

1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO PREDICTIVO DEL RUIDO

A través del presente estudio, se pretende valorar lo indicado en la ley 37/2003, de 17 noviembre, del Ruido.

“Artículo 74 Estudios acústicos

Con el fin de permitir la evaluación de su futura incidencia acústica, los promotores de aquellas actuaciones que sean fuentes de ruidos y vibraciones deberán presentar, ante la Administración competente para emitir la correspondiente autorización o licencia, y con independencia de cualquier otro tipo de requisito necesario para la obtención de las mismas, un estudio acústico. La competencia técnica necesaria del autor de dicho estudio y el contenido del mismo se determinarán reglamentariamente”.

Así como lo indicado Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, el cual establece los contenidos mínimos de los estudios acústicos, así como distintos objetivos de calidad según los usos y si se trate de áreas urbanizadas existentes o nuevas áreas urbanizadas.

Para realizar este estudio se han utilizado los métodos predictivos comunes de evaluación del ruido en Europa (**CNOSSOS-EU**) indicados por la *Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.*

Métodos adoptados por el Gobierno de España mediante la **Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.**

1.2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE REFERENCIA

Las **normas europeas** que son de aplicación son:

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Mediante esta nueva Directiva se sustituye el anexo II de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.

Las **normas estatales** que son de aplicación son:

- Ley 37/2003, de 17 noviembre, del Ruido. Y sus modificaciones.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Y sus modificaciones.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Y sus modificaciones.
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

Las **normas autonómicas** que son de aplicación son:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión Integrada de la Calidad Ambiental
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

1.3. NIVELES DE RUIDO SEGÚN LA NORMATIVA

NORMATIVA ESTATAL:

En base a la normativa estatal aplicable, la Ley del Ruido 37/2003 y su desarrollo tanto en el RD 1513/2005 como en el RD 1367/2007, los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas, de manera que, si en el área acústica especificada se supera el valor correspondiente a alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos, su objetivo deberá alcanzar dicho valor, y en esas áreas las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado. Los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas serían:

Tabla 1 . *Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes (ANEXO II. Objetivos de calidad acústica, del Real Decreto 1367/2007)*

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4m.

Siendo los periodos temporales de evaluación.

- Periodo día (d): al periodo día le corresponden 12 horas, de 7.00 a 19.00.
- Periodo tarde (e): al periodo tarde le corresponden 4 horas, de 19.00 a 23.00.
- Periodo noche (n): al periodo noche le corresponden 8 horas, de 23.00 a 7.00.

NORMATIVA AUTONÓMICA:

A los efectos de los niveles de ruido del presente estudio, se han tenido en cuenta las siguientes normas autonómicas:

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Según se establece en estas normas, los valores máximos admisibles vienen definidos en las tablas recogidas en el art. 9 de este decreto, en función de la zonificación y horario.

En las áreas urbanizadas existentes, considerando como tales las definidas en el artículo 2 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, se establece como objetivo de calidad, por lo que son los mismo que en la normativa estatal.

Por tanto, considerando que los usos más próximos a la planta fotovoltaicas son el residencial (viviendas dispersas) y el industrial los objetivos de calidad acústica considerados en este estudio acústico son:

Tabla 2 Tipo de área acústica

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Planta Solar Fotovoltaica (PSFV) objeto de este estudio, con una potencia de 38 MWp, está destinada a reducir en un 35% el consumo energético de la desaladora propiedad de Acuamed, ubicada en Carboneras, Almería.

La instalación de la central fotovoltaica se ha planificado utilizando como campo solar una parte de una cantera explotada por la empresa cementera HOLCIM, la cual se encuentra cercana a la central desaladora de Acuamed. Esta zona de cantera, al haber sido explotada y encontrarse en desuso, ofrece un espacio adecuado para la instalación de paneles solares dado que se encuentra fuertemente antropizada y es principalmente plana.

No obstante, la superficie disponible en la cantera no es suficiente para alcanzar la capacidad instalada requerida de 38 MWp. Por esta razón, se ha decidido ampliar el área de instalación utilizando las parcelas de la Zona 1. Esta Zona se encuentra a aproximadamente 2,5 km al noroeste de la planta desaladora y consta de una superficie total de 53,74 ha divididas en 3 campos solares con distancias entre ellos de menos de 500 m. Están formados principalmente por parcelas de cultivos de diversa índole tanto activos como abandonados.

Esta alternativa ha sido seleccionada debido a que ofrece una combinación óptima de viabilidad técnica y proximidad a la central desaladora, minimizando así las pérdidas energéticas y el coste de la instalación asociado a la línea de evacuación.

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Las parcelas afectadas por la instalación fotovoltaica son las que aparecen en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 3 Parcelas afectadas por la instalación fotovoltaica.

REFERENCIAS CATASTRALES PARCELAS PSFV					
Nº Parcela	Provincia	Municipio	Pol.	Par.	REF. CATASTRAL
1	Almería	Carboneras	12	123	04032A012001230000IH
2	Almería	Carboneras	12	124	04032A012001240000IW
3	Almería	Carboneras	12	125	04032A012001250000IA
4	Almería	Carboneras	12	135	04032A012001350000IT
5	Almería	Carboneras			7722002WF9973S0001LP

6	Almería	Carboneras	11	020	04032A011000200000IH
7	Almería	Carboneras	11	021	04032A011000210000IW
8	Almería	Carboneras	11	022	04032A011000220000IA
9	Almería	Carboneras	11	023	04032A011000230000IB
10	Almería	Carboneras	11	024	04032A011000240000IY
11	Almería	Carboneras	11	025	04032A011000250000IG
12	Almería	Carboneras	11	026	04032A011000260000IQ
13	Almería	Carboneras	11	027	04032A011000270000IP
14	Almería	Carboneras	11	028	04032A011000280000IL
15	Almería	Carboneras	11	029	04032A011000290000IT
16	Almería	Carboneras	11	030	04032A011000300000IP
17	Almería	Carboneras	11	031	04032A011000310000IL
18	Almería	Carboneras	11	032	04032A011000320000IT
19	Almería	Carboneras	11	034	04032A011000340000IM
20	Almería	Carboneras	11	035	04032A011000350000IO
21	Almería	Carboneras	11	037	04032A011000370000IR
22	Almería	Carboneras	11	039	04032A011000390000IX
23	Almería	Carboneras	11	040	04032A011000400000IR
24	Almería	Carboneras	11	041	04032A011000410000ID
25	Almería	Carboneras	11	042	04032A011000420000IX
26	Almería	Carboneras	11	043	04032A011000430000II
27	Almería	Carboneras	11	235	04032A011002350000IJ
28	Almería	Carboneras	12	003	04032A012000030000IQ
29	Almería	Carboneras	12	005	04032A012000050000IL
30	Almería	Carboneras	12	006	04032A012000060000IT
31	Almería	Carboneras	12	008	04032A012000080000IM
32	Almería	Carboneras	12	010	04032A012000100000IF
33	Almería	Carboneras	12	053	04032A012000530000IJ
34	Almería	Carboneras	12	056	04032A012000560000IZ
35	Almería	Carboneras	12	142	04032A012001420000IK
36	Almería	Carboneras	12	148	04032A012001480000IE
37	Almería	Carboneras	12	151	04032A012001510000IE
38	Almería	Carboneras	12	152	04032A012001520000IS
39	Almería	Carboneras	12	153	04032A012001530000IZ
40	Almería	Carboneras	12	001	04032A012000010000IY

REFERENCIAS CATASTRALES LÍNEA DE EVACUACIÓN					
Nº Parcela	Provincia	Municipio	Pol.	Par.	REF. CATASTRAL
41	Almería	Carboneras	12	033	04032A012000330000IY
42	Almería	Carboneras	12	9014	04032A012090140000IE
43	Almería	Carboneras	12	9021	04032A012090210000IH
44	Almería	Carboneras	03	9003	04032A003090030000IW
45	Almería	Carboneras	12	9015	04032A012090150000IS
46	Almería	Carboneras	11	173	04032A011001730000IJ
47	Almería	Carboneras	11	209	04032A011002090000IW
48	Almería	Carboneras	11	17	04032A011000170000IH
49	Almería	Carboneras	12	9022	04032A012090220000IW
50	Almería	Carboneras	11	9003	04032A011090030000II
51	Almería	Carboneras	12	9008	04032A012090080000IX
REFERENCIAS CATASTRALES INTERCONEXIÓN					
Nº Parcela	Provincia	Municipio	Pol.	Par.	REF. CATASTRAL
52	Almería	Carboneras	12	117	04032A012001170000IS
53	Almería	Carboneras	12	118	04032A012001180000IZ
54	Almería	Carboneras	12	120	04032A012001200000IS
55	Almería	Carboneras	12	122	04032A012001220000IU
56	Almería	Carboneras			7722003WF9973S0001TP
57	Almería	Carboneras			7722002WF9973S0001LP
58	Almería	Carboneras	12	9012	04032A012090120000II
59	Almería	Carboneras	12	116	04032A012001160000IE
60	Almería	Carboneras	12	121	04032A012001210000IZ
61	Almería	Carboneras	12	115	04032A012001150000IJ
62	Almería	Carboneras	12	100	04032A012001000000IQ

Además de las parcelas afectadas por la instalación, encontramos dos parcelas que se emplearán para llevar a cabo acopio de materiales durante el tiempo que duren las obras.

Tabla 4 Parcelas con ocupación temporal

REFERENCIAS CATASTRALES PARCELAS PSFV					
Nº Parcela	Provincia	Municipio	Pol.	Par.	REF. CATASTRAL
1	Almería	Carboneras			7722002WF9973S0001LP
2	Almería	Carboneras	12	33	04032A012000330000IY

Se hará uso de una superficie total de ocupación temporal de 7.393,66 m².

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

La planta solar fotovoltaica contará con una potencia total instalada de 38.024 kWp mediante la instalación de 54.320 paneles solares, 115 inversores y 12 estaciones de transformación (STS).

Con la finalidad de conectar las áreas que conforman la Zona 1, se realiza una conexión eléctrica en alta tensión de características similares a la evacuación que conecte las 3 áreas que forman dicha zona.

Tabla 5 Características generales del proyecto

DATOS GENERALES	
Potencia instalada (kVA)	34 500
Potencia pico instalada (kWp)	38 043
Potencia nominal en inversores (kW)	34 500
MÓDULOS - STRINGS	
Potencia pico del módulo (Wp)	700
Número de módulos en serie por string	28
Número de strings	1 940
Número de módulos	54 320
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LOS MÓDULOS	
Tipo	Seguidor horizontal 2V
Composición	2 strings de 28 módulos
Número de módulos por estructura	56
Potencia pico por estructura/seguidor (Wp)	39 200
Número de estructuras/seguidores	1094
INVERSORES	
Potencia nominal (kW)	300
Potencia máxima (KVA)	330
Número de inversores	115
Potencia instalada en inversores (kW)	34 500

Tensión nominal de salida (V)	800
CENTROS DE TRASNFORMACIÓN	
Tensiones nominales @40°C (kV)	30
Número de inversores por centro	[9,11]
Potencia nominal @40°C (kVA)	3 300
Número de centros de transformación	12
Potencia total en transformadores @40°C (kVA)	39 600

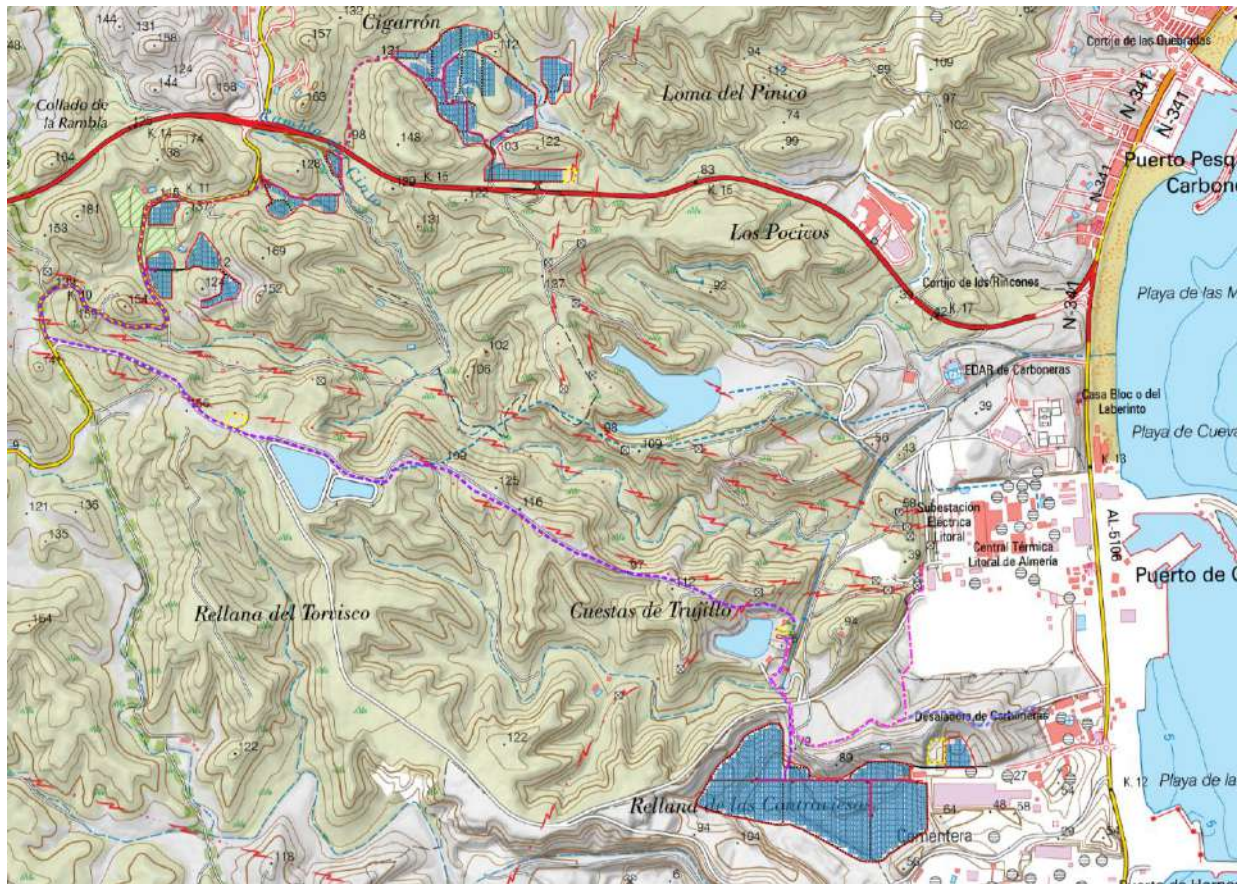


Ilustración 1 Vista general planta fotovoltaica

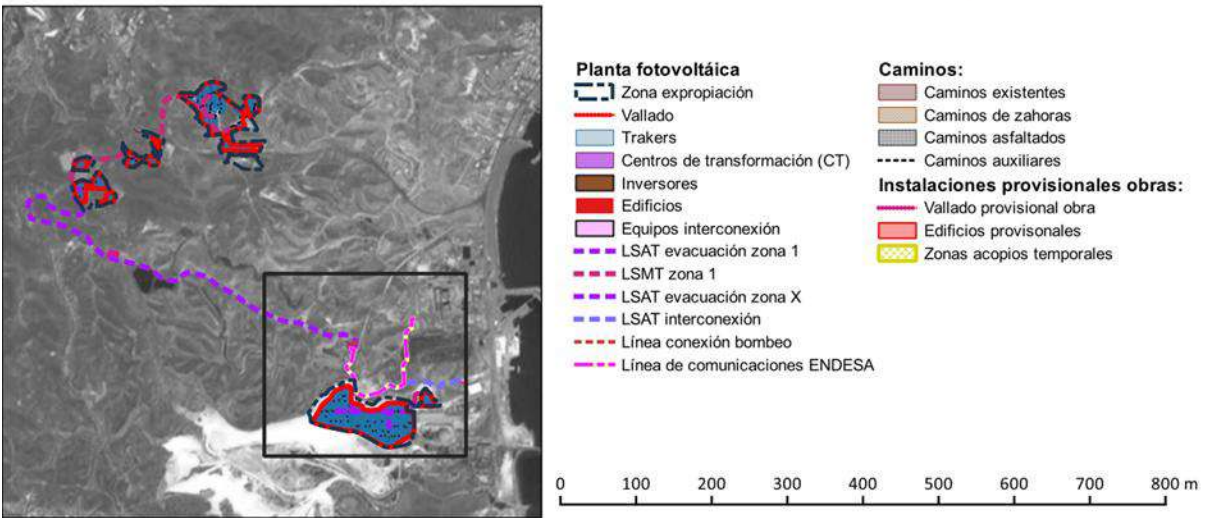
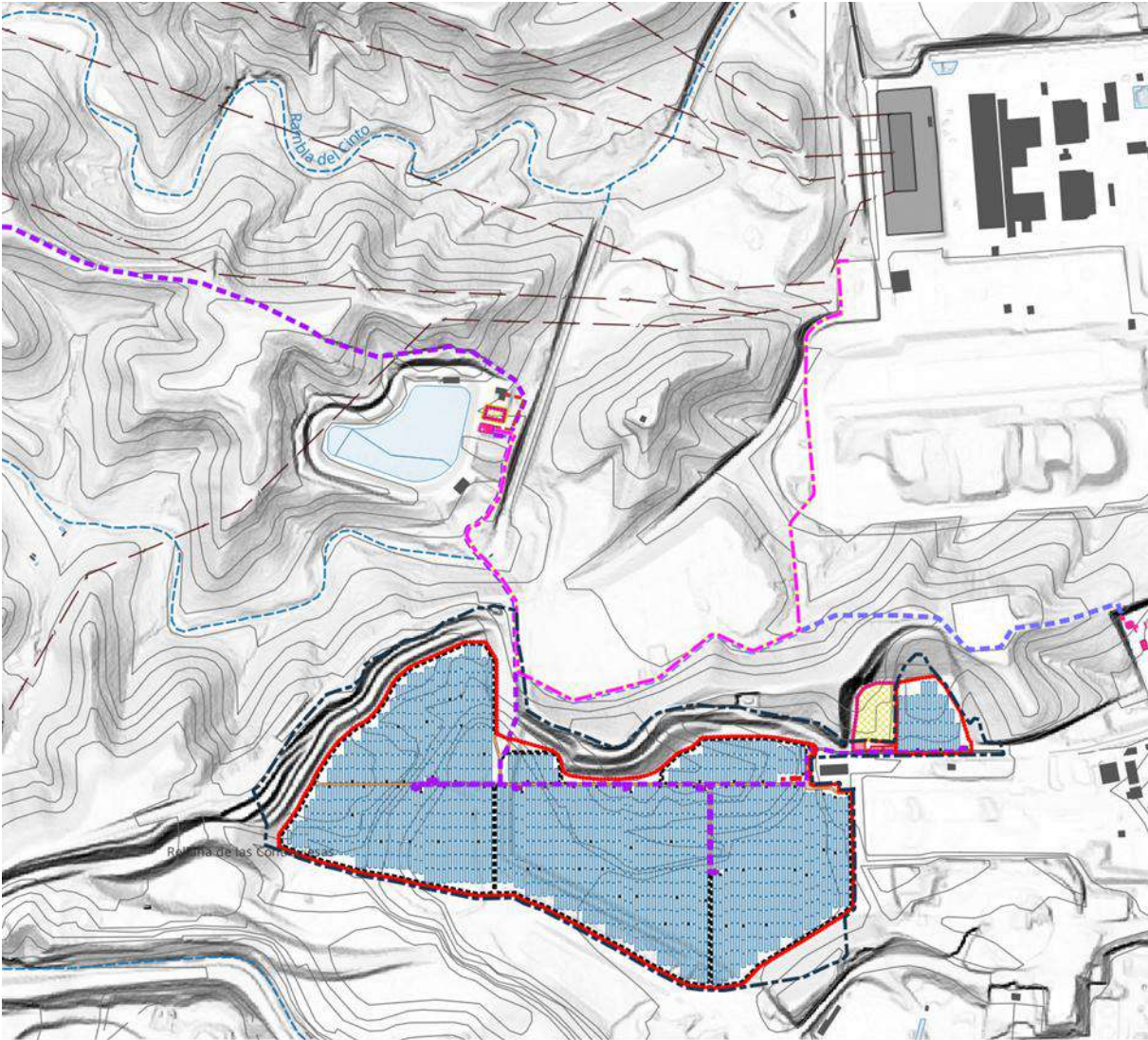


Ilustración 2 Planta fotovoltaica y líneas de evacuación (Zona X)

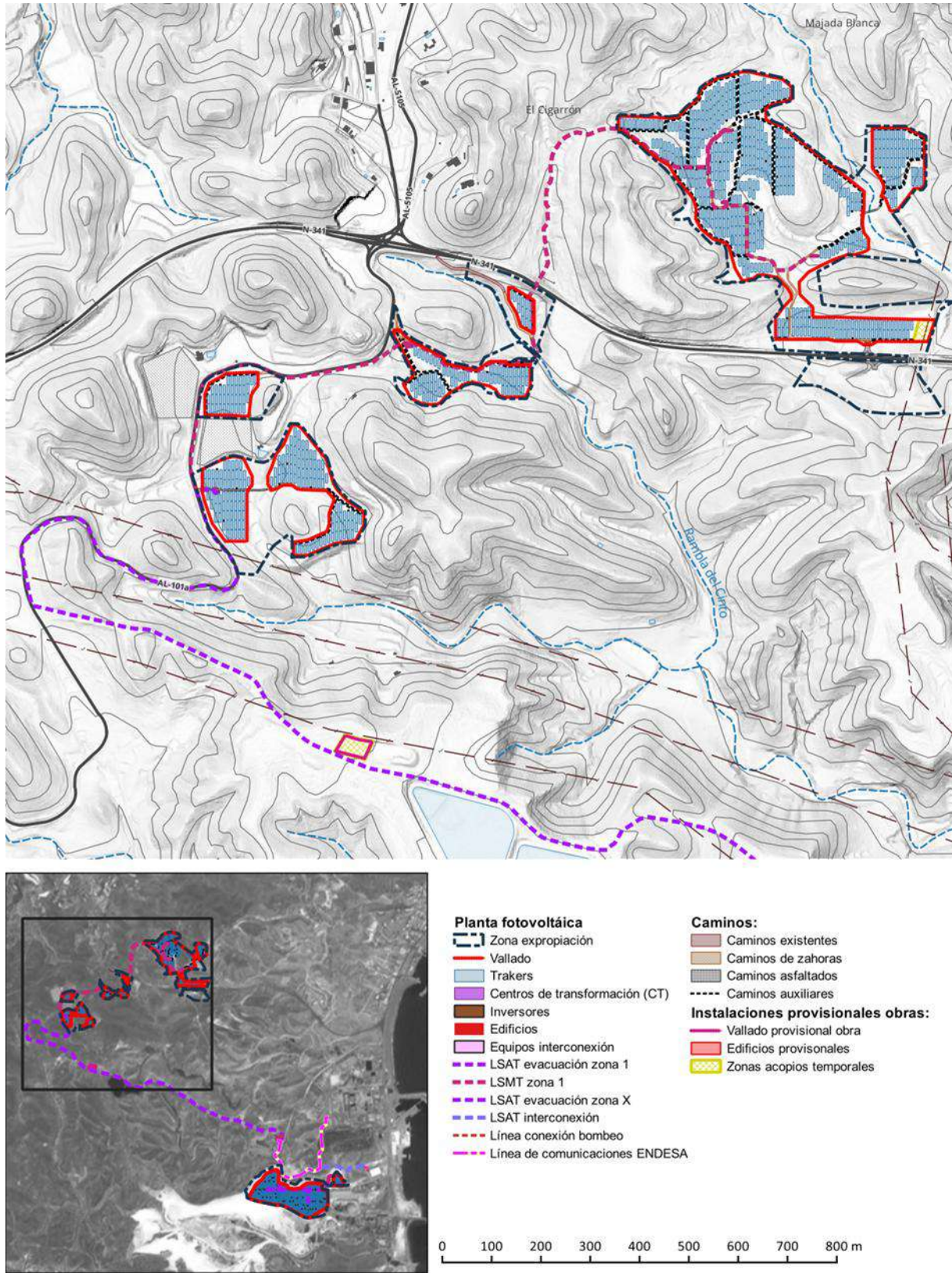


Ilustración 3 Planta fotovoltaica y líneas de evacuación (Zona 1)



Ilustración 4 Planta fotovoltaica, detalle zona X sobre ortofoto



Ilustración 5 Planta fotovoltaica, detalle zona 1B a 1E sobre ortofoto



Ilustración 6 Planta fotovoltaica, detalle zona 1A sobre ortofoto

2.3. DESCRIPCIÓN DE LA EVACUACIÓN

Los inversores que se emplean en el proyecto producirán la corriente alterna a una tensión de 800 V y esta posteriormente se transformará hasta 30 kV mediante estaciones de transformación compactas de 3,3 MW. Estos se conectarán a la infraestructura de interconexión de la Planta Desaladora y su estación de bombeo a través de la línea de evacuación.

Los conductores de media tensión circularán enterrados. Discurren hasta un nuevo centro de seccionamiento y transformación situado en un terreno actualmente en desuso junto a la estación de bombeo propiedad de Acuamed. Dicho centro actúa como punto de interconexión entre la planta desaladora, el bombeo y la PSFV y se encargará de transformar nuevamente la energía mediante la relación de transformación 30/6,3 kV.

Parte de la energía generada se usará a la tensión de 6,6 kV en la estación de impulsión, por tanto, se dispone de un nuevo transformador cuya relación de transformación es 6,3/6,6 kV.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS FOCOS DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

Aunque se trata de una actividad industrial para la generación de energía, que no resulta equiparable al resto de industrias en relación a la generación de ruido, ya que los emisores de ruido son mínimos y muy separados en la distancia, distribuidos en 53,4 ha, con lo que los niveles medios de presión sonora estandarizado del recinto de la instalación serán mínimos.

Los principales emisores de la instalación son los transformadores eléctricos. La emisión máxima puntual de estos transformadores varía según modelos desde los 58 dBA al 50% de carga hasta los 63-80 dBA al 100% de carga.

Si consideramos estos transformadores como una fuente sonora puntual, la intensidad del ruido disminuye con el cuadrado de la distancia al foco emisor.

De acuerdo con la norma con la Norma UNE-EN ISO 60076-10, un cálculo aproximado del campo lejano a una distancia R del centro geométrico del equipo se obtiene mediante la expresión:

$$L_p = L_w - 10 \log \left(\frac{S_h}{S_0} \right)$$

donde:

- L_p es el nivel de presión sonora en el punto considerado, respecto de cada fuente
- L_w es el nivel de potencia sonora de cada fuente
- $S_h = 2 \cdot \pi \cdot R^2$, y R la distancia entre la fuente y el punto considerado
- S_0 es una superficie de referencia que la Norma establece en 1 m^2

Esta fórmula no tiene en cuenta la absorción del terreno, la orografía o los obstáculos.

No obstante, se puede decir, que habrá una relación de reducción del nivel de presión sonora con la distancia, por ejemplo a 25m habrá una reducción aproximada de 35,94 dBA. Si el transformador tiene una presión sonora de 70 dBA, a distancias de 25 m la presión sonora ya será inferior a los 34,06 dBA y a los 50 m la presión sonora será menor a los 28,04 dBA, con lo

que nunca se va a producir en el recinto de la planta niveles medios de presión sonora estandarizado, superiores a los 70 dBA, nivel límite de calidad acústica diurno para el uso industrial.

Las principales fuentes de ruido de este proyecto son los 12 CENTROS DE TRASNFORMACIÓN, con las siguientes características:

CENTROS DE TRASNFORMACIÓN	
Tensiones nominales @40°C (kV)	30
Número de inversores por centro	[9,11]
Potencia nominal @40°C (kVA)	3 300
Número de centros de transformación	12
Potencia total en transformadores @40°C (kVA)	39 600

Los centros de transformación consistirán en un contenedor marítimo de 20'HC ISO, el cuál integrará el cuadro de baja tensión, transformador, celdas de media tensión y el transformador de servicios auxiliares, con su correspondiente cuadro. Todo el conjunto vendrá montado y cableado de fábrica, listo para instalar. Los centros de transformación seleccionados serán marca HUAWEI, modelo JUPITER-3000K-H1. Se deja abierta la posibilidad de emplear otra marca o modelo similares en la fase constructiva, que pudieran ser económicamente más interesantes o porque los centros seleccionados se encontraran descatalogados.

Smart Transformer Station

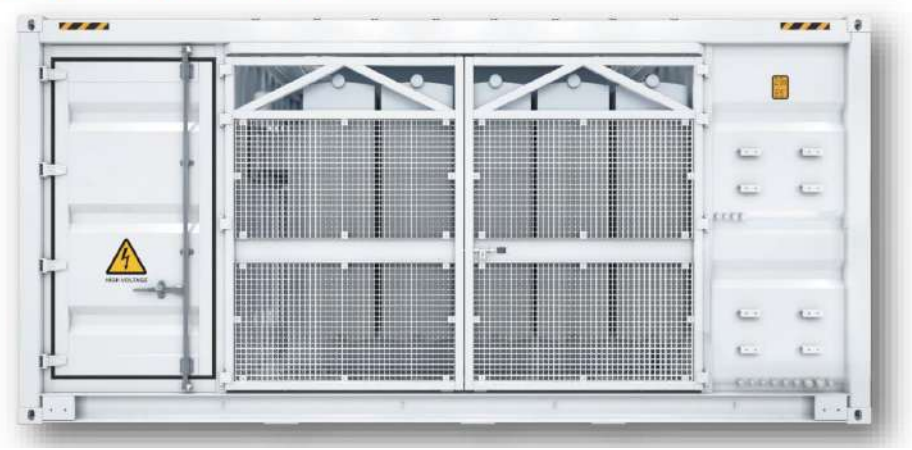


Ilustración 7 Centros de transformación previstos.

Estos transformadores son silenciosos, con un nivel de ruido a 1m de 64 dBA. No obstante, ya que se deja abierta la posibilidad de emplear otra marca o modelo similares en la fase constructiva, que pudieran ser económicamente más interesantes o porque los centros seleccionados se encontraran descatalogados, para este estudio acústico se ha considerado el caso más desfavorable, es decir que estos transformadores emitan un ruido de 80 dBA a un 1m.

4. METODOLOGÍA

El desarrollo de los trabajos se ha realizado siguiendo el siguiente esquema metodológico:

1. Definición del área de estudio.
2. Determinación de criterios de valoración de impactos acústicos.
3. Predicción de los niveles de ruido, tanto los actuales (ruido preoperacional), como futuros (con la planta solar funcionando)

Para esta predicción se han utilizado los Métodos predictivos comunes de evaluación del ruido en Europa (**CNOSSOS-EU**) indicados por la *Directiva 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*.

Métodos adoptados por el Gobierno de España mediante la **Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental**.

Para esta predicción se a utilizado el software CadnaA.

4. Valoración de los impactos sonoros en las áreas de recepción.
5. Análisis de viabilidad sonora de las actividades propuestas.

5. ESTIMACIÓN DE LA CONTAMINACION ACUSTICA

5.1. MODELO Y SOFTWARE UTILIZADO

Para el desarrollo del estudio se han seguido las indicaciones estipuladas en el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental y en su modificación por la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre.

Con la modificación del anexo II del Real Decreto 1513/2005, se sustituyen los métodos de cálculo de los índices de ruido utilizados actualmente para la evaluación del ruido industrial, del ruido de aeronaves, del ruido de trenes y del ruido del tráfico rodado, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto «Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU)».

Para el cálculo predictivo se ha utilizado el software CadnaA v.2022 (Computer Arded Noise Abatement) diseñado para el cálculo evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuentes de ruido y combinado con herramientas SIG. Esta versión ya está adaptada al método CNOSSOS-EU.

El software está validado para demostrar que sus cálculos son correctos en base a diferentes pruebas oficiales de la Administración Alemana mediante Cálculo Comparativo y Certificación correspondiente a una fuente de ruido de prueba de la oficina Alemana Federal Ambiental de Berlín y según los procedimientos del “*Test Tasks for the checking of calculation programs according to the guidelines for Noise Abatement on roads- Test 94*” by the Federal Ministry for Traffic, Germany”, así como el “*Test de cálculo según la norma alemana DIN 45687/48*”.

Los resultados se han cartografiado y representado utilizando el programa informático QGIS.

5.2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA Y ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS DEL MODELO

Para la realización del estudio se han insertado en un modelo 3D todos los elementos que influyen en la propagación del sonido en espacio abierto.

Para ello se ha reproducido a escala un escenario virtual donde están todos los elementos relevantes existentes en la actualidad. También se ha recreado otra versión que contiene los

elementos propuestos para la zona con el objeto de aproximarse al escenario futuro, una vez se hayan ejecutado las propuestas urbanísticas.

Las partes más relevantes que componen el modelo de simulación son:

- Modelo digital del terreno
- Modelo de las construcciones
- Modelo de las fuentes del ruido
- Modelo de cálculo. Configuración

5.2.1. MODELO DEL TERRENO Y MODELO DE LAS CONSTRUCCIONES

Para el modelado del terreno se ha utilizado la cartografía de la zona objeto y el modelo digital de elevaciones de 2x2m. Las construcciones se han recreado con la aplicación “edificio” del software empleado.

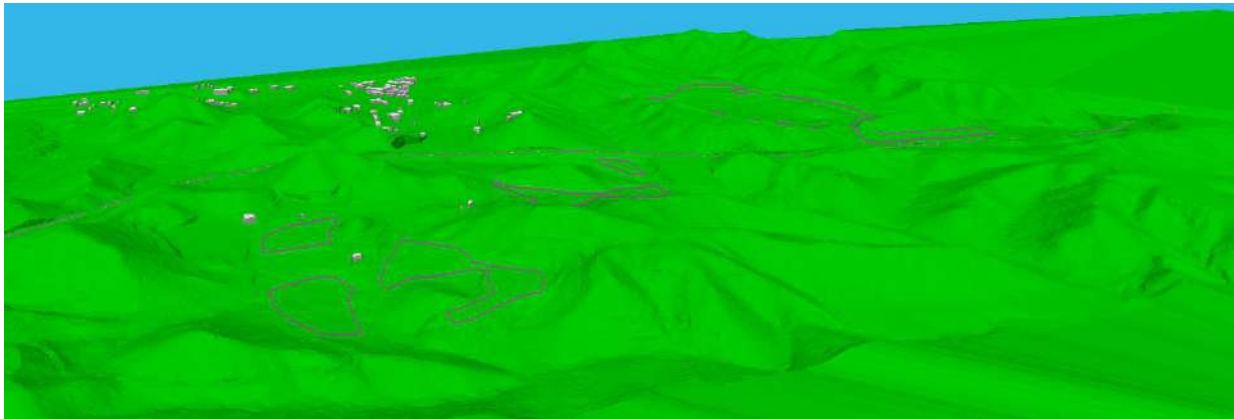


Ilustración 8 Modelo del terreno y de las edificaciones de estado actual.

5.2.2. MODELO DE LAS FUENTES DE RUIDO ACTUALES

Como fuentes de ruidos actuales, solo se han considerado como principal fuente de ruido del entorno de la alternativa 1, la carretera N-341 con una IMD de:

Nombre	Tipo carretera	PK Inicio	PK Fin	Longitud	IMD total	IMD ligeros	IMD pesados	vh-km total	vh-km ligeros	vh-km pesados
N-341	Carretera convencional	14.4	17.57	3.114	3905	3182	723	4438462	3616693	821769

Ilustración 9 IMD carretera N341.

5.2.3. MODELO DE LAS FUENTES DE RUIDO FUTURAS

Como fuentes de ruidos futuras se han considerado las mismas que las actuales y los 12 centros de transformación con los que contará la planta.

5.3. ZONIFICACIÓN ACUSTICA

Se realiza una delimitación de las áreas acústicas de los usos previstos dominantes en el ámbito de este estudio acústico, de acuerdo con lo establecido en la normativa autonómica Decreto 6/2012, de 17 de enero.

En función del uso predominante existente o previsto, en el entorno se proponen las siguientes áreas acústicas:

- A) áreas de uso residencial (viviendas dispersas)
- B) áreas de uso industrial (en el entorno de la cantera)

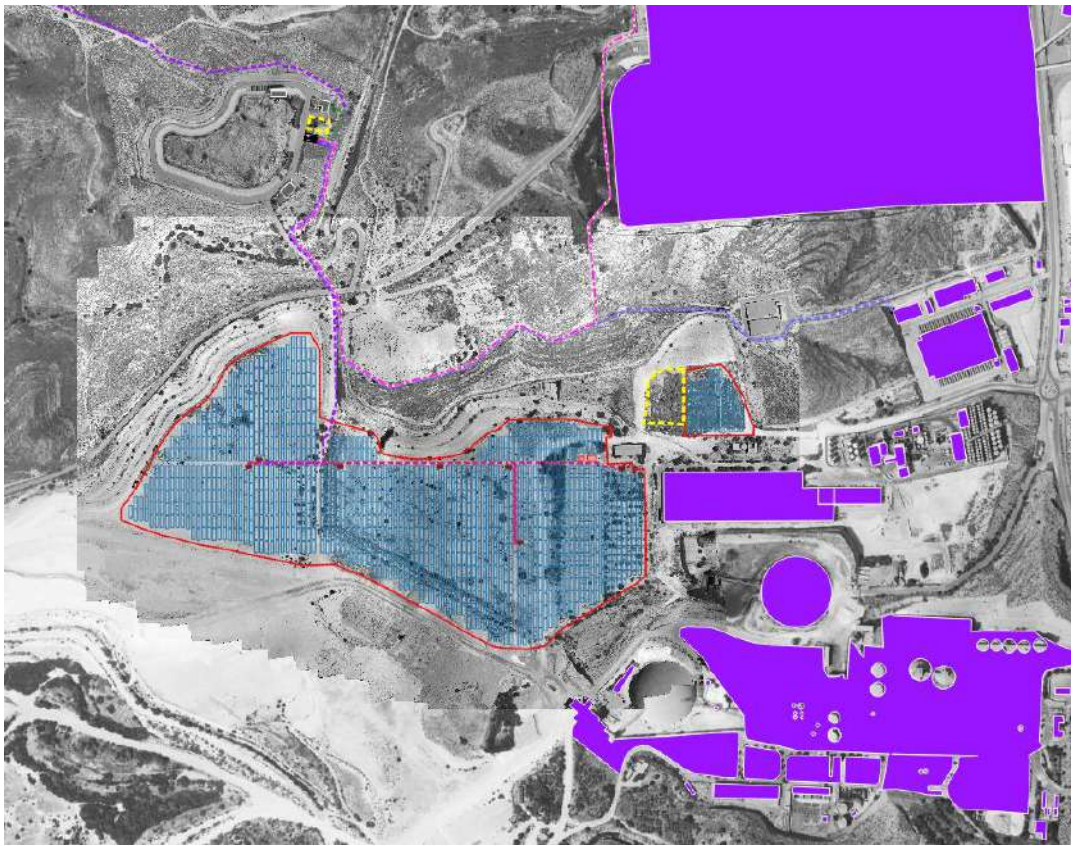


Ilustración 10 Usos dominantes. Áreas de uso industrial en el entorno de la zona X

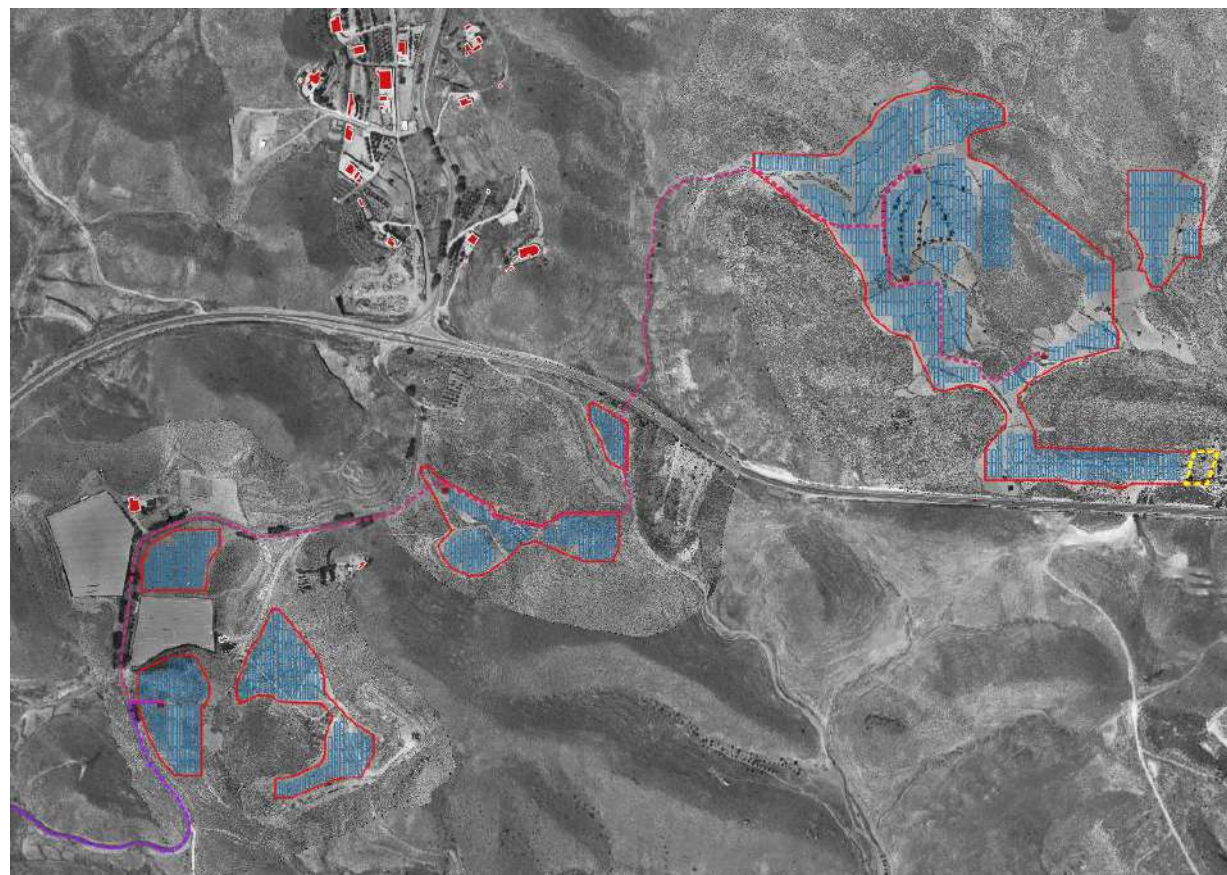


Ilustración 11 En rojo construcciones de uso residencial en el entorno de la zona 1 de la planta.



Ilustración 12 Viviendas a menos de 300 m de los CTs

Solo existen dos viviendas a menos de 300 m de los CTs de la planta fotovoltaica, y solo una de ellas se encuentra a menos de 150m de un CT.

Estas 2 viviendas son la que se representan en la siguiente ilustración.

6. RESULTADOS OBTENIDOS Y ANALISIS DEL IMPACTO ACÚSTICO

6.1. RUIDO ACTUAL. ESTADO PREOPERACIONAL

En esta parte del estudio se evalúan los niveles de ruido existente actualmente en la zona de estudio. Solo se ha considerado la carretera N-341, ya que el ruido de esta carretera es superior en la mayoría de las zonas al futuro estimado por los CTs.

En las siguientes ilustraciones se representa el ruido de esta carretera en la zona 1, que es la más próxima a ella.

6.1.1. NIVELES DE RUIDO ACTUAL EN EL PERIODO DÍA ($L_{AEQ,D}$)

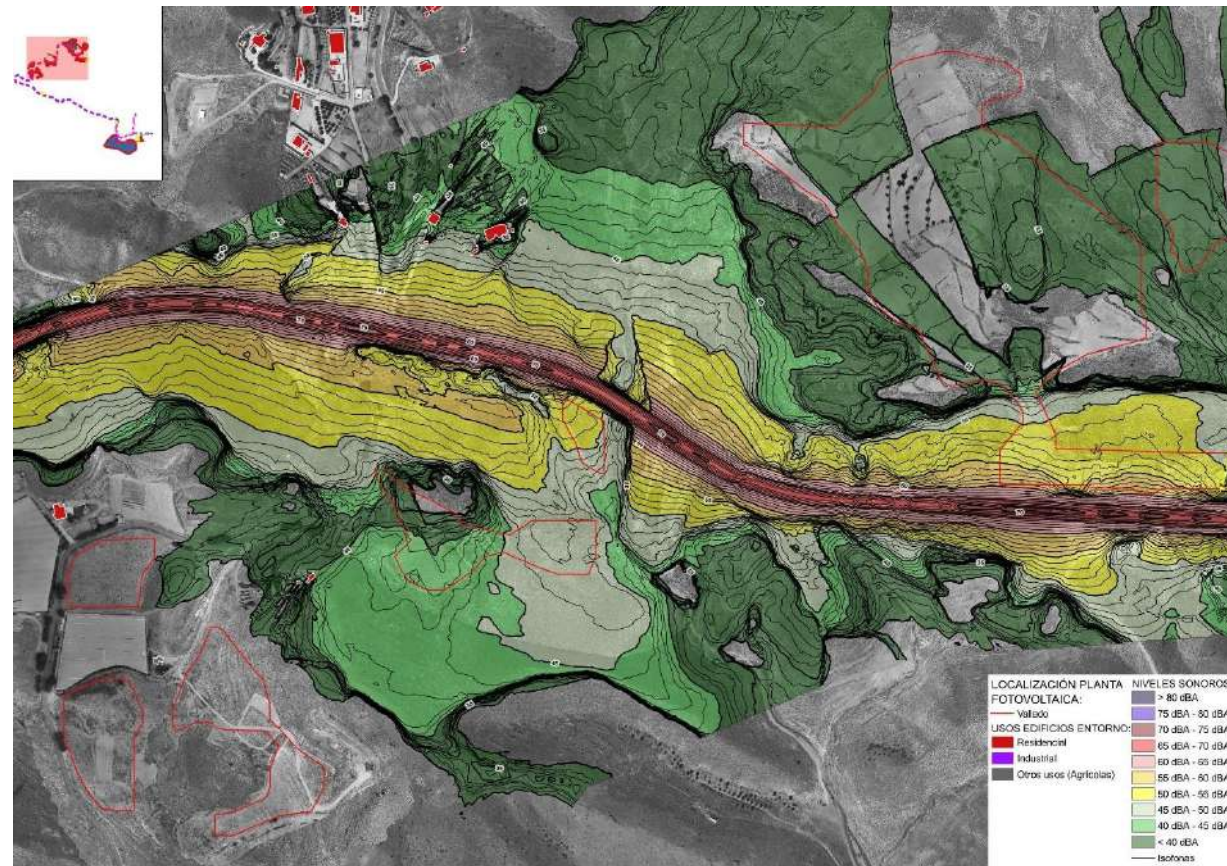


Ilustración 13 Ruido preoperacional actual, día (L_d)

6.1.2. NIVELES DE RUIDO ACTUAL EN EL PERIODO TARDE ($L_{AEQ,E}$)

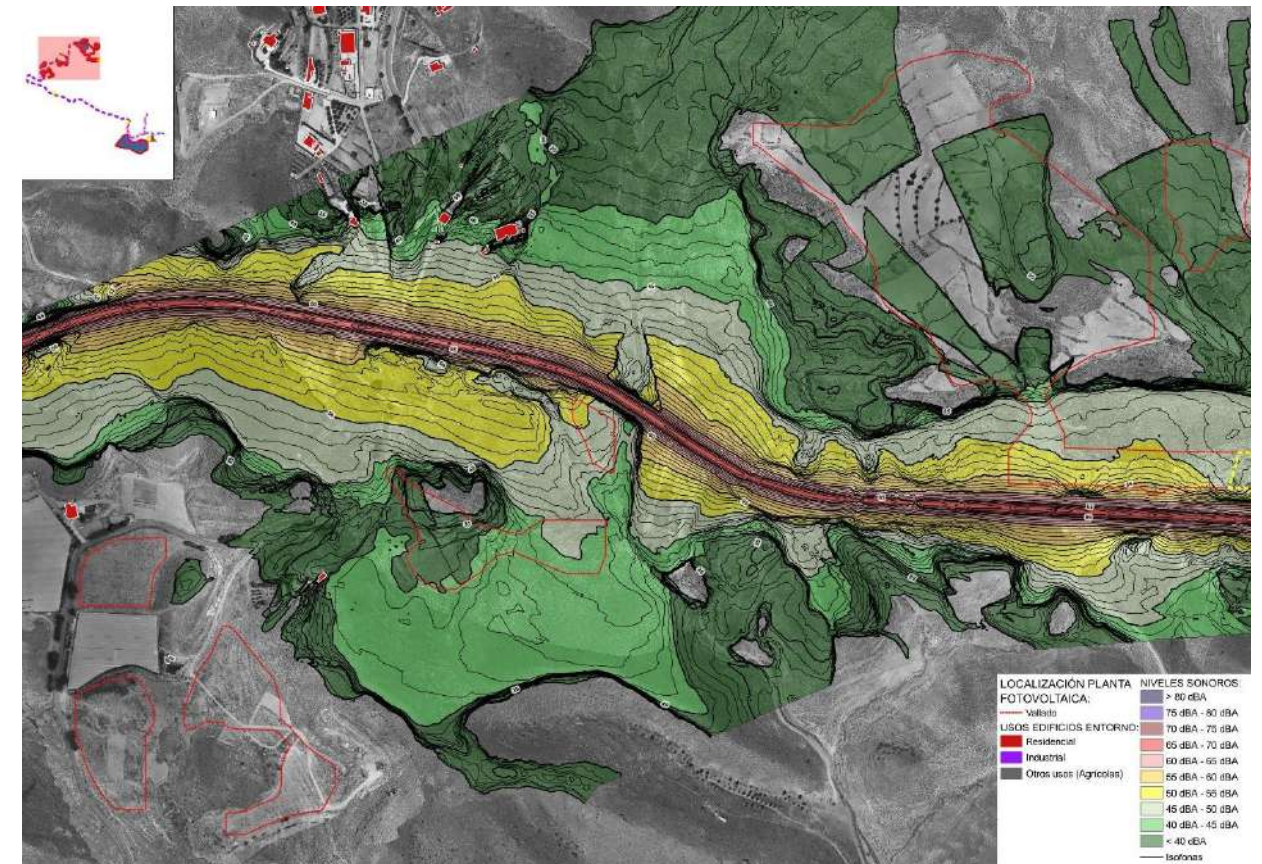


Ilustración 14 Ruido preoperacional actual, tarde (L_e)

6.2. RUIDO PREVISTO. PREDICCIÓN DEL RUIDO DE LA PLANTA SOLAR.

Para la fase operacional se ha simulado el ruido actual de la carretera N-341 y de los 12 Cts previstos en la planta, para el escenario más desfavorable, que no se instalen CTs silenciosos de 64 dBA, sino CTs de 80 dBA, con lo que esta predicción se ha realizado desde una posición conservadora.

Solo se ha estimado el periodo día y tarde, ya que por la noche la planta solar no funciona y por lo tanto no se analiza en este estudio acústico.

Los niveles previstos son los que se reflejan en las siguientes ilustraciones y en los planos 2 y 3 del apéndice de esta memoria.

6.2.1. NIVELES DE RUIDO FUTURO PREVISTO EN EL PERIODO DÍA ($L_{AEQ,D}$)

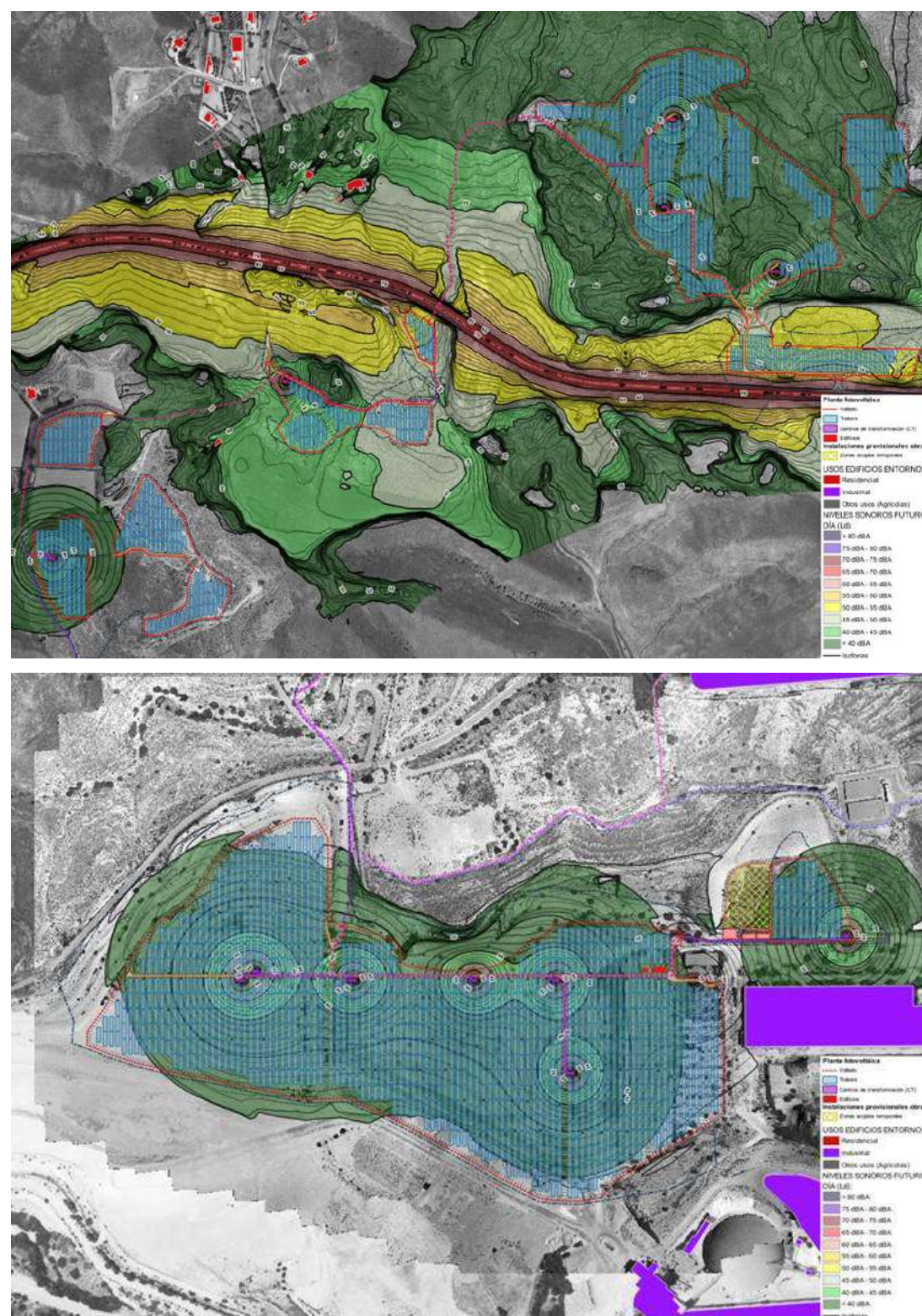


Ilustración 15 Ruido futuro previsto periodo día (L_d)

6.2.2. NIVELES DE RUIDO FUTURO PREVISTO EN EL PERIODO TARDE ($L_{AEQ,E}$)

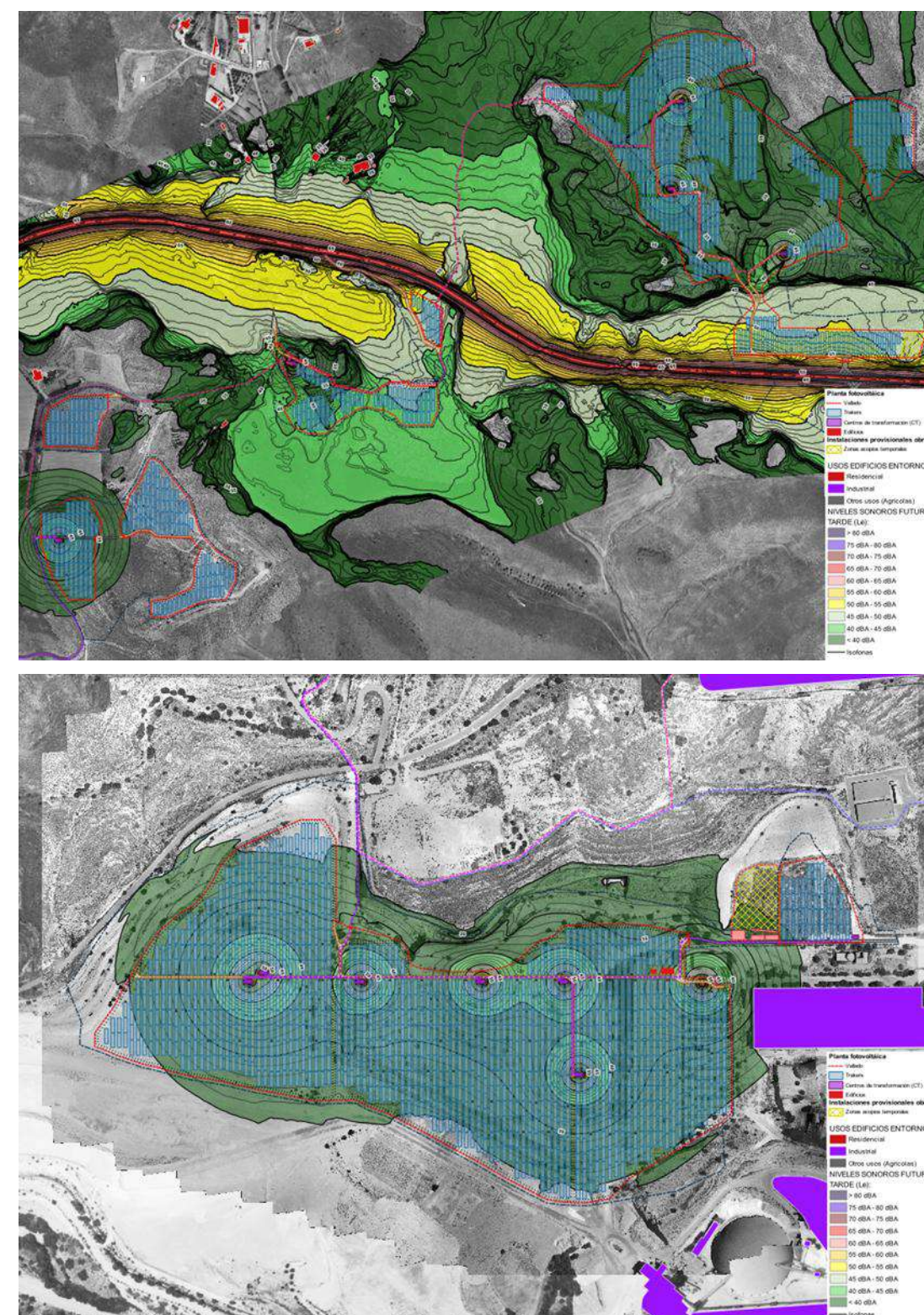


Ilustración 16 Ruido futuro previsto periodo tarde (L_e)

6.2.3. CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN FUTURA PREVISTA.

Como se observa en las imágenes las dos viviendas más próximas a los CTs de la planta fotovoltaica presentan unos niveles de ruido inferiores a los 30 dBA, y en la zona de uso industrial, presenta unos niveles de ruido inferiores a los 40 dBA.

Por tanto, se puede concluir que se cumplen los objetivos de calidad acústica tanto para el uso residencial como para el uso industrial.

7. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la legislación aplicable en la que se definen los Niveles de recepción externos, los cuales tomamos como referencia, y los usos dominantes:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Ld	Le	Ln
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65

Siendo los periodos temporales de evaluación.

- Periodo día (d): al periodo día le corresponden 12 horas, de 7.00 a 19.00.
- Periodo tarde (e): al periodo tarde le corresponden 4 horas, de 19.00 a 23.00.
- Periodo noche (n): al periodo noche le corresponden 8 horas, de 23.00 a 7.00. Este periodo no se ha analizado al tratarse de una planta fotovoltaica que no funciona en este periodo.

Se puede concluir:

- **Conclusión 1.** Que la planta se localiza lejos de zonas sensibles, y que la vivienda más próxima se encuentra a 143 m de los focos de ruido.
- **Conclusión 2.** Que el presente estudio se ha desarrollado desde una posición conservadora, ya que se ha considerado el ruido máximo que puede generar los transformadores, sin considerar que esta previsto un transformador de bajo ruido

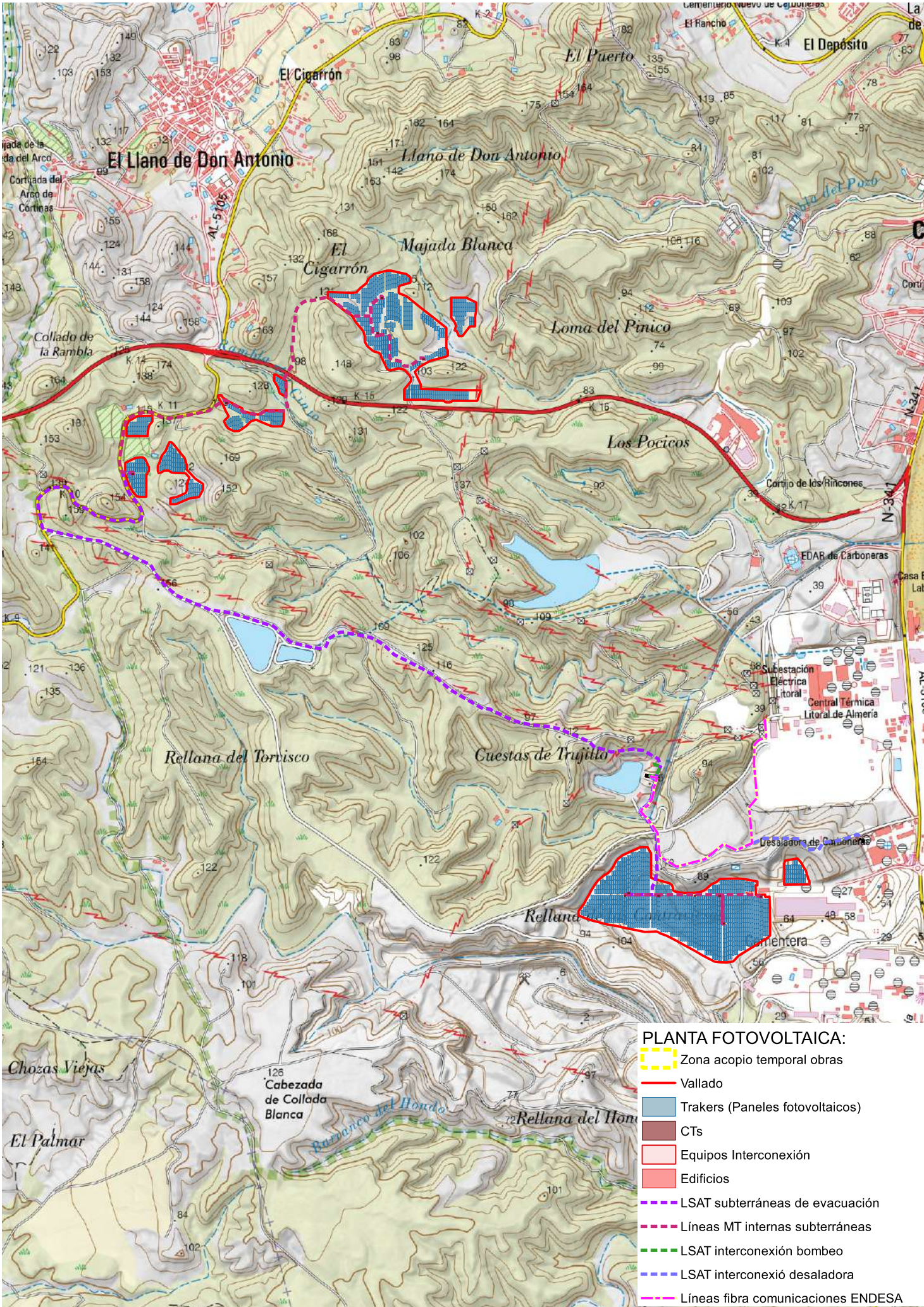
- **Conclusión 4.** Que, con el funcionamiento de la planta fotovoltaica a pleno rendimiento, se prevén **niveles de ruido que cumplen los criterios de Calidad Acústica, para el uso Industrial y residencial, en la zona próxima a la cantera.**
- **Conclusión 4.** Que, con el funcionamiento de la planta fotovoltaica a pleno rendimiento se prevén **niveles de ruido que cumplen los criterios de Calidad Acústica, para el uso residencial,** en las dos viviendas más próximas a los CTs de la planta fotovoltaica, ya que presenta unos niveles de ruido inferiores a los 30 dBA.
- Por lo que se puede concluir que esta actividad no transmitirá al exterior, en las condiciones más desfavorables, niveles superiores a los establecidos en la Real Decreto 1367/2007 y Decreto 6/2012, para las viviendas próximas, no siendo necesario la toma de medidas correctoras.

Valencia, agosto de 2024

Fdo. José A. Sanchis Blay
Lic. en Ciencias Ambientales
Colegiado COMABCV 342
Ingeniero Técnico Agrícola
Especialista Universitario en Ordenación por
la UPV del Territorio y Medio ambiente

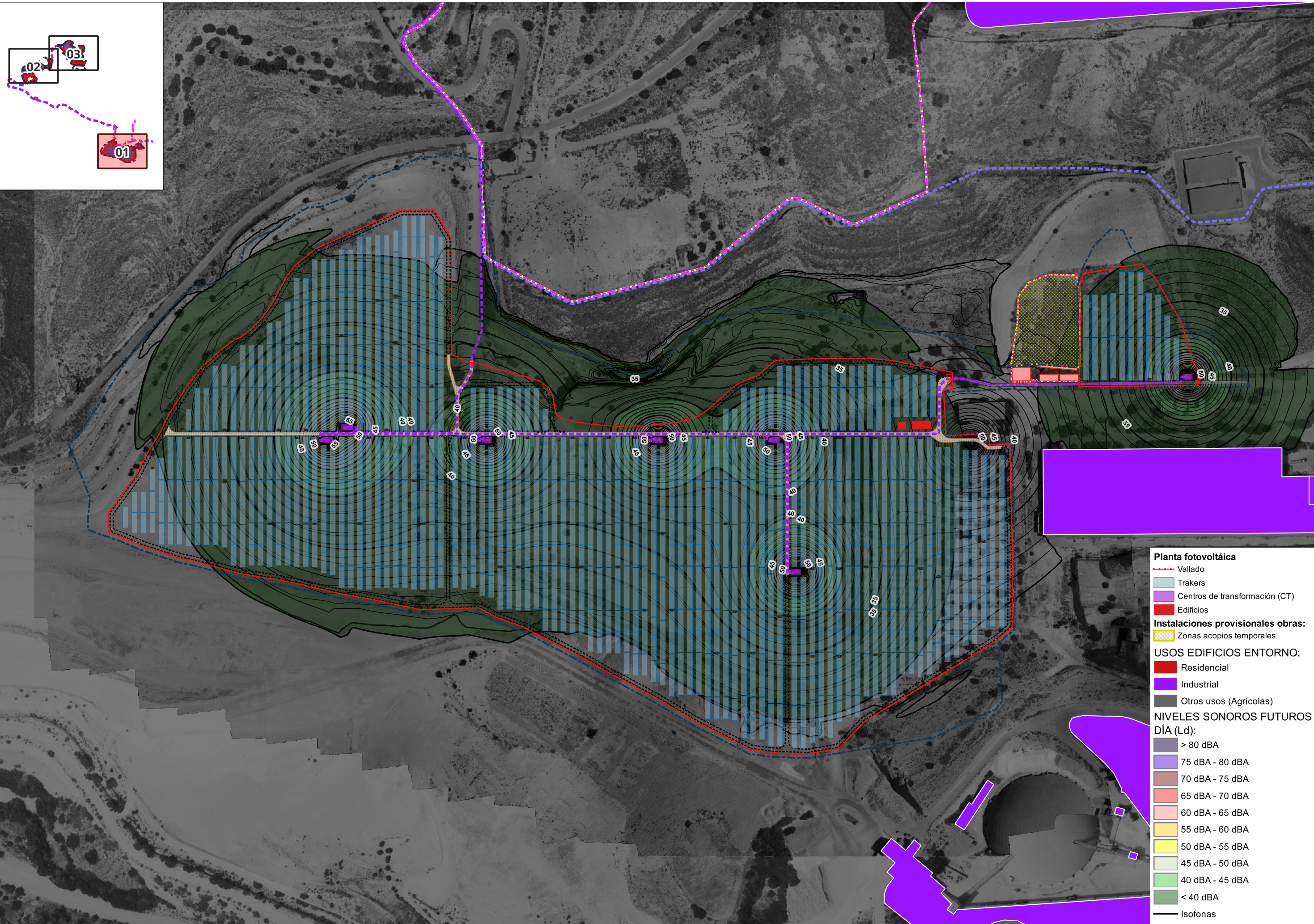
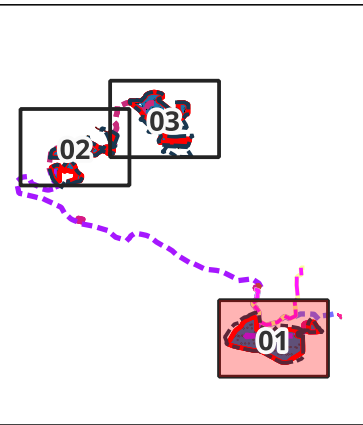
Fdo. Gonzalo Goberna Pérez
Ingeniero Industrial
Colegiado COIICV 5723

APÉNDICE 1: PLANOS



PLANTA FOTOVOLTAICA:

- Zona acopio temporal obras
- Vallado
- Trakers (Paneles fotovoltaicos)
- CTs
- Equipos Interconexión
- Edificios
- LSAT subterráneas de evacuación
- Líneas MT internas subterráneas
- LSAT interconexión bombeo
- LSAT interconexión desaladora
- Líneas fibra comunicaciones ENDESA



Planta fotovoltaica

- Vallado
- Trakers
- Centros de transformación (CT)
- Edificios

Instalaciones provisionales obras:

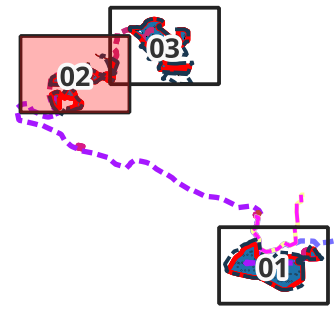
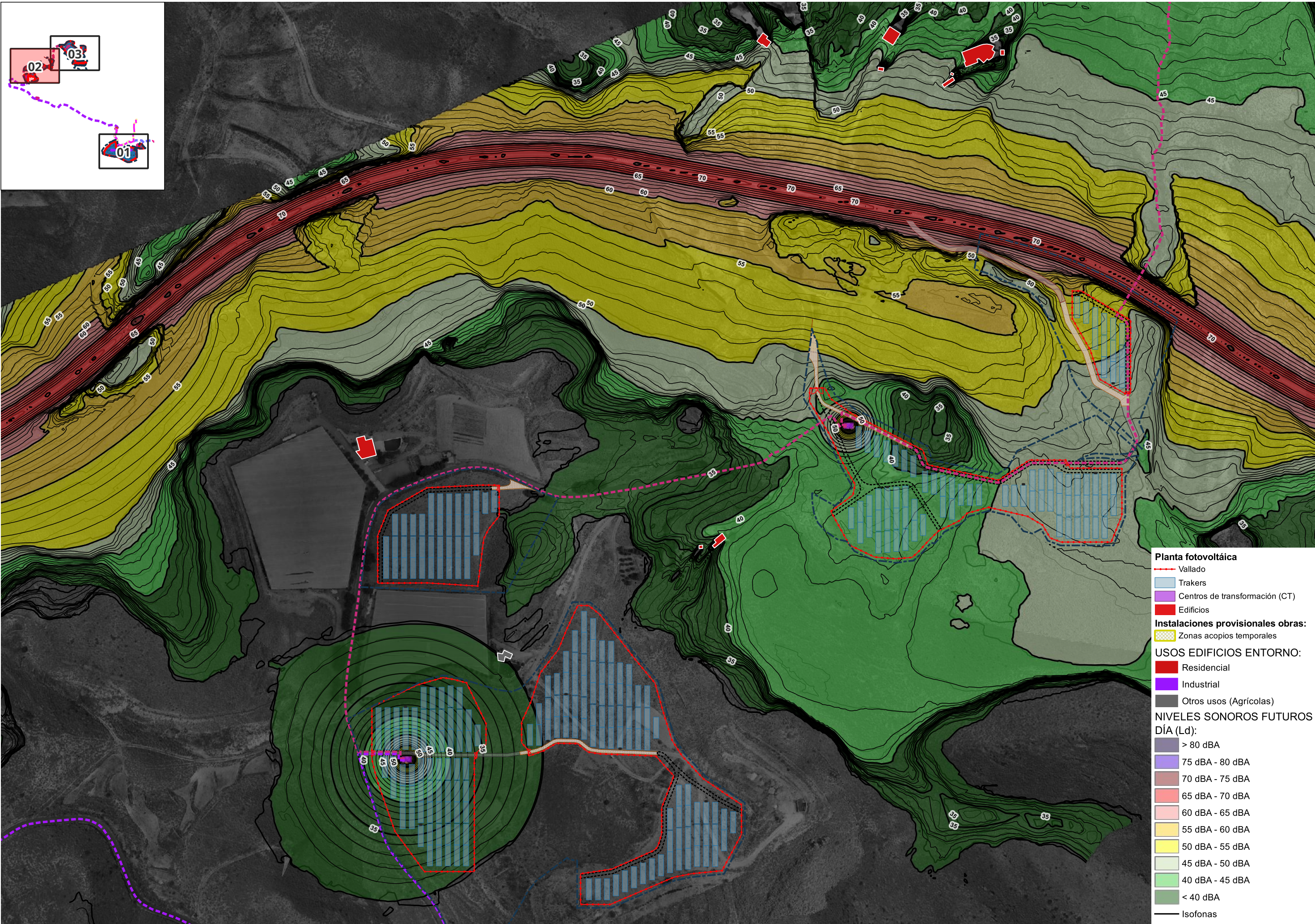
- Zonas acopios temporales

USOS EDIFICIOS ENTORNO:

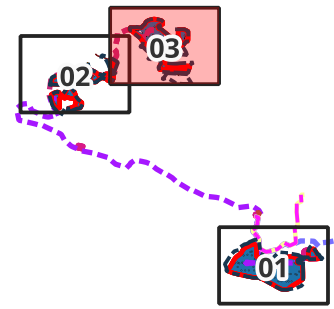
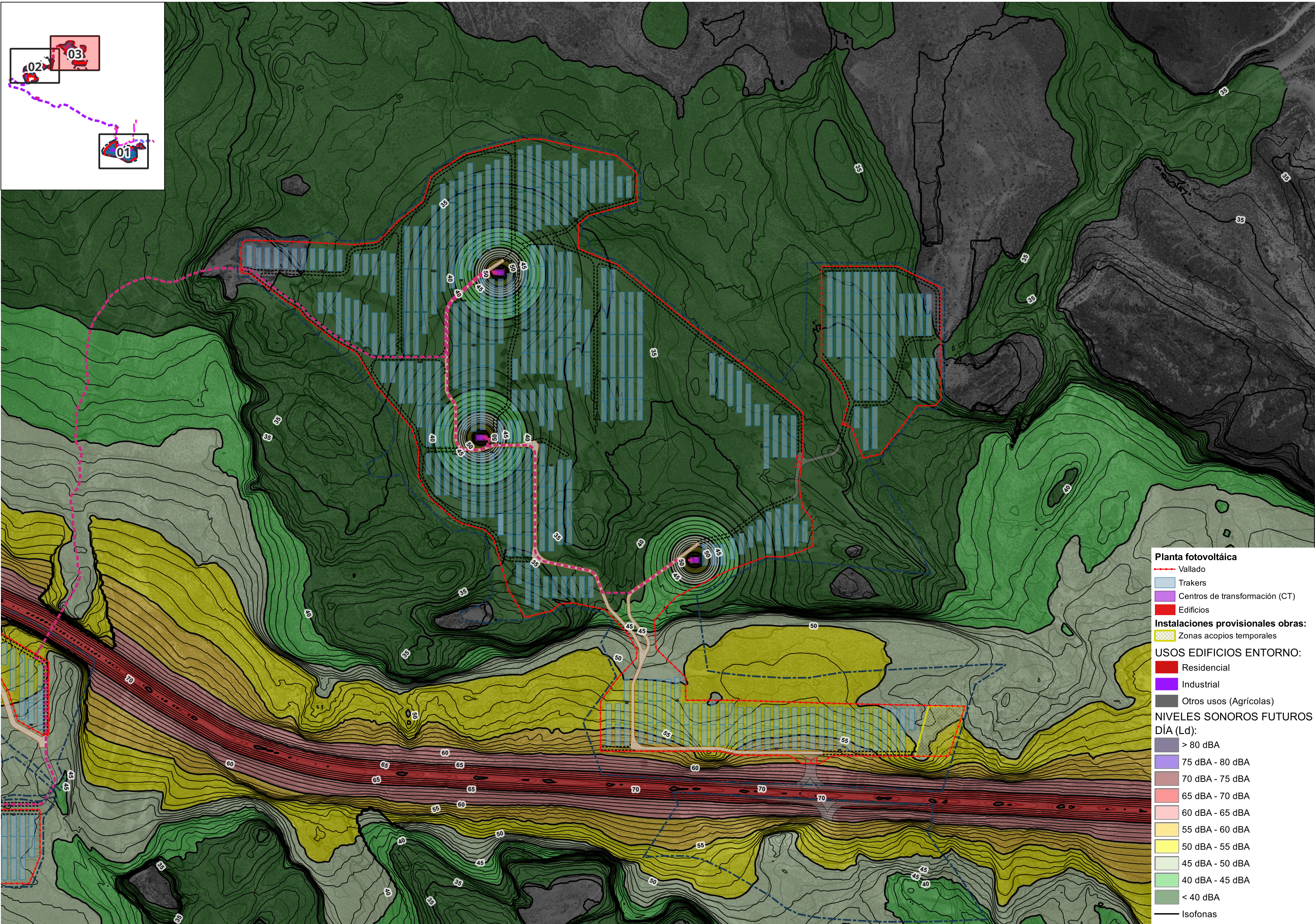
- Residencial
- Industrial
- Otros usos (Agrícolas)

NIVELES SONOROS FUTUROS DÍA (Ld):

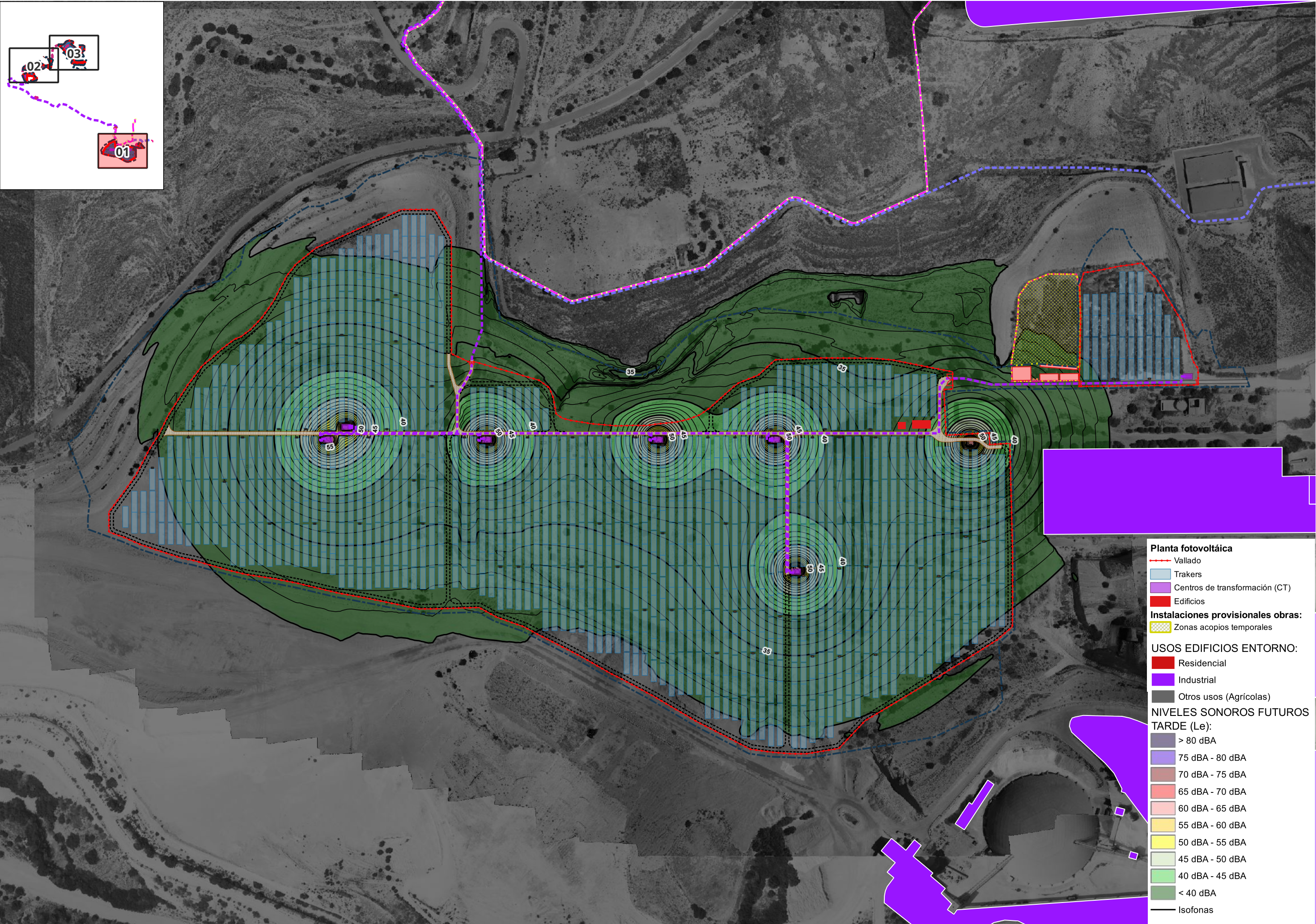
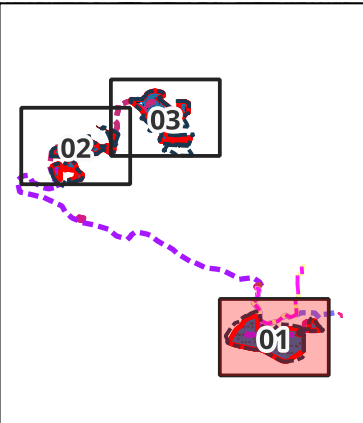
- > 80 dBA
- 75 dBA - 80 dBA
- 70 dBA - 75 dBA
- 65 dBA - 70 dBA
- 60 dBA - 65 dBA
- 55 dBA - 60 dBA
- 50 dBA - 55 dBA
- 45 dBA - 50 dBA
- 40 dBA - 45 dBA
- < 40 dBA
- Isofonas



- Planta fotovoltaica**
- Vallado
 - Trakers
 - Centros de transformación (CT)
 - Edificios
- Instalaciones provisionales obras:**
- Zonas acopios temporales
- USOS EDIFICIOS ENTORNO:**
- Residencial
 - Industrial
 - Otros usos (Agrícolas)
- NIVELES SONOROS FUTUROS DÍA (Ld):**
- > 80 dBA
 - 75 dBA - 80 dBA
 - 70 dBA - 75 dBA
 - 65 dBA - 70 dBA
 - 60 dBA - 65 dBA
 - 55 dBA - 60 dBA
 - 50 dBA - 55 dBA
 - 45 dBA - 50 dBA
 - 40 dBA - 45 dBA
 - < 40 dBA
 - Isofonas



- Planta fotovoltaica**
- Vallado
 - Trakers
 - Centros de transformación (CT)
 - Edificios
- Instalaciones provisionales obras:**
- Zonas acopios temporales
- USOS EDIFICIOS ENTORNO:**
- Residencial
 - Industrial
 - Otros usos (Agrícolas)
- NIVELES SONOROS FUTUROS DÍA (Ld):**
- > 80 dBA
 - 75 dBA - 80 dBA
 - 70 dBA - 75 dBA
 - 65 dBA - 70 dBA
 - 60 dBA - 65 dBA
 - 55 dBA - 60 dBA
 - 50 dBA - 55 dBA
 - 45 dBA - 50 dBA
 - 40 dBA - 45 dBA
 - < 40 dBA
 - Isofonas



Planta fotovoltaica

- Vallado
- Trakers
- Centros de transformación (CT)
- Edificios

Instalaciones provisionales obras:

- Zonas acopios temporales

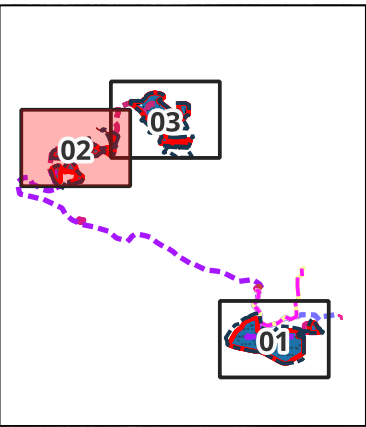
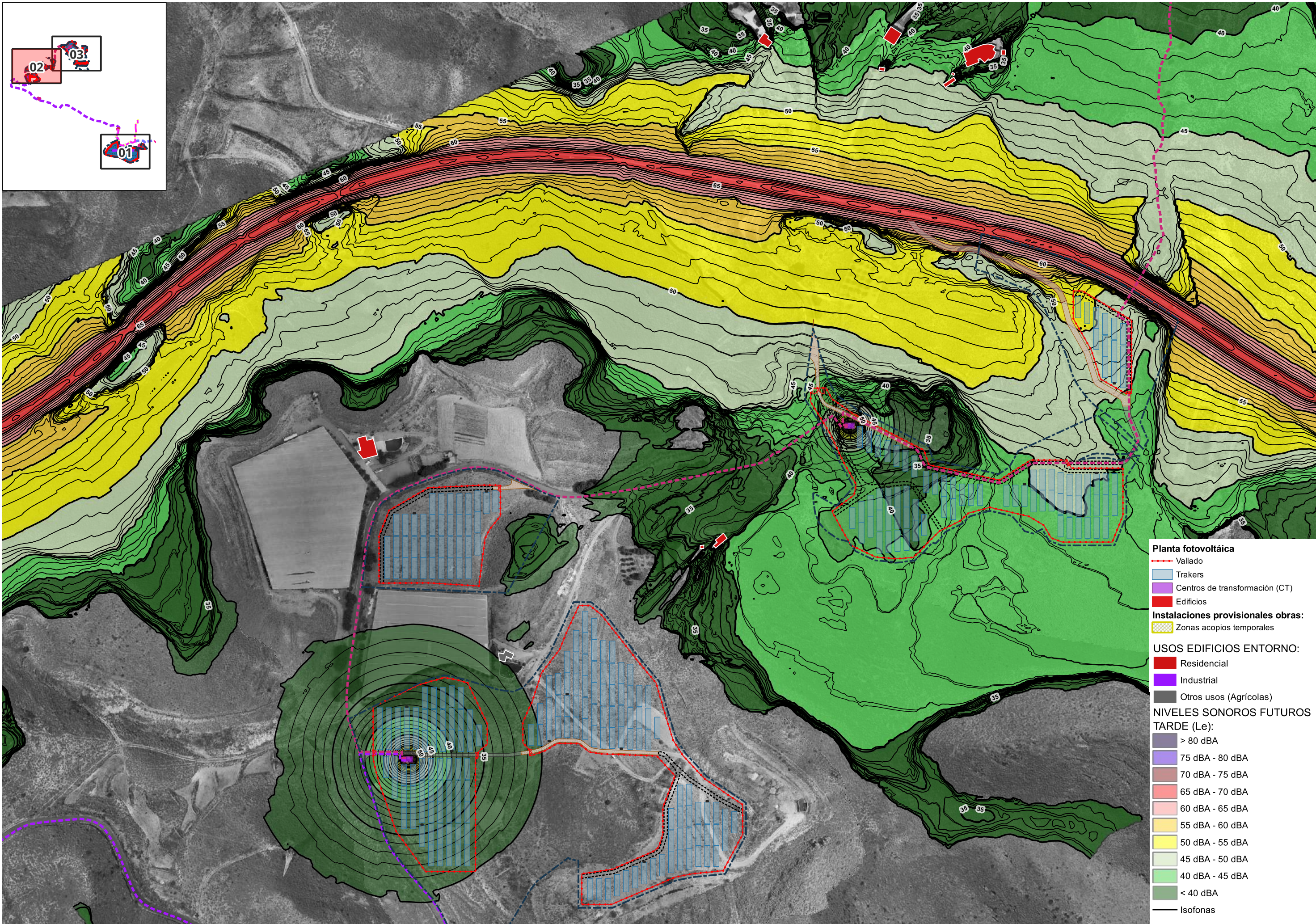
USOS EDIFICIOS ENTORNO:

- Residencial
- Industrial
- Otros usos (Agrícolas)

NIVELES SONOROS FUTUROS TARDE (Le):

- > 80 dBA
- 75 dBA - 80 dBA
- 70 dBA - 75 dBA
- 65 dBA - 70 dBA
- 60 dBA - 65 dBA
- 55 dBA - 60 dBA
- 50 dBA - 55 dBA
- 45 dBA - 50 dBA
- 40 dBA - 45 dBA
- < 40 dBA

Isofonas



Planta fotovoltaica

- Vallado
- Trakers
- Centros de transformación (CT)
- Edificios

Instalaciones provisionales obras:

- Zonas acopios temporales

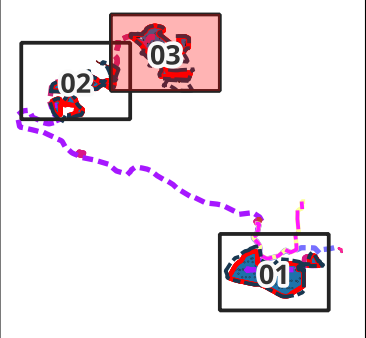
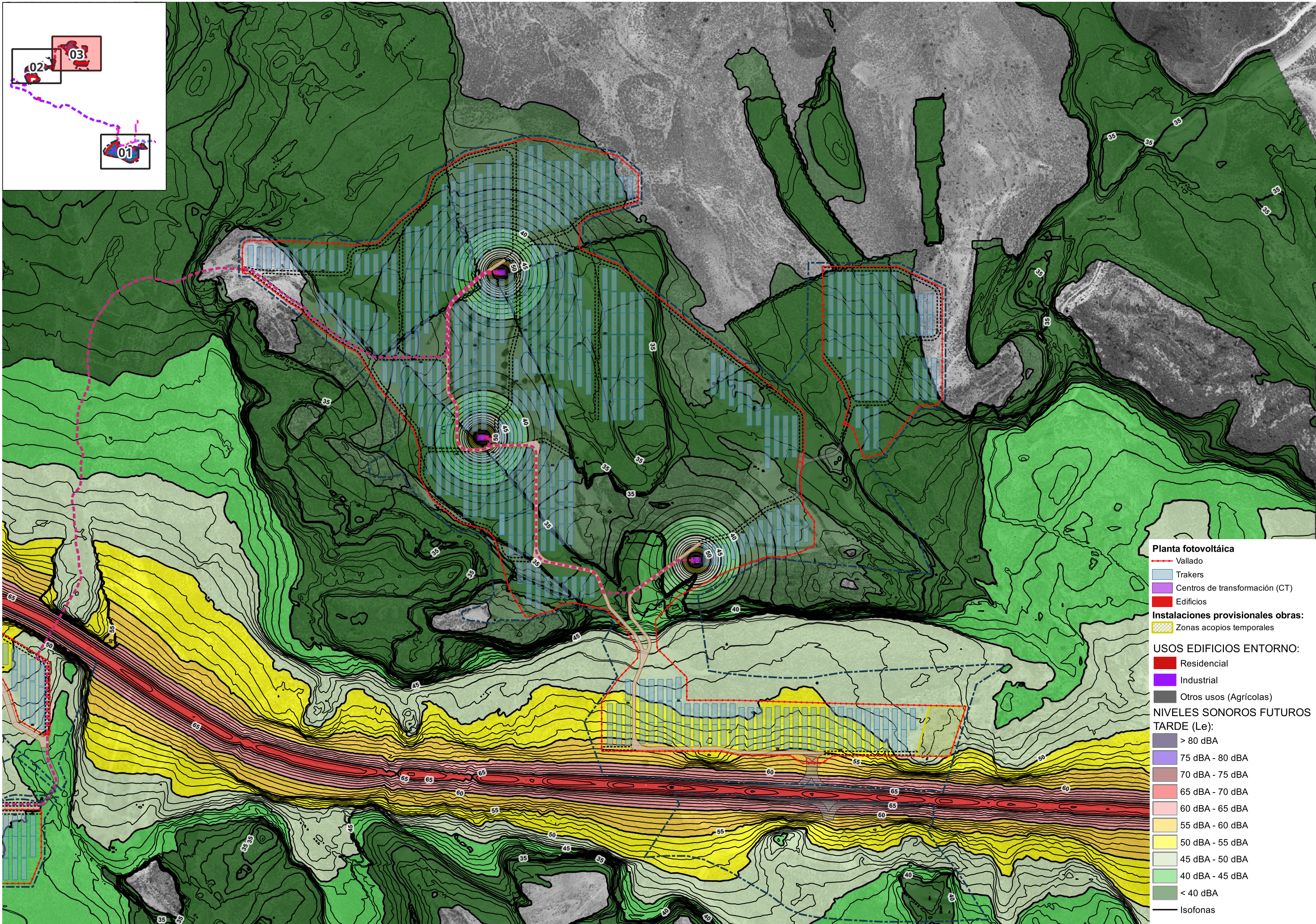
USOS EDIFICIOS ENTORNO:

- Residencial
- Industrial
- Otros usos (Agrícolas)

NIVELES SONOROS FUTUROS TARDE (Le):

- > 80 dBA
- 75 dBA - 80 dBA
- 70 dBA - 75 dBA
- 65 dBA - 70 dBA
- 60 dBA - 65 dBA
- 55 dBA - 60 dBA
- 50 dBA - 55 dBA
- 45 dBA - 50 dBA
- 40 dBA - 45 dBA
- < 40 dBA

Isofonas



- Planta fotovoltaica**
- Vallado
 - Trakers
 - Centros de transformación (CT)
 - Edificios
- Instalaciones provisionales obras:**
- Zonas acopios temporales
- USOS EDIFICIOS ENTORNO:**
- Residencial
 - Industrial
 - Otros usos (Agricultores)
- NIVELES SONOROS FUTUROS TARDE (Le):**
- > 80 dBA
 - 75 dBA - 80 dBA
 - 70 dBA - 75 dBA
 - 65 dBA - 70 dBA
 - 60 dBA - 65 dBA
 - 55 dBA - 60 dBA
 - 50 dBA - 55 dBA
 - 45 dBA - 50 dBA
 - 40 dBA - 45 dBA
 - < 40 dBA
- Isofonas