

**ANEXO II al PROYECTO DE:**

SET "MARIA" 30/220kV PARA EVACUACION DE ENERGIA PE "MARIA I" y PE "MARIA II" ENLACE "CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA" EN EL T.M. DE FUENDETODOS (ZARAGOZA).

**MOTIVO DEL ANEXO**

**CAMBIO SALIDA SET 220 kV DE AEREO a SUBTERRÁNEO.**

TERMINO MUNICIPAL DE FUENDETODOS  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PETICIONARIO:  
**FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA III, S.L.**

Zaragoza, Agosto de 2020

Rev 1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotilragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

## ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I .....	MEMORIA
DOCUMENTO II .....	PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUPOR1RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

# DOCUMENTO I

## MEMORIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUPOR1RS4SL571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

## ÍNDICE

<b>CAPITULO I: GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1. ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETO DEL ANEXO II.....	4
3. ALCANCE DEL ANEXO .....	4
4. PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	4
5. TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....	6
6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	6
<b>CAPITULO II: CONVERSION AEREO SUBTERRANEA.....</b>	<b>8</b>
1. CONDUCTOR .....	8
1.1.- Densidad de Corriente Admisible .....	9
1.2.- Caída de tensión .....	9
1.3.- Comprobación a cortocircuito.....	10
2. APARAMENTA.....	11
2.1.- Autoválvulas .....	11
2.2.- Terminales .....	11
2.3.- Zanjas .....	12
<b>CAPITULO III: CONCLUSIONES.....</b>	<b>14</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotiaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

### **1. ANTECEDENTES**

La instalación de un parque eólico reporta importantes beneficios socioeconómicos para el municipio y entorno donde se emplaza, contribuyendo a la diversificación de la economía local.

FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA III, S.L., con CIF B-87755500, es una sociedad perteneciente al Grupo Forestalia, cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica.

El grupo Forestalia nace en Zaragoza en el año 2011, fruto de una dilatada trayectoria empresarial previa en la promoción de energías renovables, especialmente en cultivos energéticos y energía eólica.

El 14 enero de 2016, Forestalia resultó la mayor adjudicataria de la subasta del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de tecnología eólica y biomasa (Resolución de 18 de enero de 2016, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se resuelve la subasta para la asignación del régimen retributivo específico a nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de biomasa en el sistema eléctrico peninsular y para instalaciones de tecnología eólica, al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 947/2015, de 16 de octubre).

En energía eólica, Forestalia se adjudicó 300 MW de los 500 MW subastados, y en generación mediante biomasa, obtuvo 108,5 MW de los 200 MW subastados. La empresa está cumpliendo con su planificación en todos los proyectos necesarios para aplicar los 408,5 MW adjudicados.

El 17 de mayo de 2017, Forestalia ha resultado de nuevo la mayor adjudicataria de la subasta del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, con 1.200 MW eólicos de los 3.000 subastados (Resolución de 19 de mayo de 2017, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se resuelve el procedimiento de subasta para la asignación del régimen retributivo específico al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 359/2017, de 31 de marzo, y en la Orden ETU/315/2017, de 6 de abril). Se trata de la mayor adjudicación de energías renovables mediante subasta de toda Europa.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Para los 1.500 MW eólicos adjudicados entre ambas subastas, Forestalia ha alcanzado una alianza tecnológica e industrial con General Electric, multinacional de referencia en el sector.

Forestalia prevé ubicar todos los proyectos en Aragón. La empresa dispone de los proyectos y de sus correspondientes estudios de impacto ambiental, fruto de una intensa actividad técnica, de análisis del recurso, tramitaciones administrativas y acuerdos con el territorio.

Toda esta actividad permitirá desarrollar en tiempo y forma las instalaciones, ateniéndose a los requisitos fijados tanto en las subastas ministeriales como en el Decreto-ley 2/2016, aprobado por el Gobierno de Aragón el 30 de agosto, para el impulso de la producción de energía eléctrica eólica en la comunidad autónoma.

Mediante Acuerdo de 14 de febrero de 2017, del Gobierno de Aragón, se adoptaron los criterios de interpretación para la declaración de Inversiones de Interés Autonómico en materia de Energías Renovables (BOA de 24 de febrero de 2017). El punto Primero señala:

Con la finalidad de impulsar el crecimiento de la energía renovable en Aragón y facilitar la atracción de inversiones empresariales que permitan generar riqueza, innovación, empleo y favorecer la cohesión territorial, se adoptan los siguientes criterios interpretativos que deberán tenerse en cuenta para declarar proyectos vinculados a fuentes de energía renovables como una inversión de interés autonómico, en aplicación del Decreto-Ley 1/2008, de 30 de octubre, del Gobierno de Aragón, de medidas administrativas urgentes para facilitar la actividad económica en Aragón:

1. Que los proyectos se desarrollen y ejecuten en las comarcas y municipios mineros de Aragón, por resultar de especial relevancia en estas zonas la generación de actividades económicas alternativas a la minería del carbón que mitiguen las consecuencias sociales, laborales y territoriales derivadas de la crisis de este sector.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

2. Que los proyectos pertenezcan a empresas que habiendo resultado adjudicatarias en la subasta estatal para la asignación de régimen retributivo específico a instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de tecnología eólica y biomasa celebrada en 2016, o que resulten adjudicatarias en las futuras subastas de energías renovables convocadas por el Estado, ejecuten y desarrollen sus proyectos en el territorio de Aragón, por resultar de especial relevancia atraer hacia Aragón estas inversiones empresariales primadas por el Estado.

Desde las entidades "DESARROLLO EOLICO LAS MAJAS XI, S.L." y "FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA III, S.L.", el Grupo Forestalia proyecta promocionar los Parques Eólicos "Maria I" y "Maria II", respectivamente, de 49,4 MW cada uno, ocupando varios términos municipales de la provincia de Zaragoza.

Para evacuar de manera correcta y eficiente la energía total generada en los parques eólicos, que asciende a 98,8 MW, se proyecta la construcción de la Subestación Transformadora "Maria" de 30/220kV a ubicar en el Término Municipal de Fuendetodos.

El objetivo de FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA III, S.L. es desarrollar éste y otros proyectos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías que hacen cada vez más eficientes este tipo de instalaciones, y desde criterios de máximo respeto al entorno y al medio ambiente.

En cuanto a la regulación en la que se enmarcan, el presente proyecto de parque eólico corresponde que sea tramitado conforme a la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, el R.D. 1955/2000 y el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Se presentó en su momento como **ANEXO al PROYECTO**, la modificación, no substancial, de la ubicación de la subestación para acomodarla a una posición más favorable para la construcción de la misma y de la Línea de Evacuación 220kV "SET María-SET Ave Zaragoza" (objeto de un proyecto paralelo), SEGÚN DOCUMENTO visado **VIZA178685 de 1 de DICIEMBRE de 2017**, manteniendo en la actualidad la ubicación designada en el propio anexo.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUPOR1RS4SL571Z>24/9  
2020Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

## 2. OBJETO DEL ANEXO II

El objeto del presente anexo II **PROYECTO SET MARIA 30/220KV visado VIZA178685 por el Colegiado COGITIAR nº 5.540 D. Cesar Gil Orleans.** tiene como objeto el **CAMBIO de la salida SET en AEREO a SUBTERRANEO** a la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión que une la futura Subestación Transformadora 220/30 kV "MARIA" con el apoyo nº1 de conversión aéreo subterránea que enlaza con la línea aérea de alta tensión hasta el **"CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA"** dicho tramo subterráneo está situado en el término municipal de Fuendetodos (Zaragoza)

Esta línea se empleará para realizar la evacuación de la energía generada por las instalaciones eólicas "Maria I" y "Maria II", respectivamente, de 49,4 MW cada uno.

Este ANEXO II, se realiza en virtud y como respuesta al informe emitida por el INAGA expediente **INAGA/500201/01/2018/06026** tratando de dar respuesta a las limitaciones medioambientales desde la salida SET y nos concedan los permisos pertinentes se realiza la línea de evacuación de la SET "MARIA" 30/220kV en subterráneo desde la propia SET hasta el apoyo nº1 con conversión Aéreo-subterránea que conecta con el "CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA".

El tramo RSAT desde la SET hasta el apoyo nº 1 LAAT es objeto de otro proyecto.

## 3. ALCANCE DEL ANEXO

El alcance de este anexo al proyecto queda limitado al cambio de la salida mediante pósito en aéreo a salida subterránea AT mediante conversión en la propia SET ,no modificándose el resto de la definición y justificación de las instalaciones necesarias para la construcción y correcto funcionamiento de la subestación transformadora recogidas en el proyecto.

## 4. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En la confección del presente anexo así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:



- ✓ Reglamento de Alta Tensión. Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban 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.
- ✓ Reglamento Electrotécnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.
- ✓ Normalización Nacional (Normas UNE).
- ✓ Recomendaciones UNESA.
- ✓ Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre de 2013.
- ✓ Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- ✓ Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento Unificado de Puntos De Medida en el Sistema Eléctrico.
- ✓ Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio del Ministerio de Fomento sobre la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural.
- ✓ Decreto Ley de 2/2016, de 30 de agosto, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010 de 22 de junio.
- ✓ Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. núm. 303 de 3 de 17 de diciembre.
- ✓ Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

- ✓ UNE-EN 60694. Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.

### 5. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El presente Anexo al Proyecto de Subestación 220/30 kV "Maria" se realiza a petición de la empresa FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA III, S.L., con CIF: B-87755500 y domicilio en Calle Génova, 12, 28.004 Madrid y a efectos de comunicaciones en C/ Coso número 33, 6ª planta 50.003 Zaragoza, perteneciente al Grupo Forestalia.

### 6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La subestación "Maria", se localiza en el término municipal de Fuendetodos, provincia de Zaragoza, concretamente en el polígono 6, parcela 48. Se accede a la misma mediante un camino existente de 4.285m de longitud aproximada que parte del P.K. 13+350 del carretera CV-303.


COORDENADAS SET ETRS89 HUSO 30		
SUBESTACIÓN	UTM X	UTM Y
MARIA	676115	4580349

Las coordenadas de los vértices de la Subestación SON:

COORDENADAS VÉRTICES ETRS89 HUSO 30		
PUNTO	UTM X	UTM Y
1	676097	4580324
2	676085	4580359
3	676132	4580375
4	676145	4580340

Las coordenadas del pórtico de salida SUSTITUIR por conversión A/S de la Línea de Evacuación 220kV "SET Maria-SET Ave Zaragoza" son:

**COGITIAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

COORDENADAS PÓRTICO ETRS89 HUSO 30		
PUNTO	UTM X	UTM Y
1'	676132	4580347
2'	676127	4580362

Las coordenadas de la conversión A/S de la Línea de Evacuación 220kV "SET Maria-SET Ave Zaragoza" SON:

COORDENADAS PÓRTICO ETRS89 HUSO 30		
PUNTO	UTM X	UTM Y
1"	676132	4580359
2"	676133	4580355
3"	676134	4580352



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUPorIRSA45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

## **CAPITULO II: CONVERSION AEREO SUBTERRANEA**

### **1. CONDUCTOR**

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea subterránea serán del tipo RHZ-RAOL 127/220 kV 1x1200KAl + H1x20 mm<sup>2</sup>, de las siguientes características:

#### ***DATOS ELECTRICOS***

Potencia subestación .....	P = 100 MA
Tensión nominal AT .....	220 kV
Potencia de cortocircuito.....	500 MA
Circuitos .....	Tres
Conductor subterráneo AT. ....	RHZ-RAOL 127/220 kV 1x1200KAl + H1x20 mm <sup>2</sup>
Conductores por fase.....	Uno
Frecuencia.....	50 Hz
Factor de potencia (desfavorable).....	cos $\phi$ = 0,8
Longitud de tramo subterráneo a 220kV:	
SET MARIA –SET AP1 SC.....	2.062 m

#### ***DATOS CABLE***

Sección .....	1200 mm <sup>2</sup>
Tensión nominal.....	220 kV
Tensión máxima .....	245 kV
Diámetro exterior .....	104,3 mm
Diámetro conductor.....	42,5 mm
Diámetro aislamiento .....	86,2 mm
Conductor .....	Aluminio
Intensidad .....	782 A
Pantalla aislamiento metálico.....	Hilos Cu
Resistencia eléctrica a 20°C .....	0,0247 $\Omega$ /Km
Reactancia eléctrica a 20°C .....	0,276 $\Omega$ /Km
Corriente de cortocircuito (0,5sg).....	114,4 kA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

### **CALCULOS ELECTRICOS**

El conductor empleado en el tramo de las líneas en proyecto y en el presente ANEXO II se justifica basándose en dos factores:

#### **1.1.- Densidad de Corriente Admisible**

Para una potencia a transportar de 100.000 kVA, la Intensidad máxima en el conductor es de:

$$I_{\max} = \frac{100.000}{\sqrt{3} \cdot 220} = 262,44 \text{ A.}$$

Dada la sección de los conductores se tiene una densidad máxima de corriente de:

$$\delta = \frac{262,44}{1 \cdot 1.200} = 0,219 \text{ A / mm}^2$$

Los conductores admiten una densidad de corriente de:

$$\delta_{\text{ADM}} = 1,175 \text{ A/mm}^2 > 0,219 \text{ A/mm}^2$$

Asimismo se tiene que la potencia máxima a transportar por los conductores, será:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\max} = \sqrt{3} \cdot 220 \cdot 1 \cdot 782 = 297.982 \text{ kVA} \geq 100.000 \text{ kVA}$$

#### **1.2.- Caída de tensión**

La caída de tensión por Km de línea, considerando una capacidad despreciable, viene dada por la expresión:

$$e = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

Siendo:

e = Caída de tensión, en voltios por Km



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

I = Intensidad de corriente, en amperios.

R = Resistencia por fase Ohm por Km

X = Reactancia por fase Ohm por Km

$\varphi$  = Angulo de desfase.

En este caso:

$$e = \sqrt{3} \cdot 262,44 \cdot (0,0247 \cdot 0,8 + 0,276 \cdot 0,6) = 84,25 \text{ V / Km}$$

Dada la longitud de la línea subterránea en proyecto, se obtiene la caída tensión en la línea:

SET MARIA –Apoyo Conversión A/s nº1 a SET Ave Zaragoza ..... 2.062 m

$$e = 84,25 \cdot 2,062 = 173,72 \text{ V (0,078 \%)}$$

Que puede considerarse como despreciable.

### 1.3.- Comprobación a cortocircuito

Para el cálculo de la intensidad máxima que originaría un cortocircuito, se tomará el valor máximo de potencia de cortocircuito prevista por la Compañía Distribuidora a la tensión de 220 kV, y que en este caso es de 500 MVA.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en el punto de conexión a la red de la Compañía Distribuidora, se utiliza la siguiente expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

dónde:

$S_{cc}$  máxima potencia de cortocircuito de la red a la tensión de servicio, MVA,

$U_p$  tensión de servicio, kV,

$I_{ccp}$  corriente de cortocircuito, kA.

Sustituyendo en la expresión anterior,  $S_{cc}=500\text{MVA}$  y  $U_p=220\text{kV}$ , se obtiene:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 220} = 1,31kA$$

Según catálogo de fabricante, el conductor seleccionado soporta una solicitud térmica a cortocircuito de hasta 114,4kA durante 0,5 seg.

En este caso, el conductor, estaría sometido a una solicitud térmica de 1,31 kA quedando totalmente protegido el cable seleccionado.

## 2. APARAMENTA

### 2.1.- Autoválvulas

Para proteger la instalación de 220 KV, se instalarán autoválvulas tipo **SIEMENS 3EL2** o similar , tanto para la protección de sobretensión de tipo rayo, como las producidas durante las maniobras

Se instalará un juego de tres autoválvulas la entrada de la línea a la subestación.

Las autoválvulas seleccionadas tienen las siguientes características:

Tipo ..... Óxido de Zinc  
Tensión nominal ..... 220 kV  
Clase..... 3  
Distancia de fuga mínima ..... 25 mm./kV  
Intensidad nominal de descarga (8/20 μs) ..... 10 kA.  
Servicio ..... Intemperie  
Aislador autoválvula ..... Polimérico

Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.

### 2.2.- Terminales

Se instalarán botellas terminales rígidas **PRYSMIAN OTC-245** o similar y serán de composite y para la tensión nominal de 220 Kv. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la

estructura metálica de la torre. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas, siendo el número de éstas igual al de terminales de exterior.

Los terminales permiten aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

El nivel de aislamiento exigido para los terminales será el indicado

TENSION 220 kV

Tensión Nominal Red (U): ..... 220 kV


Tensión Nominal Cable (U<sub>0</sub>/U):..... 127/220 kV

Tensión máxima: ..... 245 kV

Tensión soportada impulsos tipo rayo: ..... 650 kV

### 2.3.- Zanjias

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA205408 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z</a>
24/9 2020
Habilitación Coleg: 55116 Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



La salida está prevista bajo tubo hormigonado, según plano de zanja descrito en el Proyecto de RSAT de salida SET MARIA a LAAT CS PROMOTORES.

*Canalizaciones entubadas.*

Las canalizaciones entubadas estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a 250 mm, debiendo permitir la sustitución de un cable averiado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUPorRS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO


### **CAPITULO III: CONCLUSIONES**

Con todo lo anteriormente expuesto y con los planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la modificación en la salida SET 220kV, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente para su instalación y puesta en servicio.

El Ingeniero T. Industrial

Al servicio de la empresa

**MAGISTER Ingeniería, S.L.**



Sergio Espinosa Fernández

Colegiado nº 5516 C.O.G.I.T.I.A.R.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cogitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUP01RS45L571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

## DOCUMENTO II

### PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cotiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUPOR1RS4SL571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO

### ÍNDICE DE PLANOS

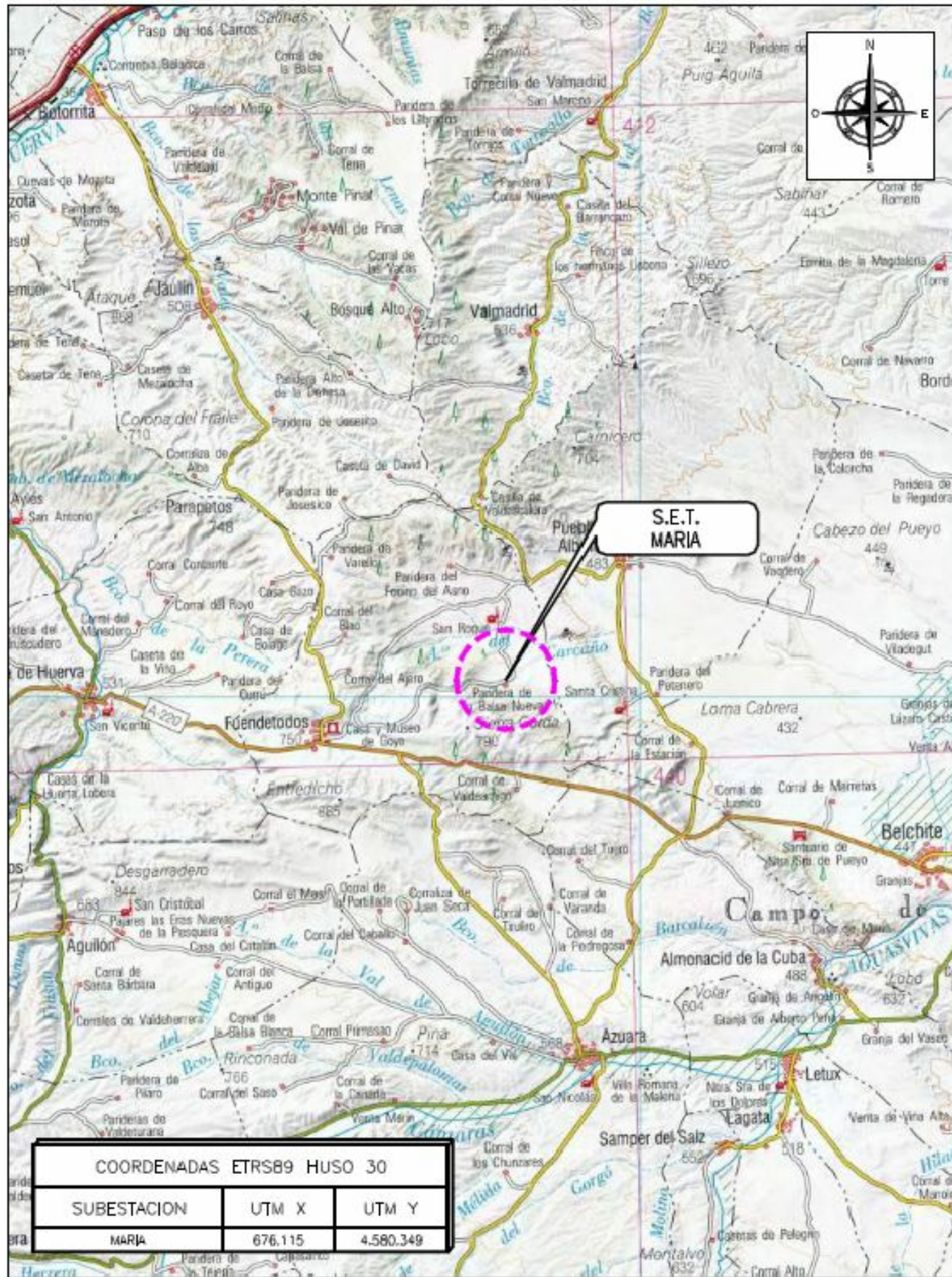
PLANO Nº1 .....	SITUACIÓN
PLANO Nº2 .....	ALZADO
PLANO Nº3 .....	PLANTA GENERAL
PLANO Nº4 .....	BASTIDOR AUTOVALVULAS
PLANO Nº5 .....	VIAL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=SERUPOR1RS45L571Z>

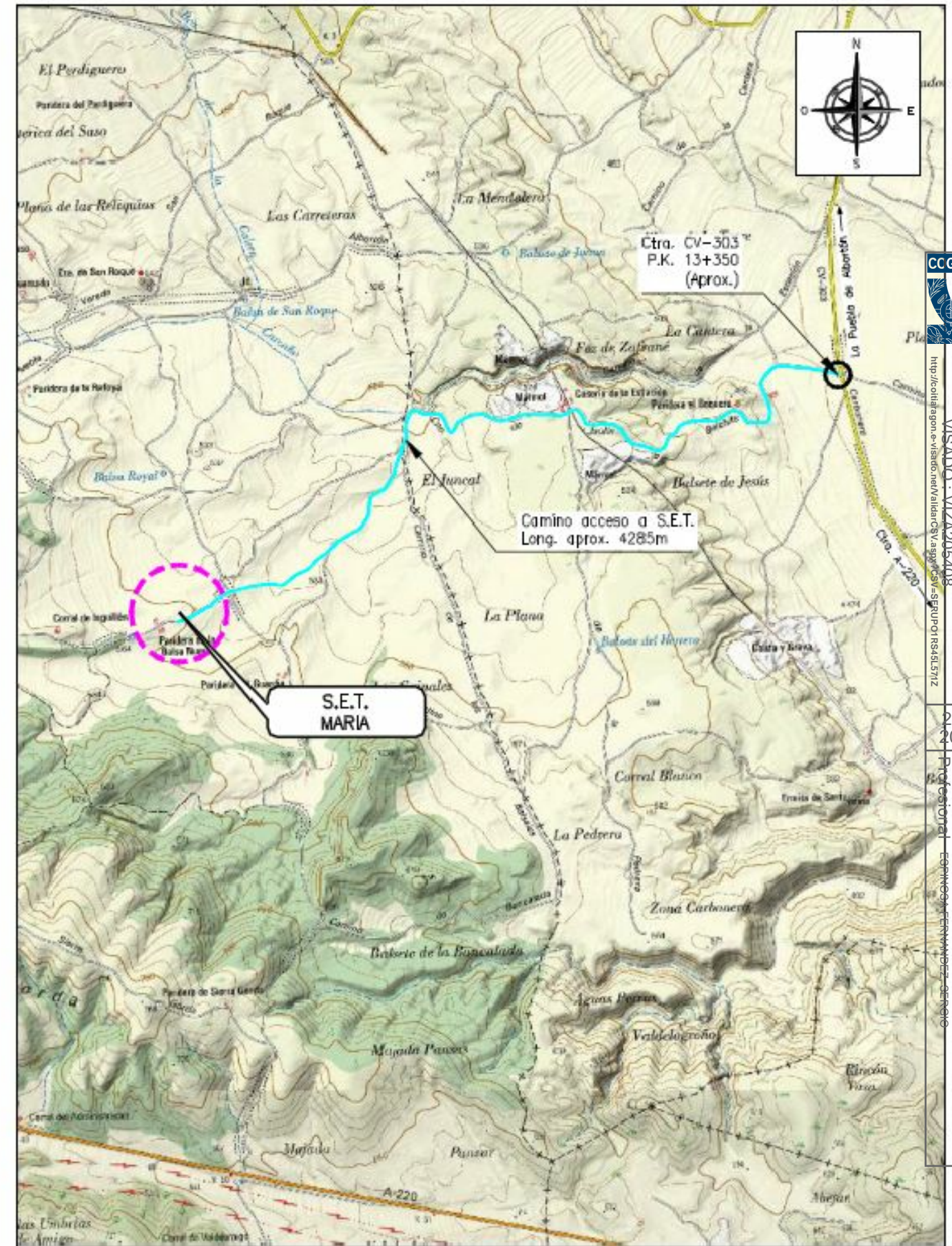
24/9  
2020

Habilitación Coleg: 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



PLANO SITUACIÓN

Escala 1:150.000

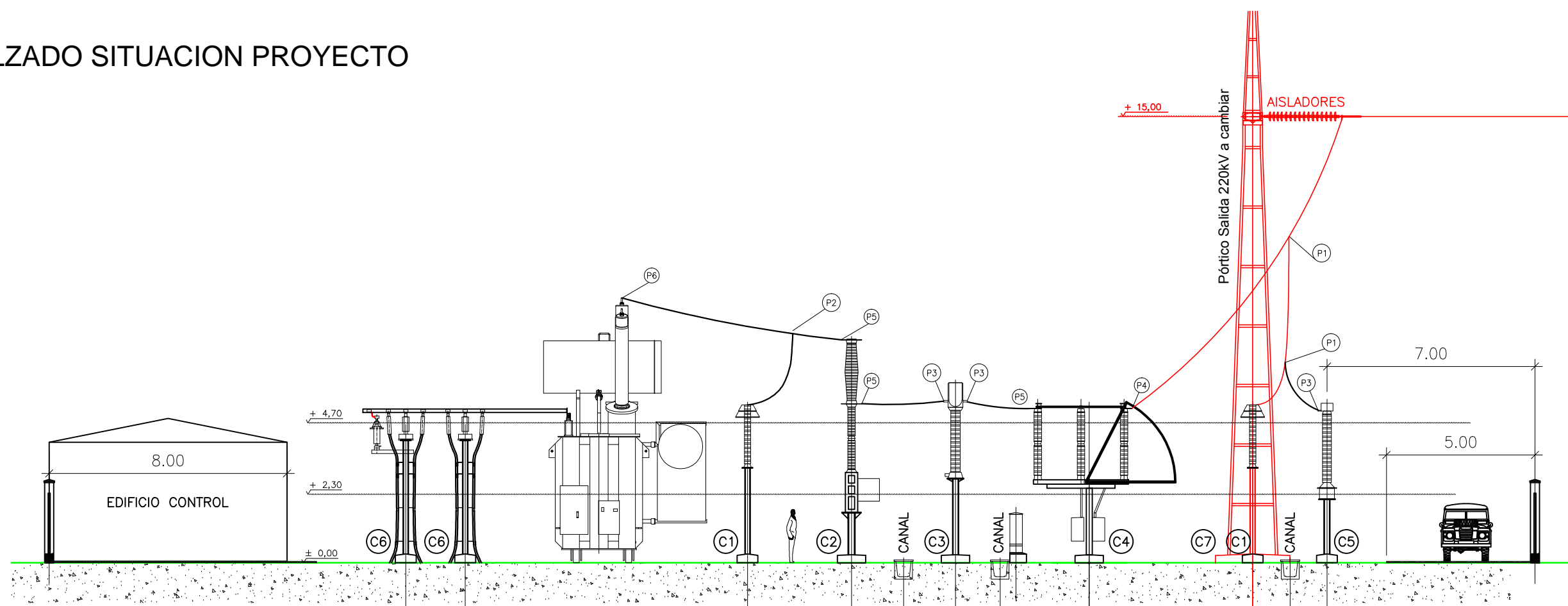


PLANO EMPLAZAMIENTO

Escala 1:25.000

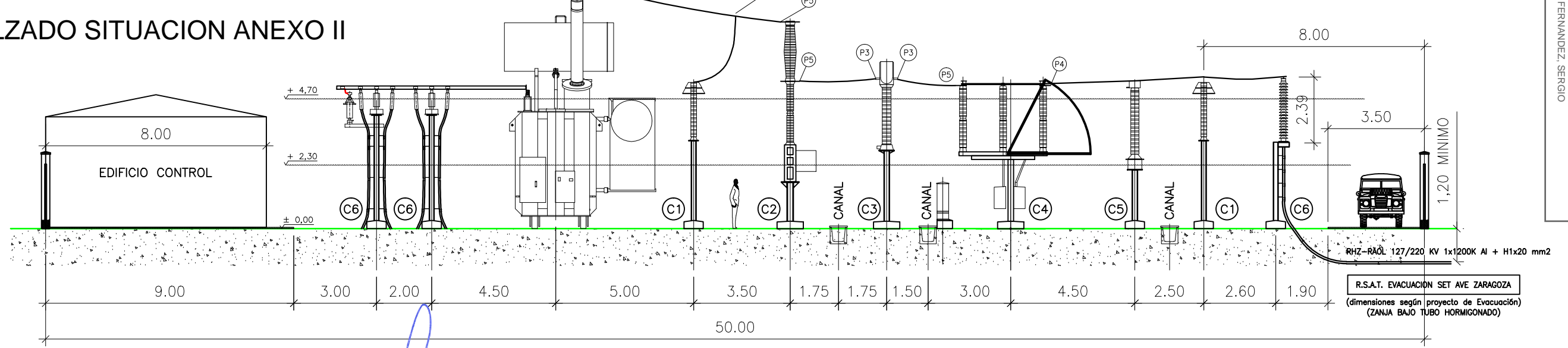
COORDENADAS ETRS89 HUSO 30		
SUBESTACION	UTM X	UTM Y
MARIA	676.115	4.580.349

# ALZADO SITUACION PROYECTO



CERRAMIENTO  
 CONVERSION CIRCUITOS 30kV  
 TRAF0 DE POTENCIA 30/220kV  
 AUTOVALVULAS 220kV  
 INTERRUPTOR SF6  
 TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD  
 SECCIONADOR  
 TRANSFORMADOR DE TENSION  
 AUTOVALVULAS 220kV  
 CONVERSION A/S  
 VIAL ACCESO APARAMENTA  
 CERRAMIENTO

# ALZADO SITUACION ANEXO II



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA205408  
<http://colitiaraagon.e-visado.mivisa.com/visado/colitiaraagon.aspx?CSV=SERUP01RS41571Z>

24/9 2020

Habilitación Coleg. 5516  
 Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



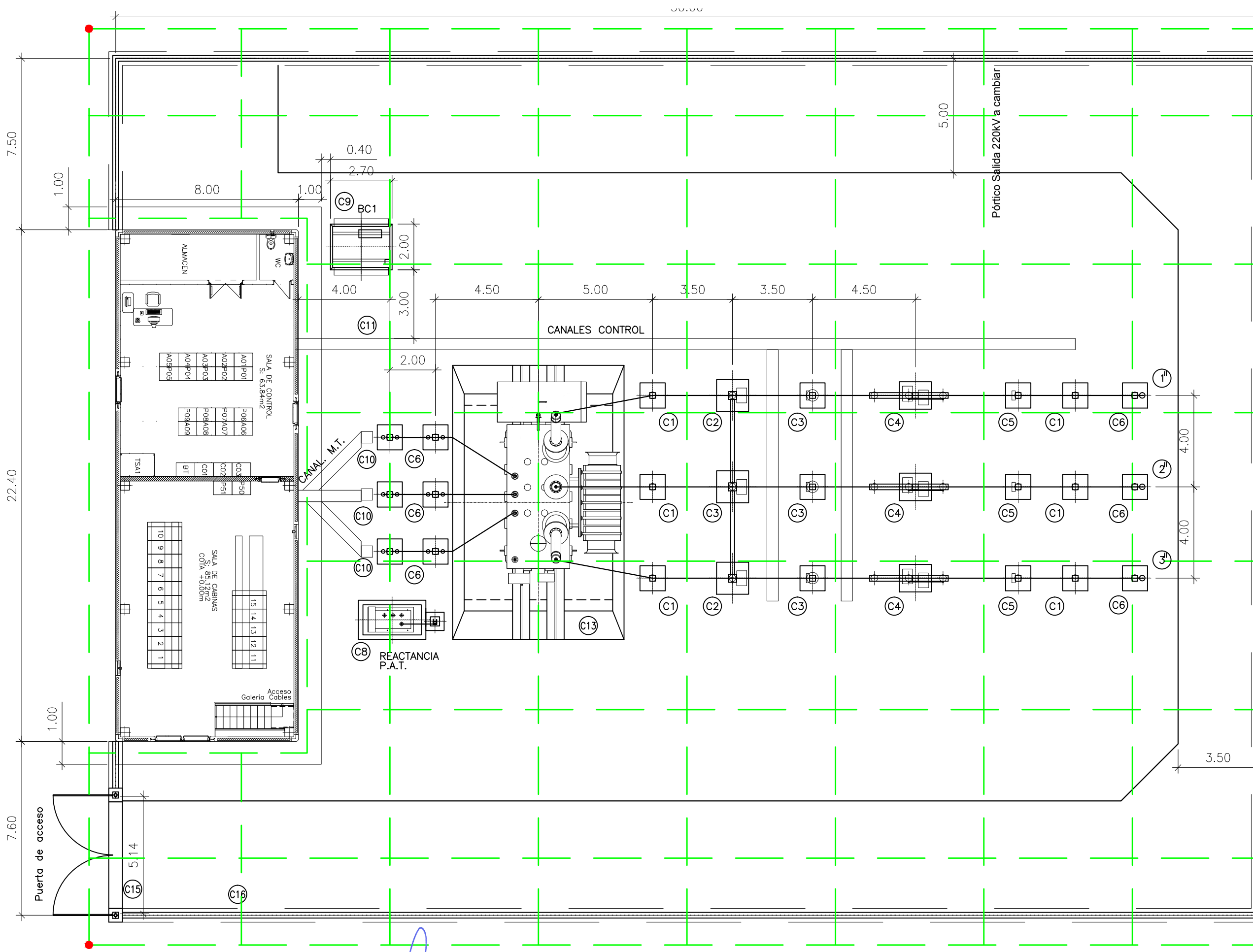
El Ingeniero Industrial al servicio de la empresa MAGISTER INGENIERÍA, S.L.  
 D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ COLEGIADO N°5516 C.O.G.I.T.I.A.R.

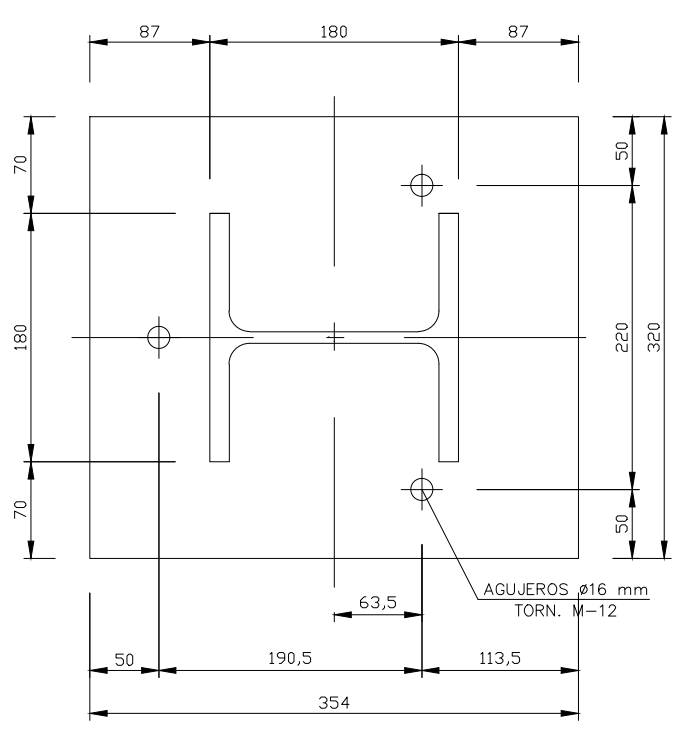
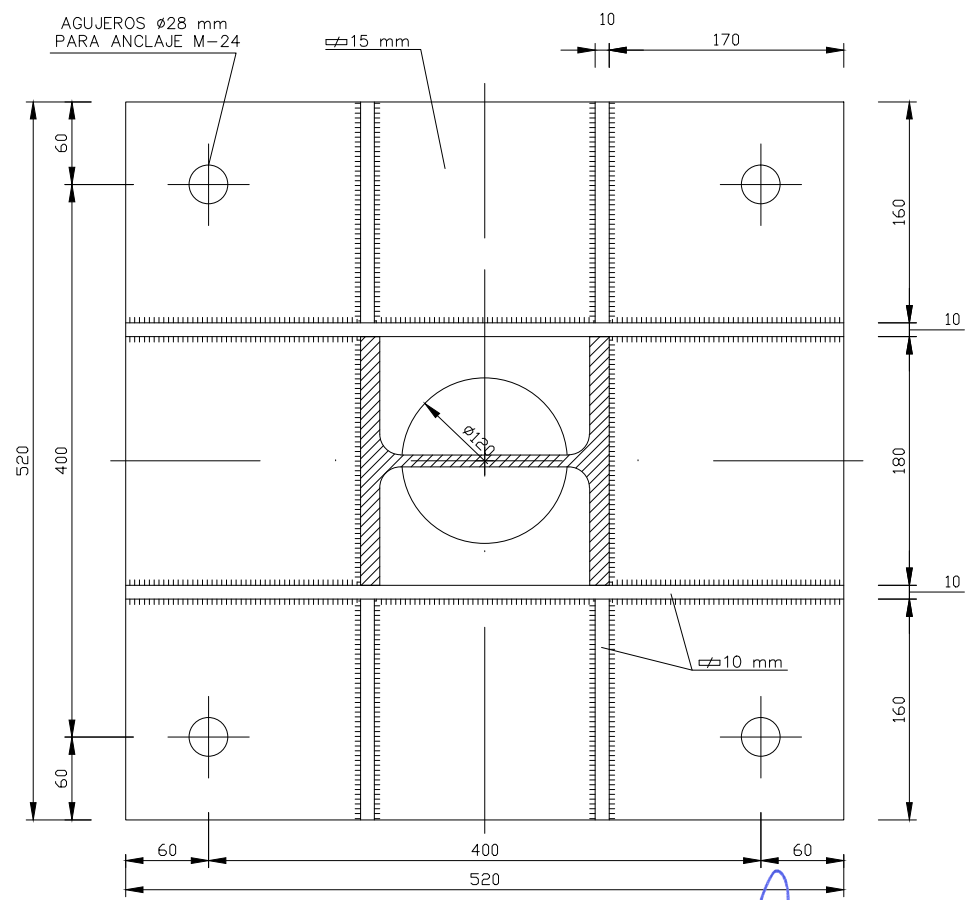
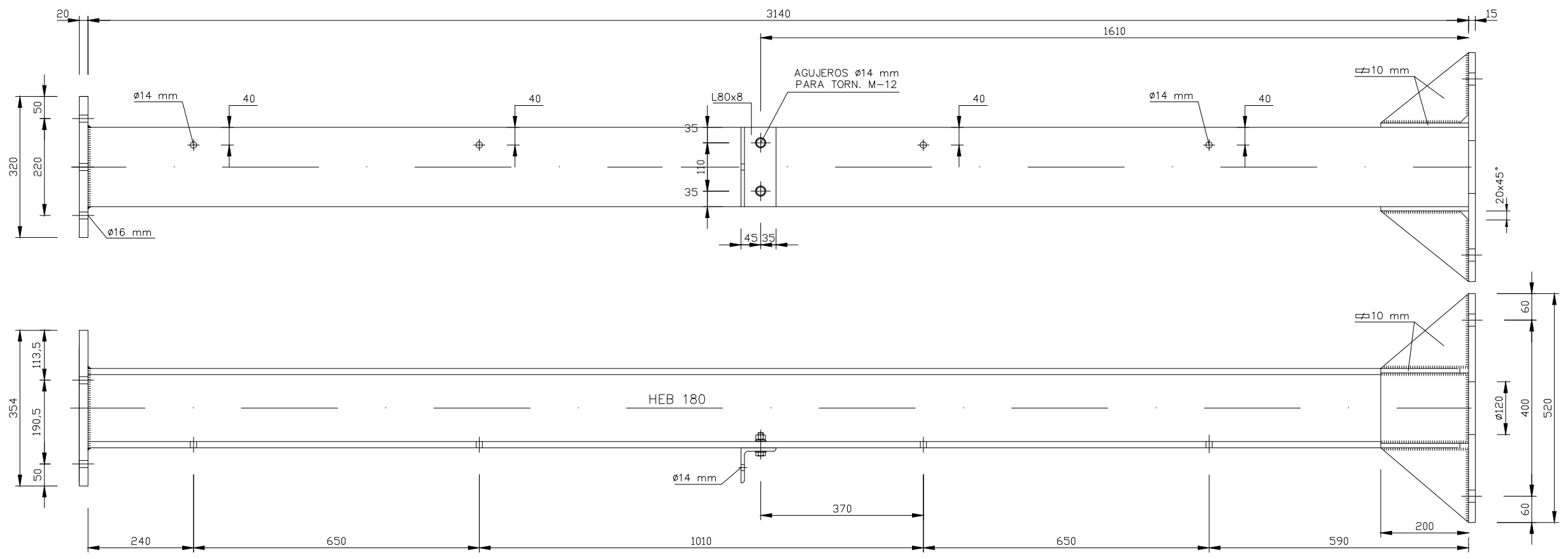
PROYECTO DE: ANEXO II PROYECTO SET "MARIA" 30/220kV ENLACE "CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA" EN T.M. FUENETODOS (PROV. ZARAGOZA)

FECHA: AGOSTO 2020  
 ESCALA: INDICADAS

PLANO: ALZADO GENERAL

PLANO: 02  
 HOJA: 1 de 1





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA205408  
<http://cogitaragon.es/visado/verVisadoVisado.aspx?CSV=SERUP01RS41571Z>

24/9  
2020

Habilitación Coleg. 5516  
 Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



El Ingeniero T. Industrial  
 al servicio de la empresa  
 MAGISTER INGENIERÍA S.L.  
 D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ  
 COLEGIADO N°5516 C.O.G.I.T.I.A.R.

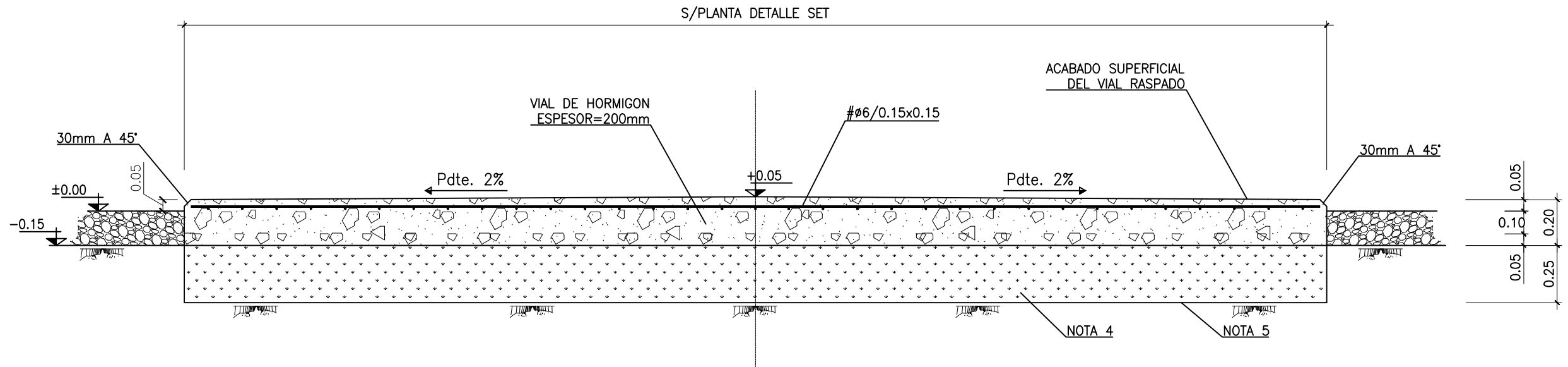
PROYECTO DE:  
**ANEXO II PROYECTO  
 SET "MARIA" 30/220KV  
 ENLACE " CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA"  
 EN T.M. FUENETODOS (PROV. ZARAGOZA)**

FECHA:  
 AGOSTO 2020  
 ESCALA:  
 INDICADAS

PLANO:  
**PLANTA RSAT**

PLANO:  
 04  
 HOJA:  
 1 de 1





SECCION TIPO DE VIAL

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE-08														
ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO art.-32.2 y 39.2	NIVEL CONTROL art. 86-87-88	RECUBRIMIENTO O MINIMO DE LAS ARMADURAS (cm)	COEFICIENTE DE MAYORACION DE ACCIONES ACCIONES art.-12.1				COEFICIENTE DE SEGURIDAD PARA LOS MATERIALES art.-15.3					
					SITUACION	$\gamma_G$	$\gamma_p$	$\gamma_{G^*}$	$\gamma_Q$	SITUACION	$\gamma_c$	$\gamma_s$		
HORMIGON	LIMPIEZA Y REGULARIZACION	HL-D-150/B/20		0	PERSISTENTE O TRANSITORIA	EFECTO FAVORABLE	1.00	1.0	1.0	0.00	PERSISTENTE O TRANSITORIA	1.50	1.15	
	HORMIGON NO ESTRUCTURAL	HNE-15/B/30		0			1.00	1.0	0	0.00				
	EN MASA	HM-20/B/40/I	ESTADISTICO	0										
	CIMENTACION Y MURO	HA-25/B/20/(*)	ESTADISTICO	(**)			1.35	1.0	1.5	1.50				
	VIGAS	HA-25/B/20/(*)	ESTADISTICO	(**)										
ACERO	LOSAS / SOLERAS	HA-25/B/20/(*)	ESTADISTICO	(**)	ACCIDENTAL	EFECTO FAVORABLE	1.00	1.0	1.0	0.00	ACCIDENTAL	1.30	1.00	
TODOS LOS ELEMENTOS	B 500 S	NORMAL	0											
BARRAS DE ACERO	B 500 S	NORMAL	0											
EJECUCION (CAPITULO 17)	MALLAS ELECTROSOLDADAS	B 500 T	NORMAL	0	ACCIDENTAL	EFECTO DESFAVORABLE	1.00	1.0	1.0	1.00	ACCIDENTAL	1.30	1.00	
			NORMAL	0										

(\*) TIPO DE AMBIENTE. Definido en el artículo 8.2 EHE-08. Ambiente considerado para el PROYECTO TIPO: Ila  
(\*\*) RECUBRIMIENTO. Definido en el artículo 37 EHE-08. Según el tipo de hormigón (HA-25) y el tipo de ambiente (Ila), se ha considerado para el calculo un recubrimiento de 3.5 cm.

**NOTAS:**

1. COTAS Y ELEVACIONES EN METROS.
2. PARA SITUACION Y ANCHO DEL VIAL VER PLANTA DE FUNDACIONES Y CANALES DE CABLES.
3. LAS JUNTAS DE HORMIGONADO, SE HARAN COINCIDIR CON LAS JUNTAS DE DILACION. SE REALIZARAN JUNTAS TRANSVERSALES DE DILACION CADA 5m O 25m2
4. SUBBASE CON MATERIAL SELECCIONADO DE PRESTAMO COMPACTADO AL 98% P.M.
5. EXPLANADA TIPO E1 SEGUN NORMA G.1-IC (Ev2>60). SECCIONES DE FIRMES
6. TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA EN CALCULO 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA205408  
http://colitariagon.e-visado.mivallan.es/visado/verVista.aspx?CSV=SERUP01RS41571Z

24/9 2020

Habilitación Coleg. 5516  
Profesional ESPINOSA FERNANDEZ, SERGIO



El Ingeniero T. Industrial al servicio de tu empresa  
MAGISTER INGENIERÍA S.L.  
D.SERGIO ESPINOSA FERNANDEZ  
COLEGIADO N°5516 C.O.G.I.T.I.A.R.

PROYECTO DE: ANEXO II PROYECTO SET "MARIA" 30/220KV ENLACE " CS PROMOTORES AVE ZARAGOZA" EN T.M. FUENETODOS (PROV. ZARAGOZA)

FECHA: AGOSTO 2020  
ESCALA: INDICADAS

PLANO: SECCION VIAL

PLANO: 05  
HOJA: 1 de 1