



e-distribución

## INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y ESTANDARIZACIÓN.

**SUBESTACIÓN:** LAS LOMAS

**SITUACION:** VEJER DE LA FRONTERA. (CÁDIZ)

**ANEXO**  
**PROYECTO DE** INSTALACIÓN SUBESTACIÓN  
**LEGALIZACIÓN:** MÓVIL 66/20KV. 15MVA

**COGITISE**



**VISADO N° 5989/2024 - A01**  
15/12/2024  
COLEGIADO 9.522 ALONSO PANTOJA, MANUEL  
C.S.V. \*2092282322\*

Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



## ÍNDICE MEMORIA

1.	GENERALIDADES .....	3
1.1.	Antecedentes .....	3
1.2.	Entidad peticionaria, promotor y titular .....	3
1.3.	Autor del anexo.....	3
1.4.	Objeto del anexo.....	3
2.	SITUACIÓN .....	3
3.	PLANIFICACIÓN .....	4
4.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6
4.1.	Objeto .....	6
4.2.	Configuración y ubicación del establecimiento industrial .....	6
4.3.	Sectorización según su nivel de riesgo intrínseco y cálculo de la densidad de carga de fuego.....	9
4.4.	Medidas de protección contra incendios .....	12
5.	PLANOS .....	13



## 1. **GENERALIDADES**

### 1.1. **Antecedentes**

El día 9 de agosto de 2024 salió ardiendo la totalidad de la subestación móvil instalada en Las Lomas en el municipio de Vejer de la Frontera. Ante la imposibilidad de poder sustituir dicho equipo móvil con otro de tecnología similar y para poder garantizar la calidad de suministro en la zona, EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES SLU ha comenzado a la sustituirla por 2 equipos móviles 66/20kV de 15MVA de tecnología actualizada.

### 1.2. **Entidad peticionaria, promotor y titular**

Corresponde a EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S. L. Unipersonal NIF 82846817B, con domicilio a efectos de notificaciones en Avda. de la Borbolla nº5, 41004, Sevilla, que actúa como titular de la propiedad, la solicitud del Acta de Puesta en Servicio.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S. L. U., está dedicada al transporte y distribución de energía eléctrica. Tiene su domicilio social en la ciudad de Madrid, C/Ribera del Loira, nº 60, código postal 28042.

### 1.3. **Autor del anexo**

Este anexo está redactado y firmado por el Ingeniero Técnico Industrial Manuel Alonso Pantoja, nº de colegiado 9522 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla, con D.N.I. 10846998Z, perteneciente a la empresa AMETEL S.A., con domicilio en PI Ctra. La Isla, c/ Rio Viejo nº 9, 41703 Dos Hermanas, Sevilla.

### 1.4. **Objeto del anexo**

Se adjunta capítulo de planificación, con las diferentes actividades e hitos a alcanzar.

También se adjunta capítulo de protección contra incendios para dar respuesta a los apartados 6 y 7 de la ITC-RAT 15, así como al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, RD 2267/2004.

## 2. **SITUACIÓN**

La Subestación móvil "Las Lomas" se ubica en el polígono 18, parcela 2. LA MEDIANA, en el término municipal de Vejer de la Frontera (CADIZ), tal como se indica en los planos de situación e implantación.

Las coordenadas UTM de la subestación son las siguientes:

UTM (X): 246932.24 m E

UTM (Y): 4015237.02 m N

Zona: 30 S / ETRS89



### 3. PLANIFICACIÓN

Las diferentes tareas e hitos se detallan en el siguiente diagrama de Gantt.



# Anexo Proyecto de Legalización. Subestación Las Lomas. Instalación Subestación móvil 66/20kV 1x15MVA



**VISADO N° 5989/2024 - A01**  
 15/12/2024  
 COLEGIADO 9.522 ALONSO PANTOJA, MANUEL  
 C.S.V. \*2092282322\*  
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



2024															
septiembre	septiembre	septiembre	septiembre	septiembre	octubre	octubre	octubre	octubre	noviembre	noviembre	noviembre	noviembre	diciembre	diciembre	diciembre
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51

Tipología de Trabajos	Tareas	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
INGENIERÍA	Proyecto de legalización																		
	Proyecto de detalle																		
PREPARACIÓN DEL TERRENO	Desbroce/limpieza parcela																		
	Movimiento de tierra/Nivelado																		
OBRA CIVIL	Losa armada para carretones																		
	Canalizaciones																		
	Instalación Red de Tierras																		
	Excavación Container/Edificio SSAA																		
	Excavación Estructuras																		
	Excavación Transformador																		
	Cimentación Container/Edificio SSAA																		
	Cimentación Estructuras																		
	Cerramiento																		
	Adecuación foso Transformador																		
	Adecuación camino																		
	MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	Implantación de carretón y sub móvil																	
		Montaje Estructuras Metálicas																	
Tendido conductores de potencia																			
Realización de terminales AT/MT																			
Tendido conductores Control																			
Montaje bastidores y Cuadro SSAA																			
Conexión mangueras Control y P.																			
INSTALACIONES AUXILIARES	Alumbrado																		
	Protección Contra incendios																		
	Antiintrusismo																		
PRUEBAS	Funcionales locales																		
	Telemando																		

## 4. **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### 4.1. **Objeto**

En este capítulo se definen los requisitos y las condiciones que deben cumplir la subestación y sus instalaciones para su seguridad en caso de incendio, evitando su generación, y dando respuesta adecuada al mismo en caso de producirse, limitando su propagación y posibilitando su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas y bienes.

Los criterios de protección contra incendios en subestaciones eléctricas estarán determinados por dos parámetros:

- Configuración y ubicación de la instalación (establecimiento industrial)
- Nivel de Riesgo Intrínseco

Los criterios definidos en este capítulo cumplirán con lo especificado en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, RD 2267/2004.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el RD 513/2017, Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, RIPCI.

### 4.2. **Configuración y ubicación del establecimiento industrial**

El RD 2267/2004 cataloga las instalaciones industriales según su configuración y ubicación con relación a su entorno.

- Establecimientos industriales ubicados en un edificio

TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.



- Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio:

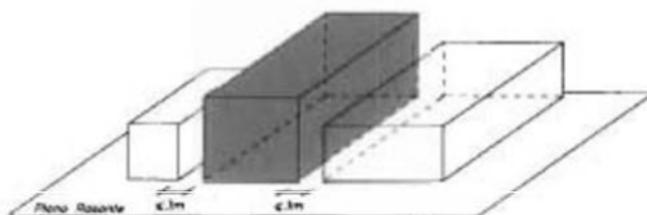
TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

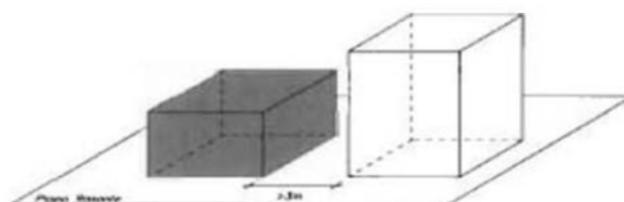
TIPO A: estructura portante común con otros establecimientos



TIPO B



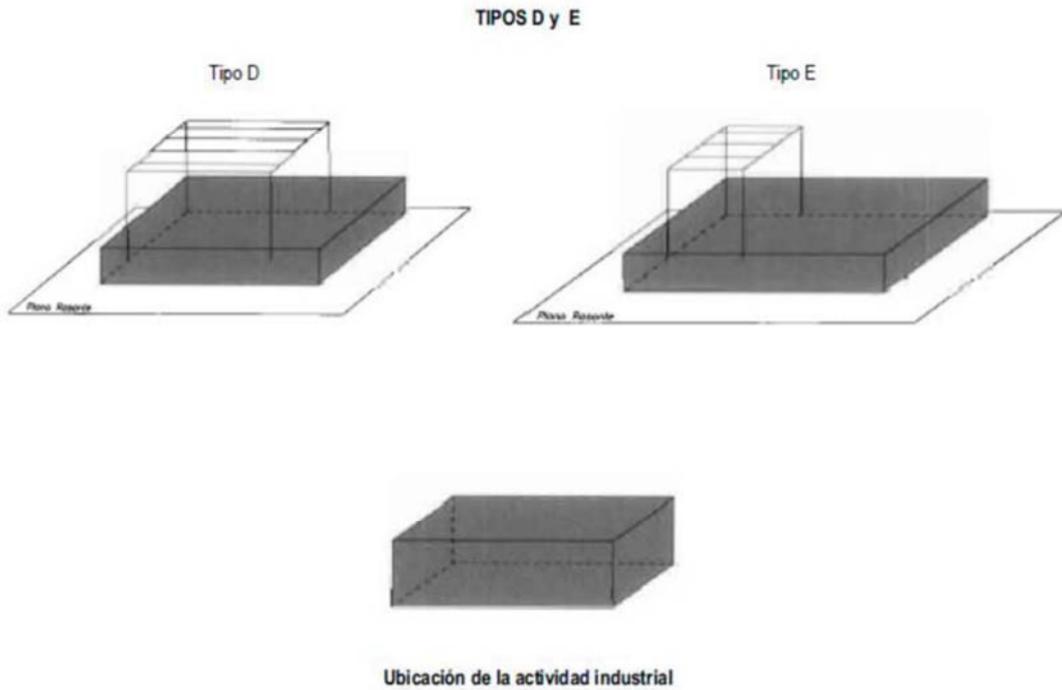
TIPO C



**COGITISE**  
Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

**VISADO N° 5989/2024 - A01**  
15/12/2024  
COLEGIADO 9.522 ALONSO PANTOJA, MANUEL  
C.S.V. \*2092282322\*





Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas sectores o áreas de incendio) del establecimiento industrial.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un "área de incendio" abierta, definida solamente por su perímetro.

En la siguiente tabla se muestran los tipos de establecimientos industriales según la catalogación anterior correspondientes a los distintos tipos de subestaciones definidos en EDistribución Redes Digitales.

TIPOLOGÍA SUBESTACIÓN	SECTOR O ÁREA	CATALOGACIÓN DEL SECTOR O ÁREA
INTEMPERIE	PARQUE AT EXTERIOR + TRANSFORMADORES EXTERIOR	TIPO E
	EDIFICIO CELDAS MT Y CONTROL	TIPO B o C*
MIXTA	EDIFICIO PARQUE AT + CELDAS MT Y CONTROL	TIPO B o C*
	TRANSFORMADORES AT EXTERIOR	TIPO E
INTERIOR	EDIFICIO PARQUE AT + CELDAS MT Y CONTROL	TIPO A, B o C*
	EDIFICIO TRANSFORMADORES AT	TIPO A, B o C*

\*Sería tipo B en el caso de que el edificio esté situado a menos de 3 metros de otro edificio perteneciente a otro establecimiento industrial.

**COGITISE**  
 Verificación de Integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

**VISADO N° 5989/2024 - A01**  
 15/12/2024  
 COLEGIADO 9 522 ALONSO PANTOJA, MANUEL  
 C.S.V. \*2092282322\*

\*Sería tipo A en el caso de que la subestación ocupe parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos industriales o de otros usos.

Se comprobará el cumplimiento del anexo II del RD 2267/2004 en cuanto a ubicaciones no permitidas de los sectores de incendio.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1. del anexo II del RD 2267/2004.

De acuerdo con la clasificación anterior la subestación móvil (Container control+celdas MT) está catalogado como "Tipo C" y el parque intemperie se catalogará como un área "Tipo E".

#### 4.3. **Sectorización según su nivel de riesgo intrínseco y cálculo de la densidad de carga de fuego**

Para determinar el nivel de riesgo intrínseco de cada sector/área de incendio de la subestación se calculará previamente su densidad de carga de fuego ponderada y corregida. Una vez evaluada se calculará el nivel de riesgo intrínseco de acuerdo con la siguiente tabla:

Nivel de Riesgo Intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

##### 4.3.1. **Cálculo de la densidad de carga de fuego de cada sector/área de incendio**

###### 4.3.1.1 Sector/área de incendio que contengan transformadores de potencia.

Se calculará la densidad de carga de fuego de cada sector o área de incendio que contengan transformadores de potencia mediante la expresión de densidad de carga de fuego según la masa de cada combustible:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

$Q_s$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$G_i$  = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).



$q_i$  = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$C_i$  = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$R_a$  = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>. En nuestro caso la superficie de la subestación menos la ocupada por el contenedor de celdas.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad,  $C_i$ , de cada combustible pueden deducirse de la siguiente tabla:

GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, $C_i$		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1</li> <li>- Líquidos clasificados como subclase B<sub>1</sub>, en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.</li> <li>- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.</li> <li>- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como subclase B<sub>2</sub> en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.</li> <li>- Sólidos que emiten gases inflamables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.</li> </ul>
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tanto el aceite mineral como el éster se consideran líquidos clase D por tener punto de inflamación superior a los 100 °C, por tanto, el coeficiente de peligrosidad por combustibilidad  $C_i$  será 1.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación,  $R_a$ , pueden deducirse de la tabla 1.2. del RD2267/2004, siendo en nuestro caso 1,5 (transformadores).

Los valores del poder calorífico  $q_i$ , de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.4. del RD2267/2004, siendo en el caso del aceite 42 MJ/kg.

	$C_i$	$R_a$	$q_i$ (MJ/kg)	A(m <sup>2</sup> )	$\Sigma G_i$ (kg)	$Q_s$ (MJ/m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo intrínseco
Sector 1 (parq+TR)	1	1,5	42	275	5950	1363	NIVEL 4



4.3.1.2 Sector/área de incendio que no contengan materiales combustibles.

Se calculará la densidad de carga de fuego según la expresión alternativa siguiente indicada en el RD2267/2004.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

$Q_s$ ,  $C_i$ ,  $R_a$  y  $A$  tienen la misma significación que en el apartado anterior.

$q_{si}$  = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

Los valores de la densidad de carga de fuego media,  $q_{si}$ , y el riesgo de activación asociado,  $R_a$ , pueden obtenerse de la tabla 1.2. del RD 2267/2004.

$S_i$  = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en m<sup>2</sup>. En nuestro caso el contenedor de celdas.

	$C_i$	$R_a$	$q_{si}$ (MJ/m <sup>2</sup> )	A(m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$Q_s$ (MJ/m <sup>2</sup> )	Nivel riesgo intrínseco
Sector 2 (Celdas)	1	1,5	400	34	34	600	NIVEL 2

4.3.2. **Cálculo del nivel de riesgo de la instalación.**

El nivel de riesgo intrínseco de un establecimiento industrial se evaluará calculando la carga de fuego, ponderada y corregida,  $Q_E$ , mediante la siguiente expresión:

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Por tanto:

$$Q_E = (Q_{\text{sector1}} \times A_1) + (Q_{\text{sector2}} \times A_2) / (A_1 + A_2) = 1280 \text{ MJ/m}^2$$

El nivel de riesgo intrínseco de la instalación es NIVEL MEDIO 4.

El Nivel de Riesgo Intrínseco del conjunto del Establecimiento Industrial nos va a determinar únicamente la periodicidad de las inspecciones ya que el resto de protecciones contra incendios se determinarán con el nivel de Riesgo Intrínseco del sector.

Según el Artículo 7 del RD 2267/2004, la periodicidad con las que se realizarán dichas inspecciones no será superior a:

- a) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.
- b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- c) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.



#### 4.4. **Medidas de protección contra incendios**

Con los niveles de riesgo calculados anteriormente se toman las siguientes medidas de protección:

##### **Sector 1 (Parque exterior + transformador móvil):**

- Protecciones propias de la máquina con corte rápido de la alimentación.
- Ubicación alejada más de 3m de otros sectores/áreas de incendio.
- Bancada de recogida de aceite y conducción del mismo a foso colector.
- Instalación en las cercanías de un extintor de carro de 25Kg de polvo polivalente.

##### **Sector 2 (Subestación móvil)**

- Instalación de extintores de 5Kg. de CO<sub>2</sub>.



## 5. **PLANOS**



MODIFICACION SE LAS LOMAS	
DIRECCIÓN	COORDENADAS UTM
Polígono 18 Parcela 2 LA MEDIANA VEJER DE LA FRONTERA C.P. 11158 (CÁDIZ)	246929,73 mE 4015243,04 mN ETRS89 30S




**VISADO Nº 5989/2024 - A01**  
 15/12/2024  
 COLEGIADO 9.522 ALONSO PANTOJA, MANUEL  
 C.S.V. \*2092282322\*  
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>



REV	FECHA	DIB	PROY	COMENTARIO
0A	12/24	R.C.V.	M.A.P.	

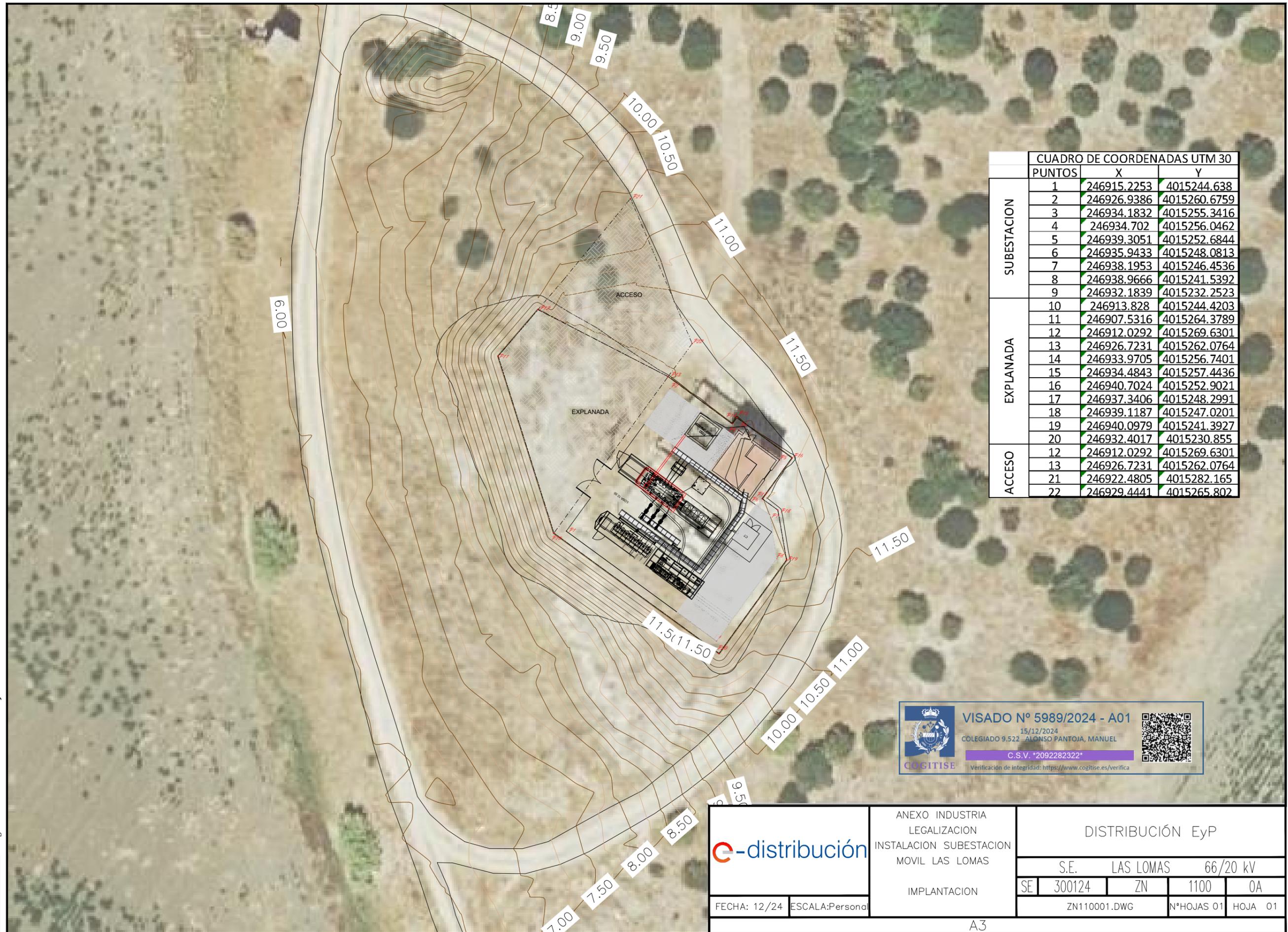
Colegiado: D. MANUEL ALONSO PANTOJA "COGITISE Nº 9.522"



	ANEXO INDUSTRIA		DISTRIBUCIÓN EyP	
	LEGALIZACION		S.E. LAS LOMAS 66/20 kV	
INSTALACION SUBESTACION		SE	ZN	0A
MOVIL LAS LOMAS		300124	1000	
SITUACION		ZN100001.DWG N°HOJAS 01 HOJA 01		
FECHA: 12/24	ESCALA: Personal			

REV	FECHA	DIB	PROY	COMENTARIO
0A	12/24	R.C.V.	M.A.P.	

Colegiado: D. MANUEL ALONSO PANTOJA "COGITISE Nº 9.522"

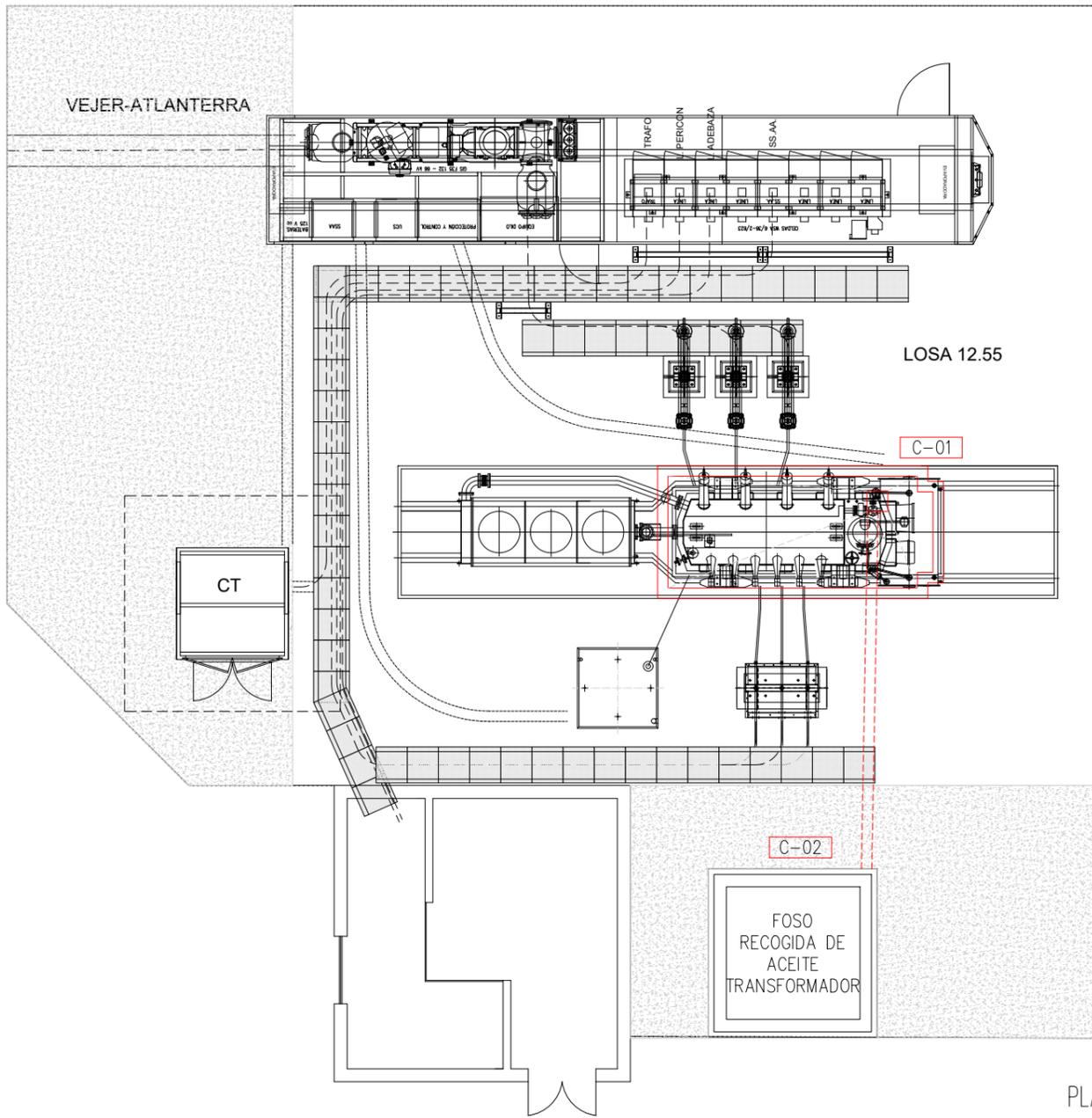


CUADRO DE COORDENADAS UTM 30		
PUNTOS	X	Y
<b>SUBSTACION</b>		
1	246915.2253	4015244.638
2	246926.9386	4015260.6759
3	246934.1832	4015255.3416
4	246934.702	4015256.0462
5	246939.3051	4015252.6844
6	246935.9433	4015248.0813
7	246938.1953	4015246.4536
8	246938.9666	4015241.5392
9	246932.1839	4015232.2523
<b>EXPLANADA</b>		
10	246913.828	4015244.4203
11	246907.5316	4015264.3789
12	246912.0292	4015269.6301
13	246926.7231	4015262.0764
14	246933.9705	4015256.7401
15	246934.4843	4015257.4436
16	246940.7024	4015252.9021
17	246937.3406	4015248.2991
18	246939.1187	4015247.0201
19	246940.0979	4015241.3927
20	246932.4017	4015230.855
<b>ACCESO</b>		
12	246912.0292	4015269.6301
13	246926.7231	4015262.0764
21	246922.4805	4015282.165
22	246929.4441	4015265.802

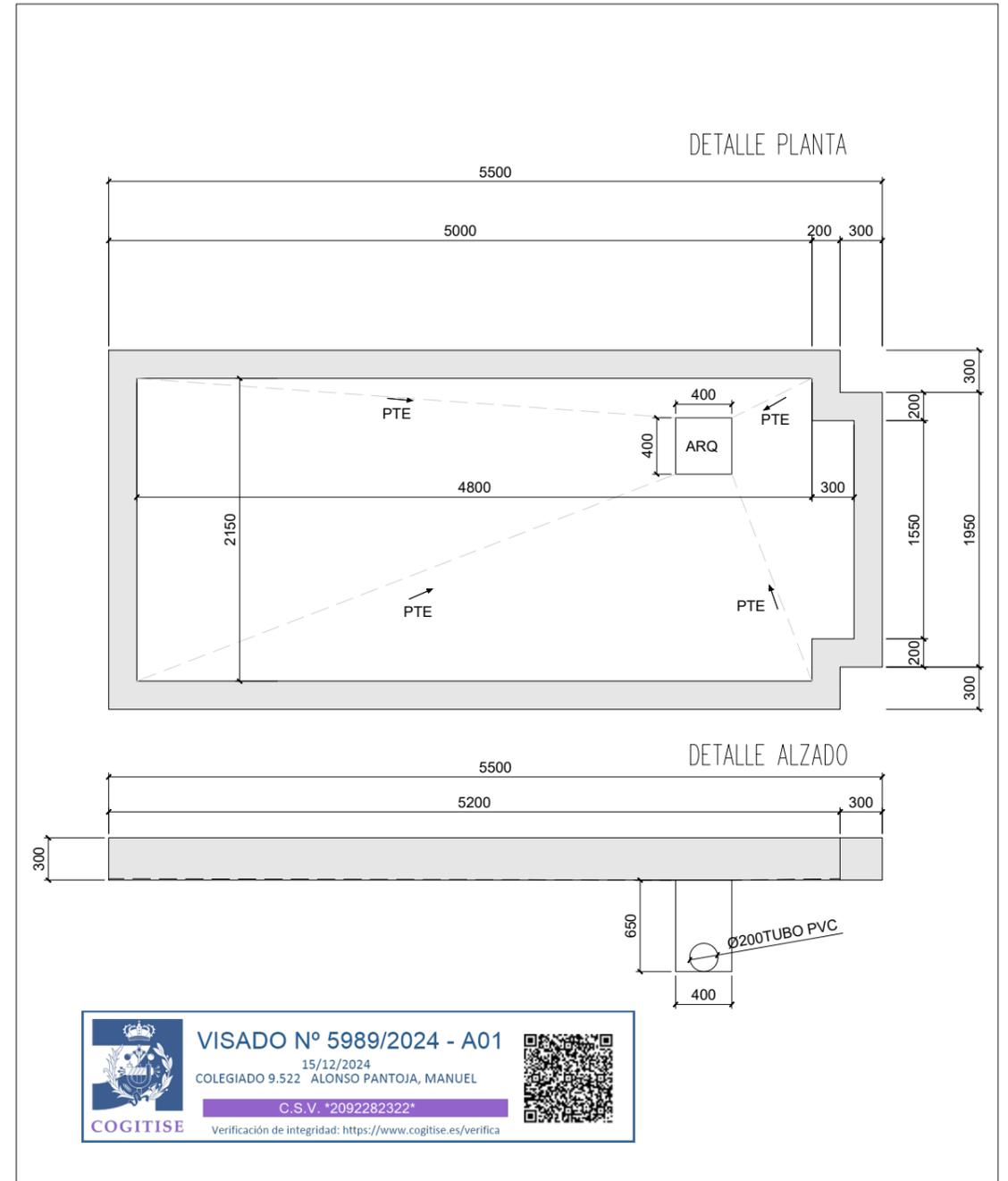
**VISADO Nº 5989/2024 - A01**  
 15/12/2024  
 COLEGIADO 9.522 ALONSO PANTOJA, MANUEL  
 C.S.V. \*2092282322\*  
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

	ANEXO INDUSTRIA		DISTRIBUCIÓN EyP	
	LEGALIZACION		S.E. LAS LOMAS 66/20 kV	
INSTALACION SUBSTACION		SE	ZN	0A
MOVIL LAS LOMAS		300124	1100	
IMPLANTACION		ZN110001.DWG		NºHOJAS 01
FECHA: 12/24	ESCALA: Personal			HOJA 01

A3



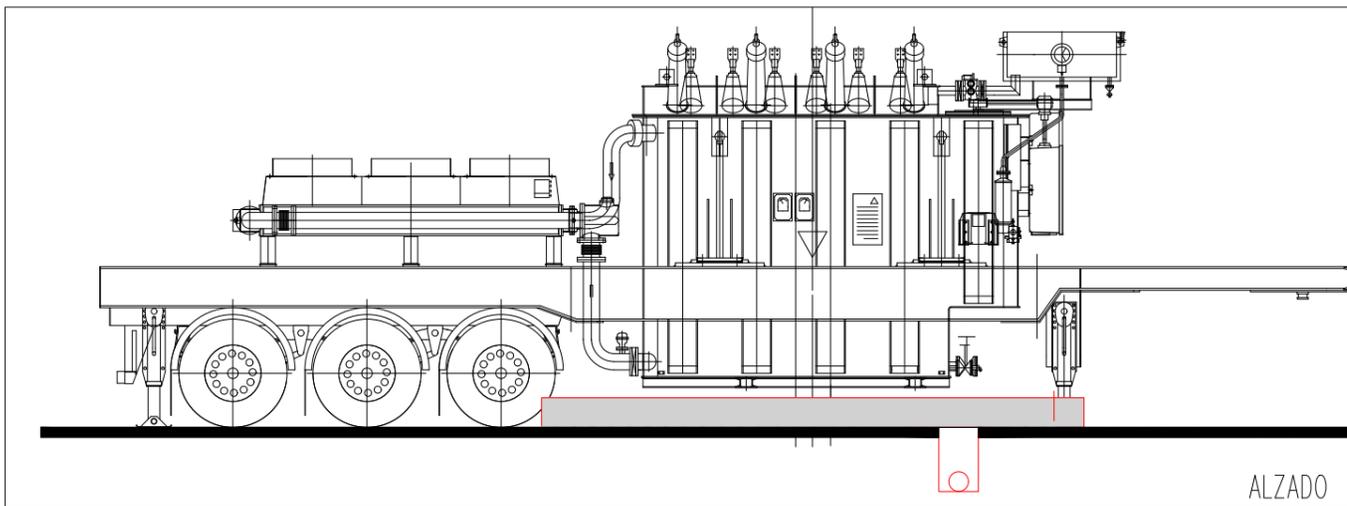
CIMENTACION		
POS.	DESCRIPCION	CANTIDAD
C-01	BANCADA TR	1
C-02	TUBO PVC Ø200	10m.




**VISADO Nº 5989/2024 - A01**  
 15/12/2024  
 COLEGIADO 9.522 ALONSO PANTOJA, MANUEL  
 C.S.V. \*2092282322\*  
 Verificación de integridad: <https://www.cogitise.es/verifica>

COMENTARIO	
REV	FECHA
0A	12/24
	R.C.V. M.A.P.

Colegiado: D. MANUEL ALONSO PANTOJA "COGITISE Nº 9.522"  

	ANEXO INDUSTRIA		DISTRIBUCIÓN EyP	
	LEGALIZACION		S.E. LAS LOMAS 66/20 kV	
INSTALACION SUBSTACION		SE	ZN	0A
MOVIL LAS LOMAS		300124	1300	
PLANTA PROYECATADA		ZN130001.DWG		NºHOJAS 03
FECHA: 12/24	ESCALA: Personal	HOJA 01		

A3