

# Trabajo Fin de Grado

Instalación de un generador de impulsos en el  
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Lightning generator installation in Electrical  
Engineering Department

Autor

Francisco Rivasés Esteban

Director/es

Antonio Usón Sardaña

Jesús Letosa Fleta

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2018-2019

# Planos

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

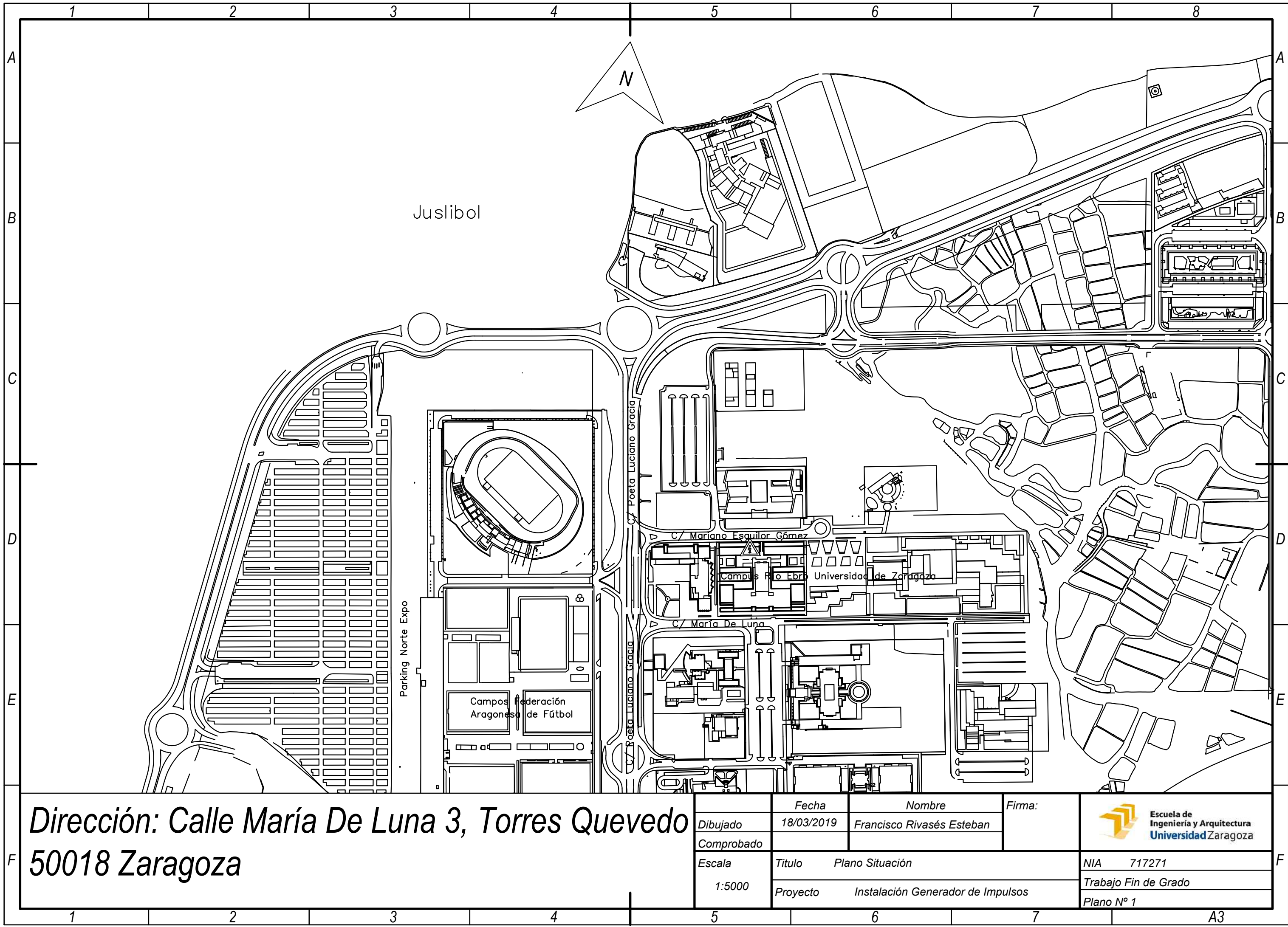
ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (EINA)

2018-2019

**Francisco Rivasés Esteban**

**Indice**

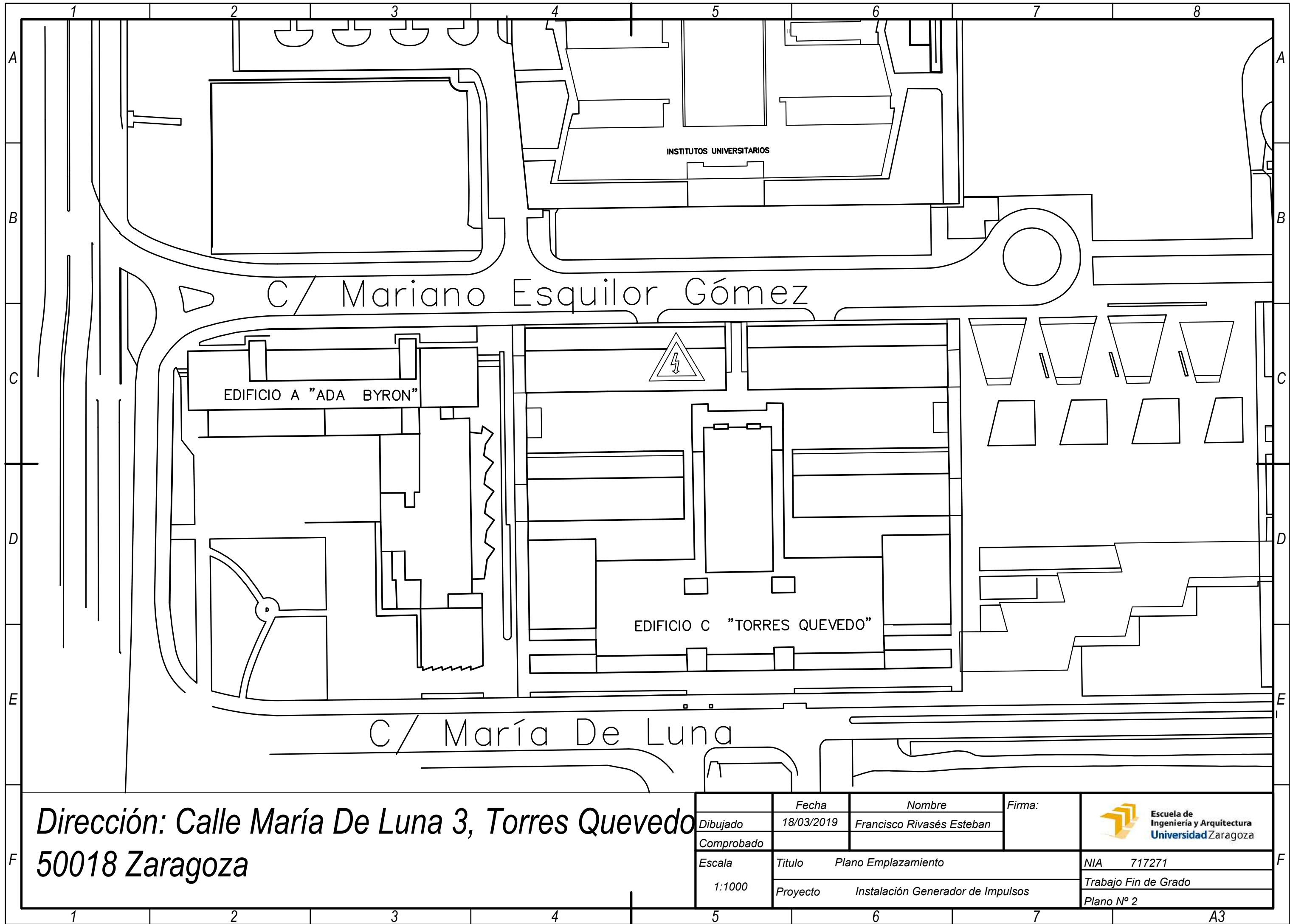
PLANO SITUACIÓN .....	4
PLANO EMPLAZAMIENTO .....	5
PLANO EMPLAZAMIENTO DE TIERRAS .....	6
ESQUEMA ESCALERA .....	7
PLANO DISTANCIAS HORIZONTALES 700 kV .....	8
PLANO DISTANCIAS VERTICALES 300 kV .....	9
PLANO DISTANCIAS HORIZONTALES 700 kV .....	10
PLANO DISTANCIAS VERTICALES 300 kV .....	11
PLANO TIERRAS SEGÚN RAT .....	12
PLANO TIERRAS SEGÚN RLAT .....	13
ESQUEMA UNIFILAR .....	14
ESQUEMA CONEXIONADO DE TIERRAS .....	15



Dirección: Calle María De Luna 3, Torres Quevedo  
50018 Zaragoza

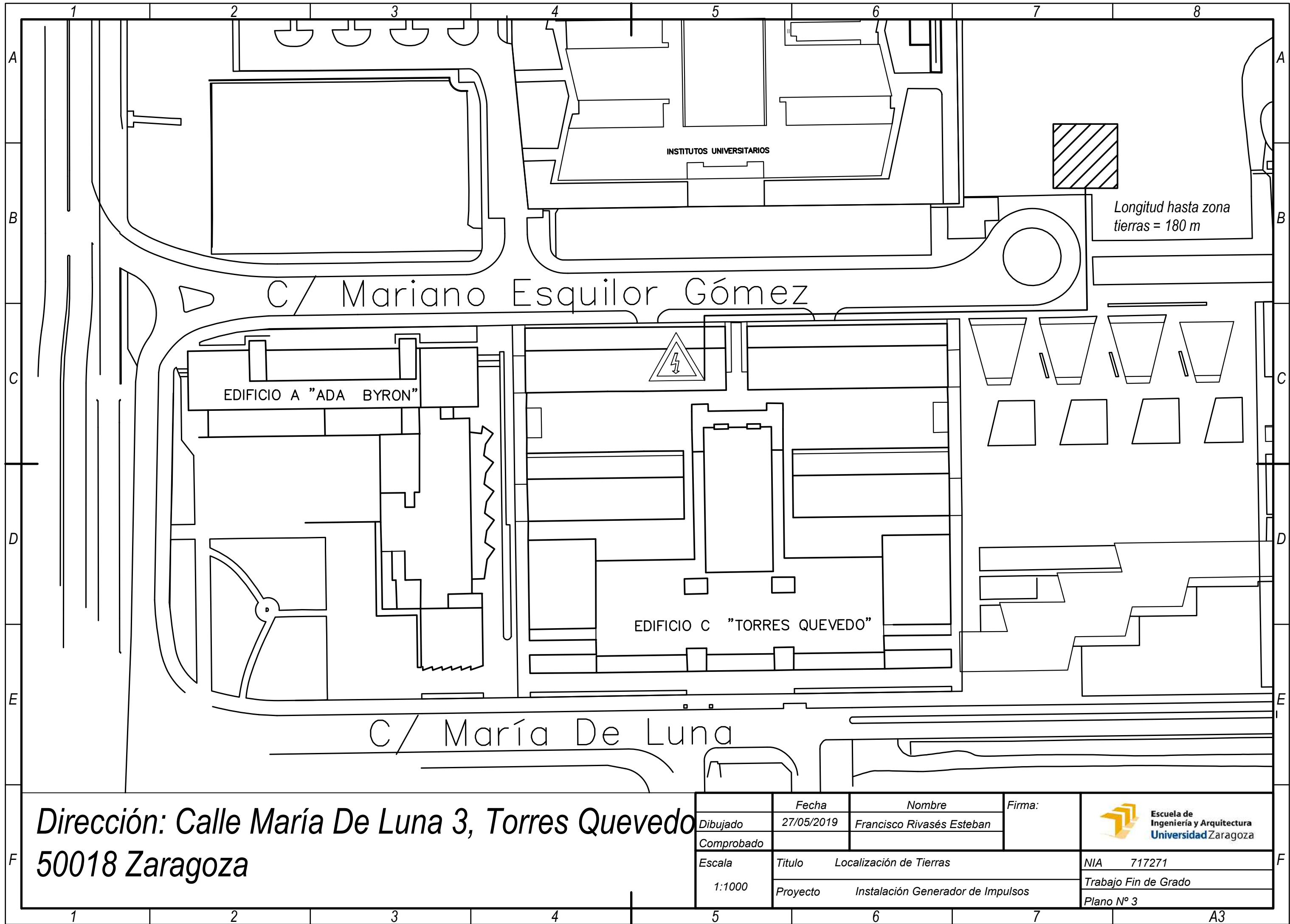
	Fecha	Nombre	Firma:
Dibujado	18/03/2019	Francisco Rivasés Esteban	
Comprobado			
Escala	Titulo Plano Situación		NIA 717271
1:5000	Proyecto Instalación Generador de Impulsos		Trabajo Fin de Grado
			Plano Nº 1






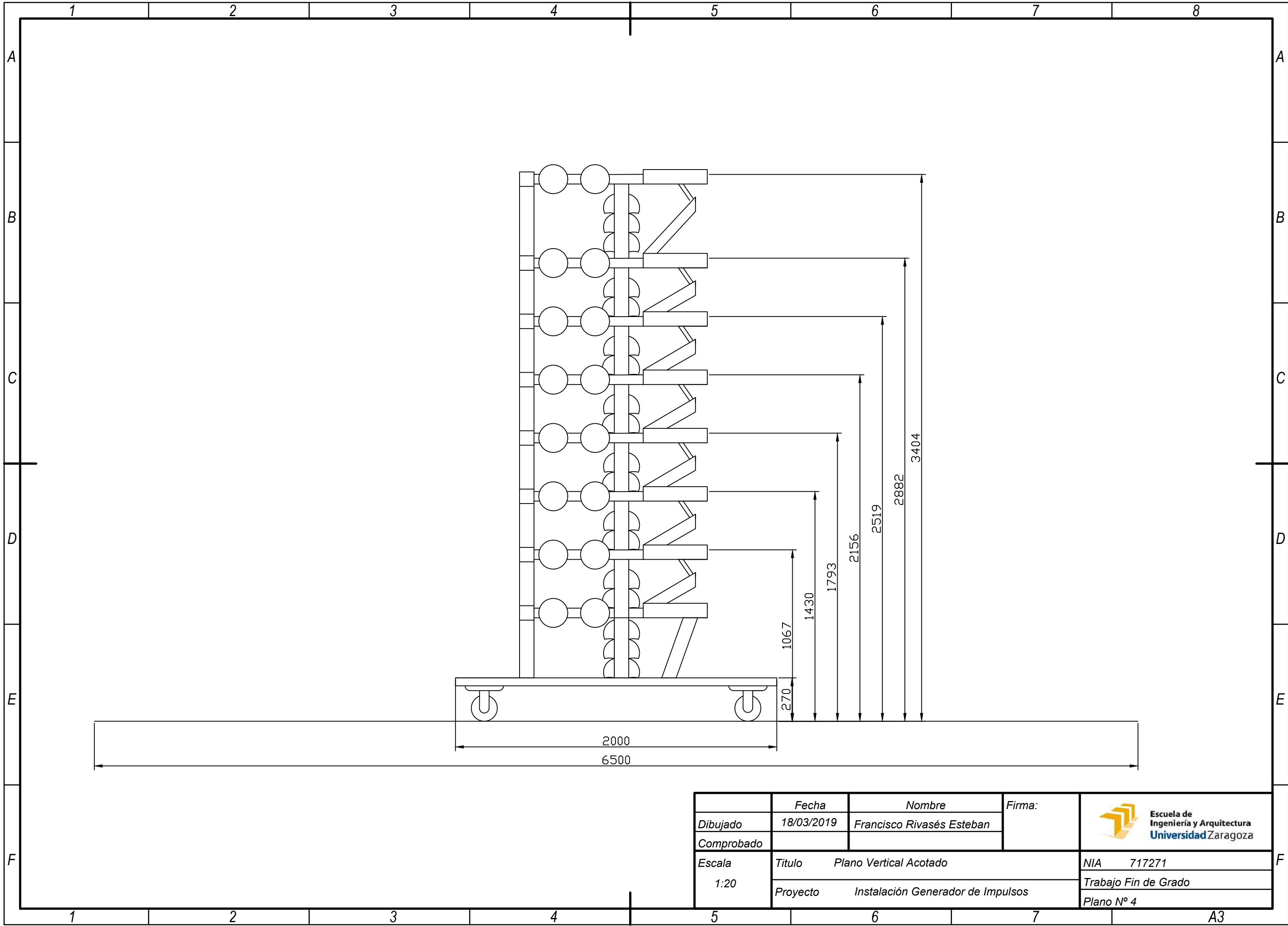
Dirección: Calle María De Luna 3, Torres Quevedo  
50018 Zaragoza


	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	18/03/2019	Francisco Rivasés Esteban		
Comprobado				
Escala	Titulo Plano Emplazamiento			
1:1000	Proyecto	Instalación Generador de Impulsos		NIA 717271
				Trabajo Fin de Grado
				Plano Nº 2

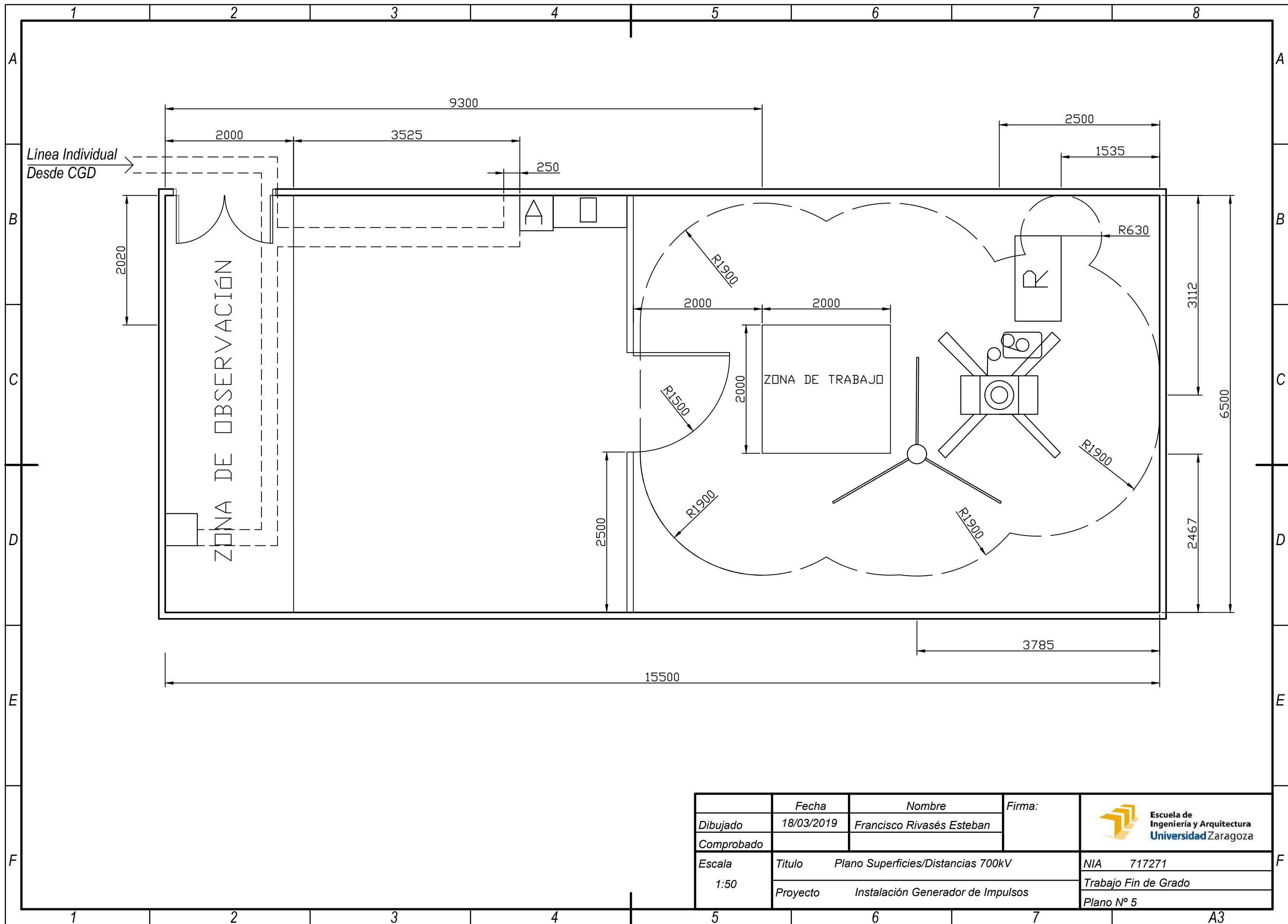


Dirección: Calle María De Luna 3, Torres Quevedo  
50018 Zaragoza

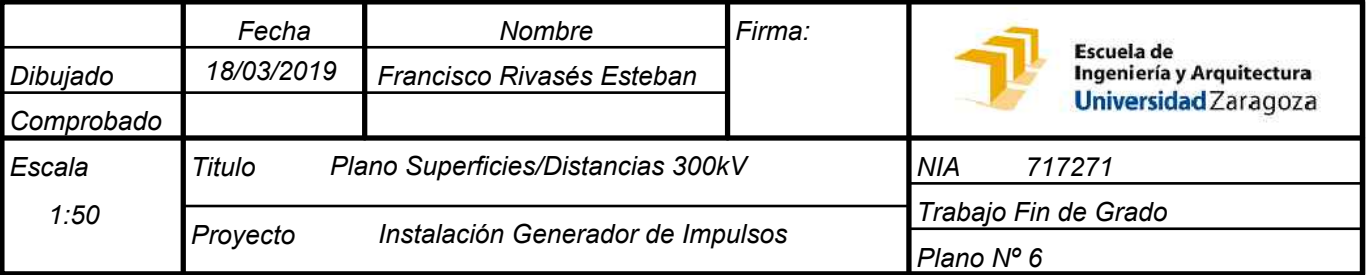
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	27/05/2019	Francisco Rivasés Esteban		
Comprobado				
Escala	Título Localización de Tierras			
1:1000	Proyecto	Instalación Generador de Impulsos		NIA 717271
				Trabajo Fin de Grado
				Plano Nº 3

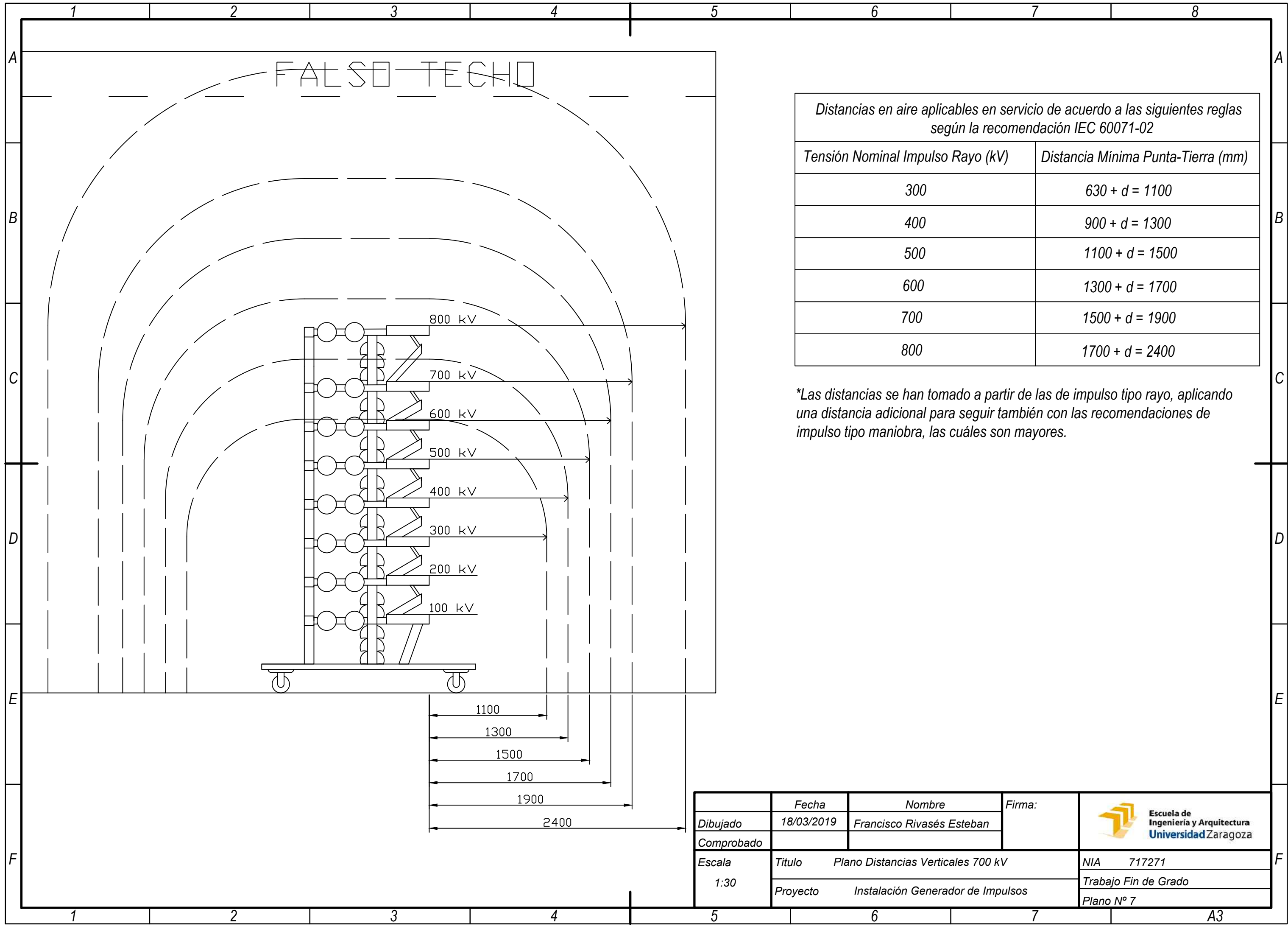


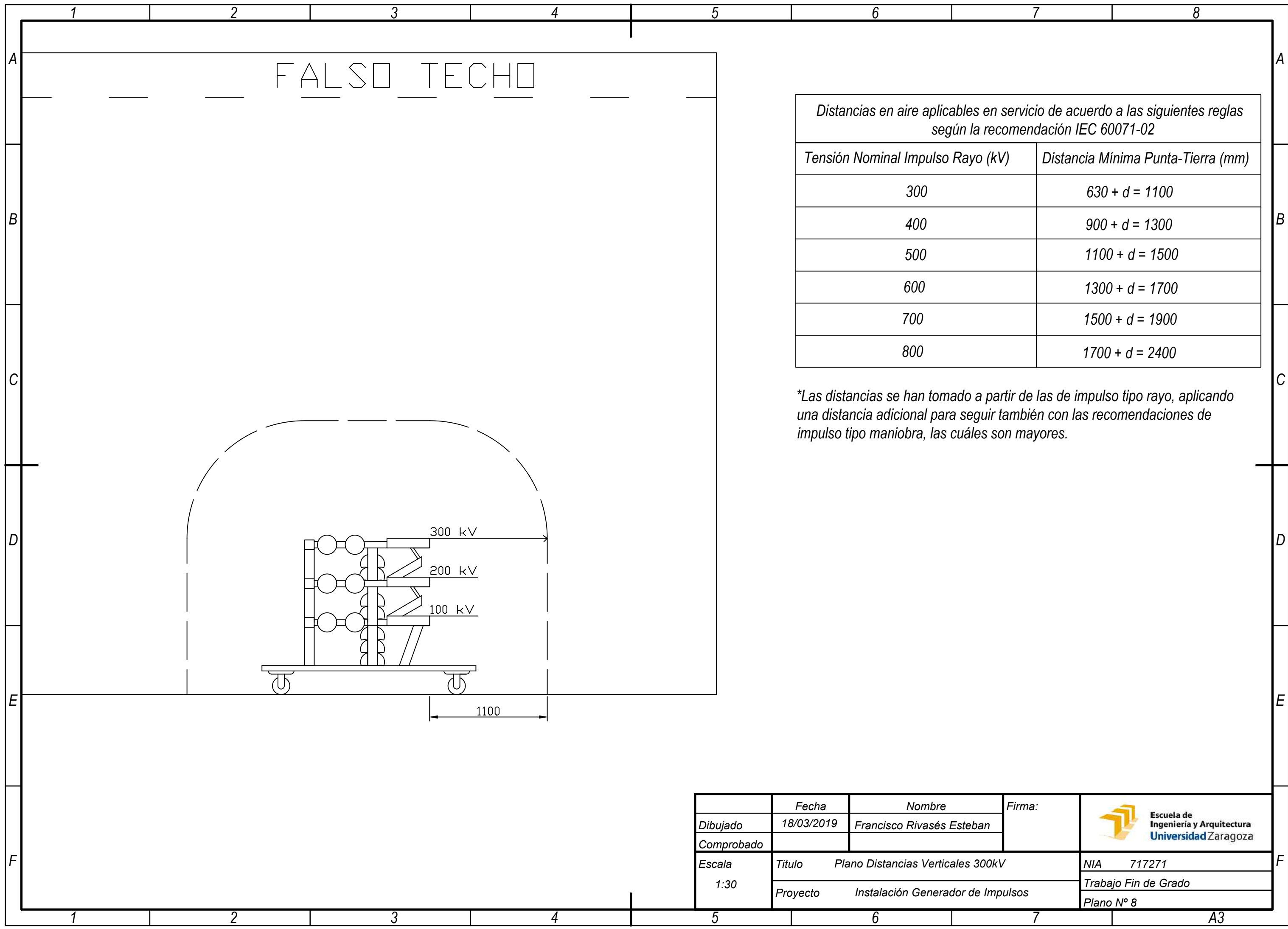
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	18/03/2019	Francisco Rivasés Esteban		
Comprobado				
Escala	Titulo Plano Vertical Acotado			NIA 717271
1:20	Proyecto Instalación Generador de Impulsos			Trabajo Fin de Grado
				Plano Nº 4

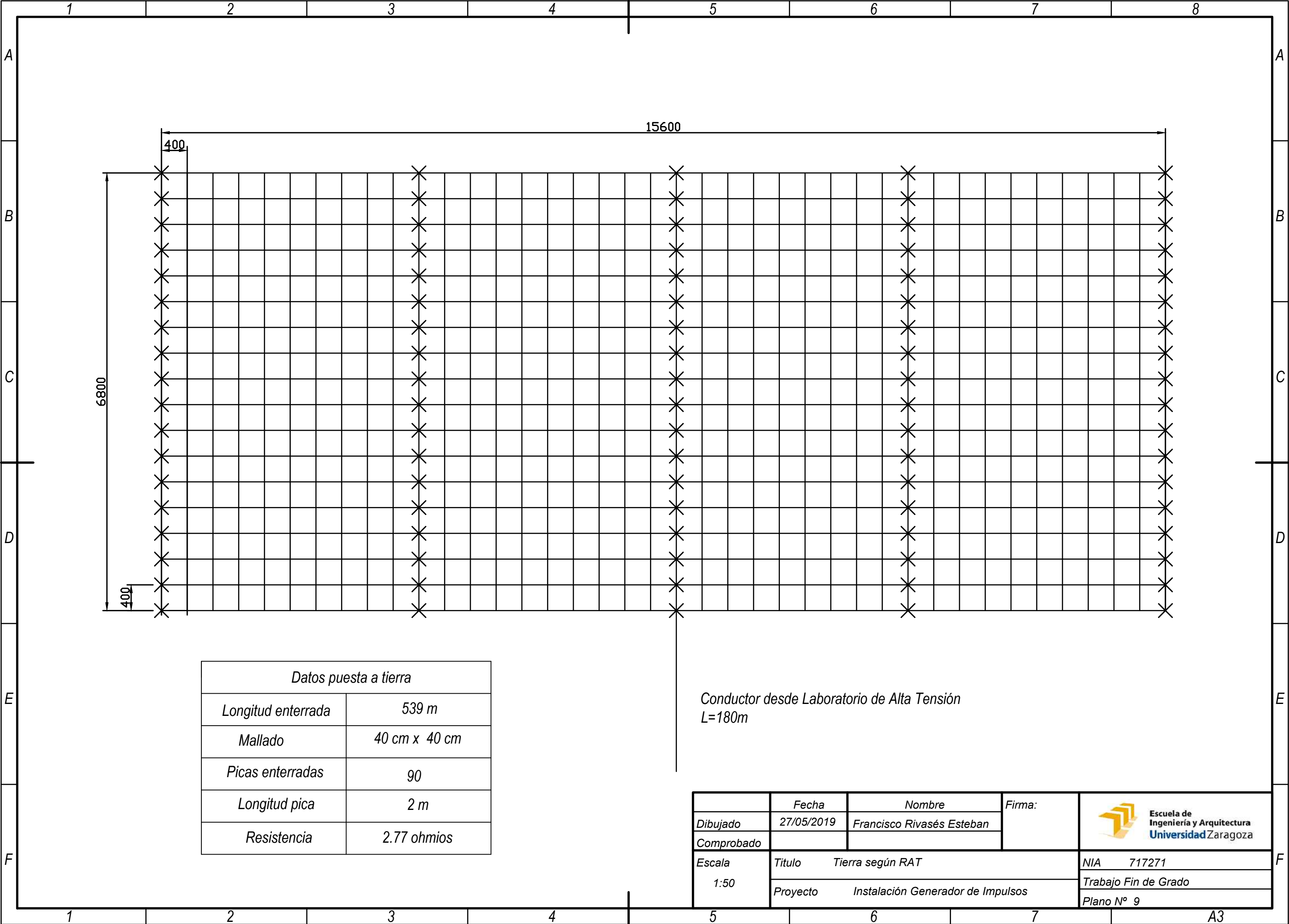


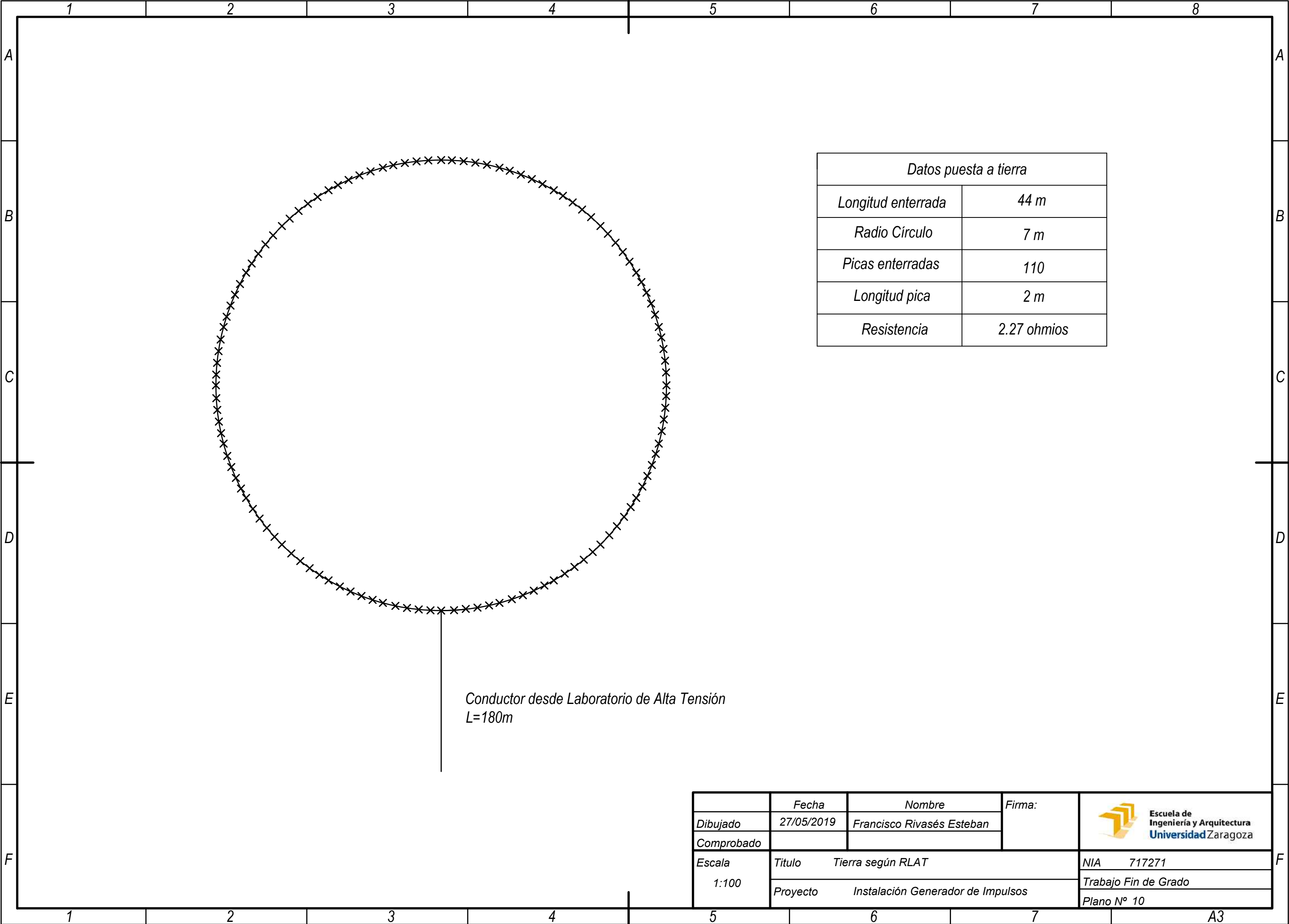




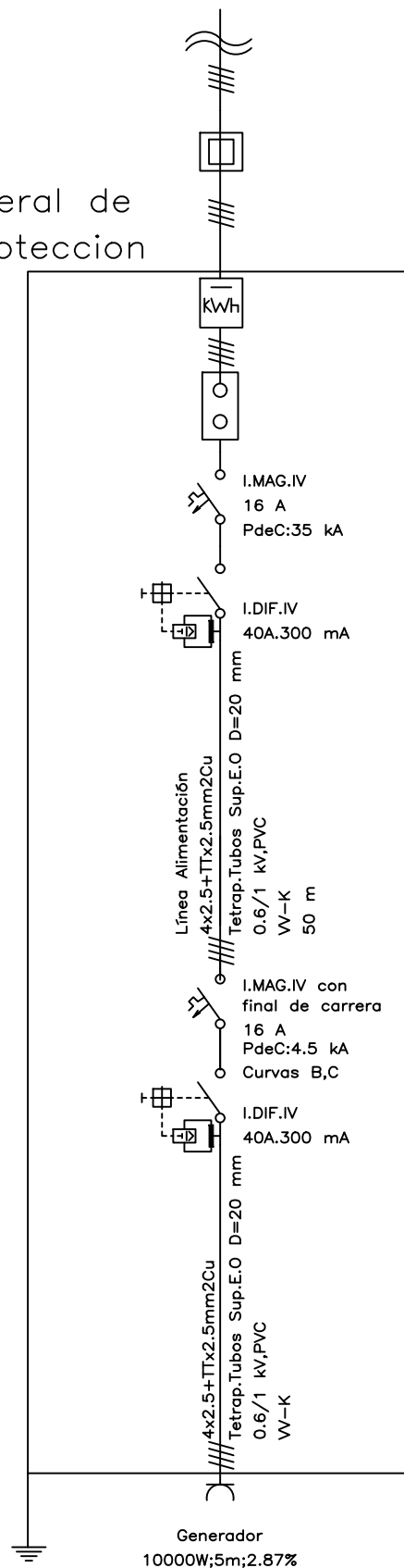





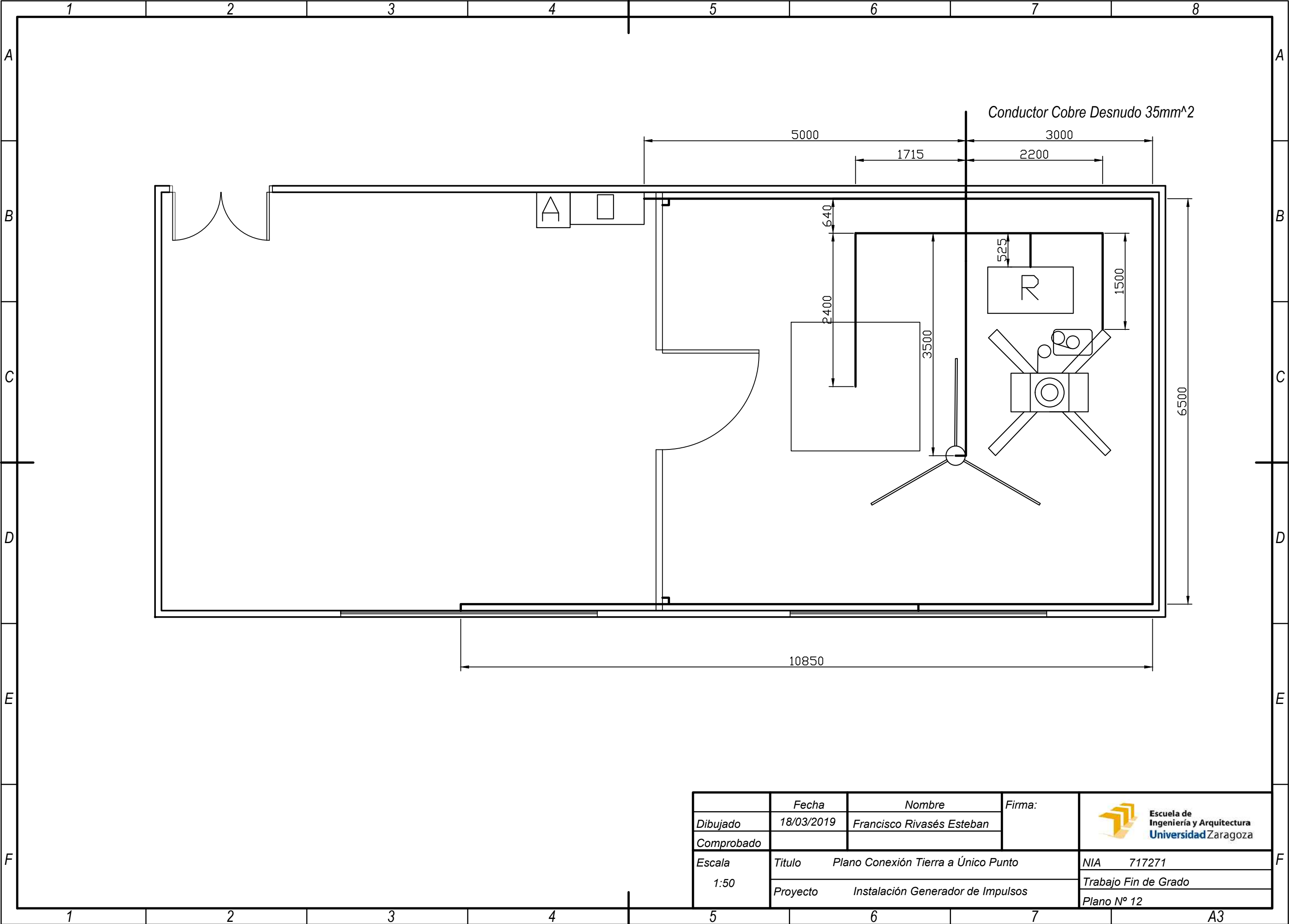





# Cuadro General de Mando y Protección



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	25/05/2019	Francisco Rivasés Esteban		
Comprobado				
Escala	Titulo Esquema Unifilar		NIA 717271	
			Trabajo Fin de Grado	
	Proyecto Instalación Generador de Impulsos		Plano Nº 11	



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	18/03/2019	Francisco Rivasés Esteban		
Comprobado				
Escala 1:50	Titulo Plano Conexión Tierra a Único Punto		NIA 717271	
	Proyecto Instalación Generador de Impulsos		Trabajo Fin de Grado	
			Plano Nº 12	

## Trabajo Fin de Grado

Instalación de un generador de impulsos en el  
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Lightning generator installation in Electrical  
Engineering Department

Autor

Francisco Rivasés Esteban

Director/es

Antonio Usón Sardaña

Jesús Letosa Fleta

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2018-2019



# Anexo Cálculos

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (EINA)

2018-2019

**Francisco Rivasés Esteban**

## Trabajo Fin de Grado

### Indice

FÓRMULAS .....	4
DEMANDA DE POTENCIAS .....	8
CÁLCULOS .....	8
Cálculo de la Línea: Línea Alimentación .....	9
Cálculo de la Línea: Generador .....	10
CÁLCULO DE TIERRAS .....	10
Puesta a Tierra Según RAT .....	11
Puesta a Tierra Según RLAT .....	12
Tensiones de Paso y Contacto .....	14
Separación entre Las Tomas de Tierra Del Generador y la Toma de Tierra de la Instalación del Edificio Torres Quevedo .....	16
CÁLCULOS CORTOCIRCUITOS .....	17
TABLAS RESUMEN .....	17

### CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

## Trabajo Fin de Grado

### FÓRMULAS

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos\phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = N° de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

### **Fórmula Conductividad Eléctrica**

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

## Trabajo Fin de Grado

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura T.

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

## Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

## Fórmulas Cortocircuito

## Trabajo Fin de Grado

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccI}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U$ : Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

$R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

$R$ : Resistencia de la línea en mohm.

$X$ : Reactancia de la línea en mohm.

$L$ : Longitud de la línea en m.

$C_R$ : Coeficiente de resistividad.

## Trabajo Fin de Grado

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = Cc \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t<sub>mcicc</sub>: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I<sub>pcc</sub>.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t<sub>ficc</sub>: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L<sub>max</sub>: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U<sub>F</sub>: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C<sub>t</sub>= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C<sub>R</sub> = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg

## Trabajo Fin de Grado

\* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	$IMAG = 5 I_n$
CURVA C	$IMAG = 10 I_n$
CURVA D Y MA	$IMAG = 20 I_n$

## DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Línea Alimentación	10000 W
TOTAL....	10000 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 10000
- Potencia Máxima Admisible (W): 10000

## CÁLCULOS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: 10000 W.

$$I = 10000 / (1,732 \times 400 \times 1) = 14,43 \text{ A.}$$

## Trabajo Fin de Grado

### Cálculo de la Línea: Línea Alimentación

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo:  
10000 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$$I=10000/1,732 \times 400 \times 1=14,43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2,5+TTx2,5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, PVC. Desig. UNE: VV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60,41

$$e(\text{parcial})=50 \times 10000 / 47,96 \times 400 \times 2,5=10,43 \text{ V.}=2,61 \%$$

$$e(\text{total})=2,61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.



## Trabajo Fin de Grado

### Cálculo de la Línea: Generador

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u$ (m $\Omega$ /m): 0;
- Potencia a instalar: 10000 W.
- Potencia de cálculo: 10000 W.

$$I=10000/1,732 \times 400 \times 1=14.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, PVC. Desig. UNE: VV-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.41

$$e(\text{parcial})=5 \times 10000 / 47.96 \times 400 \times 2.5=1.04 \text{ V.}=0.26 \%$$

$$e(\text{total})=2.87\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

### CÁLCULO DE TIERRAS

Se calcularán las puestas a tierra para que no se supere 1000 V durante las descargas generadas por el generador, las cuales se calcularán según la energía almacenada en el generador y la tensión a la que se produce la descarga.

Se supondrá un tiempo de descarga de 100  $\mu$ s, ya que la descarga más problemática en cuanto a duración es la de impulso tipo rayo. Este valor se ha calculado a partir del parámetro característico de las ondas de tipo rayo T2, el cual establece el tiempo hasta que la onda llega a la mitad de su valor.

## Trabajo Fin de Grado

Destacar también que, aunque la energía de descarga aumenta con el conexionado de etapas; la tensión, también lo hace en el mismo factor por lo que la intensidad de descarga se mantiene constante en todo el rango de funcionamiento del equipo.

Cada etapa puede almacenar hasta 3 kJ y establecer una tensión máxima de 100 kV por lo que el cálculo de la intensidad de descarga será el siguiente:

$$E = Pt = VIt$$

$$I = \frac{E}{Vt}$$

$$I = \frac{3 \text{ kJ}}{100 \text{ kV} * 100 \text{ } \mu\text{s}} = 300 \text{ A}$$

Partiendo de que el límite de tensión es 1000 V, será necesario una puesta a tierra que como mínimo tenga 3,33  $\Omega$  de resistencia para poder cumplirlo.

La resistividad del terreno se considerará como 500  $\Omega\text{m}$  para los cálculos.

Para realizar el cálculo de la puesta a tierra se ha tenido en cuenta la *ITC-RAT 13 INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA* de Reglamento de Alta Tensión y el apartado 7. SISTEMA DE PUESTA ATIERRA de la *ITC-LAT 07 LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS* del Reglamento De Líneas de Alta Tensión.

### Puesta a Tierra Según RAT

Se calcula la malla enterrada en una superficie cuyos lados miden 6.5 m y 15.5 metros y con una distancia de mallado de 40 cm. Para ello se calculará la resistencia de la malla de tierra como:

Tabla 3

Tipo de electrodo	Resistencia en ohmios
Placa enterrada profunda -	$R = 0,8 \cdot \frac{\rho}{P}$
Placa enterrada superficial -	$R = 1,6 \cdot \frac{\rho}{P}$
Pica vertical -	$R = \frac{\rho}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente -	$R = \frac{2\rho}{L}$
Malla de tierra -	$R = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho}{L}$

Donde r es el radio de un círculo cuya área es equivalente a la de la superficie donde se situará el electrodo y L es la longitud total de conductor enterrado.

$$A = \text{ancho} * \text{largo} = 6,5 * 15,5 = 100,75 \text{ m}^2$$

## Trabajo Fin de Grado

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{100,75}{\pi}} = 17,79 \text{ m}$$

$$N^{\circ} \text{ filas} = \frac{\text{ancho}}{\text{mallado ancho}} + 1 = \frac{6,5}{0,4} + 1 = 17,25 \cong 18 \text{ filas}$$

$$N^{\circ} \text{ columns} = \frac{\text{largo}}{\text{mallado largo}} + 1 = \frac{15,5}{0,4} + 1 = 39,75 \cong 40 \text{ columns}$$

$$L = N^{\circ} \text{ filas} * \text{largo} + N^{\circ} \text{ columns} * \text{ancho} = 18 * 15,5 + 40 * 6,5 = 539 \text{ m}$$

Por tanto, la resistencia de nuestro electrodo de tierra será de:

$$R = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho}{L} = \frac{500}{4 * 17,79} + \frac{500}{539} = 7,95 \Omega$$

Se observa que la resistencia calculada para nuestro electrodo es inferior superior a  $3,33 \Omega$  por tanto se procederá a calcular el número mínimo de picas con el cual conseguir una resistencia de puesta a tierra que puesta en paralelo con la malla previamente calculada se obtenga el valor requerido. Por ello se realiza un proceso iterativo hasta llegar al valor de  $5,73 \Omega$ .

$$R_{total} = \frac{R_{picas} * R_{malla}}{R_{picas} + R_{malla}} \rightarrow R_{picas} = \frac{R_{malla}(R_{malla} + R_{picas})}{R_{total}}$$

$$R_{picas} = \frac{7,95(7,95 + R_{picas})}{3,33} = 5,73 \Omega$$

Ahora se calculará el número de picas de 2 metros de longitud de la siguiente forma.

$$R = \frac{\rho}{N^{\circ} \text{picas} * L_{pica}}$$

$$N^{\circ} \text{picas} = \frac{\rho}{R * L_{pica}} = \frac{500}{5,73 * 2} = 43,63 \cong 44 \text{ picas}$$

Se realiza el redondeo hacia arriba del número de picas ya que de lo contrario la resistencia total sería inferior al valor buscado.

### Puesta a Tierra Según RLAT

Según el apartado “7.3.5 Dimensionamiento para la protección contra los efectos del rayo” El valor de impedancia de puesta a tierra es prácticamente igual al valor de la resistencia, si la longitud del electrodo no supera una longitud crítica  $L_c$ . El valor de la longitud crítica depende del valor de la resistividad y de la frecuencia de la onda representativa de la descarga (1 MHz), y viene expresada por la fórmula:

## Trabajo Fin de Grado

$$L_c(m) = \sqrt{\frac{\rho(\Omega m)}{f(MHz)}}$$

Cómo es sabido, cualquier onda puede descomponerse en una suma de senoides gracias a la transformada de Fourier. Sin embargo, en la bibliografía se nos dice que una onda de tipo rayo se corresponde a una senoide de frecuencia tal que la cuarta parte de su periodo se corresponda con el tiempo de cresta ( $T_1$  ó  $T_{ab}$ ). Es por esto que la frecuencia de nuestra perturbación será:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4 * (T/4)} = \frac{1}{4 * (1,2\mu s/4)} = 2,08 * 10^5 \text{ Hz}$$

Por lo que nuestra longitud crítica será de 49 metros. Es por esta razón por la que se realizan dos tipos de puestas de tierra ya que según el RLAT sólo podremos enterrar un máximo de 49 metros de conductor por lo que para conseguir el valor de resistencia requerido necesitaremos un número de picas más elevado.

Además, se calculará el electrodo como un conductor enterrado pues la longitud crítica nos impide cualquier tipo de mallado. Por ello se enterrarán un total de 44 metros a lo largo de todo el perímetro del laboratorio con lo que se conseguirá una resistencia de electrodo de:

$$R = \frac{2 * \rho}{L} = \frac{2 * 500}{44} = 22,72 \Omega$$

Realizando el cálculo anterior se llega al valor de una resistencia de picas de 3,90625  $\Omega$  y que constará del siguiente número de picas:

$$R_{picas} = \frac{22,72(22,72 + R_{picas})}{3,33} = 3,90625 \Omega$$

$$N^{picas} = \frac{\rho}{R * L_{pica}} = \frac{500}{3,90625 * 2} = 64 \text{ picas}$$

Hasta ahora, se ha calculado el número de picas mínimo para cumplir reglamento a razón de buscar la máxima seguridad se buscará una resistencia global del conjunto de 2  $\Omega$  algo que era una recomendación en los documentos previos a este proyecto y que se ha confirmado.

De este modo y siguiendo los cálculos anteriormente expuestos, se necesitará una resistencia de tierra de picas de 2,66  $\Omega$  y 2,19  $\Omega$  respectivamente para cada tipo de puesta a tierra para obtener un valor lo más cercano a 2  $\Omega$  posible.

$$R_{picas} = \frac{7,95(7,95 + R_{picas})}{2} = 2,66 \Omega$$

$$R_{picas} = \frac{22,72(22,72 + R_{picas})}{2} = 2,19 \Omega$$

## Trabajo Fin de Grado

Para la resistencia de  $2,66 \Omega$  se necesitarían un total de 94 picas pero tras realizar una disposición de 5 picas por conductor cada 4 metros del mismo y en las 18 filas que consta la malla se obtienen un total de 90 picas cuya resistencia es de  $2,78 \Omega$ .

$$N^{\circ}picas = \frac{\rho}{R * Lpica} = \frac{500}{2,66 * 2} = 93,98 \cong 94 picas$$

$$Rpicas = \frac{\rho}{N^{\circ}picas * Lpica} = \frac{500}{90 * 2} = 2,78 \Omega$$

$$Rtotal = \frac{2,78 * 7,95}{2,78 + 7,95} = 2,054 \Omega$$

Del mismo modo, para la resistencia de  $2,19 \Omega$  se necesitarían un total de 114 picas pero tras aproximar la distancia de pica a 0,4 m, se obtienen un total de 110 picas cuya resistencia es de  $2,27 \Omega$ .

$$N^{\circ}picas = \frac{\rho}{R * Lpica} = \frac{500}{2,19 * 2} = 114 picas$$

$$Rpicas = \frac{\rho}{N^{\circ}picas * Lpica} = \frac{500}{110 * 2} = 2,27 \Omega$$

$$Rtotal = \frac{2,27 * 22,72}{2,27 + 22,72} = 2,064 \Omega$$

Para ello se obtienen los siguientes electrodos con picas:

<u>Reglamento Alta Tensión</u>	<u>Reglamento Líneas Eléctricas</u>
90 picas y una $R=2,78 \Omega$ 539 m de cond. desnudo de CU de $35 \text{ mm}^2$ $R=7,95 \Omega$	110 picas y una $R=2,27 \Omega$ 44 m de cond. desnudo de CU de $35 \text{ mm}^2$ $R=22,72 \Omega$
$Rtotal=2,054 \Omega$	$Rtotal=2,064 \Omega$

### Tensiones de Paso y Contacto

Respecto a las tensiones de paso y de contacto las cuáles serán producidas por los posibles ensayos a realizar, dependen de los tiempos de corriente de falta que en estos casos serán muchísimo más pequeños a los que la norma contempla, ya que hablamos de  $\mu s$  para el caso de mayor duración como es el de impulso tipo maniobra.

Es por esto que de los siguientes valores propuestos en la ITC-RAT 13 se tomará el valor de duración de falta más pequeño y cuya tensión de contacto admisible es 735 V.

## Trabajo Fin de Grado

Tabla 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada  $U_{ca}$  en función de la duración de la corriente de falta  $t_f$

Duración de la corriente de falta, $t_f$ (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, $U_{ca}$ (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Ahora se procederá a calcular las tensiones de contacto y de paso aplicando las siguientes fórmulas y suposiciones:

$$U_c = U_{ca} \left[ 1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 Z_B} \right] = U_{ca} \left[ 1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \rho_s}{1000} \right] \quad (1)$$

$$U_p = U_{pa} \left[ 1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[ 1 + \frac{2R_{a1} + 6 \rho_s}{1000} \right] \quad (2)$$

- $U_{ca}$  es el valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta. (figura 1 o tabla 1 de este mismo apartado).
- Se supone que la resistencia del cuerpo humano es de  $1000 \Omega$ .
- Se asimila cada pie a un electrodo en forma de placa de  $200 \text{ cm}^2$  de superficie, ejerciendo sobre el suelo una fuerza mínima de  $250 \text{ N}$ , lo que representa una resistencia de contacto con el suelo para cada electrodo de  $3 \rho_s$ , evaluada en función de la resistividad superficial aparente,  $\rho_s$ , del terreno.
- Según cada caso,  $R_{a1}$  es la resistencia del calzado, la resistencia de superficies de material aislante, etc. Para la resistencia del calzado se puede utilizar  $R_{a1} = 2000 \Omega$ .

Se obtienen los siguientes valores de tensiones de paso y contacto:

## Trabajo Fin de Grado

$$U_c = 735 \left[ 1 + \frac{\frac{2000}{2} + 1,5 * 500}{1000} \right] = 2021,25 \text{ V}$$

$$U_c = 10 * 735 \left[ 1 + \frac{2 * 2000 + 6 * 500}{1000} \right] = 58800 \text{ V}$$

Como se observa, estas tensiones son muy superiores a los 1000 V con los que se ha diseñado la instalación en todo momento por lo que a la hora de llevar a la práctica el proyecto no deberían suponer un problema.

Se deberá comprobar mediante el empleo de un procedimiento de cálculo sancionado por la práctica que los valores de las tensiones de contacto  $U'_c$ , y de paso,  $U'_p$ , que calcule para la instalación proyectada en función de la geometría de la misma, de la corriente de puesta a tierra que considere y de la resistividad correspondiente al terreno, no superen en las condiciones más desfavorables las calculadas por las fórmulas (1) y (2) en ninguna zona del terreno afectada por la instalación de tierra.

### Separación entre Las Tomas de Tierra Del Generador y la Toma de Tierra de la Instalación del Edificio Torres Quevedo

Según el apartado 11 de la ITC-BT-18 “Instalaciones de puestas de tierra”, las distancias mínimas entre las tomas de tierra se tomarán según la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\rho I_d}{2\pi U} = \frac{500 * 300}{2\pi \frac{2021}{2}} = 23,62 \text{ m}$$

Donde:

- D: distancia entre electrodos, en metros.
- $\rho$ : resistividad media del terreno en ohmios metros.
- $I_d$ : intensidad de defecto a tierra en amperios
- U: 1200 V en caso de distribución TT o la mitad de la tensión de contacto máxima admisible de la instalación definida en el Reglamento de Alta Tensión

Para el cálculo se ha considerado que la tensión de contacto máxima admisible ya que es la que era más restrictiva que los 1200 V en caso de ser una instalación.

Es por esto que nuestras tomas de tierra deberán ser instaladas a una distancia no inferior a 23.62 metros de la puesta de tierra del Edificio Torres Quevedo ni de ninguno situado en las cercanías.

## Trabajo Fin de Grado

### CÁLCULOS CORTOCIRCUITOS

Puesto que hay dos transformadores de 800kVA, cuya tensión de cortocircuito es del 6%, se calculará la intensidad de cortocircuito ( $I_{ccp}$ ) como:

$$I_{ccp} = \frac{S_n}{\sqrt{3} * U_{cc} * U_2} = \frac{1600kVA}{\sqrt{3} * 6\% * 400} = 38.490 A$$

### TABLAS RESUMEN

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

#### Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	I Cálc (A).	I Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones Tubo Canal (mm)
Línea Alimentación	10000	50	4x2,5+TTx2,5Cu	14,43	17,5	2,61	2,61	20
Generador	10000	5	4x2,5+TTx2,5Cu	14,43	17,5	0,26	2,87	20

#### Cortocircuito

Denominación	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm <sup>2</sup> )	$I_{pccI}$ (kA)	P de C (kA)	$I_{pccF}$ (A)	$T_{mcicc}$ (sg)	Curvas Válidas
Línea Alimentación	50	4x2,5+TTx2,5Cu	38,5	50	212,27	1,83	16
Generador	5	4x2,5+TTx2,5Cu	0,43	4.5	193,17	2,22	16;B,C



# Trabajo Fin de Grado

Instalación de un generador de impulsos en el  
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Lightning generator installation in Electrical  
Engineering Department

Autor

Francisco Rivasés Esteban

Director/es

Antonio Usón Sardaña

Jesús Letosa Fleta

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

2018-2019

# Presupuesto

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (EINA)

2018-2019

**Francisco Rivasés Esteban**

# Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial 1ª Electricista	11,44	36,200 h.	414,13
2	Oficial 2ª Electricista	11,15	24,200 h.	269,83
3	Oficial 1ª Montador	10,71	4,000 h.	42,84
4	Maestro Taller	20,00	36,000 h	720,00
5	Oficial 1ª electricista.	11,44	147,700 h	1.689,69
6	Oficial 1ª montador.	17,82	0,501 h	8,93
7	Oficial 1ª cerrajero.	18,82	0,706 h	13,29
8	Oficial 1ª soldador.	18,56	7,680 h	142,54
9	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	0,202 h	3,75
10	Ayudante cerrajero.	17,58	0,706 h	12,41
11	Ayudante soldador.	17,53	14,160 h	248,22
12	Ayudante montador.	16,13	0,501 h	8,08
13	Ayudante construcción de obra civil.	16,13	1,033 h	16,66
14	Ayudante electricista.	10,00	69,400 h	694,00
15	Peón especializado construcción.	17,59	4,000 h	70,36
16	Maestro de Taller	20,00	196,000 h	3.920,00
			Importe total:	8.274,73

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Pequeño material	0,71	139,000 ud	98,69
2	Cuadro eléctrico de empotrar para distribución de aparamente de 1 a 4 elementos (ICP) y hasta 63A en color blanco, con marco y puerta reversible.	120,00	1,000 ud	120,00
3	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,39	2,000 ud	304,78
4	PIA 4x16 A	75,98	2,000 ud	151,96
5	Construcción con cuerpo de aluminio fundido resistente al aceite, el agua y el polvo conforme a IP67 Dos juegos de contactos de encaje a presión: N/C y N/A Valor nominal de los contactos: 10 A (1th 250 Vac) máx. 600 ac, 250 Vdc Cabezas almenada de cuatro posiciones Rango de temperatura de funcionamiento -10° a +80 °C Placa indicadora de posición de ajuste para facilitar el mantenimiento Entrada de conducto PG13.5	90,53	2,000 Ud	181,06
6	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,13	96,000 m.	12,48
7		0,13	32,000 m.	4,16
8	Tubo PVC p.estruc.forrado D=20	0,38	97,000 m.	36,86
9	Agua.	1,50	0,473 m <sup>3</sup>	0,71
10	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	0,14	40,000 kg	5,60
11	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	2,400 t	81,26
12	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,05	0,105 t	4,00
13	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,13	0,100 m <sup>3</sup>	7,31
14	Baldosa de terrazo para interior, uso normal, micrograno (menor o igual a 6 mm), formato nominal 40x40 cm, color Marfil, con un primer pulido en fábrica, para pulido y abrillantado final en obra, según UNE-EN 13748-1.	11,75	42,000 m <sup>2</sup>	493,50
15	Lechada coloreada con la misma tonalidad de las baldosas, para pavimento de terrazo.	1,15	20,000 kg	23,00
16	Lámina de polietileno transparente, de 0,2 mm de espesor.	0,15	18,919 m <sup>2</sup>	2,84
17	Cinta plástica autoadhesiva.	0,04	12,203 m	0,49
18	Cartón rizado para embalaje.	0,30	5,100 m <sup>2</sup>	1,53
19	Film alveolar para embalar.	0,54	18,919 m <sup>2</sup>	10,22
20	Gránulos de poliestireno expandido, de 10 kg/m <sup>3</sup> de densidad, de granulometría comprendida entre 2 y 3 mm, para protección y embalaje.	5,70	0,510 kg	2,91
21	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20.	177,07	8,000 Ud	1.416,56
22	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	6,21	16,000 Ud	99,36

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
23	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,88	97,000 m	182,36
24	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	74,00	1,800 Ud	133,20
25	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	46,00	1,800 Ud	82,80
26	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,00	200,000 Ud	200,00
27	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	3,50	66,600 Ud	233,10
28	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,81	833,000 m	2.340,73
29	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	18,00	200,000 Ud	3.600,00
30	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,13	10,000 Ud	41,30
31	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	279,300 Ud	321,20
32	Poste de perfil hueco de acero de sección rectangular 60x40x2 mm, de 2 m de altura, acabado galvanizado.	19,97	1,100 Ud	21,97
33	Accesorios de fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos	2,38	11,000 Ud	26,18
34	Panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x2,00 m, acabado galvanizado.	79,14	5,500 m	435,27
35	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,92	2,000 Ud	23,84
36	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	102,87	1,000 Ud	102,87
			Importe total:	10.804,10

Cuadro de maquinaria				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	182,40	1,172 Ud	213,77
2	Martillo neumático.	4,07	5,440 h	22,14
3	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,90	5,440 h	37,54
4	Alquiler diario de traspaleta con una capacidad de carga de 1200 kg.	15,00	2,330 Ud	34,95
5	Alquiler diario de traspaleta con una capacidad de carga de 3000 kg.	100,00	1,165 Ud	116,50
6	Alquiler diario de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo 3x1 m² de superficie, situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, fabricada cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001 y según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN; clase 3 según UNE-EN 1004.	5,81	4,992 Ud	29,00
7	a	241,92	2,008 Ud	485,78
8	Montaje de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo 3x2 m² de superficie, situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, fabricada cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001 y según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN.	339,50	2,358 Ud	800,54
9	Desmontaje de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo 3x2 m² de superficie, situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, fabricada cumpliendo las exigencias de calidad recogidas en la norma UNE-EN ISO 9001 y según UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN.	218,25	2,358 Ud	514,63
10	asdasd	8,71	4,992 Ud	43,48
			Importe total:	2.298,33

### Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación				Importe (euros)
1	<p>m<sup>3</sup> de Suministro y colocación de láminas de polietileno transparente, film alveolar y cajas de cartón, para embalaje de equipamiento auxiliar como archivos, material electrónico, etc., (aproximadamente 7 ud/m<sup>3</sup>), para su transporte hasta el lugar de almacenaje. Incluso gránulos de poliestireno expandido para las cajas, cinta autoadhesiva, y recogida y carga de restos sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Embalaje del equipamiento. Limpieza y retirada de restos a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mt32war020	m <sup>2</sup>	Lámina de polietileno transparen...	0,15	4,895
	mt32war050	m <sup>2</sup>	Film alveolar para embalar.	0,54	4,895
	mt32war030	m	Cinta plástica autoadhesiva.	0,04	2,455
	mt32war040	m <sup>2</sup>	Cartón rizado para embalaje.	0,30	1,000
	mt32war070	kg	Gránulos de poliestireno expand...	5,70	0,100
	mo001	h	Maestro Taller	20,00	4,000
	%	%	Costes directos complementarios	84,34	10,000
					Importe:
					92,77
2	<p>m<sup>3</sup> de Suministro y colocación de láminas de polietileno transparente, film alveolar y cajas de cartón, para embalaje de mobiliario (aproximadamente 2 ud/m<sup>3</sup>), para su transporte hasta el lugar de almacenaje. Incluso gránulos de poliestireno expandido para las cajas, cinta autoadhesiva, y recogida y carga de restos sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Embalaje del mobiliario. Limpieza y retirada de restos a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p>				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mt32war020	m <sup>2</sup>	Lámina de polietileno transparen...	0,15	2,117
	mt32war050	m <sup>2</sup>	Film alveolar para embalar.	0,54	2,117
	mt32war030	m	Cinta plástica autoadhesiva.	0,04	2,419
	mt32war040	m <sup>2</sup>	Cartón rizado para embalaje.	0,30	1,050
	mt32war070	kg	Gránulos de poliestireno expand...	5,70	0,105
	mo001	h	Maestro Taller	20,00	4,000
	%	%	Costes directos complementarios	82,48	10,000
					Importe:
					90,73
3	<p>Día de Alquiler, diario, de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x1 m<sup>2</sup>, situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente de 48,3 mm y 3,2 mm de espesor, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m<sup>2</sup> uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004.</p> <p>Incluye: Revisión periódica para garantizar su estabilidad y condiciones de seguridad.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler diario, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mq13ats050a	Ud	Alquiler diario de torre de tra...	5,81	1,000
	%	%	Costes directos complementarios	5,81	10,000
					Importe:
					6,39



Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (euros)
4	m. de Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., sistema monofásico (fase, neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O010B200	h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	0,150
	O010B210	h.	Oficial 2ª Electricista	11,15	0,150
	P15GB020.3...	m.		0,13	1,000
	P15GA010	m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,13	3,000
	P01DW090	ud	Pequeño material	0,71	1,000
	Importe:				4,62
5	ud de Cuadro protección de distribución, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O010B200	h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	6,000
	P15FB080	ud	Cuadro eléctrico de empotrar pa...	120,00	1,000
	P01DW090	ud	Pequeño material	0,71	6,000
	Importe:				192,90
6	Ud de Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mt35tte010b	Ud	Electrodo para red de toma de t...	18,00	1,000
	mt35tta040	Ud	Grapa abarcón para conexión de ...	1,00	1,000
	mt35tta010	Ud	Arqueta de polipropileno para t...	74,00	0,009
	mt35tta030	Ud	Puente para comprobación de pue...	46,00	0,009
	mt35tta060	Ud	Saco de 5 kg de sales minerales...	3,50	0,333
	mt35www020	Ud	Material auxiliar para instalac...	1,15	1,000
	mo003	h	Oficial 1ª electricista.	11,44	0,251
	mo102	h	Ayudante electricista.	10,00	0,251
	mo113	h	Maestro de Taller	20,00	0,002
	%	%	Costes directos complementarios	27,82	10,000
	Importe:				30,60
7	Dia de asdasd				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mql3ats052...	Ud	Alquiler, diario, de torre de t...	8,71	1,000
	%	%	Costes directos complementarios	8,71	10,000
	Importe:				9,58

Cuadro de precios auxiliares					
Nº	Designación				Importe (euros)
8	Ud de Montaje y desmontaje de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x1 m <sup>2</sup> , situada a una altura de 3 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m <sup>2</sup> uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	mql3ats051...	Ud	Montaje de torre de trabajo móv...	241,92	1,008
	mql3ats052...	Ud	Desmontaje de torre de trabajo ...	169,34	1,008
	%	%	Costes directos complementarios	414,55	10,000
				Importe:	456,01

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
1 Traslado escalera marx					
1.1 Montaje Escalera Marx 3 Etapas					
1.1.1 OMT002.1	h	Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.			
mo113	1,000 h	Maestro de Taller	20,00	20,00	
OXA133.1	0,031 Ud	Montaje y desmontaje de torre de trabaj...	456,01	14,14	
OXA113	0,156 Dia	Alquiler, diario, de torre de trabajo móvil...	6,39	1,00	
	3,000 %	Costes indirectos	35,14	1,05	
Precio total por h .....				36,19	
Son treinta y seis euros con diecinueve céntimos					
1.2 Montaje Escalera Marx 7 Etapas					
1.2.1 OMT002	h	Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.			
mo113	1,000 h	Maestro de Taller	20,00	20,00	
OXA133	0,016 Ud	Montaje y desmontaje de torre de trabaj...	714,76	11,44	
OXA113.1	0,078 Dia	Alquiler, diario, de torre de trabajo móvil...	9,58	0,75	
	3,000 %	Costes indirectos	32,19	0,97	
Precio total por h .....				33,16	
Son treinta y tres euros con dieciseis céntimos					
1.3 Tareas comunes					
1.3.1 OMT010	m³	Traslado dentro del mismo edificio de equipamiento auxiliar como archivos, material electrónico, etc., (aproximadamente 7 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.			
mo113	2,000 h	Maestro de Taller	20,00	40,00	
%	10,000 %	Costes directos complementarios	40,00	4,00	
	3,000 %	Costes indirectos	44,00	1,32	
Precio total por m³ .....				45,32	
Son cuarenta y cinco euros con treinta y dos céntimos					
1.3.2 OMT011	m³	Traslado dentro del mismo edificio de mobiliario (aproximadamente 2 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.			
mo113	2,000 h	Maestro de Taller	20,00	40,00	
%	10,000 %	Costes directos complementarios	40,00	4,00	
	3,000 %	Costes indirectos	44,00	1,32	
Precio total por m³ .....				45,32	
Son cuarenta y cinco euros con treinta y dos céntimos					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.3	0XP010	d	<b>Alquiler diario de traspaleta para transporte de elementos de hasta 1200 kg</b>	
	mq07ple010bg	1,165 Ud	Alquiler diario de traspaleta con una cap...	15,00
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	17,48
		3,000 %	Costes indirectos	19,23
			<b>Precio total por d .....</b>	<b>19,81</b>
			<b>Son diecinueve euros con ochenta y un céntimos</b>	
1.3.4	OMT001	Ud	<b>Desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El desmontaje se tendrá en cuenta por etapas y para cada una de ellas se ha estimado unas cuatro horas de trabajo para realizar el desmontaje.</b>	
	mo113	40,000 h	Maestro de Taller	20,00
	OXA133.1	1,000 Ud	Montaje y desmontaje de torre de trabaj...	456,01
		3,000 %	Costes indirectos	1.256,01
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1.293,69</b>
			<b>Son mil doscientos noventa y tres euros con sesenta y nueve céntimos</b>	
1.3.5	OMT003	Ud	<b>Inventariado de los distintos elementos de la instalación para llevar un control de los mismos. Facilitando así las posibles labores de mantenimiento o ampliación de la instalación. En ella se hará un etiquetado, fotografiado y mediante elementos informáticos se hará una posterior gestión del mismo.</b>	
	OME011	2,000 m³	Embalaje de mobiliario (aproximadame...	90,73
	OME010	3,000 m³	Embalaje de equipamiento auxiliar com...	92,77
		3,000 %	Costes indirectos	459,77
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>473,56</b>
			<b>Son cuatrocientos setenta y tres euros con cincuenta y seis céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2 Traslado columna y rectificador					
2.1 Columna	h	Traslado columna			
	mo001	1,000 h	Maestro Taller	20,00	20,00
		3,000 %	Costes indirectos	20,00	0,60
			Precio total por h .....		20,60
			Son veinte euros con sesenta céntimos		
2.2 Rectificador	h	Traslado Recitifacor			
	mo001	1,000 h	Maestro Taller	20,00	20,00
		3,000 %	Costes indirectos	20,00	0,60
			Precio total por h .....		20,60
			Son veinte euros con sesenta céntimos		
2.3 Reforma	Ud	Reforma			
	O01OB505	4,000 h.	Oficial 1ª Montador	10,71	42,84
		3,000 %	Costes indirectos	42,84	1,29
			Precio total por Ud .....		44,13
			Son cuarenta y cuatro euros con trece céntimos		
2.4 OXP011	d	Alquiler diario de traspaleta de 3000 kg			
	mq07ple010...	1,165 Ud	Alquiler diario de traspaleta con una cap...	100,00	116,50
		3,000 %	Costes indirectos	116,50	3,50
			Precio total por d .....		120,00
			Son ciento veinte euros		

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>3 Líneas Alimentación</b>					
3.1 Cuadro	Ud	<b>Sobre la instalación ya existente se procederá al montaje de la línea nueva, la cuál consta de interruptor diferencial de 40 A con una sensibilidad de 300 mA y un Interruptor Magnetotérmico Tetrapolar de 16A.</b>			
	O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	68,64
	P15FE180	1,000 ud	PIA 4x16 A	75,98	75,98
	P15FD110	1,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,39	152,39
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,71	1,42
		3,000 %	Costes indirectos	298,43	8,95
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>307,38</b>
			<b>Son trescientos siete euros con treinta y ocho céntimos</b>		
3.2 CGS	Ud	<b>Cuadro distribucion secundario</b>			
	E15SX01022	1,000 ud	Cuadro Aguas Abajo de la Línea	192,90	192,90
	P15FE180	1,000 ud	PIA 4x16 A	75,98	75,98
	P15FE189	2,000 Ud	Final de Carrera	90,53	181,06
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,71	1,42
	P15FD110	1,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,39	152,39
		3,000 %	Costes indirectos	603,75	18,11
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>621,86</b>
			<b>Son seiscientos veintiun euros con ochenta y seis céntimos</b>		
3.3 E15CT02012345	m.	<b>Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 600/1000 V. Montado bajo tubo de PVC de 20 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.</b>			
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,44	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,15	2,23
	P15GC0301...	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=20	0,38	0,38
	mt35cun010d2	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su ...	1,88	1,88
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,71	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	7,49	0,22
			<b>Precio total por m. ....</b>		<b>7,71</b>
			<b>Son siete euros con setenta y un céntimos</b>		

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4 Retirada falso techo					
4.1	DRT020	m²	<p>Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura mayor o igual a 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.</p>		
	mo113	0,456 h	Maestro de Taller	20,00	9,12
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	9,12	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	10,03	0,30
			Precio total por m² .....		10,33
Son diez euros con treinta y tres céntimos					
4.2	GRA010	Ud	<p>Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.</p>		
	mq04res010dh	1,172 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³,...	182,40	213,77
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	213,77	21,38
		3,000 %	Costes indirectos	235,15	7,05
			Precio total por Ud .....		242,20
Son doscientos cuarenta y dos euros con veinte céntimos					
4.3	0XA133	Ud	<p>Montaje y desmontaje de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x2 m², situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004, según planos de montaje. Incluso accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
	mq13ats051d	1,165 Ud	Montaje de torre de trabajo móvil, con pl...	339,50	395,52
	mq13ats052d	1,165 Ud	Desmontaje de torre de trabajo móvil, c...	218,25	254,26
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	649,78	64,98
		3,000 %	Costes indirectos	714,76	21,44
			Precio total por Ud .....		736,20
Son setecientos treinta y seis euros con veinte céntimos					

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.4	DII010	Ud	<b>Desmontaje de luminaria interior situada a más de 3 m de altura, suspendida con medios manuales y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.</b> <b>Incluye: Desmontaje del elemento. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Reposición y conexionado del elemento. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas y repuestas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mo003	2,000 h	Oficial 1ª electricista.	11,44	22,88
	mo102	2,000 h	Ayudante electricista.	10,00	20,00
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	42,88	4,29
		3,000 %	Costes indirectos	47,17	1,42
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>48,59</b>
<b>Son cuarenta y ocho euros con cincuenta y nueve céntimos</b>					
4.5	III140	Ud	<b>Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.</b> <b>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt34ode470nd	1,000 Ud	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, p...	177,07	177,07
	mt34tuf010f	2,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	6,21	12,42
	mo003	0,150 h	Oficial 1ª electricista.	11,44	1,72
	mo102	0,150 h	Ayudante electricista.	10,00	1,50
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	192,71	19,27
	E15CM0601	4,000 m.	CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT	4,62	18,48
		3,000 %	Costes indirectos	230,46	6,91
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>237,37</b>
<b>Son doscientos treinta y siete euros con treinta y siete céntimos</b>					



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Instalación Enrejado</b>				
5.1	UVT030	m	<p><b>Formación de vallado de parcela mediante panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x2,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 para recibido de los montantes, colocación de la malla y accesorios de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los montantes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</b></p>	
	mt52vsm020g	1,000 m	Panel de malla electrosoldada con plieg...	79,14
	mt52vpm030g	0,200 Ud	Poste de perfil hueco de acero de secci...	3,99
	mt52vpm050	2,000 Ud	Accesorios de fijación de los paneles de...	4,76
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	0,01
	mt09mif010ka	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	0,72
	op00tal010	1,000	Taladro.	12,00
	op00ato010	1,000	Atornillador.	1,00
	mo087	0,151 h	Ayudante construcción de obra civil.	2,44
	mo011	0,091 h	Oficial 1ª montador.	1,62
	mo080	0,091 h	Ayudante montador.	1,47
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	10,72
		3,000 %	Costes indirectos	3,54
<b>Precio total por m .....</b>				<b>121,41</b>
<b>Son ciento veintiun euros con cuarenta y un céntimos</b>				
5.2	UVP020	Ud	<p><b>Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt10hmf010...	0,100 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en c...	7,31
	mt52vst030m	2,000 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de ac...	23,84
	mt52vst040aa	1,000 Ud	Puerta cancela constituida por cercos d...	102,87
	au00auh040	1,000	Vibrador de hormigón, eléctrico.	5,00
	mo041	0,202 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	3,75
	mo087	0,202 h	Ayudante construcción de obra civil.	3,26
	mo018	0,706 h	Oficial 1ª cerrajero.	13,29
	mo059	0,706 h	Ayudante cerrajero.	12,41
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	17,17
		3,000 %	Costes indirectos	5,67

---

## Cuadro de Precios Descompuestos

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

Precio total por Ud .....				194,57
---------------------------	--	--	--	--------

Son ciento noventa y cuatro euros con cincuenta y siete céntimos

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Instalación de Tierra				
6.1 Puesta a tierra según Reglamento de Alta Tensión				
6.1.1 PA_RAT	Ud	Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Alta Tensión que consta de 539 m de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 m^2 de sección formando una malla de 40cm x 40 cm y una instalación de 90 picas.		
	IEP025	539,000 m	Conductor de tierra formado por cable rí...	4,48 2.414,72
	IEP021	90,000 Ud	Toma de tierra con una pica de acero c...	30,60 2.754,00
		3,000 %	Costes indirectos	5.168,72 155,06
			Precio total por Ud .....	5.323,78
			Son cinco mil trescientos veintitres euros con setenta y ocho céntimos	
6.2 Puesta a tierra según Reglamento de Líneas de Alta Tensión				
6.2.1 PA_RLAT	Ud	Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Lñneas de Alta Tensión que consta de 44 metros de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm^2 se sección y una serie de 110 picas.		
	IEP025	44,000 m	Conductor de tierra formado por cable rí...	4,48 197,12
	IEP021	110,000 Ud	Toma de tierra con una pica de acero c...	30,60 3.366,00
		3,000 %	Costes indirectos	3.563,12 106,89
			Precio total por Ud .....	3.670,01
			Son tres mil seiscientos setenta euros con un céntimo	
6.3 Instalación de tierra común				
6.3.1 IEP010	Ud	Conexionado de estructuras como las ventanas, enrejado y falso techo a la puesta a tierra con el fin garantizar la máxima seguridad de acuerdo al reglamento. Se hará con cable de 35 mm^2 de sección de Cobre y con soldadura aluminotérmica para garantizar una conexión óptima y según dicta el reglamento.		
	mt35ttc010b	50,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81 140,50
	mt35tts010b	10,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable con...	4,13 41,30
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,15 1,15
	mo003	2,000 h	Oficial 1ª electricista.	11,44 22,88
	mo102	2,000 h	Ayudante electricista.	10,00 20,00
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	225,83 22,58
		3,000 %	Costes indirectos	248,41 7,45
			Precio total por Ud .....	255,86
			Son doscientos cincuenta y cinco euros con ochenta y seis céntimos	
6.3.2 DRS010	m²	Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.		
	mq05mai030	0,136 h	Martillo neumático.	4,07 0,55
	mq05pdm110	0,136 h	Compresor portátil diesel media presión...	6,90 0,94
	mo112	0,100 h	Peón especializado construcción.	17,59 1,76
	mo113	0,100 h	Maestro de Taller	20,00 2,00
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	5,25 0,53
		3,000 %	Costes indirectos	5,78 0,17
			Precio total por m² .....	5,95
			Son cinco euros con noventa y cinco céntimos	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.3.3	RSC010	m <sup>2</sup>	<b>Suministro y colocación de pavimento de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm) para interior, clasificado de uso normal según UNE-EN 13748-1, de 40x40 cm, color Marfil y en posesión de certificados de ensayos, con un pulido inicial en fábrica, para pulir y abrillantar en obra; colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor; y separadas de 1 a 1,5 mm entre sí. Incluso replanteo, humectación de las piezas, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de contracción y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte; relleno de las juntas de separación entre baldosas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas y limpieza final.</b> <b>Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas. Extendido de la capa de mortero de agarre. Colocación de las baldosas. Relleno de juntas de separación entre baldosas.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt08aaa010a	0,011 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,060 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	33,86
	mt18bt010gc	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa de terrazo para interior, uso no...	11,75
	mt08cem040a	1,000 kg	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavim...	0,14
	mt18bt100a	0,500 kg	Lechada coloreada con la misma tonali...	1,15
	mo023	0,192 h	Oficial 1ª solador.	18,56
	mo061	0,354 h	Ayudante solador.	17,53
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	24,88
		3,000 %	Costes indirectos	27,37
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>28,19</b>
			<b>Son veintiocho euros con diecinueve céntimos</b>	
6.3.4	IEP025	m	<b>Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.</b> <b>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35ttc010b	1,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,81
	mt35www020	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,15
	mo003	0,100 h	Oficial 1ª electricista.	11,44
	%	10,000 %	Costes directos complementarios	4,07
		3,000 %	Costes indirectos	4,48
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>4,61</b>
			<b>Son cuatro euros con sesenta y un céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Seguridad y salud</b>				
7.1	YIX010	Ud	<p>Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en Alta Tensión.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Sin descomposición	1.000,00
		3,000 %	Costes indirectos	30,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.030,00</b>
			<b>Son mil treinta euros</b>	

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>1 Traslado escalera marx</b>		
1.1.1	<b>1.1 Montaje Escalera Marx 3 Etapas</b> h Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.	36,19	TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.2.1	<b>1.2 Montaje Escalera Marx 7 Etapas</b> h Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.	33,16	TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.3.1	<b>1.3 Tareas comunes</b> m³ Traslado dentro del mismo edificio de equipamiento auxiliar como archivos, material electrónico, etc., (aproximadamente 7 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	45,32	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3.2	m³ Traslado dentro del mismo edificio de mobiliario (aproximadamente 2 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.	45,32	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3.3	d Alquiler diario de transpaleta para transporte de elementos de hasta 1200 kg	19,81	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
1.3.4	Ud Desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El desmontaje se tendrá en cuenta por etapas y para cada una de ellas se ha estimado unas cuatro horas de trabajo para realizar el desmontaje.	1.293,69	MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.3.5	Ud Inventariado de los distintos elementos de la instalación para llevar un control de los mismos. Facilitando así las posibles labores de mantenimiento o ampliación de la instalación. En ella se hará un etiquetado, fotografiado y mediante elementos informáticos se hará una posterior gestión del mismo.	473,56	CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<b>2 Traslado columna y rectificador</b>		
2.1	h Traslado columna	20,60	VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.2	h Traslado Rectifacor	20,60	VEINTE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.3	Ud Reforma	44,13	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
2.4	d Alquiler diario de traspaleta de 3000 kg	120,00	CIENTO VEINTE EUROS
	<b>3 Lineas Alimentación</b>		
3.1	Ud Sobre la instalación ya existente se procederá al montaje de la línea nueva, la cuál consta de interruptor diferencial de 40 A con una sensibilidad de 300 mA y un Interruptor Magnetotérmico Tetrapolar de 16A.	307,38	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2	Ud Cuadro distribucion secundario	621,86	SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.3	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm <sup>2</sup> . de sección y aislamiento tipo W 600/1000 V. Montado bajo tubo de PVC de 20 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	7,71	SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>4 Retirada falso techo</b>		
4.1	m <sup>2</sup> Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura mayor o igual a 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.	10,33	DIEZ EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.2	<p>Ud Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.</p>	242,20	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.3	<p>Ud Montaje y desmontaje de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x2 m², situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004, según planos de montaje. Incluso accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	736,20	SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.4	<p>Ud Desmontaje de luminaria interior situada a más de 3 m de altura, suspendida con medios manuales y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje del elemento. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Reposición y conexionado del elemento. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas y repuestas según especificaciones de Proyecto.</p>	48,59	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.5	<p>Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	237,37	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1	<p><b>5 Instalación Enrejado</b></p> <p>m Formación de vallado de parcela mediante panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x2,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 para recibido de los montantes, colocación de la malla y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los montantes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	121,41	CIENTO VEINTIUN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
5.2	<p>Ud Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	194,57	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>6 Instalación de Tierra</b>		
	<b>6.1 Puesta a tierra según Reglamento de Alta Tensión</b>		
6.1.1	Ud Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Alta Tensión que consta de 539 m de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm <sup>2</sup> de sección formando una malla de 40cm x 40 cm y una instalación de 90 picas.	5.323,78	CINCO MIL TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<b>6.2 Puesta a tierra según Reglamento de Líneas de Alta Tensión</b>		
6.2.1	Ud Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Líneas de Alta Tensión que consta de 44 metros de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm <sup>2</sup> de sección y una serie de 110 picas.	3.670,01	TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA EUROS CON UN CÉNTIMO
	<b>6.3 Instalación de tierra común</b>		
6.3.1	Ud Conexión de estructuras como las ventanas, enrejado y falso techo a la puesta a tierra con el fin garantizar la máxima seguridad de acuerdo al reglamento. Se hará con cable de 35 mm <sup>2</sup> de sección de Cobre y con soldadura aluminotérmica para garantizar una conexión óptima y según dicta el reglamento.	255,86	DOScientos CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.3.2	m <sup>2</sup> Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.3.3	<p>m² Suministro y colocación de pavimento de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm) para interior, clasificado de uso normal según UNE-EN 13748-1, de 40x40 cm, color Marfil y en posesión de certificados de ensayos, con un pulido inicial en fábrica, para pulir y abrillantar en obra; colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor; y separadas de 1 a 1,5 mm entre sí. Incluso replanteo, humectación de las piezas, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de contracción y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte; relleno de las juntas de separación entre baldosas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas y limpieza final.</p> <p>Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas. Extendido de la capa de mortero de agarre. Colocación de las baldosas. Relleno de juntas de separación entre baldosas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	28,19	VEINTIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
6.3.4	<p>m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,61	CUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
7.1	<p><b>7 Seguridad y salud</b></p> <p>Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en Alta Tensión.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1.030,00	MIL TREINTA EUROS

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>1 Traslado escalera marx</b>		
1.1.1	<b>1.1 Montaje Escalera Marx 3 Etapas</b> h Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	20,00 8,47 6,67 1,05	36,19
1.2.1	<b>1.2 Montaje Escalera Marx 7 Etapas</b> h Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	20,00 11,08 1,11 0,97	33,16
1.3.1	<b>1.3 Tareas comunes</b> m³ Traslado dentro del mismo edificio de equipamiento auxiliar como archivos, material electrónico, etc., (aproximadamente 7 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	40,00 4,00 1,32	45,32
1.3.2	m³ Traslado dentro del mismo edificio de mobiliario (aproximadamente 2 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.  <i>Mano de obra</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	40,00 4,00 1,32	45,32
1.3.3	d Alquiler diario de traspaleta para transporte de elementos de hasta 1200 kg  <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	17,48 1,75 0,58	19,81

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.3.4	Ud Desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El desmontaje se tendrá en cuenta por etapas y para cada una de ellas se ha estimado unas cuatro horas de trabajo para realizar el desmontaje.  <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos	800,00 243,86 212,15 37,68	1.293,69
1.3.5	Ud Inventariado de los distintos elementos de la instalación para llevar un control de los mismos. Facilitando así las posibles labores de mantenimiento o ampliación de la instalación. En ella se hará un etiquetado, fotografiado y mediante elementos informáticos se hará una posterior gestión del mismo.  <i>Mano de obra</i> <i>Material</i> <i>Resto de Obra</i> 3 % Costes Indirectos	400,00 17,98 41,79 13,79	473,56
<b>2 Traslado columna y rectificador</b>			
2.1	h Traslado columna  <i>Mano de obra</i> 3 % Costes Indirectos	20,00 0,60	20,60
2.2	h Traslado Recitificacor  <i>Mano de obra</i> 3 % Costes Indirectos	20,00 0,60	20,60
2.3	Ud Reforma  <i>Mano de obra</i> 3 % Costes Indirectos	42,84 1,29	44,13
2.4	d Alquiler diario de traspaleta de 3000 kg  <i>Maquinaria</i> 3 % Costes Indirectos	116,50 3,50	120,00
<b>3 Lineas Alimentación</b>			
3.1	Ud Sobre la instalación ya existente se procederá al montaje de la línea nueva, la cuál consta de interruptor diferencial de 40 A con una sensibilidad de 300 mA y un Interruptor Magnetotérmico Tetrapolar de 16A.  <i>Mano de obra</i> <i>Material</i> 3 % Costes Indirectos	68,64 229,79 8,95	307,38
3.2	Ud Cuadro distribucion secundario  <i>Mano de obra</i> <i>Material</i> 3 % Costes Indirectos	68,64 535,11 18,11	621,86
3.3	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 600/1000 V. Montado bajo tubo de PVC de 20 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.  <i>Mano de obra</i> <i>Material</i> 3 % Costes Indirectos	4,52 2,97 0,22	7,71
<b>4 Retirada falso techo</b>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.1	<p>m² Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura mayor o igual a 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la demolición de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.</p> <p><i>Mano de obra</i>  <i>Resto de Obra</i>  <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>9,12 0,91 0,30</p>	10,33
4.2	<p>Ud Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p>Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.</p> <p><i>Maquinaria</i>  <i>Resto de Obra</i>  <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>213,77 21,38 7,05</p>	242,20
4.3	<p>Ud Montaje y desmontaje de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x2 m², situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004, según planos de montaje. Incluso accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones.</p> <p>Incluye: Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Maquinaria</i>  <i>Resto de Obra</i>  <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>649,78 64,98 21,44</p>	736,20
4.4	<p>Ud Desmontaje de luminaria interior situada a más de 3 m de altura, suspendida con medios manuales y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Desmontaje del elemento. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Reposición y conexión del elemento. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas y repuestas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i>  <i>Resto de Obra</i>  <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>42,88 4,29 1,42</p>	48,59

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.5	<p>Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i>  <i>Material</i>  <i>Resto de Obra</i>  <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>16,78  194,41  19,27  6,91</p>	237,37
5.1	<p><b>5 Instalación Enrejado</b></p> <p>m Formación de vallado de parcela mediante panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x2,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 para recibido de los montantes, colocación de la malla y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los montantes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p><i>Mano de obra</i>  <i>Material</i>  <i>Resto de Obra</i>  <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>5,53  88,62  23,72  3,54</p>	121,41
5.2	<p>Ud Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i>  <i>Material</i>  <i>Resto de Obra</i>  <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>32,71  134,02  22,17  5,67</p>	194,57
	<p><b>6 Instalación de Tierra</b></p> <p><b>6.1 Puesta a tierra según Reglamento de Alta Tensión</b></p>		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.1.1	<p>Ud Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Alta Tensión que consta de 539 m de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm<sup>2</sup> de sección formando una malla de 40cm x 40 cm y una instalación de 90 picas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Material</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>1.102,26 3.595,27 471,19 155,06</p>	5.323,78
<b>6.2 Puesta a tierra según Reglamento de Líneas de Alta Tensión</b>			
6.2.1	<p>Ud Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Líneas de Alta Tensión que consta de 44 metros de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm<sup>2</sup> de sección y una serie de 110 picas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Material</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>646,36 2.592,92 323,84 106,89</p>	3.670,01
<b>6.3 Instalación de tierra común</b>			
6.3.1	<p>Ud Conexionado de estructuras como las ventanas, enrejado y falso techo a la puesta a tierra con el fin garantizar la máxima seguridad de acuerdo al reglamento. Se hará con cable de 35 mm<sup>2</sup> de sección de Cobre y con soldadura aluminotérmica para garantizar una conexión óptima y según dicta el reglamento.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Material</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>42,88 182,95 22,58 7,45</p>	255,86
6.3.2	<p>m<sup>2</sup> Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.</p> <p>Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>3,76 1,49 0,53 0,17</p>	5,95



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.3.3	<p>m² Suministro y colocación de pavimento de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm) para interior, clasificado de uso normal según UNE-EN 13748-1, de 40x40 cm, color Marfil y en posesión de certificados de ensayos, con un pulido inicial en fábrica, para pulir y abrillantar en obra; colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor; y separadas de 1 a 1,5 mm entre sí. Incluso replanteo, humectación de las piezas, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de contracción y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte; relleno de las juntas de separación entre baldosas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas y limpieza final. Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas. Extendido de la capa de mortero de agarre. Colocación de las baldosas. Relleno de juntas de separación entre baldosas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Material</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>9,77 15,11 2,49 0,82</p>	28,19
6.3.4	<p>m Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Material</i> <i>Resto de Obra</i> <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>1,14 2,93 0,41 0,13</p>	4,61
7.1	<p><b>7 Seguridad y salud</b></p> <p>Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en Alta Tensión.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i></p>	<p>1.000,00 30,00</p>	1.030,00

## PRESUPUESTO Y MEDICION

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 1 Traslado escalera marx

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>1.1 Montaje Escalera Marx 3 Etapas</b>								
1.1.1	H. Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.					32,000	36,19	1.158,08
<b>1.2 Montaje Escalera Marx 7 Etapas</b>								
1.2.1	H. Montaje y desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El montaje y desmontaje se tendrá en cuenta por etapas, para la primera etapa se ha estimado una necesidad de 16 horas y para las posteriores 8 horas para cada una.					64,000	33,16	2.122,24
<b>1.3 Tareas comunes</b>								
1.3.1	M³. Traslado dentro del mismo edificio de equipamiento auxiliar como archivos, material electrónico, etc., (aproximadamente 7 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.					3,000	45,32	135,96
1.3.2	M³. Traslado dentro del mismo edificio de mobiliario (aproximadamente 2 ud/m³), con un peso medio de hasta 500 kg/m³, mediante carretilla o transpaleta. Incluso carga, descarga y acopio de los elementos en la zona designada. Incluye: Carga sobre carretilla o transpaleta. Traslado del material. Descarga de cada uno de los elementos. Acopio en la zona designada. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.					2,000	45,32	90,64
1.3.3	D. Alquiler diario de transpaleta para transporte de elementos de hasta 1200 kg					2,000	19,81	39,62
1.3.4	Ud. Desmontaje de los distintos elementos que conforman las Escalera Marx tales como resistencia, condensadores entre otros. Con el fin de poder realizar el traslado. El desmontaje se tendrá en cuenta por etapas y para cada una de ellas se ha estimado unas cuatro horas de trabajo para realizar el desmontaje.					1,000	1.293,69	1.293,69
1.3.5	Ud. Inventariado de los distintos elementos de la instalación para llevar un control de los mismos. Facilitando así las posibles labores de mantenimiento o ampliación de la instalación. En ella se hará un etiquetado, fotografiado y mediante elementos informáticos se hará una posterior gestión del mismo.					1,000	473,56	473,56

Total presupuesto parcial n° 1 ... 5.313,79

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 Traslado columna y rectificador

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	<b>H. Traslado columna</b>					8,000	20,60	164,80
2.2	<b>H. Traslado Rectifacora</b>					8,000	20,60	164,80
2.3	<b>Ud. Reforma</b>					1,000	44,13	44,13
2.4	<b>D. Alquiler diario de traspaleta de 3000 kg</b>					1,000	120,00	120,00

Total presupuesto parcial n° 2 ... 493,73

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 3 Líneas Alimentación

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	<b>Ud. Sobre la instalación ya existente se procederá al montaje de la línea nueva, la cuál consta de interruptor diferencial de 40 A con una sensibilidad de 300 mA y un Interruptor Magnetotérmico Tetrapolar de 16A.</b>					1,000	307,38	307,38
3.2	<b>Ud. Cuadro distribucion secundario</b>					1,000	621,86	621,86
3.3	<b>M.. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 600/1000 V. Montado bajo tubo de PVC de 20 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.</b>					97,000	7,71	747,87

Total presupuesto parcial n° 3 ... 1.677,11

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 Retirada falso techo

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	<p><b>M². Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura mayor o igual a 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio incluye la demolición de la estructura metálica de sujeción, de las falsas vigas y de los remates.</p>					100,000	10,33	1.033,00
4.2	<p><b>Ud. Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio incluye el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.</p>					1,000	242,20	242,20
4.3	<p><b>Ud. Montaje y desmontaje de torre de trabajo móvil, con plataforma de trabajo de 3x2 m², situada a una altura de 6 m, formada por estructura tubular de acero galvanizado en caliente, preparada para soportar una carga de 2,0 kN/m² uniformemente distribuida sobre la plataforma y una carga puntual de 1,5 kN, clase 3 según UNE-EN 1004, según planos de montaje. Incluso accesorios, sistemas de protección, anclajes y reposiciones.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo de los apoyos. Limpieza y preparación de la superficie de apoyo y protección de los espacios afectados. Montaje y colocación de los componentes. Colocación de la plataforma de trabajo. Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización. Prueba de carga. Desmontaje y retirada del andamio.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>					1,000	736,20	736,20
4.4	<p><b>Ud. Desmontaje de luminaria interior situada a más de 3 m de altura, suspendida con medios manuales y recuperación, acopio y montaje del material en el mismo emplazamiento, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, sin deteriorar los elementos constructivos a los que pueda estar sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Desmontaje del elemento. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Reposición y conexionado del elemento. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente desmontadas y repuestas según especificaciones de Proyecto.</p>					8,000	48,59	388,72

Suma y sigue ... 2.400,12

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 Retirada falso techo

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.5	<p><b>Ud. Suministro e instalación en superficie de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, acabado termoesmaltado de color gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior acabado termoesmaltado, de color blanco; protección IP20. Incluso lámparas.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>					8,000	237,37	1.898,96

Total presupuesto parcial n° 4 ... 4.299,08

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 Instalación Enrejado

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	<p><b>M. Formación de vallado de parcela mediante panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x2,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-10 para recibido de los montantes, colocación de la malla y accesorios de montaje.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes. Apertura de huecos para colocación de los montantes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>					5,500	121,41	667,76
5.2	<p><b>Ud. Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					1,000	194,57	194,57

Total presupuesto parcial n° 5 ... 862,33



## PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 Instalación de Tierra

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>6.1 Puesta a tierra según Reglamento de Alta Tensión</b>								
6.1.1	Ud. Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Alta Tensión que consta de 539 m de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm <sup>2</sup> de sección formando una malla de 40cm x 40 cm y una instalación de 90 picas.					1,000	5.323,78	5.323,78
<b>6.2 Puesta a tierra según Reglamento de Líneas de Alta Tensión</b>								
6.2.1	Ud. Puesta a tierra calculada según las especificaciones del Reglamento de Líneas de Alta Tensión que consta de 44 metros de cable rígido desnudo de cobre trenzado de 35 mm <sup>2</sup> de sección y una serie de 110 picas.					1,000	3.670,01	3.670,01
<b>6.3 Instalación de tierra común</b>								
6.3.1	Ud. Conexión de estructuras como las ventanas, enrejado y falso techo a la puesta a tierra con el fin garantizar la máxima seguridad de acuerdo al reglamento. Se hará con cable de 35 mm <sup>2</sup> de sección de Cobre y con soldadura aluminotérmica para garantizar una conexión óptima y según dicta el reglamento.					1,000	255,86	255,86
6.3.2	M <sup>2</sup> . Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas de terrazo, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre adherido al soporte, pero no incluye la demolición de la base soporte.					40,000	5,95	238,00
6.3.3	M <sup>2</sup> . Suministro y colocación de pavimento de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm) para interior, clasificado de uso normal según UNE-EN 13748-1, de 40x40 cm, color Marfil y en posesión de certificados de ensayos, con un pulido inicial en fábrica, para pulir y abrillantar en obra; colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor; y separadas de 1 a 1,5 mm entre sí. Incluso replanteo, humectación de las piezas, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de contracción y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte; relleno de las juntas de separación entre baldosas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas y limpieza final. Incluye: Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas. Extendido de la capa de mortero de agarre. Colocación de las baldosas. Relleno de juntas de separación entre baldosas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					40,000	28,19	1.127,60
6.3.4	M. Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm <sup>2</sup> de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexiónado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexiónado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					200,000	4,61	922,00

Total presupuesto parcial n° 6 ... 11.537,25

## PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Seguridad y salud

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	<b>Ud. Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en Alta Tensión.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>					2,000	1.030,00	2.060,00

Total presupuesto parcial n° 7 ... 2.060,00

## Trabajo Fin de Grado

### Posibles Alternativas de Instalación

Como se ha detallado en la memoria, se han expuesto las diferentes opciones de montaje y de puestas a tierra. En el apartado de las puestas a tierra, la elección es indiferente pues ambas cumplen con su correspondiente reglamento mientras que la elección del montaje de 3 o 7 etapas dependerá únicamente de los certificados y equipos del laboratorio actual de alta tensión.

A continuación, se dispondrán las cuatro alternativas con sus respectivos precios:

- Montaje de 3 etapas y Puesta a tierra según Reglamento Alta Tensión
- Montaje de 3 etapas y Puestas a tierra según Reglamento de Líneas de Alta Tensión
- Montaje de 7 etapas y Puesta a tierra según Reglamento Alta Tensión
- Montaje de 7 etapas y Puestas a tierra según Reglamento de Líneas de Alta Tensión

Estos se diferenciarán en la cuantía correspondiente al mayor o menor número de horas necesarias para el montaje de las distintas etapas del generador de Marx así como en el desmontaje del falso techo.

## Trabajo Fin de Grado

### Opción 1

<b>Montaje de 3 Etapas y Puesta a Tierra según Reglamento Alta Tensión</b>		
<b><u>Tarea</u></b>	<b><u>Apartado</u></b>	<b><u>Precio</u></b>
Traslado Escalera Marx	Tareas Comunes	2.033,47 €
	Montaje 3 Etapas	1.158,08 €
Traslado columna y rectificador		493,73 €
Línea alimentación		1.677,11 €
Instalación Enrejado		862,33 €
Instalación de Tierra	Instalación común	2.543,46 €
	Reglamento Alta Tensión	5.323,78 €
Equipos Protecciones Individuales		2.060,00 €
Presupuesto Ejecución Material		16.151,96 €
Gastos Generales	13%	2.099,75 €
SUMA		18.251,71 €
IVA	21%	3.832,86 €
Presupuesto de ejecución por contrata		22.084,57 €

Opción 2

<b>Montaje de 3 Etapas y Puesta a Tierra según Reglamento Líneas Alta Tensión</b>		
<b><u>Tarea</u></b>	<b><u>Apartado</u></b>	<b><u>Precio</u></b>
Traslado Escalera Marx	Tareas Comunes	2.033,47 €
	Montaje 3 Etapas	1.158,08 €
Traslado columna y rectificador		493,73 €
Línea alimentación		1.677,11 €
Instalación Enrejado		862,33 €
Instalación de Tierra	Instalación común	2.543,46 €
	Reglamento Líneas Alta Tensión	3.670,01 €
Equipos Protecciones Individuales		2.060,00 €
Presupuesto Ejecución Material		14.498,19 €
Gastos Generales	13%	1.884,76 €
SUMA		16.382,95 €
IVA	21%	3.440,42 €
Presupuesto de ejecución por contrata		19.823,38 €

## Trabajo Fin de Grado

### Opción 3

<b>Montaje de 7 Etapas y Puesta a Tierra según Reglamento Alta Tensión</b>		
<b><u>Tarea</u></b>	<b><u>Apartado</u></b>	<b><u>Precio</u></b>
Traslado Escalera Marx	Tareas Comunes	2.033,47 €
	Montaje 7 Etapas	2.122,24 €
Traslado columna y rectificador		493,73 €
Línea alimentación		1.677,11 €
Retirada falso techo		4.299,08 €
Instalación Enrejado		862,33 €
Instalación de Tierra	Instalación común	2.543,46 €
	Reglamento Alta Tensión	5.323,78 €
Equipos Protecciones Individuales		2.060,00 €
Presupuesto Ejecución Material		21.415,20 €
Gastos Generales	13%	2.783,98 €
SUMA		24.199,18 €
IVA	21%	5.081,83 €
Presupuesto de ejecución por contrata		29.281,00 €

## Trabajo Fin de Grado

### Opción 4

<b>Montaje de 7 Etapas y Puesta a Tierra según Reglamento Líneas Alta Tensión</b>		
<b><u>Tarea</u></b>	<b><u>Apartado</u></b>	<b><u>Precio</u></b>
Traslado Escalera Marx	Tareas Comunes	2.033,47 €
	Montaje 3 Etapas	2.122,24 €
Traslado columna y rectificador		493,73 €
Línea alimentación		1.677,11 €
Retirada falso techo		4.299,08 €
Instalación Enrejado		862,33 €
Instalación de Tierra	Instalación común	2.543,46 €
	Reglamento Alta Tensión	3.670,01 €
Equipos Protecciones Individuales		2.060,00 €
Presupuesto Ejecución Material		19.761,43 €
Gastos Generales	13%	2.568,99 €
SUMA		22.330,42 €
IVA	21%	4.689,39 €
Presupuesto de ejecución por contrata		27.019,80 €