

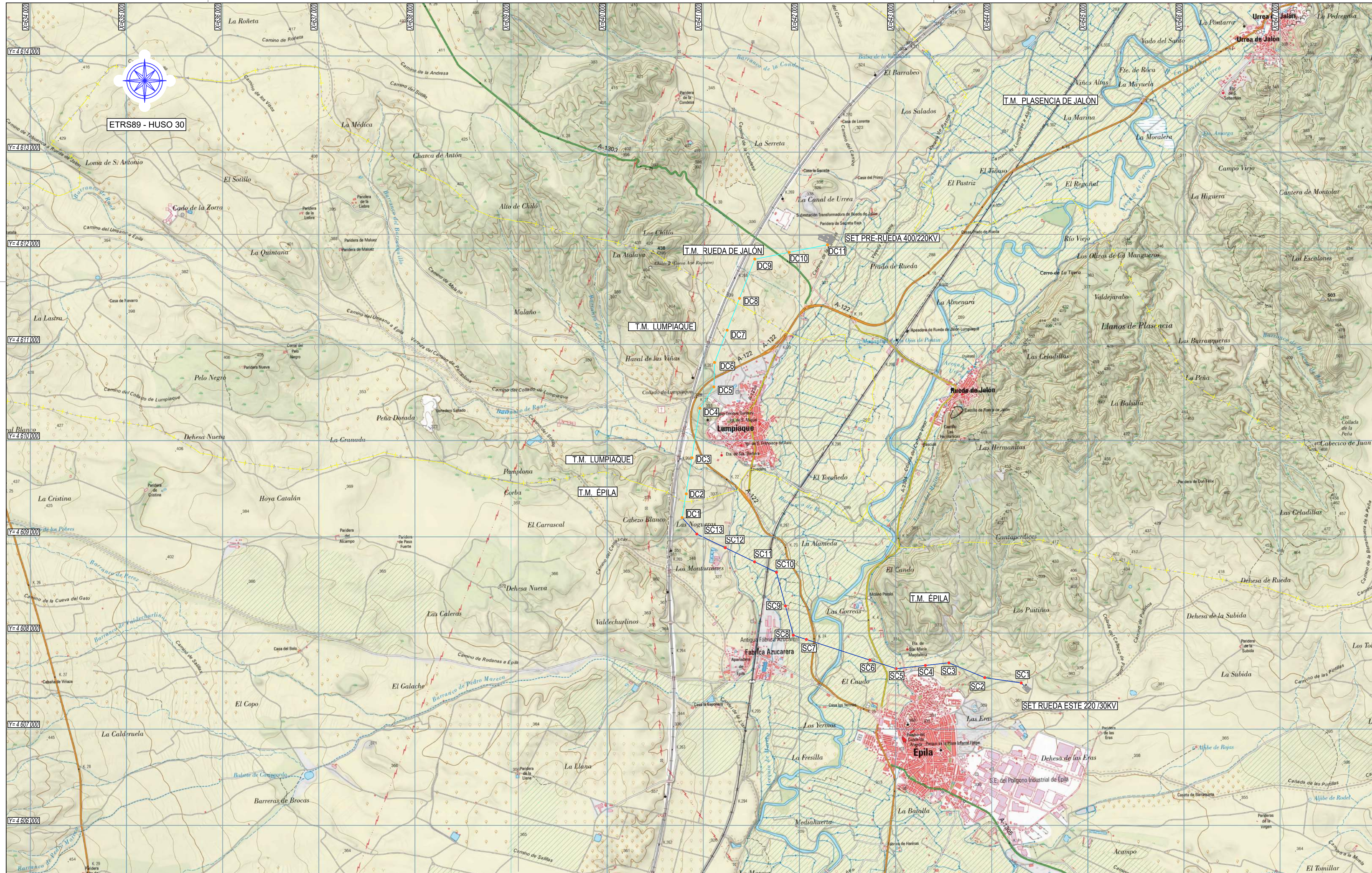
### 3. PLANOS

### 3.1. Lista de planos

Los planos que se adjuntan son aquellos aplicables a la presente MODIFICACIÓN. El resto de planos se encuentran incluidos en el Proyecto LAAT 220 kV SET RUEDA ESTE-SET PRE-RUEDA.

SITUACIÓN.....	FE-21000033-01
EMPLAZAMIENTO .....	FE-21000033-02
PERFIL Y PLANTA .....	FE-21000033-03
APOYOS TIPO.....	FE-21000033-05
CADENAS DE AISLADORES.....	FE-21000033-06
ANTIVIBRADOR TIPO STOCKBRIDGE .....	FE-21000033-07
DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS.....	FE-21000033-08
CIMENTACIONES APOYOS.....	FE-21000033-09
PUESTA A TIERRA .....	FE-21000033-10
ARBOL DE CARGAS APOYO DC1.....	FE-21000033-11





LEYENDA:  
LAT 220 kV SC  
LAT 220 kV DC  
LÍMITES T. MUNICIPAL  
APOYOS SC  
APOYOS DC

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 18131024

RFB

**FEMTAB**  
Grupo Sisener Ingenieros

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

PLANO DE SITUACIÓN

Escala:	1/25.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	—
Código:	FE-21000033

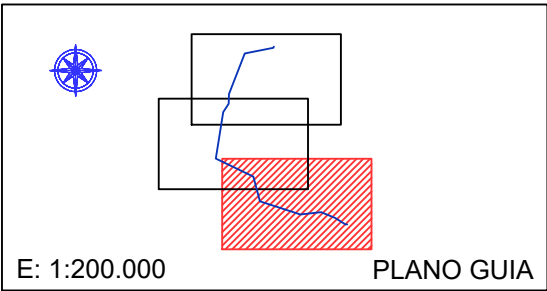




Nº APOYO	COORDENADAS UTM HUSO 30	
	X	Y
PÓRTICO	644.343	4.607.446
SC1	644.308	4.607.480
SC2	643.928	4.607.536
SC3	643.555	4.607.690
SC4	643.311	4.607.663
SC5	643.006	4.607.629
SC6	642.735	4.607.717
SC7	642.073	4.607.933
SC8	641.937	4.607.977
SC9	641.855	4.608.281
SC10	641.762	4.608.630
SC11	641.534	4.608.740
SC12	641.229	4.608.887

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. Nº 1813/1024

RFB



LEYENDA:  
— LAT 220 kV SC  
— LAT 220 kV DC  
--- LÍMITES T.MUNICIPAL  
● APOYOS SC  
● APOYOS DC

**FEMTAB**  
Grupo **Sisener Ingenieros**

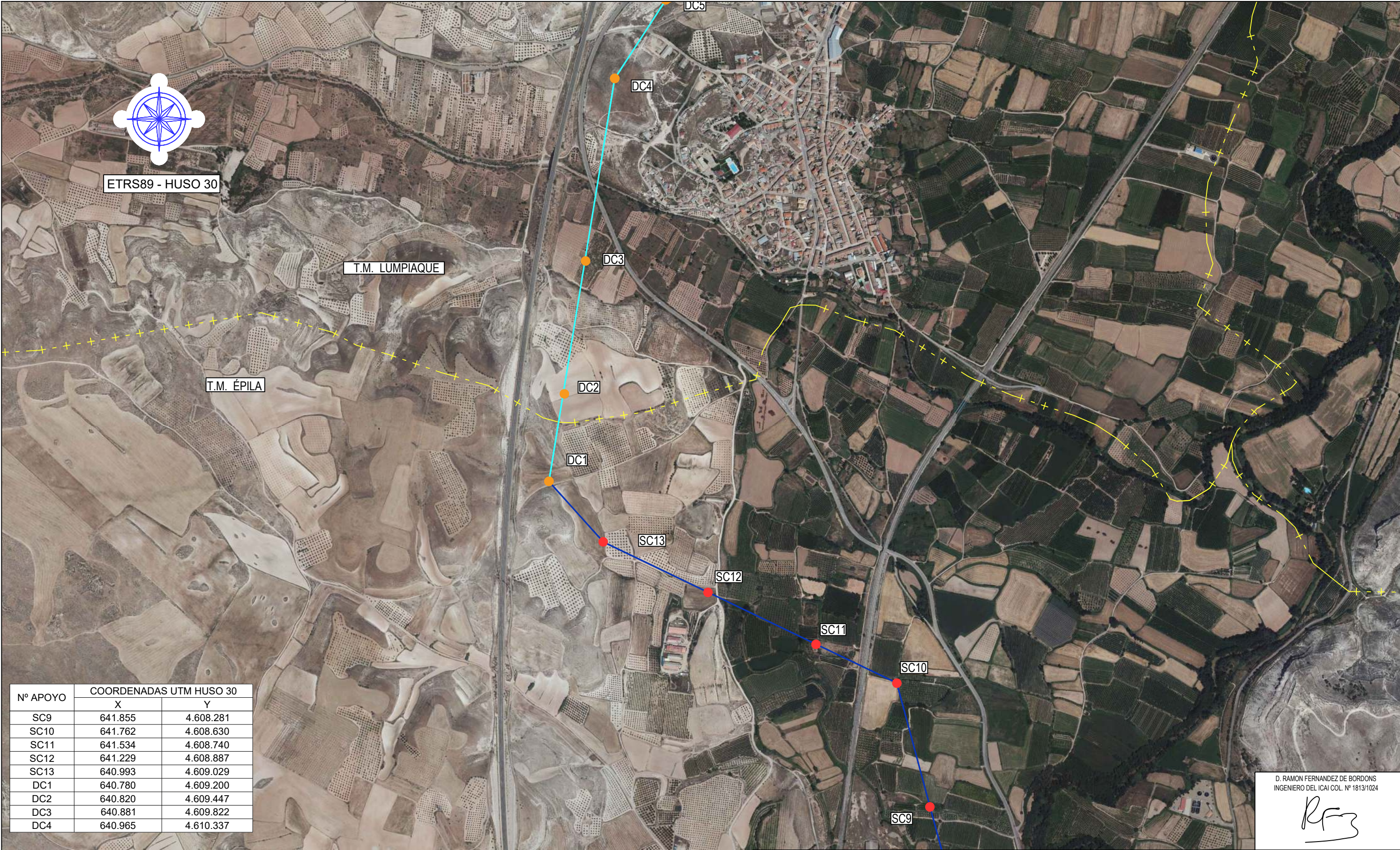
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

LAAT 220 kV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

Escala:	1/10.000
Revisión:	00
Hoja:	02.1
Siguiente:	02.2
Código:	FE-21000033

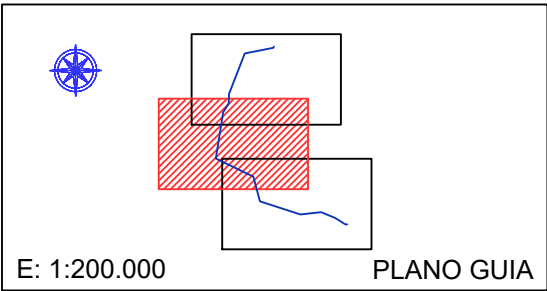




Nº APOYO	COORDENADAS UTM HUSO 30	
	X	Y
SC9	641.855	4.608.281
SC10	641.762	4.608.630
SC11	641.534	4.608.740
SC12	641.229	4.608.887
SC13	640.993	4.609.029
DC1	640.780	4.609.200
DC2	640.820	4.609.447
DC3	640.881	4.609.822
DC4	640.965	4.610.337

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. Nº 1813/1024

RFB



PLANO GUIA

LEYENDA:  
LAT 220 kV SC  
LAT 220 kV DC  
LÍMITES T.MUNICIPAL  
APOYOS SC  
APOYOS DC

FEMTAB  
Grupo Sisener Ingenieros

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

LAAT 220 kV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

Escala:	1/10.000
Revisión:	00
Hoja:	02.2
Siguiente:	02.3
Código:	FE-21000033

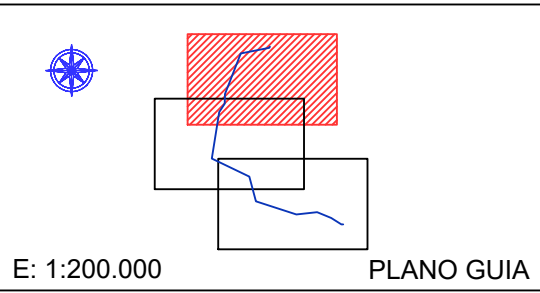




Nº APOYO	COORDENADAS UTM HUSO 30	
	X	Y
DC4	640.965	4.610.337
DC5	641.110	4.610.559
DC6	641.118	4.610.814
DC7	641.248	4.611.149
DC8	641.377	4.611.480
DC9	641.536	4.611.888
DC10	641.894	4.611.959
DC11	642.292	4.612.037
PÓRTICO	642.305	4.612.068

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. Nº 1813/1024

RFB



LEYENDA:  
— LAT 220 kV SC  
— LAT 220 kV DC  
— LÍMITES T.MUNICIPAL  
● APOYOS SC  
● APOYOS DC

 **FEMTAB**  
Grupo **Sisener Ingenieros**

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

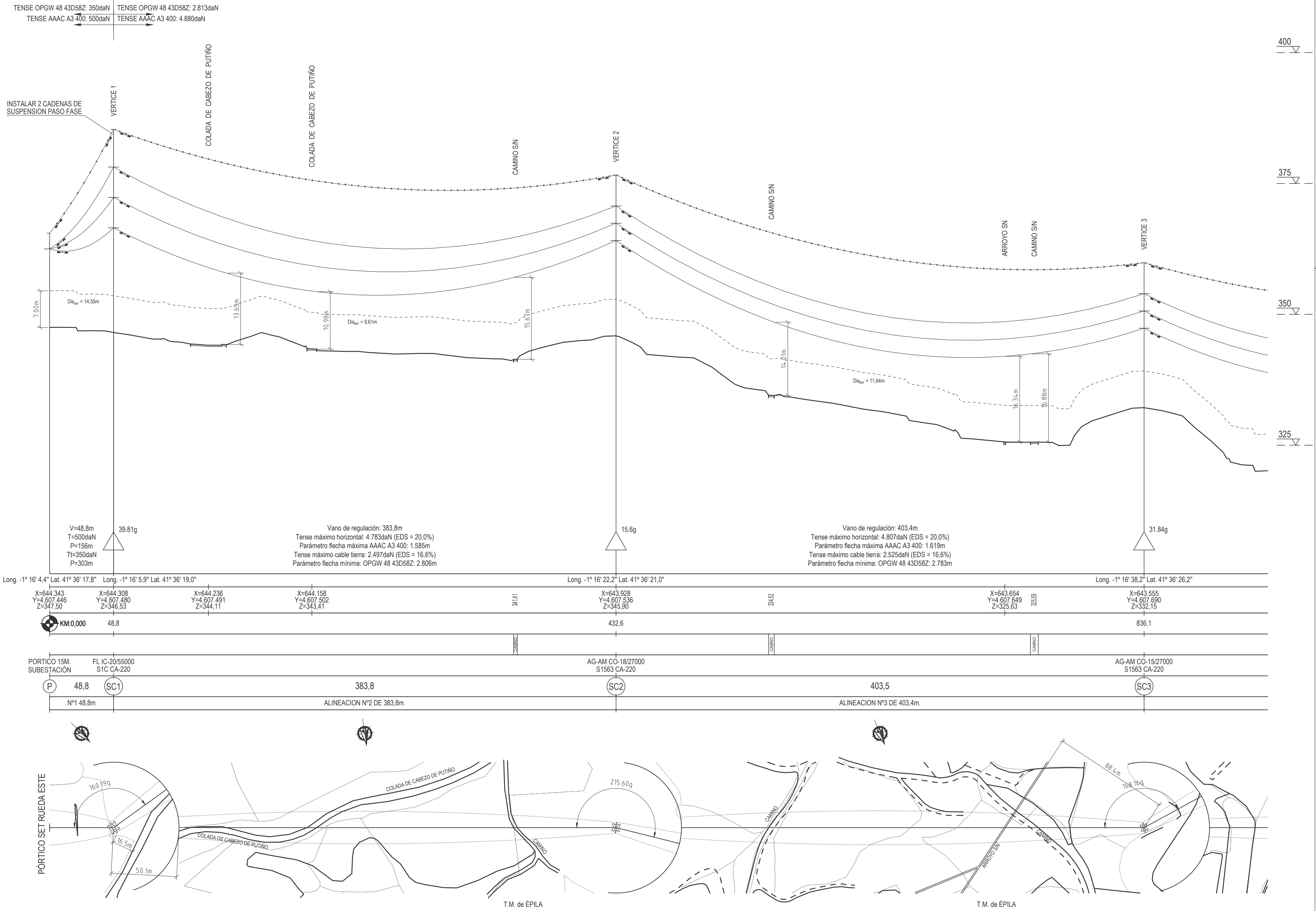
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

Escala:	1/10.000
Revisión:	00
Hoja:	02.3
Siguiente:	—
Código:	FE-21000033



COOR. GEOGRAFICAS  
COORDENADAS U.T.M.  
DISTANCIA A ORIGEN  
CLASE DE TERRENO  
TIPO APOYOS  
VANOS Y N° APOYOS  
ALINEACIONES

PLANTA GENERAL





Grupo Sisener Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

PERFIL Y PLANTA  
ENTRE PÓRTICO SET RUEDA ESTE Y N°SC3

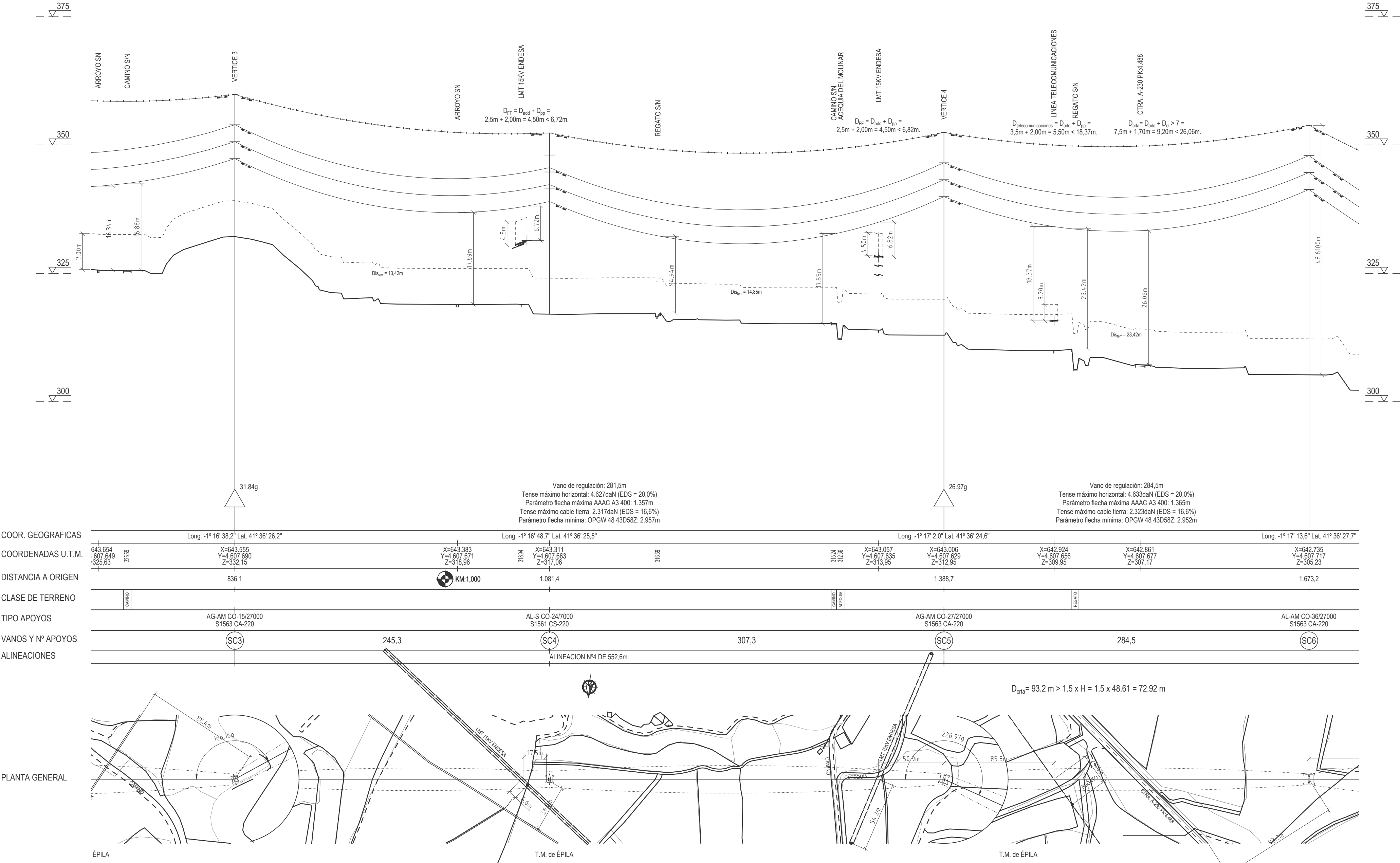
Fecha:	10/2022	Nombre:	APR
Dibujado:	10/2022	Comprobado:	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB	








Escala:	H:1/2.000 V:1/500
Revisión:	02
Hoja:	03.1
Siguiente:	03.2
Código:	FE-21000033

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RFB





COORD. GEOGRAFICAS	Long. -1° 16' 38,2" Lat. 41° 36' 26,2"				Long. -1° 16' 48,7" Lat. 41° 36' 25,5"				Long. -1° 17' 2,0" Lat. 41° 36' 24,6"				Long. -1° 17' 13,6" Lat. 41° 36' 27,7"															
COORDENADAS U.T.M.	643.654 1.607.649 -325,63	335,9	X=643.555 Y=4.607.690 Z=332,15	X=643.383 Y=4.607.671 Z=318,96	338,4	X=643.311 Y=4.607.663 Z=317,06	336,9	332,4 312,6	X=643.057 Y=4.607.635 Z=313,95	X=643.006 Y=4.607.629 Z=312,95	332,4 312,6	X=642.924 Y=4.607.656 Z=309,95	X=642.861 Y=4.607.677 Z=307,17	X=642.735 Y=4.607.717 Z=305,23														
DISTANCIA A ORIGEN	836,1				 KM:1.000				1.081,4				1.388,7				1.673,2											
CLASE DE TERRENO	CAMINO								CAMINO ACEQUIA				REGATO															
TIPO APOYOS	AG-AM CO-15/27000 S1563 CA-220				AL-S CO-24/7000 S1561 CS-220				AG-AM CO-27/27000 S1563 CA-220				AL-AM CO-36/27000 S1563 CA-220															
VANOS Y N° APOYOS					245,3								307,3								284,5							
ALINEACIONES									ALINEACION N°4 DE 552,6m.																			

PLANTA GENERAL

ÉPILA

T.M. de ÉPILA

T.M. de ÉPILA



Grupo Sisener Ingenieros

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 18131024

*RF3*

Fecha:	10/2022	Nombre:	APR
Dibujado:	10/2022	ALM	
Comprobado:	10/2022	ALM	
Aprobado:	10/2022	RFB	

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

PERFIL Y PLANTA  
ENTRE APOYOS N°SC3 Y N°SC6

Escala: H:1/2.000  
V:1/500

Revisión: 02

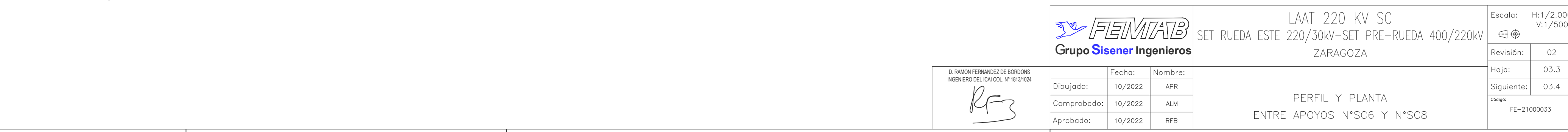
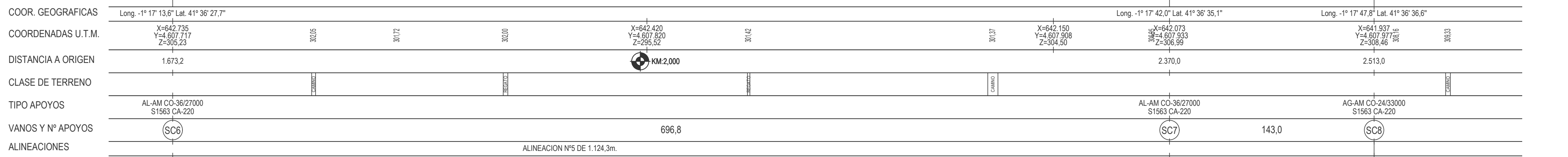
Hoja: 03.2

Siguiente: 03.3

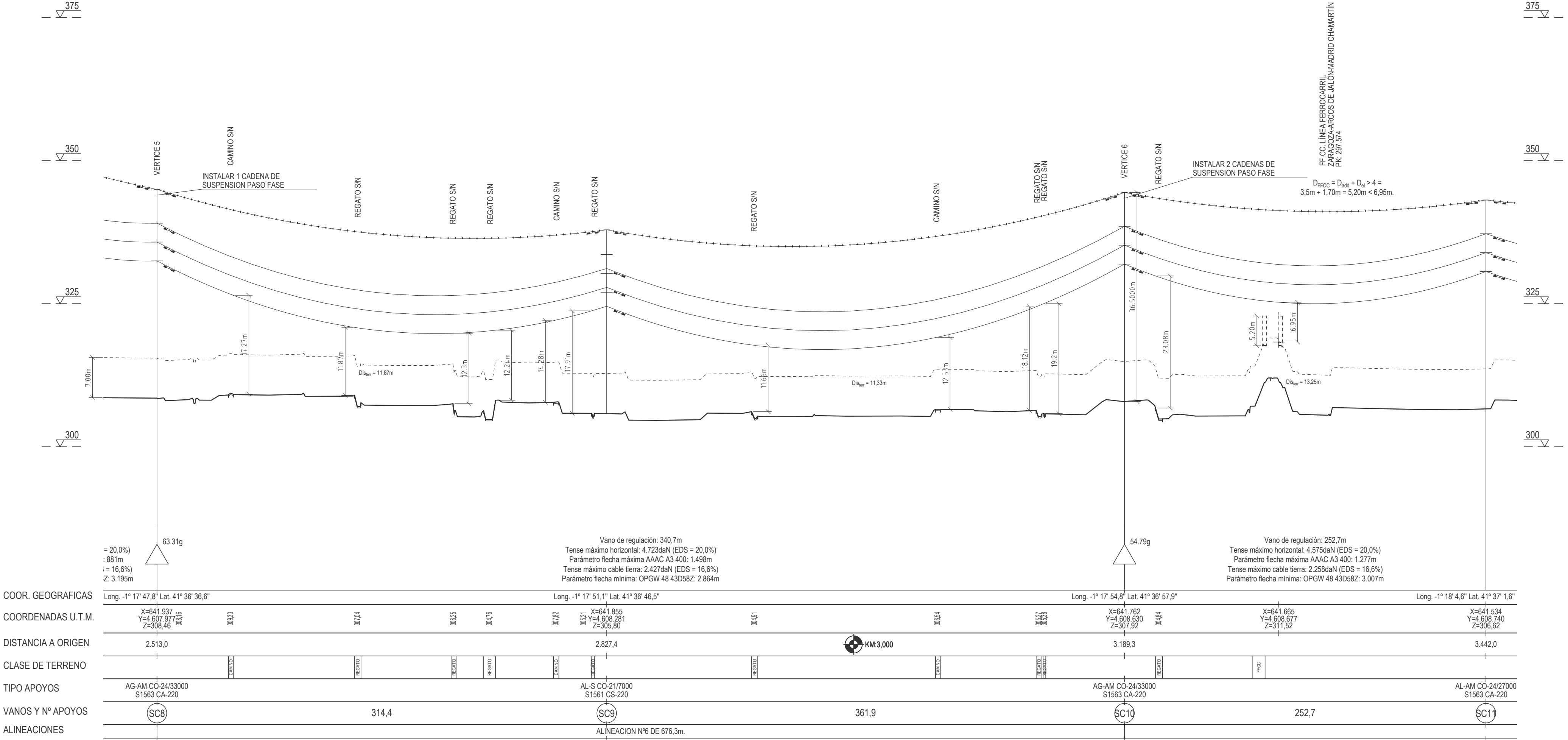
Código: FE-21000033

$D_{cta} = 93.2 \text{ m} > 1.5 \times H = 1.5 \times 48.61 = 72.92 \text{ m}$

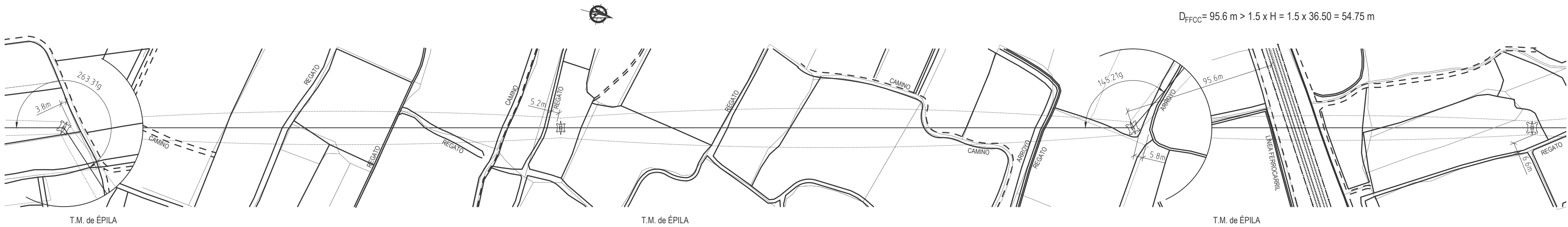








PLANTA GENERAL



LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala:	H:1/2.000 V:1/500
Revisión:	02
Hoja:	03.4
Siguiente:	03.5
Código:	FE-21000033

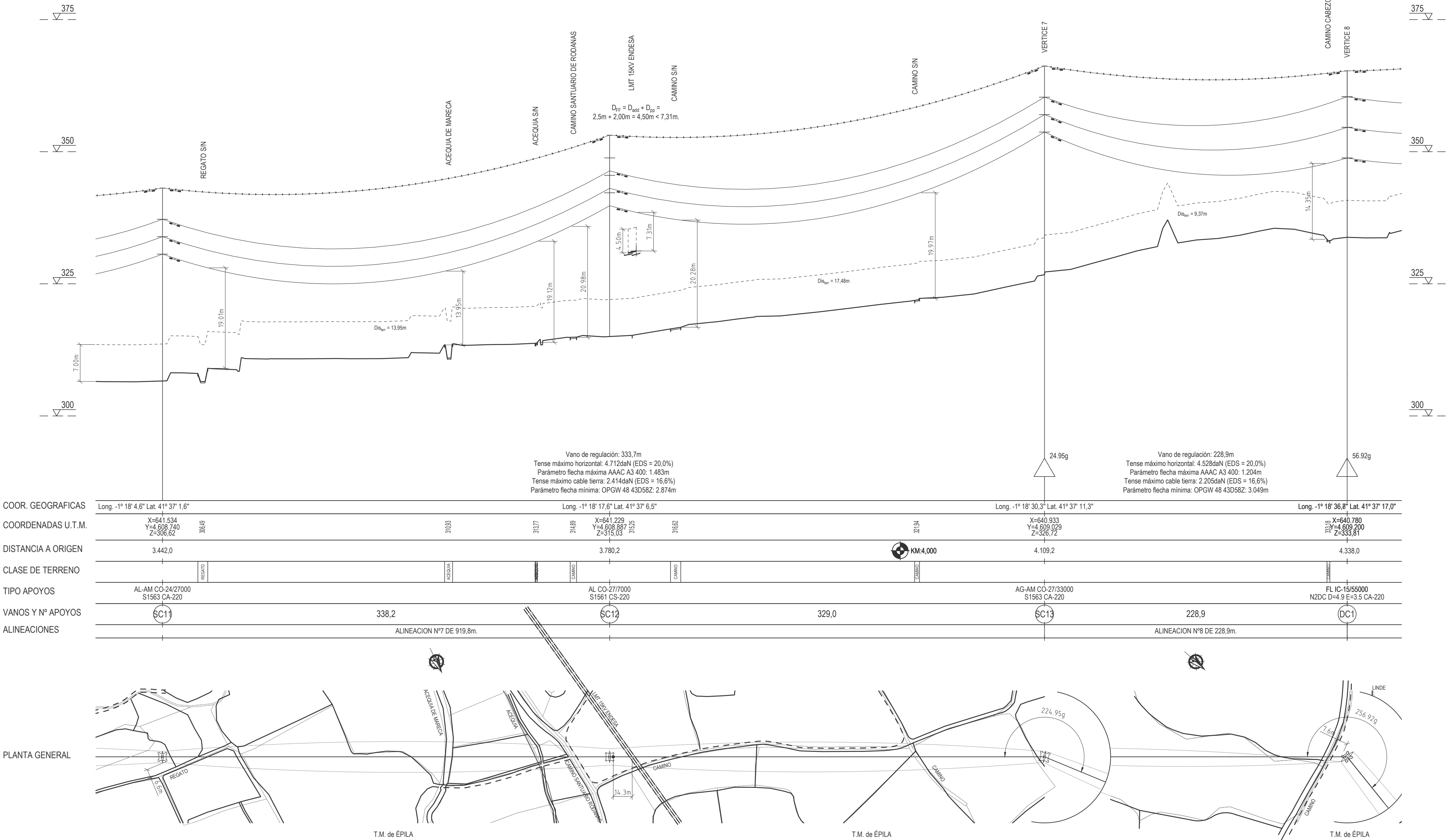
D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 18131024

RF3

Fecha:	10/2022	Nombre:	APR
Dibujado:	10/2022	Comprobado:	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB	

PERFIL Y PLANTA  
ENTRE APOYOS N°SC8 Y N°SC11





PLANTA GENERAL

T.M. de ÉPILA

T.M. de ÉPILA

T.M. de ÉPILA



LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: H:1/2.000  
V:1/500

Revisión:	02
Hoja:	03.5
Siguiente:	03.6
Código:	FE-21000033

PERFIL Y PLANTA  
ENTRE APOYOS N°SC11 Y N°DC1

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RF3

Fecha:	Nombre:
Dibujado: 10/2022	APR
Comprobado: 10/2022	ALM
Aprobado: 10/2022	RFB

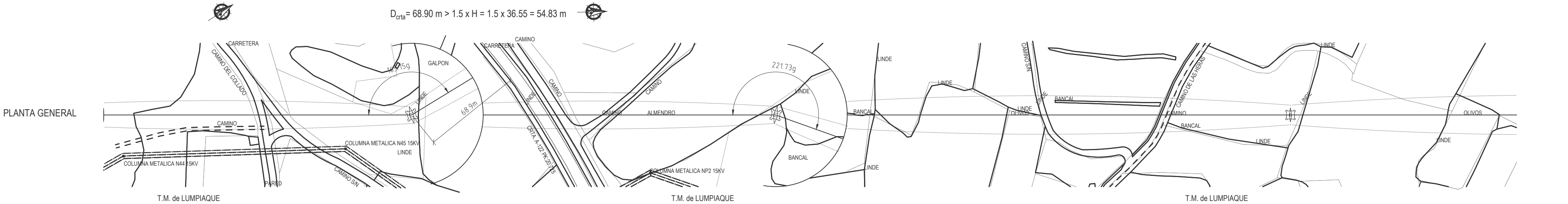
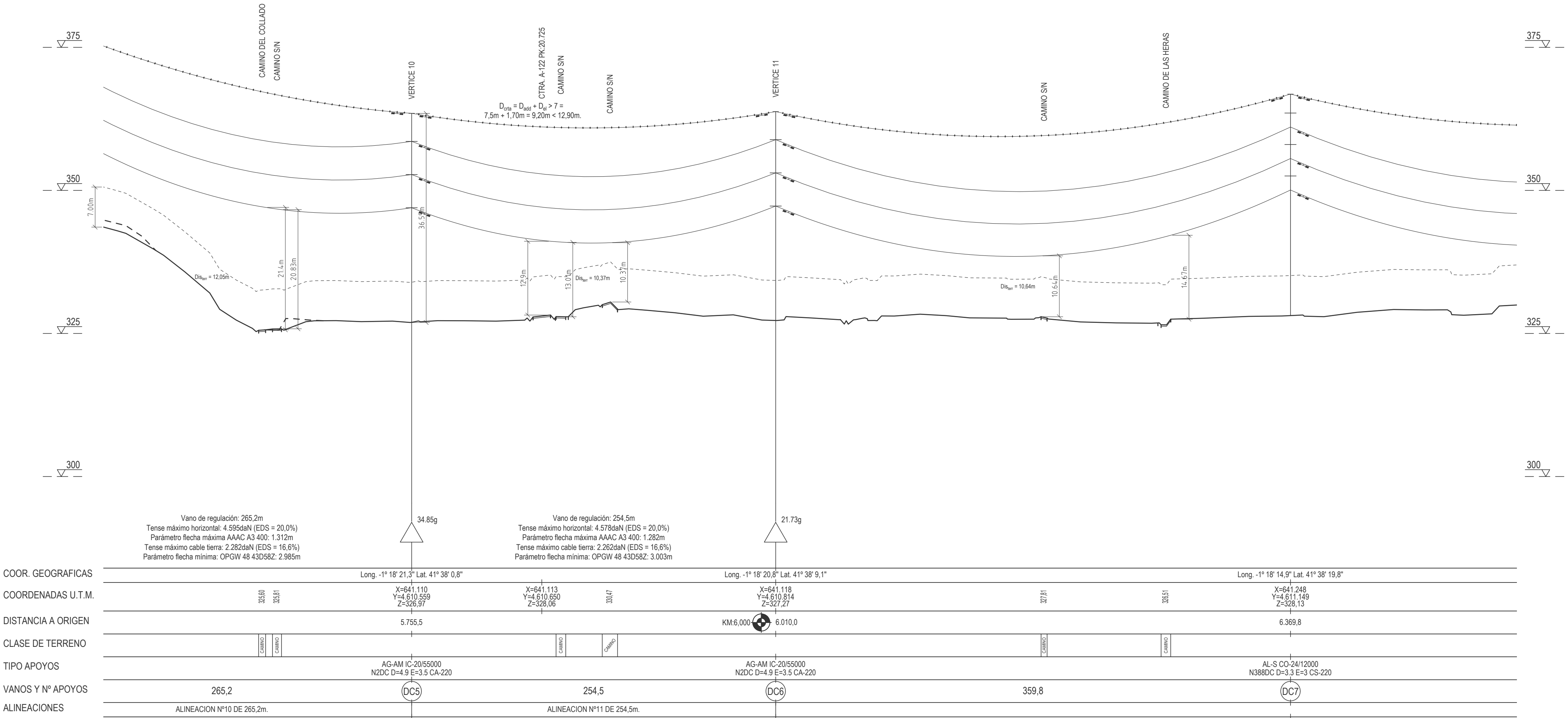












PLANTA GENERAL

T.M. de LUMPIAQUE

T.M. de LUMPIAQUE

T.M. de LUMPIAQUE

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 18131024

RF3



Fecha:	10/2022	Nombre:	APR
Dibujado:	10/2022	Comprobado:	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB	

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

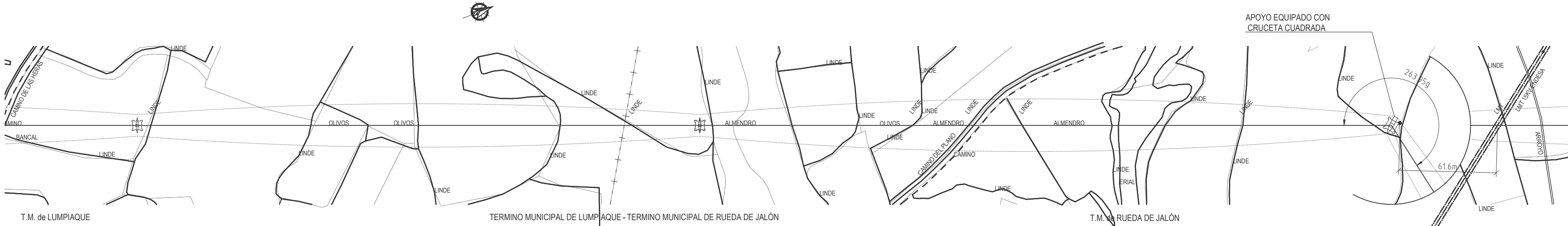
PERFIL Y PLANTA  
ENTRE APOYOS N°DC5 Y N°DC7

Escala:	H:1/2.000 V:1/500
Revisión:	02
Hoja:	03.8
Siguiente:	03.9
Código:	FE-21000033



COORD. GEOGRAFICAS	Long. -1° 18' 14,9" Lat. 41° 38' 19,8"			Long. -1° 18' 9,0" Lat. 41° 38' 30,5"			Long. -1° 18' 1,8" Lat. 41° 38' 43,6"		
COORDENADAS U.T.M.	X=641.248 Y=4.611.149 Z=328,13			X=641.377 Y=4.611.480 Z=328,51			X=641.536 Y=4.611.888 Z=324,07		
DISTANCIA A ORIGEN	6.369,8			6.725,5			7.162,6		
CLASE DE TERRENO									
TIPO APOYOS	AL-S CO-24/12000 N388DC D=3.3 E=3 CS-220			AL-S CO-24/12000 N388DC D=3.3 E=3 CS-220			AG-AM IC-25/55000 N2DC D=4.9 E=3.5 CA-220		
VANOS Y N° APOYOS	DC7			DC8			DC9		
ALINEACIONES	ALINEACION N°12 DE 1.152,6m.								

PLANTA GENERAL



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 18131024

RFB

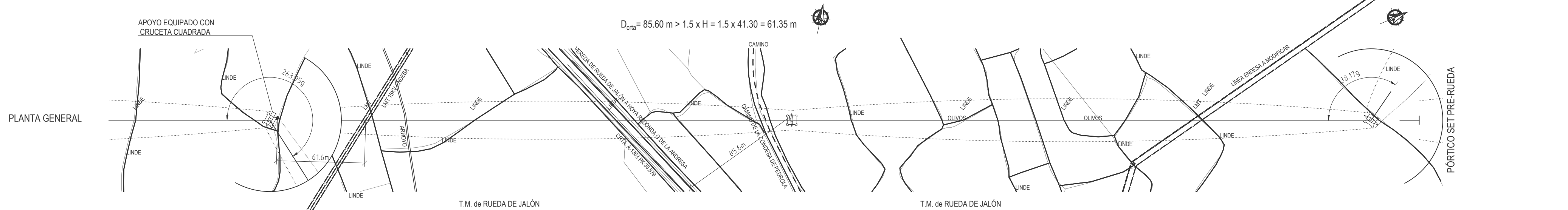
Fecha:	Nombre:
Dibujado:	APR
Comprobado:	ALM
Aprobado:	RFB

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

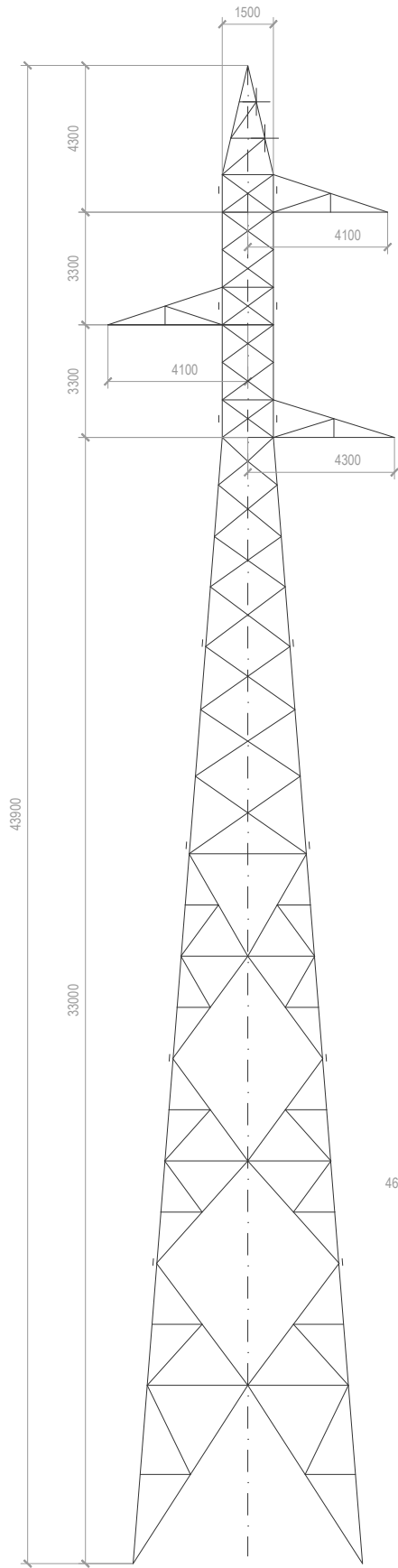
PERFIL Y PLANTA  
ENTRE APOYOS N°DC7 Y N°DC9

Escala:	H:1/2.000 V:1/500
Revisión:	02
Hoja:	03.9
Siguiente:	03.10
Código:	FE-21000033



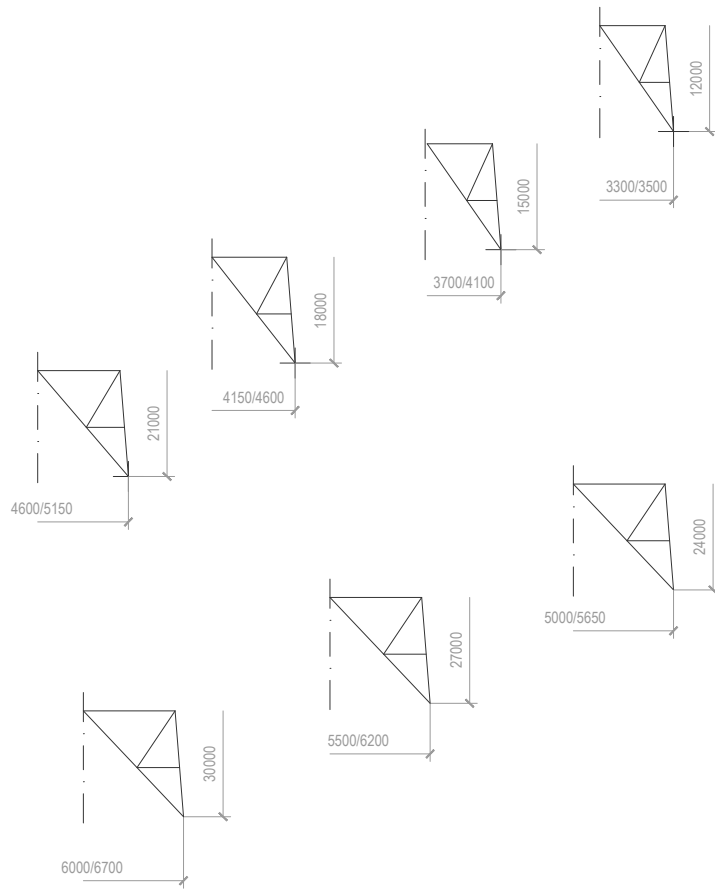






CARA FRONTAL

D.M.G. = 8.075mm  
D<sub>MIN</sub> = 6.600mm



CARA LATERAL



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

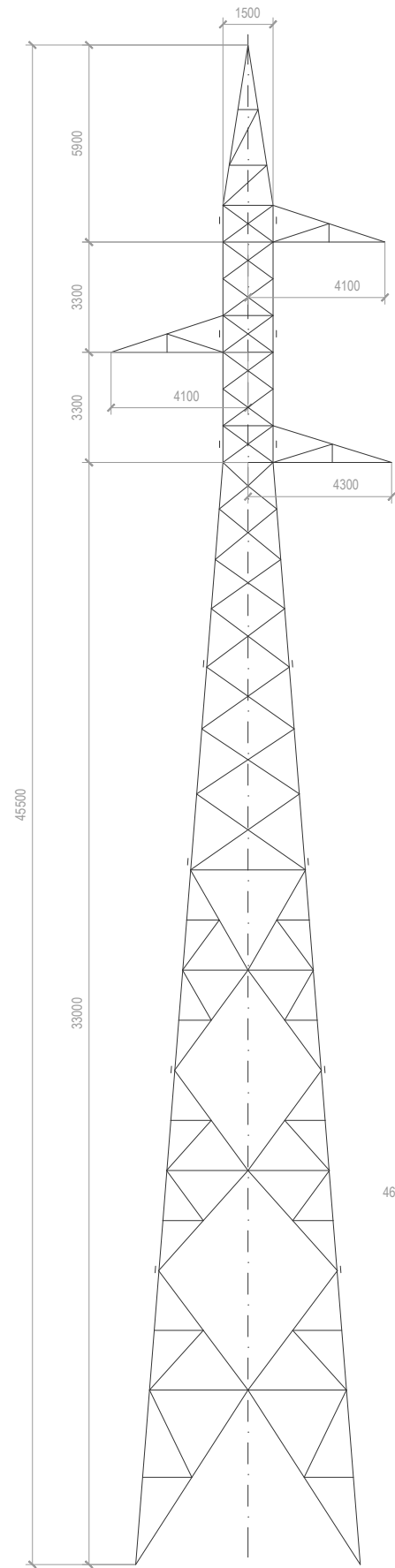
APOYOS METALICOS DE CELOSIA TIPO  
CONDOR CON ARMADO S1561

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RFB

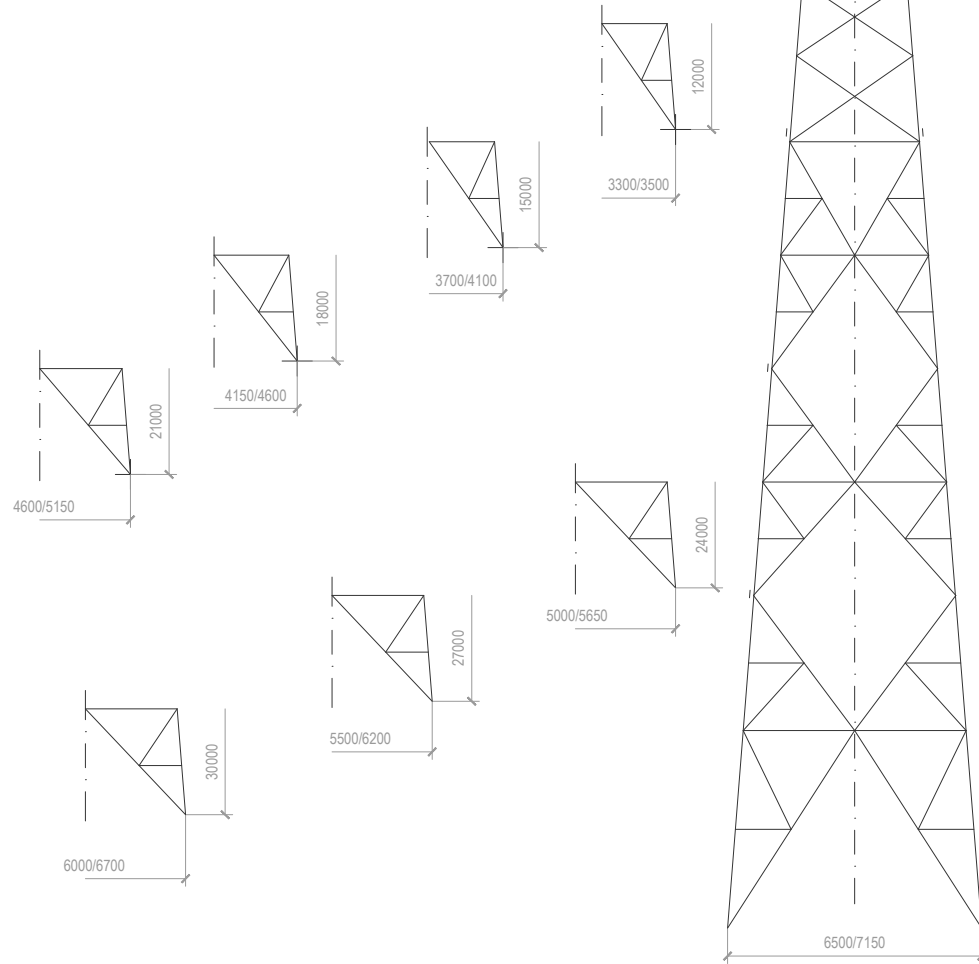
Escala:	1/200
Revisión:	00
Hoja:	05.1
Siguiente:	05.2
Código:	FE-21000033





CARA FRONTAL

D.M.G. = 8.076mm  
D<sub>MIN</sub> = 6.603mm



CARA LATERAL

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RFB

 **FEMTAB**  
Grupo **Sisener Ingenieros**

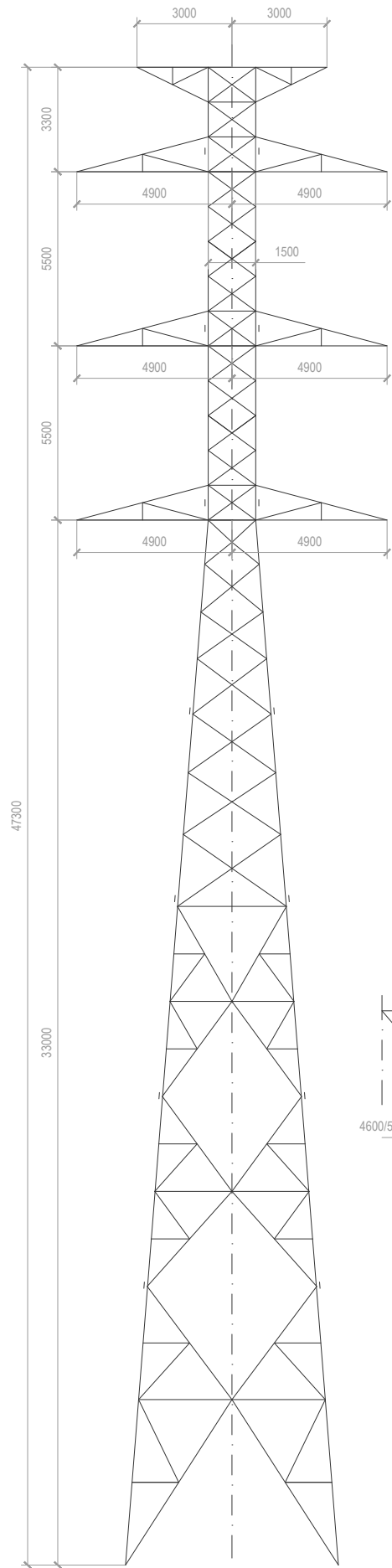
LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

APOYOS METALICOS DE CELOSIA TIPO  
CONDOR CON ARMADO S1563

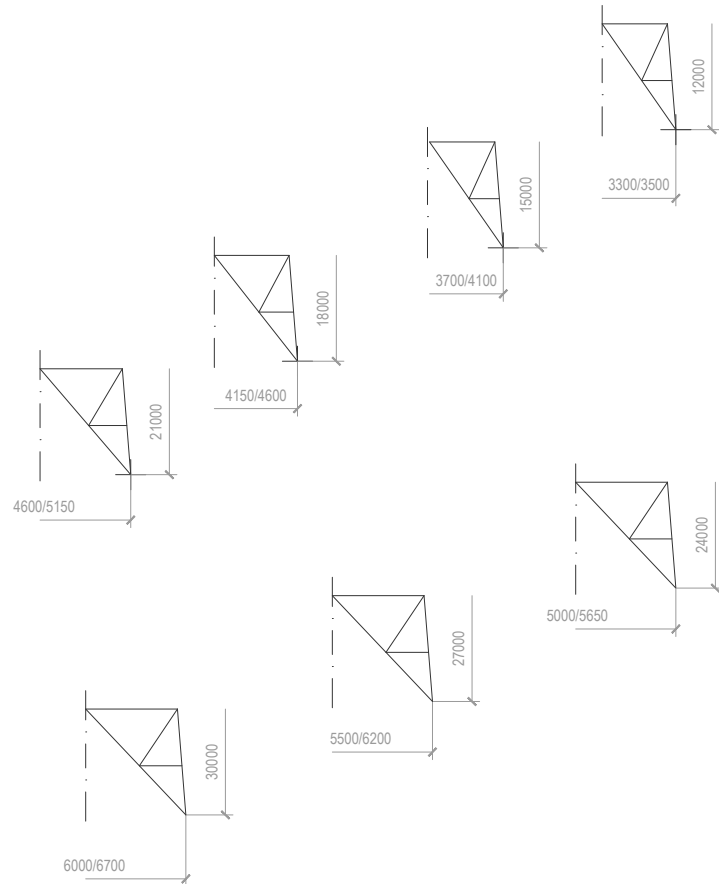
Escala:	1/200
Revisión:	00
Hoja:	05.2
Siguiente:	05.3
Código:	FE-21000033





CARA FRONTAL

D.M.G. = 5.785 mm  
 $D_{MIN} = 5.500$  mm



CARA LATERAL



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

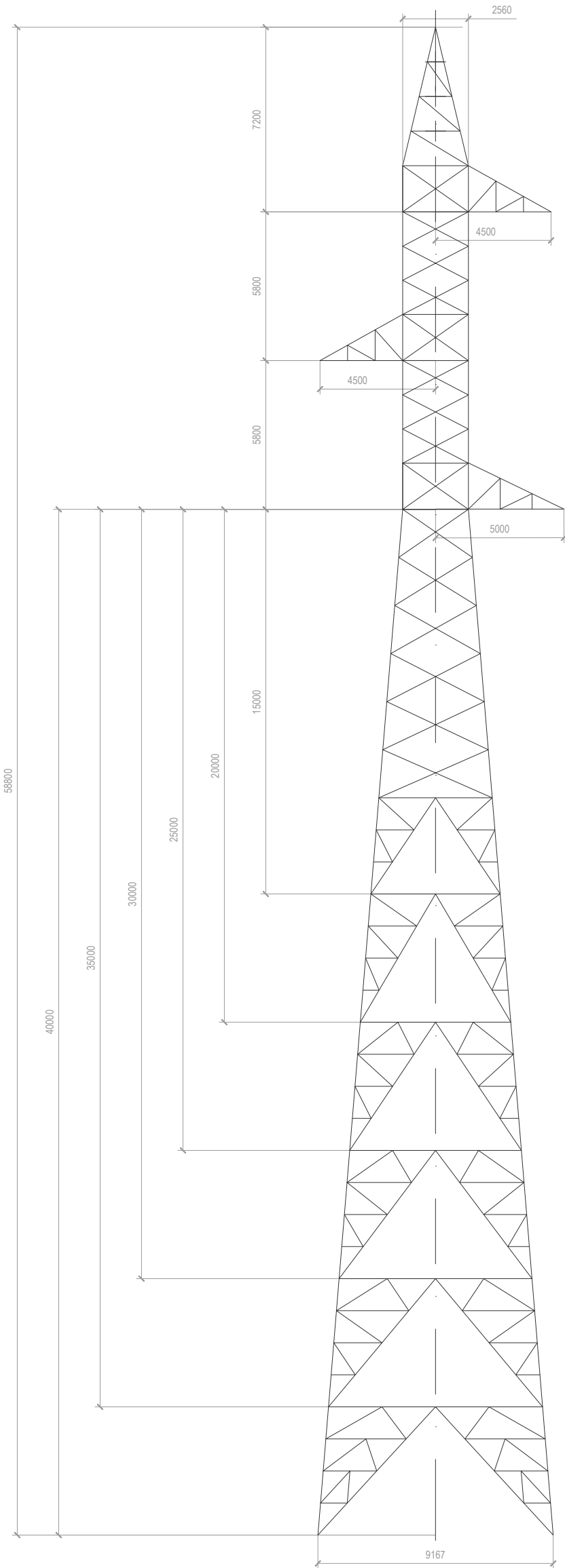
LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

APOYOS METALICOS DE CELOSIA TIPO  
CONDOR CON ARMADO N388DC D=3,3 E=3

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

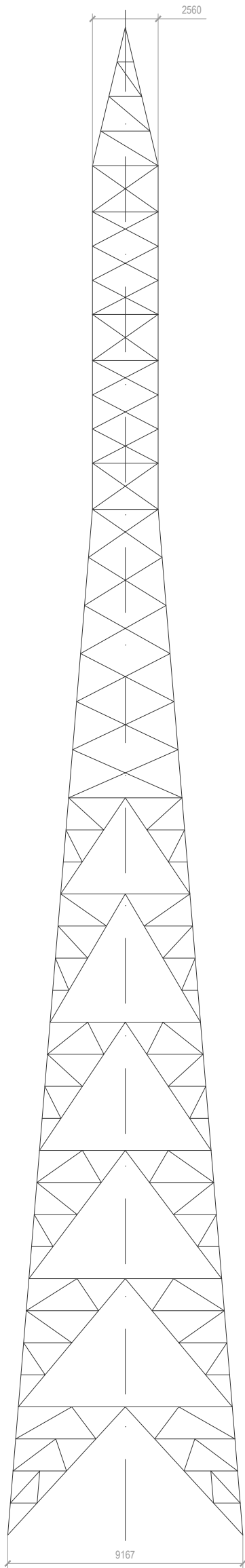
Escala:	1/200
Revisión:	00
Hoja:	05.3
Siguiente:	05.4
Código:	FE-21000033





CARA FRONTAL

D.M.G. = 5.880 mm  
D<sub>MIN</sub> = 5.822 mm



CARA LATERAL

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

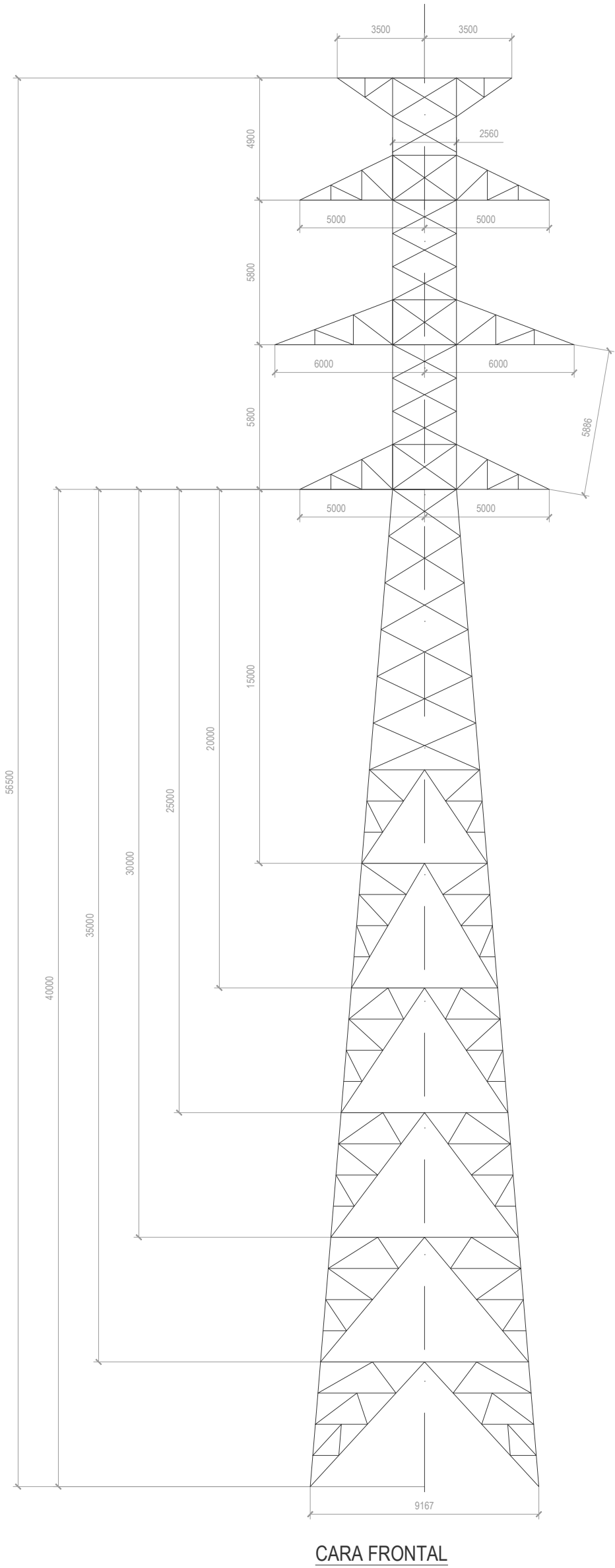
RFB

		
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

LAAT 220 KV SC SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV ZARAGOZA	
APOYOS METÁLICOS DE CELOSIA TIPO ÍCARO CON ARMADO S1C	

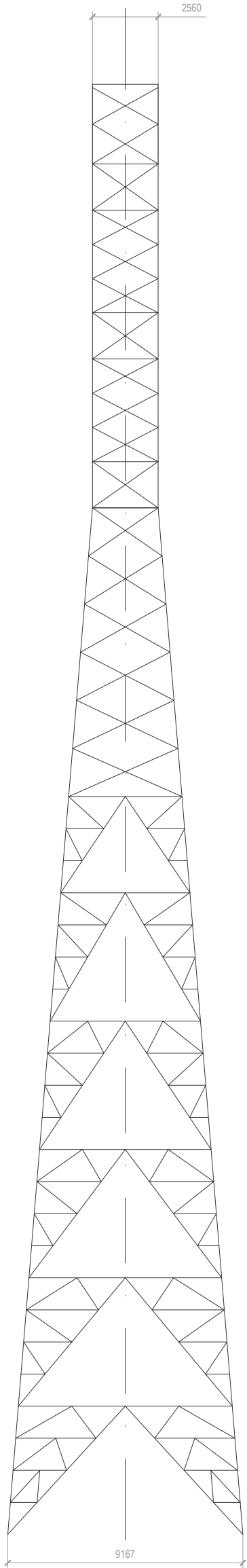
Escala: 1/200	
Revisión:	00
Hoja:	5.4
Siguiente:	5.5
Código: FE-21000033	





CARA FRONTAL

D.M.G. = 6.044 mm  
 $D_{min} = 5.822$  mm



CARA LATERAL



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RFB

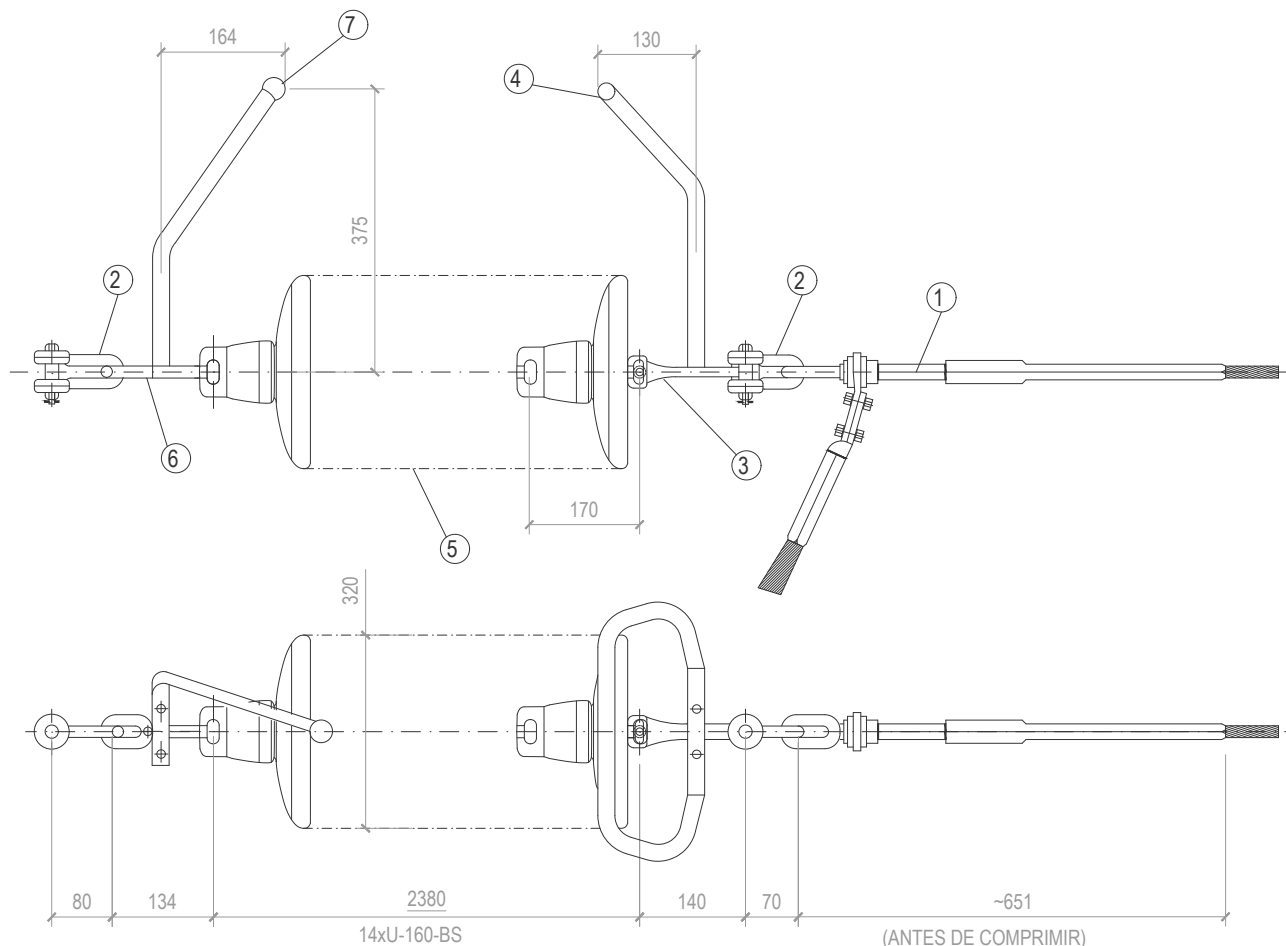
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

APOYOS METÁLICOS DE CELOSIA TIPO  
ICARO CON ARMADO N2DC D=4,9 E=3,5

Escala:	1/200
Revisión:	00
Hoja:	5.5
Siguiente:	—
Código:	FE-21000033





PESO APROXIMADO: 132,45 kg  
 CARGA ROTURA MINIMA DE LA CADENA: 16.000 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL EN SECO: 675 kV  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 520 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1095 kV  
 LINEA DE FUGA: 5320 mm  
 LONGITUD APROX: 2468 mm

POS.	CODIGO	DENOMINACION	CANT.
1	-	GRAPA AMARRE COMPRESION PARA CABLE AAAC A3 400	1
2	N-241031	GRILLETE NORMAL RECTO GN-20 / TORNILLO M-18	2
3	R-42631	ROTULA LARGA PARA PROTECCION RP-20	1
4	P43135	DESCARGADOR AMARRE SIMPLEX INFERIOR 220KV	1
5	-	AI SLADOR VIDRIO U-160-BS	16
6	N-242079/60	ANILLA BOLA PARA PROTECCION AB-20P	1
7	P21114	DESCARGADOR AMARRE SUPERIOR 220KV	1

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
 INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
 Grupo Sisener Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
 SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
 ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 06.1

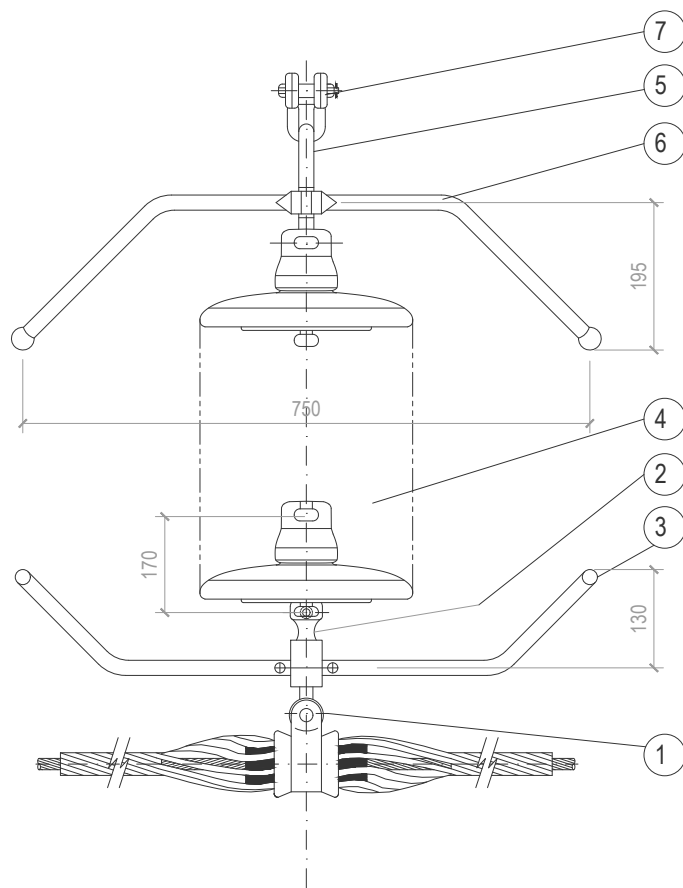
Siguiente: 06.2

Código: FE-21000033

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

CADENAS DE AMARRE 220 kV AAAC-A3-400





PESO APROXIMADO: 136.0 kg  
 CARGA ROTURA MINIMA DE LA CADENA: 16.000 daN  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL EN SECO: 678 kV  
 TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 510 kV  
 TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50  $\mu$ s: 1095 kV  
 LINEA DE FUGA: 5320 mm  
 LONGITUD APROX. 2454 mm

POS.	CODIGO	DENOMINACION	CANT.
1		GRAPA SUSPENSION ARMADA (GAS) PARA CABLE AAAC A3 400	1
2	N-243181/16	ROTULA LARGA PARA PROTECCION RP-16/17,5	1
3	P33135x2	DESCARGADOR SUSPENSION SIMPLEX INFERIOR 220KV	1
4	-	AISLADOR VIDRIO U-160-BS	14
5	N-242043	ANILLA BOLA PARA PROTECCION AB-16P	1
6	P11114x2	DESCARGADOR SUSPENSION SUPERIOR 220KV	1
7	N-241030	GRILLETE NORMAL RECTO GN-16 UNESA	1

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
 INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
 Grupo Sisener Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
 SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
 ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 06.2

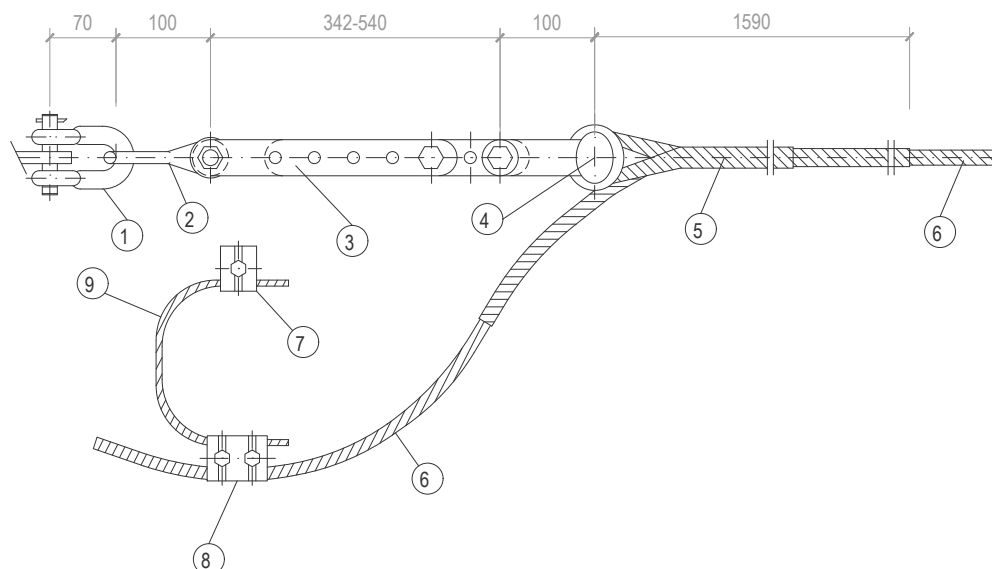
Siguiente: 06.3

Código: FE-21000033

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

CADENAS SUSPENSIÓN 220 kV AAAC A3 400





PESO APROXIMADO: 9,6 kg

CARGA ROTURA MINIMA DE LA CADENA: 12.500 daN

CARGA ROTURA MINIMA DEL PREFORMADO: 90% CARGA ROTURA CABLE OPGW

POS.	CODIGO	DENOMINACION	CANT.
1	N-241030	GRILLETE NORMAL RECTO GN-16 UNESA	1
2	2129	ESLABON REVIRADO ER-16	1
3	249026	TENSOR CORREDERA AR-701	1
4	SW1121	HORQUILLA GUARDACABOS HG-16	1
5	--	RETENCION PREF. AMARRE CABLE OPGW 14,30 mm	1
6	--	CABLE DE FIBRA OPTICA OPGW 48 FIBRAS 43G58Z	-
7	230013/2	GRAPA CONEXION SENCILLA PARA CABLE ALUMINIO	1
8	259111	GRAPA CONEXION UNIVERSAL PARALELA CABLE ALUMINIO	1
9	--	CABLE AL-AC LA-56	1m

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
Grupo **Sisener Ingenieros**

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 06.3

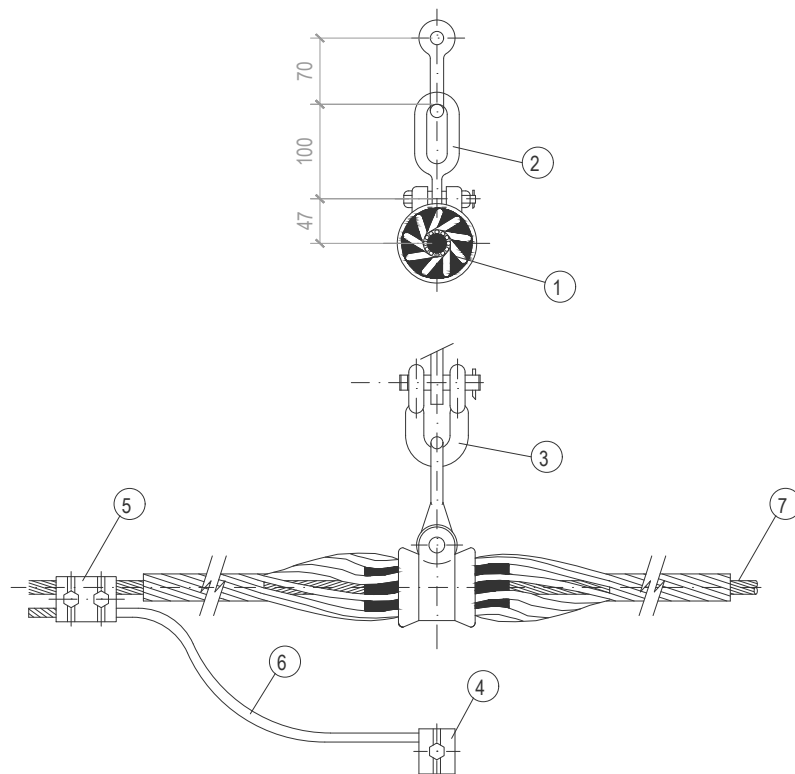
Siguiente: 06.4

Código: FE-21000033

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

CADENAS AMARRE OPGW 48 43D58Z





PESO APROXIMADO: 4,5 kg  
CARGA ROTURA MINIMA DE LA CADENA: 12.500 daN  
CARGA ROTURA MINIMA GRAPA: 8.500 daN

POS.	CODIGO	DENOMINACION	CANT.
1	S90417 L	GRAPA GSA PARA CABLE OPGW 43D58Z	1
2	2129	ESLABON REVIRADO ER-16	1
3	N-241030	GRILLETE NORMAL RECTO GN-16 UNESA	1
4	230013/2	GRAPA CONEXION SENCILLA PARA CABLE ALUMINIO	1
5	259111	GRAPA CONEXION UNIVERSAL PARALELA CABLE ALUMINIO	1
6	--	CABLE AL-AC LA-56	1 m
7	--	CABLE DE FIBRA OPTICA OPGW 48 43D58Z	-

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. Nº 1813/1024

*RFB*

 **FEMTAB**  
**Grupo Sisener Ingenieros**

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 06.4

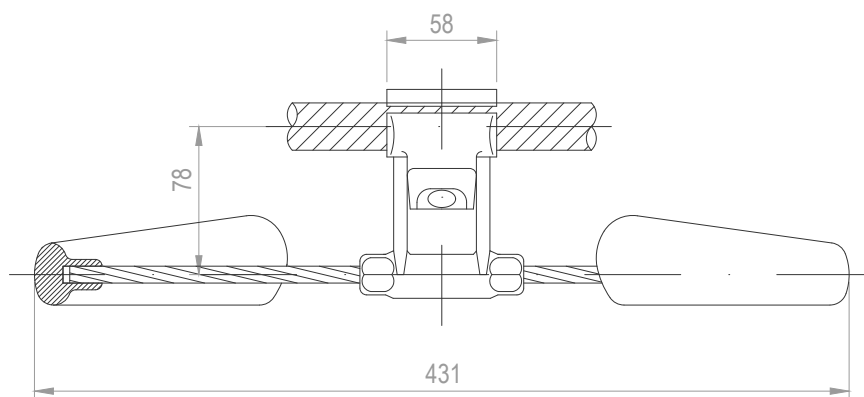
Siguiente: -

Código: FE-21000033

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

CADENAS SUSPENSIÓN OPGW 48 43D58Z





D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
 INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

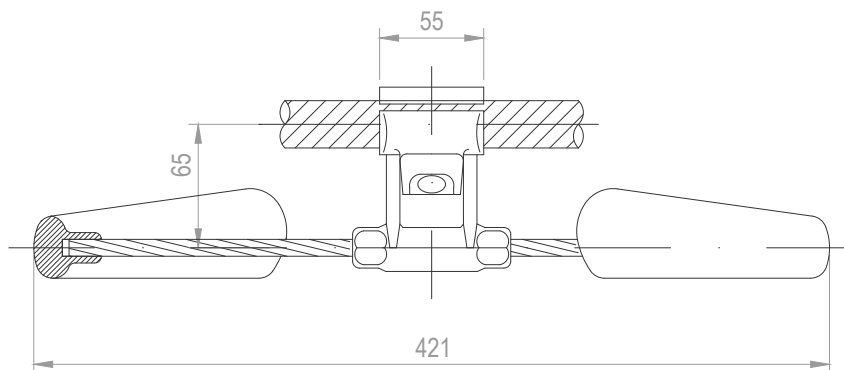
RFB

<div><b>FEMTAB</b> Grupo <b>Sisener</b> Ingenieros</div>			LAAT 220 KV SC SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV ZARAGOZA		Escala:  S/E	
	Fecha:	Nombre:	AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE AAAC A3 400		Revisión:	00
Dibujado:	10/2022	ALM			Hoja:	07.1
Comprobado:	10/2022	ALM			Siguiente:	07.2
Aprobado:	10/2022	RFB			Código:	FE-21000033





FORMATO ORIGINAL DIN-A4

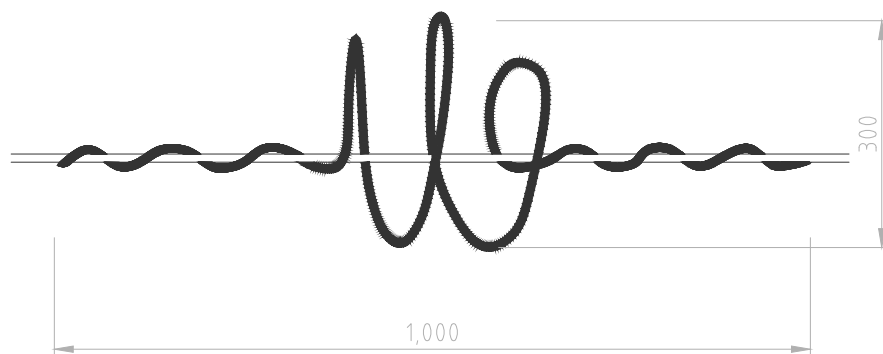


D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

			LAAT 220 KV SC SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV ZARAGOZA		Escala: S/E 
Dibujado:	10/2022	ALM	AMORTIGUADOR STOCKBRIDGE OPGW 48 43D58Z		Revisión: 00 Hoja: 07.2 Siguiente: -
Comprobado:	10/2022	ALM			Código: FE-21000033
Aprobado:	10/2022	RFB			





# NOTAS:

- EL COLOR DE LA ESPIRAL SERÁ NARANJA O BLANCO.
- TIPO DE SALVAPÁJAROS INDICADO EN LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*



LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 08

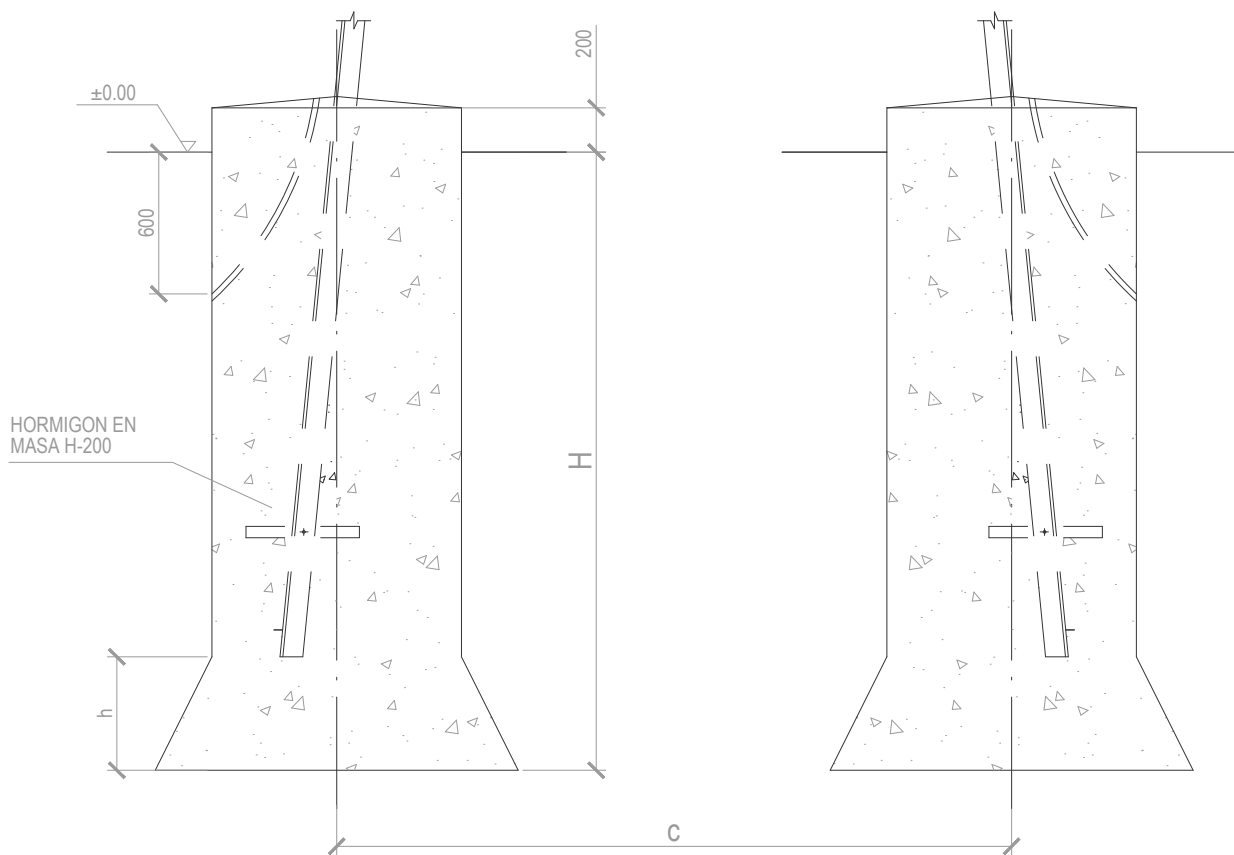
Siguiente: -

Código: FE-21000033

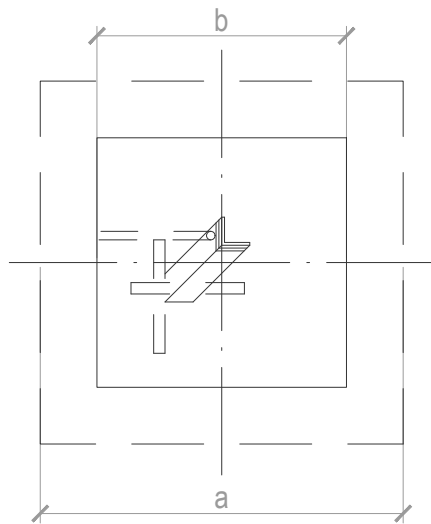
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

DISPOSITIVO SALVAPAJAROS ESPIRAL PVC





ALZADO



PLANTA

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
Grupo Sisener Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

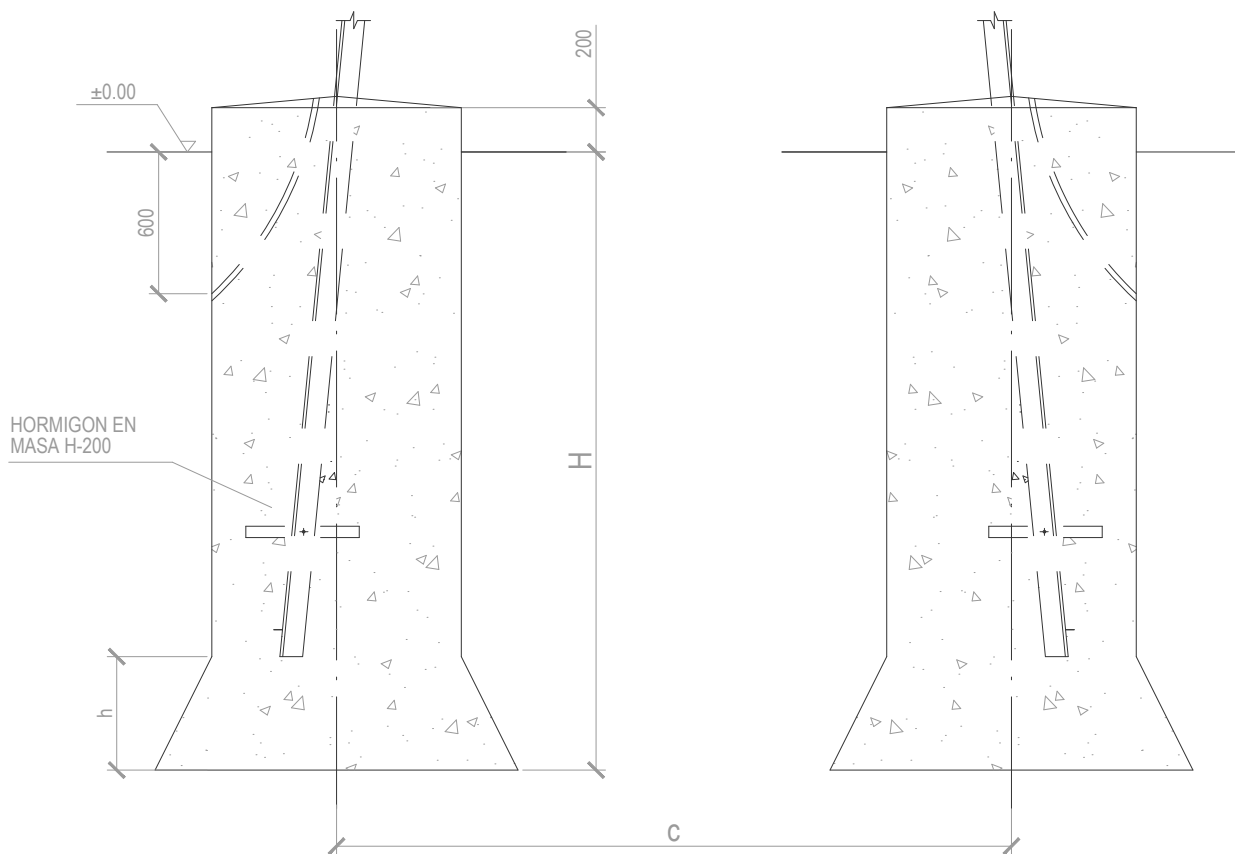
Hoja: 09.1

Siguiente: 09.2

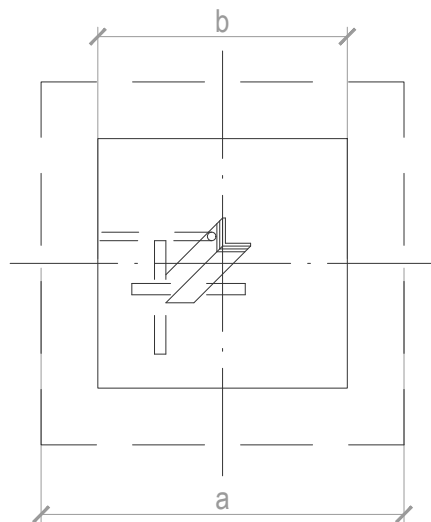
Código: FE-21000033

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

CIMENTACIONES APOYO TIPO CONDOR



ALZADO



PLANTA

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
Grupo **Sisener** Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 09.2

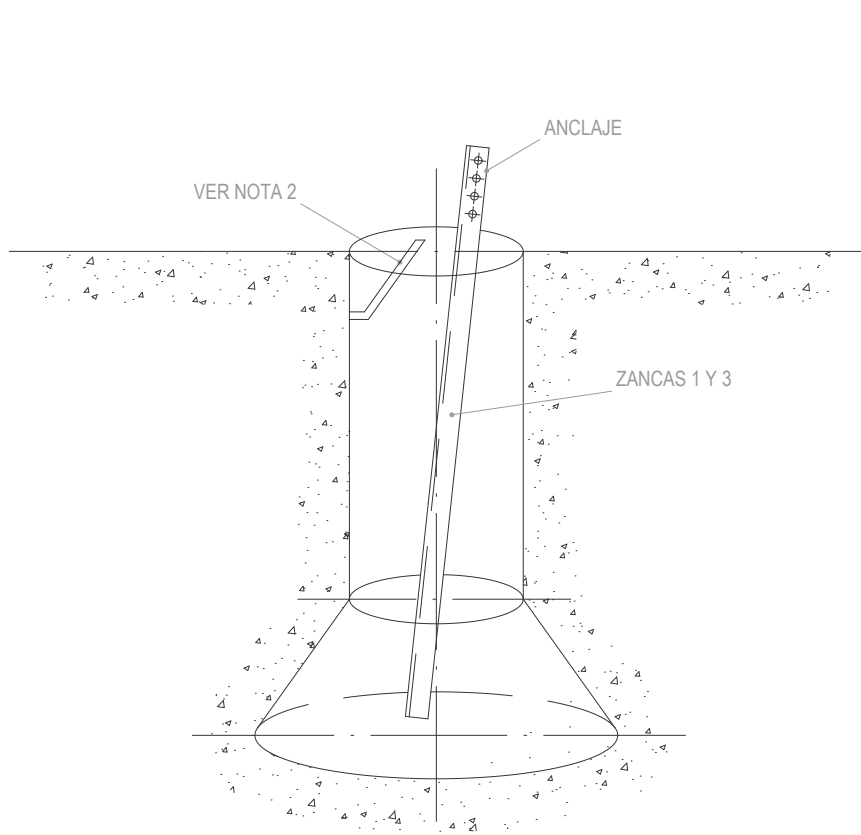
Siguiente: -

Código: FE-21000033

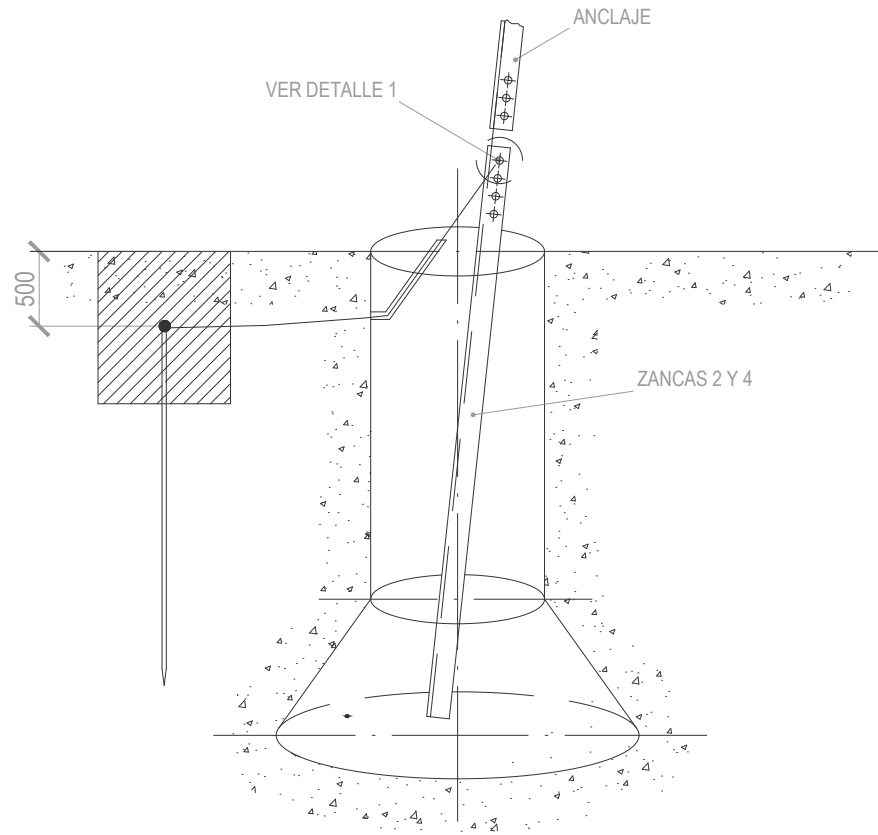
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

CIMENTACIONES APOYO TIPO ÍCARO



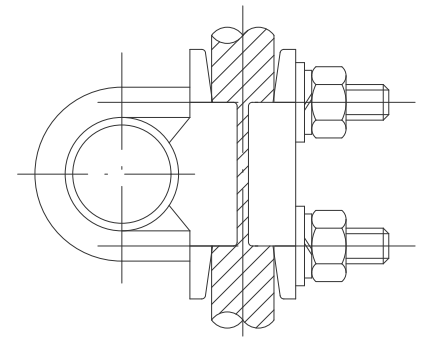
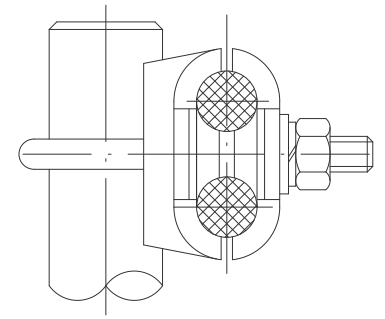


MACIZOS 1 Y 3  
SIN ESCALA



MACIZOS 2 Y 4  
SIN ESCALA

APOYO DE CUATRO MACIZOS



DETALLE 1  
SIN ESCALA

NOTAS

- 1.- LLEVARAN PUESTA A TIERRA EN DOS MACIZOS EN PATAS DIAMETRALMENTE OPUESTAS
- 2.- DOS MACIZOS LLEVARAN EMBEBIDO UN TUBO CORRUGADO DE PVC S/N UNE-EN 50086 DE Ø36 PARA POSIBLE MEJORA DE PUESTA A TIERRA.
- 3.- COMO LINEA DE TIERRA SE EMPLEARA CABLE DE COBRE Cu-50.
- 4.- COMO ELECTRODOS DE DIFUSION VERTICAL SE EMPLEARAN DOS PICAS CON ALMA DE ACERO Y RECUBRIMIENTO DE COBRE DE 300µ COMO MINIMO, DE 2m DE LONGITUD Y 18mm DE Ø, SITUADA EN MACIZOS DIAMETRALMENTE OPUESTOS.



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

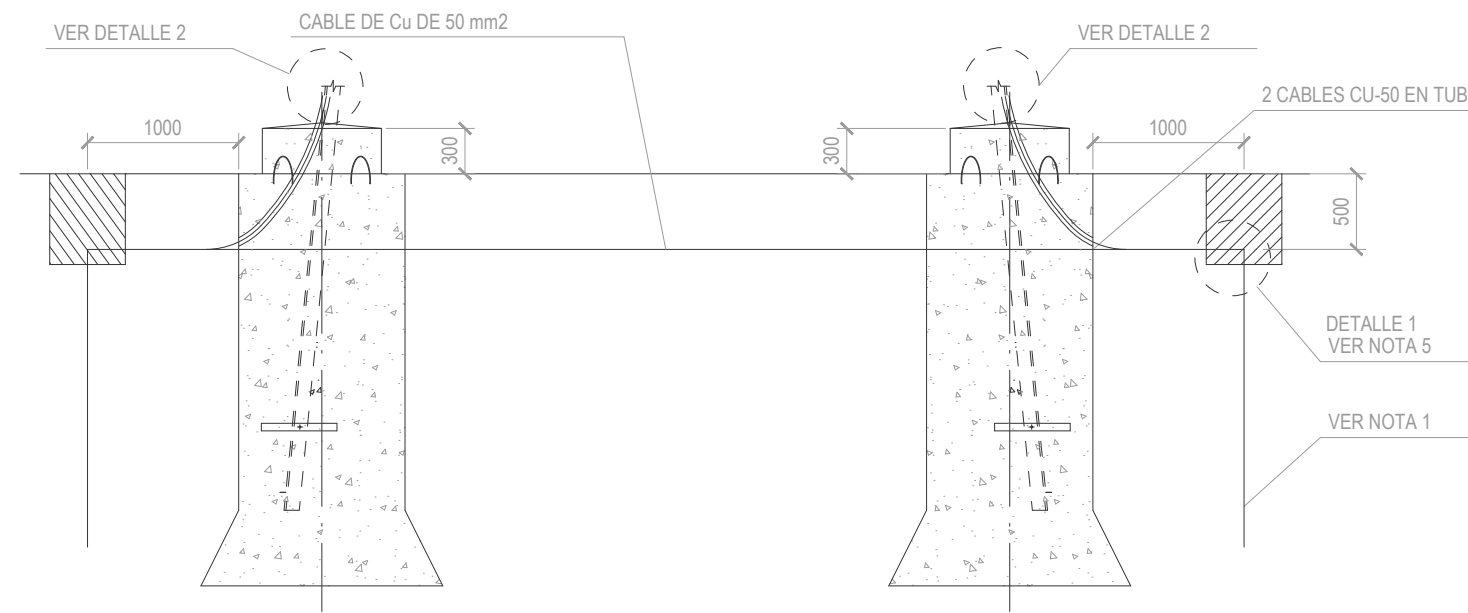
LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

PUESTA A TIERRA CON PICAS

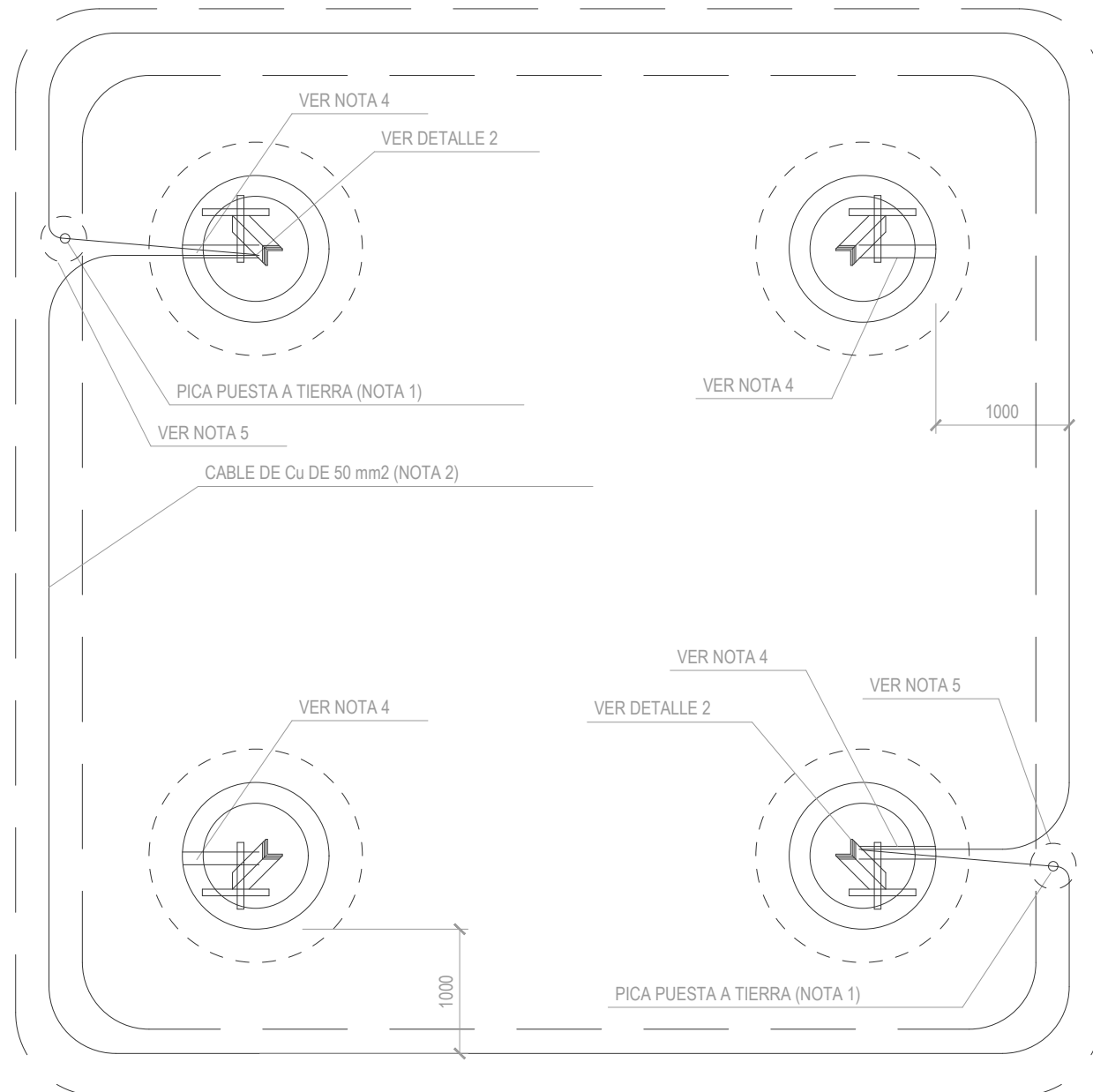
D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RFB

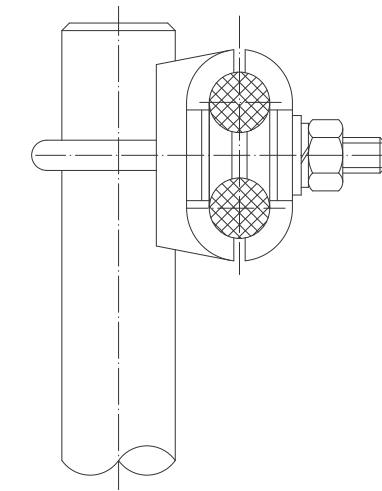
Escala:	1/200
Revisión:	00
Hoja:	10.1
Siguiente:	10.2
Código:	FE-21000033



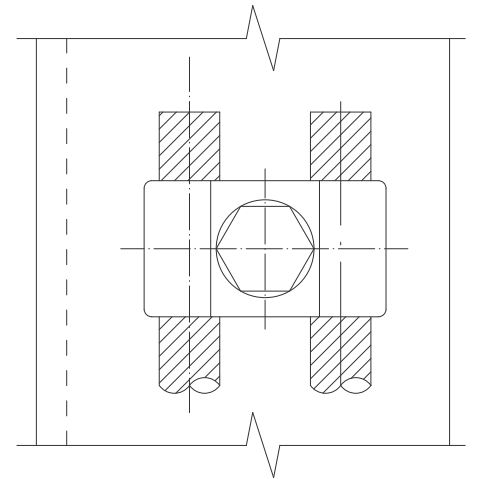
ALZADO



PLANTA



DETALLE 1  
SIN ESCALA



DETALLE 2  
SIN ESCALA

NOTAS

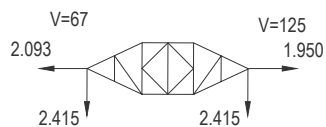
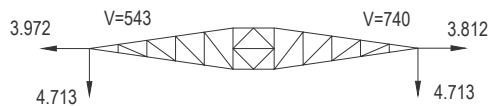
- 1.- COMO ELECTRODOS DE DIFUSIÓN VERTICAL SE EMPLEARAN DOS PICAS CON ALMA DE ACERO Y RECUBRIMIENTO DE COBRE DE 300μ (COMO MÍNIMO), DE 2m DE LONGITUD Y 18mm DE Ø, SITUADAS SEGÚN PLANO.
- 2.- COMO ANILLO DIFUSOR SE EMPLEARA CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm2.
- 3.- COMO LÍNEA DE TIERRA SE EMPLEARA CABLE DE COBRE CU-50, QUE IRA PROTEGIDO MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PVC S/N UNE 50086 DE Ø36mm EN EL TRAMO QUE DISCURRE POR LA CIMENTACIÓN.
- 4.- EN LOS CUATRO MACIZOS IRÁN EMBEBIDOS DOS TUBOS CORRUGADOS DE PVC S/N UNE-EN 50086 DE Ø36mm.
- 5.- LAS UNIONES PICA-ANILLO Y LÍNEA DE TIERRA-ANILLO SE HARÁN MEDIANTE GRAPAS DE CONEXIÓN PARA PICA CILÍNDRICA Y CABLE CU-50 (2) SEGÚN DETALLE 1. LA GRAPA ALOJARA UN CONDUCTOR QUE BAJA DEL APOYO Y OTRO QUE RODEA A LA CIMENTACIÓN HASTA EL OTRO ANCLAJE.

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. Nº 1813/1024

RFB

 Grupo Sisener Ingenieros			LAAT 220 KV SC SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV ZARAGOZA		Escala: 1/200
Dibujado:	10/2022	ALM	PUESTA A TIERRA EN ANILLO		Revisión: 00
Comprobado:	10/2022	ALM			Hoja: 10.2
Aprobado:	10/2022	RFB			Siguiente: -
					Código: FE-21000033





1ª Hipótesis: Viento 140km/h  
C.S. 1,500



NO APLICA

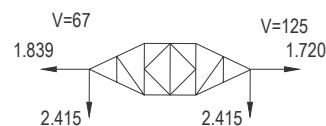
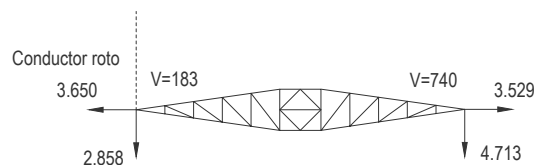
2ª Hipótesis, Hielo  
C.S. 1,500

3ª Hipótesis, Desequilibrio  
C.S. 1,200

NO APLICA



4ª Hipótesis, Rotura conductor  
C.S. 1,200



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
Grupo Sisener Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

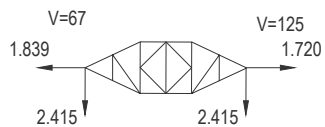
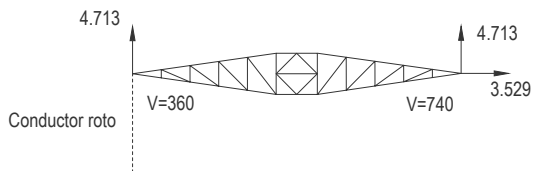
Hoja: 11.1

Siguiente: 11.2

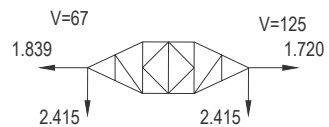
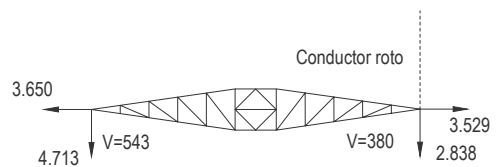
Código: FE-21000033

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ARBOL DE CARGAS APOYO DC1

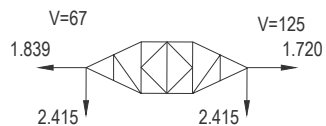
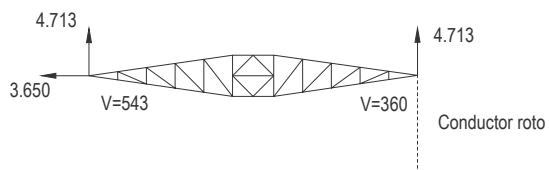


4ª Hipótesis, Rotura conductor  
C.S. 1,200

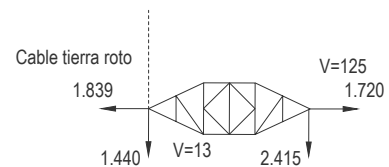
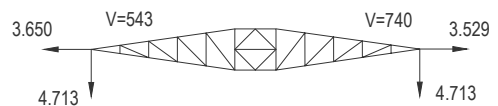


4ª Hipótesis, Rotura conductor  
C.S. 1,200

4ª Hipótesis, Rotura conductor  
C.S. 1,200



4ª Hipótesis, Rotura cable tierra  
C.S. 1,500



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*



LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 11.2

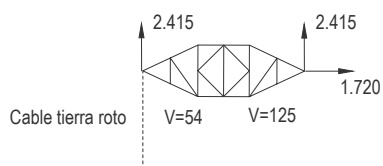
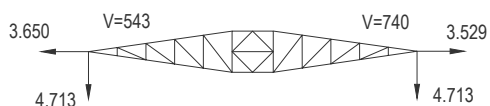
Siguiente: 11.3

Código: FE-21000033

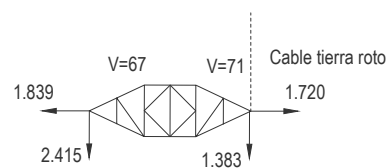
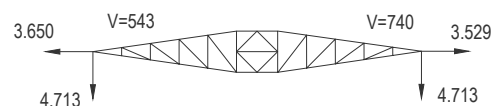
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ARBOL DE CARGAS APOYO DC1



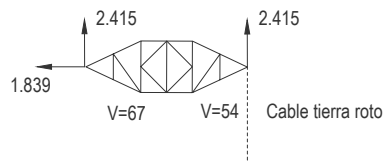
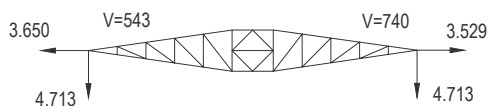


4ª Hipótesis, Rotura cable tierra  
C.S. 1,500



4ª Hipótesis, Rotura cable tierra  
C.S. 1,500

4ª Hipótesis, Rotura cable tierra  
C.S. 1,500



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
Grupo Sisener Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30kV-SET PRE-RUEDA 400/220kV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 11.3

Siguiente: -

Código: FE-21000033

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ARBOL DE CARGAS APOYO DC1

#### **4. PRESUPUESTO**



#### 4.1. Presupuesto

##### 4.1.1. Suministro equipos eléctricos

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
<b>APOYOS</b>			
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 7000, O SIMILAR	1,00	4.020,80	4.020,80
APOYO METALICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	1,00	7.358,40	7.358,40
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 21 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 7000, O SIMILAR	1,00	2.811,20	2.811,20
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 33000, O SIMILAR	2,00	8.398,87	16.797,74
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 36 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	2,00	12.090,08	24.180,16
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	2,00	8.481,76	16.963,52
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 7000, O SIMILAR	1,00	3.507,84	3.507,84
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 15 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	1,00	4.075,68	4.075,68
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 18 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	1,00	4.926,88	4.926,88
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO ÍCARO DE ALTURA 20 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 55000, O SIMILAR	4,00	11.194,40	44.777,60
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO ÍCARO DE ALTURA 25 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 55000, O SIMILAR	3,00	14.280,00	42.840,00
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 12000, O SIMILAR	2,00	4.855,20	9.710,40
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 12000, O SIMILAR	1,00	5.659,36	5.659,36
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO ÍCARO DE ALTURA 15 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 55000, O SIMILAR	1,00	8.198,40	8.198,40
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 33000, O SIMILAR	1,00	9.653,25	9.653,25
SEÑAL TRIANGULAR DE RIESGO ELÉCTRICO GT-21	24,00	1,37	32,88
CRUCETA TIPO S1563 SOBRE CONDOR 33000 O SIMILAR	3,00	3.668,97	11.006,91
CRUCETA TIPO S1561 SOBRE CONDOR 7000 O SIMILAR	3,00	1.887,03	5.661,09
CRUCETA TIPO S1563 SOBRE CONDOR 27000 O SIMILAR	6,00	3.597,82	21.586,92
CRUCETA TIPO S1C SOBRE ICARO 55000 O SIMILAR	1,00	9.621,15	9.621,15
ARMADO TIPO N388DC D=3.3 E=3 ESPECIAL DOBLE CIRCUITO Y DOBLE CÚPULA SOBRE CONDOR 27000 O SIMILAR	1,00	5.653,03	5.653,03
ARMADO TIPO N388DC D=3.3 E=3 ESPECIAL DOBLE CIRCUITO Y DOBLE CÚPULA SOBRE CONDOR 12000 O SIMILAR	3,00	4.409,55	13.228,65
CRUCETA TIPO N2DC D=4.9 E=3.5 DOBLE CÚPULA SOBRE ÍCARO 55000 O SIMILAR	6,00	13.283,65	79.701,90
CRUCETA TIPO N2DC D=4.9 E=3.5 CON CRUCETA CUADRADA, DOBLE CÚPULA SOBRE ÍCARO 55000 O SIMILAR	1,00	19.328,48	19.328,48

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
<b>CONDUCTORES Y CABLES</b>			
M. TENDIDO LÍNEA CONDUCTOR ALEACIÓN ALUMINIO (A3) 400 IEC 61089	23.904,00	5,40	129.081,60
M. TENDIDO CABLE FIBRA ÓPTICA OPGW 48 FIBRAS 43D58Z	7.968,00	10,30	82.070,40
<b>AISLADORES, HERRAJES, PUESTAS A TIERRA Y ACCESORIOS</b>			
CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA AAAC-A3-400 220KV	21,00	450,25	9.455,25
CADENA DE AMARRE CON GRAPA AAAC-A3-400 220KV	126,00	520,00	65.520,00
CONJUNTO DE SUSPENSIÓN CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW-48 43D58Z	7,00	65,13	455,91
CONJUNTO DE AMARRE CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW-48 43D58Z	21,00	138,46	2.907,66
CAJA EMPALME CABLE FIBRA ÓPTICA (OPGW-48 43D58Z)	4,00	510,86	2.043,44
MEDIDAS REFLECTOMETRICAS PARA CABLE FIBRA ÓPTICA OPGW-48 43D58Z	1,00	30,00	30,00
ANTIVIBRADOR STOCKBRIDGE	204,00	30,12	6.144,48
UD. SALVAPAJAROS ESPIRAL 1x0,30 METROS	1.600,00	5,52	8.832,00
PUESTA A TIERRA DOBLE PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS	24,00	96,23	2.309,52
<b>TOTAL EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>			<b>660.824,02</b>



#### 4.1.2. Montaje equipos eléctricos

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
<b>APOYOS</b>			
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 7000, O SIMILAR	1,00	2.764,30	2.764,30
APOYO METALICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	1,00	5.058,89	5.058,89
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 21 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 7000, O SIMILAR	1,00	1.932,70	1.932,70
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 33000, O SIMILAR	2,00	5.774,23	11.548,46
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 36 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	2,00	8.311,93	16.623,86
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	2,00	5.831,21	11.662,42
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 7000, O SIMILAR	1,00	2.411,64	2.411,64
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 15 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	1,00	2.802,03	2.802,03
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 18 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 27000, O SIMILAR	1,00	3.387,23	3.387,23
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO ÍCARO DE ALTURA 20 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 55000, O SIMILAR	4,00	7.696,15	30.784,60
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO ÍCARO DE ALTURA 25 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 55000, O SIMILAR	3,00	9.817,50	29.452,50
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 24 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 12000, O SIMILAR	2,00	3.337,95	6.675,90
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 12000, O SIMILAR	1,00	3.890,81	3.890,81
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO ÍCARO DE ALTURA 15 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 55000, O SIMILAR	1,00	5.636,40	5.636,40
APOYO METÁLICO DE CELOSIA TIPO CONDOR DE ALTURA 27 METROS Y ESFUERZO NOMINAL 33000, O SIMILAR	1,00	6.636,63	6.636,63
SEÑAL TRIANGULAR DE RIESGO ELÉCTRICO GT-21	24,00	5,26	126,24
CRUCETA TIPO S1563 SOBRE CONDOR 33000 O SIMILAR	3,00	1.921,84	5.765,52
CRUCETA TIPO S1561 SOBRE CONDOR 7000 O SIMILAR	3,00	988,44	2.965,32
CRUCETA TIPO S1563 SOBRE CONDOR 27000 O SIMILAR	6,00	1.884,57	11.307,42
CRUCETA TIPO S1C SOBRE ICARO 55000 O SIMILAR	1,00	5.039,64	5.039,64
ARMADO TIPO N388DC D=3.3 E=3 ESPECIAL DOBLE CIRCUITO Y DOBLE CÚPULA SOBRE CONDOR 27000 O SIMILAR	1,00	2.961,11	2.961,11
ARMADO TIPO N388DC D=3.3 E=3 ESPECIAL DOBLE CIRCUITO Y DOBLE CÚPULA SOBRE CONDOR 12000 O SIMILAR	3,00	2.309,76	6.929,28
CRUCETA TIPO N2DC D=4.9 E=3.5 DOBLE CÚPULA SOBRE ICARO 55000 O SIMILAR	6,00	6.958,10	41.748,60
CRUCETA TIPO N2DC D=4.9 E=3.5 CON CRUCETA CUADRADA DOBLE CÚPULA SOBRE ICARO 55000 O SIMILAR	1,00	10.437,15	10.437,15

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
<b>CONDUCTORES Y CABLES</b>			
M. TENDIDO LÍNEA CONDUCTOR ALEACIÓN ALUMINIO (A3) 400 IEC 61089	23.904,00	5,10	121.910,40
M. TENDIDO CABLE FIBRA ÓPTICA OPGW 48 FIBRAS 43D58Z	7.968,00	1,60	12.748,80
<b>AISLADORES, HERRAJES, PUESTAS A TIERRA Y ACCESORIOS</b>			
CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA AAAC-A3-400 220KV	21,00	164,32	3.450,72
CADENA DE AMARRE CON GRAPA AAAC-A3-400 220KV	126,00	103,13	12.994,38
CONJUNTO DE SUSPENSIÓN CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW-48 43D58Z	7,00	39,32	275,24
CONJUNTO DE AMARRE CABLE DE FIBRA ÓPTICA OPGW-48 43D58Z	21,00	31,41	659,61
CAJA EMPALME CABLE FIBRA ÓPTICA (OPGW-48 43D58Z)	4,00	828,55	3.314,20
MEDIDAS REFLECTOMETRICAS PARA CABLE FIBRA ÓPTICA OPGW-48 43D58Z	1,00	910,00	910,00
ANTIVIBRADOR STOCKBRIDGE	204,00	19,55	3.988,20
UD. SALVAPAJAROS ESPIRAL 1x0,30 METROS	1.600,00	11,46	18.336,00
PUESTA A TIERRA DOBLE PARA APOYO CELOSIA 4 MACIZOS	24,00	89,18	2.140,32
<b>TOTAL MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>			<b>398.839,37</b>



#### 4.1.3. Obra Civil

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
M³ EXCAVACIÓN CIMENTACIÓN EN TODO TIPO DE TERRENO	719,00	96,41	69.318,79
M³ EXCAVACIÓN EXPLANACIÓN ACCESOS EN TODO TIPO DE TERRENO	254,00	96,41	24.488,14
M³ HORMIGONADO H-200 CIMENTACIÓN APOYO	760,00	176,85	134.406,00
<b>TOTAL OBRA CIVIL</b>			<b>228.212,93</b>

#### 4.1.4. Resumen de presupuestos

Resumen del presupuesto del proyecto de modificación (este documento):

EQUIPOS ELÉCTRICOS AÉREO	660.824,02
MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS AÉREO	398.839,37
OBRA CIVIL	228.212,93
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>1.287.876,32</b>

Resumen presupuesto del proyecto inicial:

EQUIPOS ELÉCTRICOS AÉREO	579.490,80
MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS AÉREO	403.803,99
OBRA CIVIL	484.966,72
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>1.468.261,51</b>

Diferencia entre el presupuesto del proyecto inicial y del modificado:

PRESUPUESTO PROYECTO DE MODIFICACIÓN	1.287.876,32
PRESUPUESTO PROYECTO INICIAL	1.468.261,51
<b>DIFERENCIA</b>	<b>-180.385,19</b>

EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO MODIFICADO ES INFERIOR AL DEL PROYECTO ORIGINAL EN CIENTO OCHENTA MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS

**En Madrid, Octubre de 2022**  
 EL INGENIERO INDUSTRIAL



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
 COLEGIADO DEL ICAI Nº 1813/102



## 5. ANEXOS

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
DE LA MODIFICACIÓN DEL PROYECTO DE  
LAAT 220 KV SC DE SET RUEDA ESTE 220/30 KV A  
SET PRE-RUEDA 400/220 KV**

## INDICE

<b>1. MEMORIA .....</b>	<b>1</b>
1.1. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud .....	2
1.2. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud .....	2
1.3. Características de la obra .....	2
1.3.1. Características generales .....	2
1.4. Prescripciones especiales .....	3
1.4.1. Relación de cruzamientos .....	3
1.4.2. Presupuesto previsto .....	10
1.4.3. Plazo de ejecución .....	10
1.4.4. Personal previsto .....	10
1.4.5. Datos del emplazamiento .....	10
1.4.6. Unidades constructivas que componen la obra .....	10
1.4.7. Equipos técnicos .....	11
1.4.8. Medios auxiliares .....	11
1.4.9. Riesgos inherentes en las obras son los que se relacionan a continuación: .....	11
1.5. Método de evaluación de riesgos .....	12
1.5.1. Identificación de riesgos .....	12
1.5.1.1. Riesgos laborables evitables .....	12
1.5.1.2. Riesgos laborables inevitables .....	13
1.5.1.3. Riesgos de daños a terceros .....	13
1.5.2. Estimación del riesgo .....	13
1.5.3. Valoración y control de los riesgos .....	13
1.6. Señalización, servicios sanitarios y comunes .....	13
1.6.1. Señalización .....	13
1.6.2. Servicios sanitarios .....	13
1.6.3. Servicios higiénicos .....	14
1.6.3.1. Comedor .....	14
1.6.3.2. Vestuarios .....	14
1.6.3.3. Servicios .....	14
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>15</b>
2.1. Normativa y reglamentación aplicable .....	16
2.1.1. Ámbito general .....	16
2.1.2. Equipos de obra .....	17
2.1.3. Equipos de protección individual .....	18
2.2. Prescripciones de utilización y mantenimiento de los equipos .....	18
2.3. Empleo y conservación del material de seguridad .....	18
2.3.1. Protecciones colectivas .....	18
2.3.1.1. Vallas de protección .....	18
2.3.2. Protecciones personales .....	18
2.3.2.1. Protección de la cabeza .....	19
2.3.2.2. Protección de brazos y manos .....	19
2.3.2.3. Protección de los pies .....	20
2.3.2.4. Protección del cuerpo entero .....	20
2.4. Consulta y participación de los trabajadores .....	23



2.4.1. Delegado de Prevención .....	23
2.4.2. Comité de Seguridad y Salud .....	23
2.5. Control de los trabajos .....	23
2.5.1. Índices de control .....	23
2.5.2. Partes de accidentes y deficiencias .....	24
2.6. Plan de seguridad y salud en el trabajo .....	25
2.7. Obligaciones de contratista y subcontratista .....	25
2.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos .....	26
2.9. Libro de incidencias .....	27
2.10. Paralización de los trabajos .....	27
2.11. Derechos de los trabajadores .....	27
<b>3. PLANOS.....</b>	<b>28</b>
3.1. Lista de planos.....	29
<b>4. PRESUPUESTO .....</b>	<b>30</b>
4.1. Presupuesto .....	31
4.1.1. Protecciones colectivas.....	31
4.1.2. Protecciones personales .....	31
4.1.3. Instalaciones .....	32
4.1.4. Medicina preventiva y primeros auxilios .....	32
4.1.5. Reuniones y formación.....	32
4.1.6. Resumen presupuesto .....	33
<b>ANEXO Nº1.....</b>	<b>34</b>
<b>IDENTIFICACION DE RIESGOS .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO Nº2.....</b>	<b>46</b>
<b>ESTIMACION DE RIESGOS .....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXO Nº3.....</b>	<b>58</b>
<b>VALORACION Y CONTROL DE RIESGOS .....</b>	<b>58</b>

## 1. MEMORIA



## 1.1. Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" en su artículo 4 establece la obligatoriedad de redactar un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos en los que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose como tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En todos aquellos proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, será obligatoria la elaboración de un estudio básico de seguridad y salud.

## 1.2. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

El objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es analizar los trabajos que deben realizarse en la obra proyectada, para la detección y evaluación de todos los riesgos para la salud de los trabajadores y de personas ajenas, proponiendo medidas preventivas que eliminen dichos riesgos o minimicen las consecuencias de los mismos.

## 1.3. Características de la obra

### 1.3.1. Características generales

Las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud son las necesarias para la ejecución del nuevo trazado de la línea objeto de la MODIFICACIÓN de PROYECTO de la LAAT 220 kV SC SET RUEDA ESTE 220/30 kV a SET PRE-RUEDA 400/220 kV.

La línea aérea original objeto del PROYECTO LAAT 220 kV SC SET RUEDA ESTE 220/30 kV a SET PRE-RUEDA 400/220 kV presentaba inicialmente una longitud total aproximada de 7.645 km.

Las variantes propuestas en la MODIFICACIÓN de PROYECTO LAAT 220 kV SC SET RUEDA ESTE 220/30 kV a SET PRE-RUEDA 400/220 kV corresponden a la totalidad de su trazado.

Como se puede observar en el Documento del Proyecto nº1 MEMORIA la obra consta de un tramo de línea aérea de 7.967,35 metros compuesto por 24 apoyos.

#### 1.4. Prescripciones especiales

##### 1.4.1. Relación de cruzamientos

Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia al apoyo de la línea que cruza (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
										X	Y
1	SC1	SC2	383,83	-	-	7,00	13,65	COLADA CABEZO DE PUTIÑO	INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL	644.236	4.607.491
2	SC1	SC2	383,83	-	-	7,00	10,98	COLADA CABEZO DE PUTIÑO	INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL	644.158	4.607.502
3	SC1	SC2	383,83	-	-	7,00	15,67	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	644.004	4.607.525
4	SC2	SC3	403,42	-	-	7,00	14,01	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	643.820	4.607.580
5	SC2	SC3	403,42	88,40	-	7,00	16,34	ARROYO S/N	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	643.654	4.607.649
6	SC2	SC3	403,42	-	-	7,00	16,88	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	643.634	4.607.657
7	SC3	SC4	245,30	36,60	-	7,00	17,89	ARROYO S/N	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	643.383	4.607.671
8	SC3	SC4	245,30	17,60	6,60	4,50	6,72	LMT 15 KV	ENDESA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.L.	643.329	4.607.665
9	SC4	SC5	307,33	-	-	7,00	14,94	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	643.210	4.607.652
10	SC4	SC5	307,33	-	-	7,00	17,55	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	643.093	4.607.639



Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia al apoyo de la línea que cruza (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
										X	Y
11	SC4	SC5	307,33	-	-	7,00	17,55	ACEQUIA DEL MOLINAR	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	643.085	4.607.638
12	SC4	SC5	307,33	50,90	54,20	4,50	6,82	LMT 15 KV	ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	643.057	4.607.635
13	SC5	SC6	284,50	85,80	24,20	3,20	18,37	LÍNEA TELECOMUNICACIONES	TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.	642.924	4.607.656
14	SC5	SC6	284,50	-	-	7,00	23,42	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	642.910	4.607.661
15	SC5	SC6	284,50	93,20	-	9,20	26,06	CRTA. A-2304 PK:4.488	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE ARAGÓN	642.861	4.607.677
16	SC6	SC7	696,80	-	-	7,00	23,77	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	642.643	4.607.747
17	SC6	SC7	696,80	-	-	7,00	16,77	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	642.585	4.607.766
18	SC6	SC7	696,80	-	-	7,00	10,55	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	642.563	4.607.773
19	SC6	SC7	696,80	320,30	-	7,00	8,61	RÍO JALÓN	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	642.420	4.607.820
20	SC6	SC7	696,80	-	-	7,00	8,74	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	642.350	4.607.843
21	SC6	SC7	696,80	-	-	7,00	22,28	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	642.186	4.607.896

Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia al apoyo de la línea que cruza (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
										X	Y
22	SC6	SC7	696,80	74,50	-	9,20	24,50	CRTA. A-122 PK:24.034	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE ARAGÓN	642.150	4.607.908
23	SC6	SC7	696,80	14,00	8,40	3,20	26,72	LÍNEA TELECOMUNICACIONES	TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.	642.086	4.607.929
24	SC8	SC9	322,90	-	-	7,00	17,27	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.929	4.608.008
25	SC8	SC9	322,90	-	-	7,00	11,87	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.900	4.608.115
26	SC8	SC9	322,90	-	-	7,00	12,30	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.883	4.608.178
27	SC8	SC9	322,90	-	-	7,00	12,24	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.877	4.608.200
28	SC8	SC9	322,90	-	-	7,00	14,28	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.864	4.608.248
29	SC8	SC9	322,90	-	-	7,00	17,91	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.859	4.608.268
30	SC9	SC10	353,40	-	-	7,00	11,66	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.829	4.608.379
31	SC9	SC10	353,40	-	-	7,00	12,53	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.796	4.608.504
32	SC9	SC10	353,40	-	-	7,00	18,12	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.777	4.608.574
33	SC9	SC10	353,40	-	-	7,00	19,20	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.776	4.608.576
34	SC10	SC11	252,70	-	-	7,00	23,08	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.738	4.608.642

Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia al apoyo de la línea que cruza (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
										X	Y
35	SC10	SC11	252,70	95,60	-	5,20	6,95	LÍNEA FERROCARRIL ZARAGOZA-ARCOS DE JALÓN-MADRID CHAMARTÍN	ADMINISTRADOS DE ESTRUCTURAS FERROVIARIAS	641.665	4.608.677
36	SC11	SC12	338,20	-	-	7,00	19,01	REGATO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.505	4.608.754
37	SC11	SC12	338,20	-	-	7,00	13,95	ACEQUIA DE MARECA	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.342	4.608.832
38	SC11	SC12	338,20	-	-	7,00	19,12	ACEQUIA S/N	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	641.279	4.608.862
39	SC11	SC12	338,20	-	-	7,00	20,98	CAMINO SANTUARIO DE RODANAS	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.254	4.608.875
40	SC12	SC13	243,50	20,10	14,30	4,50	7,31	LMT 15 KV	ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	641.211	4.608.895
41	SC12	SC13	243,50	-	-	7,00	20,28	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.188	4.608.906
42	SC12	SC13	243,50	-	-	7,00	19,97	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	641.021	4.608.986
43	SC13	DC1	224,95	-	-	7,00	14,35	CAMINO CABEZO BLANCO	AYUNTAMIENTO DE ÉPILA	640.788	4.609.191
44	DC2	DC3	379,70	-	-	7,00	12,89	CAMINO DEL CARRASCAL	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	640.850	4.609.632
45	DC2	DC3	379,70	-	-	7,00	18,66	ACEQUIA S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	640.868	4.609.740



Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia al apoyo de la línea que cruza (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
										X	Y
46	DC3	DC4	521,80	-	-	7,00	16,34	ACEQUIA S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	640.897	4.609.919
47	DC3	DC4	521,80	91,30	-	9,20	12,19	CRTA. A-122 PK:21.458	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE ARAGON	640.912	4.610.009
48	DC3	DC4	521,80	-	-	7,00	12,21	ACEQUIA S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	640.915	4.610.020
49	DC3	DC4	521,80	-	-	7,00	13,41	BARRANCO DE RANÉ	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	640.918	4.610.041
50	DC3	DC4	521,80	-	-	7,00	14,11	CAMINO DEL CEMENTERIO	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	640.942	4.610.191
51	DC3	DC4	521,80	-	-	7,00	14,72	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	640.949	4.610.238
52	DC4	DC5	265,20	-	-	7,00	21,40	CAMINO DEL COLLADO	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	641.050	4.610.467
53	DC4	DC5	265,20	-	-	7,00	20,83	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	641.059	4.610.480
54	DC5	DC6	254,50	68,90	-	9,20	12,90	CRTA. A-122 PK:20.725	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE ARAGÓN	641.113	4.610.650
55	DC5	DC6	254,50	-	-	7,00	13,01	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	641.113	4.610.665
56	DC5	DC6	254,50	-	-	7,00	10,37	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	641.114	4.610.701

Nº Cruzamiento	Apoyo anterior	Apoyo posterior	Longitud vano (m)	Distancia al apoyo más próximo (m)	Distancia al apoyo de la línea que cruza (m)	Distancia vertical teórica (m)	Distancia vertical real (m)	Afección	Organismo propietario	Coordenadas U.T.M.	
										X	Y
57	DC6	DC7	359,80	-	-	7,00	16,64	CAMINO S/N	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	641.185	4.610.986
58	DC6	DC7	359,80	-	-	7,00	14,67	CAMINO DE LAS HERAS	AYUNTAMIENTO DE LUMPIAQUE	641.215	4.611.063
59	DC8	DC9	437,10	-	-	7,00	11,70	CAMINO DEL PLANO	AYUNTAMIENTO DE RUEDA DE JALÓN	641.439	4.611.640
60	DC9	DC10	365,20	61,60	65,00	4,50	8,19	LMT 15 KV	ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.L.	641.604	4.611.901
61	DC9	DC10	365,20	-	-	7,00	16,14	ARROYO S/N	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	641.629	4.611.906
62	DC9	DC10	365,20	85,60	-	9,20	14,40	CRTA. A-1303 PK:30.879	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEL GOBIERNO DE ARAGÓN	641.777	4.611.935
63	DC9	DC10	365,20	-	-	7,00	14,84	VEREDA DE RUEDA DE JALÓN A HOYA REDONDA	INSTITUTO ARAGONES DE GESTIÓN AMBIENTAL	641.783	4.611.937
64	DC9	DC10	365,20	-	-	7,00	22,44	CAMINO DE LA CONDESA DE PEDROLA	AYUNTAMIENTO DE RUEDA DE JALÓN	641.870	4.611.954

#### 1.4.2. Presupuesto previsto

Como puede verse en el Documento del Proyecto nº4 PRESUPUESTO, el presupuesto previsto de la obra de referencia asciende a 1.287.876,32 euros.

#### 1.4.3. Plazo de ejecución

El plazo previsto para la ejecución de la obra se estima en un periodo de 7,5 meses.

#### 1.4.4. Personal previsto

El volumen total de la mano de obra que implica la realización de la obra se valora en 165 jornadas de trabajo, empleándose un total aproximado de 25 trabajadores.

#### 1.4.5. Datos del emplazamiento

Tal como se muestra en el plano de Situación la instalación está ubicada en la provincia de Zaragoza, y discurre por los municipios de Épila, Lumpiaque y Rueda de Jalón.

El emplazamiento exacto queda reflejado en el Documento nº3 Planos.

#### 1.4.6. Unidades constructivas que componen la obra

- Ejecución línea eléctrica aérea.
- Replanteo.
- Ejecución de accesos a zona de apoyos.
- Colocación y nivelación de tramo de anclaje.
- Descarga de elementos constituyentes de los apoyos.
- Hormigonado tramo de anclaje.
- Montaje de elementos constituyentes de los apoyos.
- Izado del apoyo y colocación en cimentación
- Hormigonado de apoyos.
- Instalación de cadena de aisladores.
- Tendido cuerda guía.
- Tendido de cable.
- Tensado de cable.
- Engrapado.



#### 1.4.7. Equipos técnicos

Como equipo para la ejecución de las obras se han considerado los siguientes:

- Todo terreno.
- Bulldozer.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Retroexcavadora.
- Camión para movimiento de tierras.
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Vibrador.
- Grupo electrógeno.
- Grúa autopropulsada.

#### 1.4.8. Medios auxiliares

Como medios auxiliares para la ejecución de las obras se han considerado los siguientes:

- Escaleras de mano.
- Eslingas.
- Tambor de recogida.
- Tambor con freno.
- Roldanas.
- Engrapadora.

#### 1.4.9. Riesgos inherentes en las obras son los que se relacionan a continuación:

Los riesgos más comunes en las obras son los que se relacionan a continuación:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de herramientas.
- Caída por objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos punzantes.

- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos.
- Golpes y cortes por herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por un objeto o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición o contactos con temperaturas extremas
- Contactos térmicos
- Exposición o contactos por corrientes eléctricas
- Exposición o contactos con sustancias nocivas
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Contactos con sustancias caústicas
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios
- Atropellos con vehículos
- Golpes con vehículos
- Desprendimiento de tierras
- Exposición al ruido
- Falta de iluminación
- Exposición a vibraciones
- Carga mental
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de vehículos a distinto nivel.

## 1.5. Método de evaluación de riesgos

### 1.5.1. Identificación de riesgos

#### 1.5.1.1. Riesgos laborales evitables

Al realizar la identificación de riesgos se han calificado como evitables aquellos que por el proceso constructivo, por la maquinaria que se utiliza, o por la adecuada formación del personal implicado no deben aparecer, y por tanto no son objeto de evaluación en la realización de este estudio.

#### 1.5.1.2. Riesgos laborales inevitables

Se han considerado como tales aquellos riesgos que a pesar del proceso constructivo, la maquinaria a emplear, y la adecuada formación del personal, son inherentes a la unidad constructiva, y han de aplicarse las medidas preventivas adecuadas para el control de los mismos.

El conjunto de riesgos identificados para cada unidad constructiva en que se ha dividido la obra se encuentran en el Anexo nº1 de esta Memoria.

#### 1.5.1.3. Riesgos de daños a terceros

Son los que pueden afectar a personas o a cosas ajenas a las obra, en sus proximidades.

Fundamentalmente son:

- Caídas de objetos al mismo y a distinto nivel
- Atropello
- Caídas de personas a distinto nivel

#### 1.5.2. Estimación del riesgo

Para los riesgos identificados se ha estimado la severidad del daño teniendo en cuenta la naturaleza del mismo y la probabilidad de que suceda.

#### 1.5.3. Valoración y control de los riesgos

Una vez estimado el riesgo, se ha valorado el mismo, considerándose las medidas preventivas necesarias para que el riesgo identificado pueda ser controlado.

### 1.6. Señalización, servicios sanitarios y comunes

#### 1.6.1. Señalización

Previo al comienzo de las obras se procederá a cerrar, señalizar y a limitar el acceso a los terrenos afectados por la obra, en los que se colocarán las señales necesarias tales como:

**PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA**  
**USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD**

#### 1.6.2. Servicios sanitarios

De acuerdo a lo expuesto en el R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, se dispondrá como mínimo de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material será revisado periódicamente y se repondrá tan pronto como caduque o sea utilizado.



Se dispondrá en lugar visible del Centro de Trabajo una lista con los teléfonos y dirección del centro médico más cercano.

#### 1.6.3. Servicios higiénicos

El conjunto de las instalaciones se adecuará a lo expuesto en el R.D. 486/1997, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y como mínimo deberán contar con los elementos siguientes:

##### 1.6.3.1. Comedor

Deberá disponer de calienta comidas, mesas y asientos con respaldo, pila de agua caliente y fría, calefacción y un cubo para desperdicios.

##### 1.6.3.2. Vestuarios

Los vestuarios deberán disponer de asientos, además de una taquilla con cerradura por trabajador y una ducha y un lavabo con agua caliente y fría por cada diez trabajadores, disponiendo de calefacción.

##### 1.6.3.3. Servicios

Se dispondrá de un retrete por cada 15 trabajadores.

**En Madrid, Octubre de 2022**  
**EL INGENIERO INDUSTRIAL**



**D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS**  
**COLEGIADO DEL ICAI Nº 1813/102**

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

## 2.1. Normativa y reglamentación aplicable

Se aplicará la normativa aquí descrita, y las actualizaciones a las mismas que sean aplicables.

### 2.1.1. Ámbito general

- **Ley 31/1.995** de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborables
- **Real Decreto 39/1.997**, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto Legislativo 2/2.015**, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- **Real Decreto 1627/1.997**, de 25 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- **Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987**, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan las instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- **Real Decreto 1299/2.006**, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- **Real Decreto 485/1.997**, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y salud en el trabajo.
- **Orden de 9 de marzo de 1.971**, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo<sup>1</sup>.
- **Real Decreto 286/2.006 de 10 de marzo**, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.
- **Real Decreto 487/1.997**, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Real Decreto 223/2008**, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09
- **Real Decreto 664/1.997**, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **Real Decreto 665/1.997**, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- **Real Decreto 396/2006**, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

<sup>1</sup> Actualmente, solo se encuentran en vigor determinados artículos del TÍTULO II de la citada Ordenanza



- **Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986**, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- **Resolución de 15 de febrero de 1.997**, sobre empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- **Real Decreto 374/2001**, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- **Orden de 20 de mayo de 1.952** por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.
- **Real Decreto 863/1.985**, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- **Real Decreto 130/2017**, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.
- **Real Decreto 656/2017**, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- **Real Decreto 809/2021**, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- **Orden de 20 de enero de 1.956**, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- **Real Decreto 486/1.997**, de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- **Real Decreto 363/1.995** de 10 de marzo sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

#### 2.1.2. Equipos de obra

- **Real Decreto 1215/1.997**, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 1849/2000**, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales
- **Real Decreto 1644/2008**, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- **Real Decreto 836/2003**, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- **Real Decreto 836/2.003** de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria ITC MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- **Real Decreto 837/2.003** de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria ITC MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- **Real Decreto 212/2002**, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre

### 2.1.3. Equipos de protección individual.

- **Real Decreto 542/2020**, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- **Real Decreto 159/1.995**, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- **Real Decreto 773/1.997**, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Diversas normas UNE** en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

### 2.2. Prescripciones de utilización y mantenimiento de los equipos

Toda las maquinas y equipos a utilizar deberán tener marcado CE. Únicamente se admitirán aquellos que no lo tengan en caso de que se haya realizado una evaluación de riesgos del mismo y se hayan instalado todas aquellas medidas preventivas que garanticen la seguridad del operario que lo utilice.

Las maquinas y equipos se utilizarán únicamente cuando se encuentren adecuadamente instalados, y en lugares que no generen nuevos riesgos a sus operarios.

El mantenimiento de máquinas y equipos deben realizarlo solamente personal acreditado, y siguiendo las indicaciones del fabricante.

Las máquinas y equipos deben ser utilizados únicamente por personal que haya sido previamente instruido en su uso, y conozcan perfectamente los peligros que pueden generar.

### 2.3. Empleo y conservación del material de seguridad

#### 2.3.1. Protecciones colectivas

##### 2.3.1.1. Vallas de protección

Se instalarán vallas de protección de 2,5 x 1,0 m en todas las zonas donde se realicen excavaciones para las cimentaciones de los apoyos, de manera que se garantice en todo momento la imposibilidad de que cualquier persona ajena a la obra o trabajador de la misma, pueda acceder a la excavación, cuando no sea preciso.

#### 2.3.2. Protecciones personales

Con carácter general todos los elementos de protección personal deben tener marcado CE y deben cumplir con el R.D. 773/1997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Así mismo todos los trabajadores deberán contar como elementos de protección personal de carácter general, además de los propios para cada actividad con los siguientes:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Ropa de protección para inclemencias del tiempo
- Guantes de piel flor

Todas las protecciones personales tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del prefijado esta se repondrá, independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido debe ser desechado de inmediato.

#### 2.3.2.1. Protección de la cabeza

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACION
UNE-EN-397:1995	Cascos de protección para la industria
UNE-EN-812:1998	Cascos contra golpes para la industria.
UNE-EN-397:1996 ERRATUM	Cascos de protección para la industria

#### 2.3.2.2. Protección de brazos y manos

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACION
UNE-EN-420:1995	Requisitos generales para los guantes
UNE-EN-388:1995	Guantes de protección contra riesgos mecánicos
UNE-EN-374-1:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
UNE-EN-374-2:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración.
UNE-EN-374-3:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.
UNE-EN-511:1996	Guantes de protección contra el frío.
UNE-EN 60903/A11:1997	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos
UNE-EN 60903: 2000	Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos



### 2.3.2.3. Protección de los pies

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

NORMA	DENOMINACION
UNE-EN-344:1993	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344/A1:1997	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344:1994 ERRATUM	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344:1995 ERRATUM 2	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-344-2:1996	Requisitos y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Requisitos adicionales y métodos de ensayo.
UNE-EN-345-2:1996	Calzado de seguridad para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-345/A1:1997	Especificaciones del calzado de seguridad para uso profesional.
UNE-EN-345:1993	Especificaciones del calzado de seguridad para uso profesional.
UNE-EN-346-2:1996	Calzado de protección para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-346/A1:1997	Especificaciones del calzado de protección para uso profesional.
UNE-EN-346:1993	Especificaciones del calzado de protección para uso profesional.
UNE-EN-347-2:1996	Calzado de trabajo para uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.
UNE-EN-347/A1:1997	Especificaciones del calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-347:1993	Especificaciones del calzado de trabajo para uso profesional.
UNE-EN-12568:1998	Protectores de pies y piernas. Requisitos y métodos de ensayos de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.

### 2.3.2.4. Protección del cuerpo entero

Será de aplicación lo expuesto en las Normas de Homologación siguientes:

- Ropas de protección

NORMA	DENOMINACION
UNE-ENV-343:1999	Ropa de protección. Protección contra las inclemencias.
UNE-EN 471:1995	Ropas de señalización de alta visibilidad
UNE-EN-471:1996 ERRATUM	Ropas de señalización de alta visibilidad
UNE-EN 340:1994	Ropas de protección. Requisitos generales. (Versión oficial EN 340:1993).
UNE-EN-1149-1:1996	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 1: Resistividad superficial (Requisitos y métodos de ensayo).
UNE-EN-1149-2:1998	Ropas de protección. Propiedades electrostáticas. Parte 2: Método de ensayo para medir la resistencia eléctrica a través de un material (Resistencia vertical).
UNE-EN-470-1/A1:1998	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN-470-1:1995	Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN-510:1994	Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por las piezas de las maquinas en movimiento. (Versión oficial EN 510:1993)
UNE-EN-530:1996	Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo.
UNE-EN-863:1996	Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: Resistencia a la perforación.
UNE-EN ISO-13997:2000	Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados (ISO 13997:1999).

- Protección contra caídas de alturas

NORMA	DENOMINACION
UNE-EN-1868:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Lista de términos equivalentes.
UNE-EN-341:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos de descenso.
UNE-EN-353-1:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida. (Versión oficial EN 353-1:1992)
UNE-EN-353-1:1994 ERRATUM	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje rígida. (Versión oficial EN 353-1:1992)
UNE-EN-353-2:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes con línea de anclaje flexible. (Versión oficial EN 353-2:1992)

NORMA	DENOMINACION
UNE-EN-354:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Elementos de amarre. (Versión oficial EN 354:1992).
UNE-EN-355:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Absorbedores de energía. (Versión oficial EN 355:1992).
UNE-EN-358:1993	Equipos de protección individual para sostener en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Sistemas de sujeción. (Versión oficial EN 358:1992).
UNE-EN-360:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles. (Versión oficial EN 360:1992).
UNE-EN-361:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Arnese anticaídas. (Versión oficial EN 360:1992).
UNE-EN-362:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Conectores. (Versión oficial EN 362:1992).
UNE-EN-363:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Sistemas anticaídas. (Versión oficial EN 362:1992).
UNE-EN-364/AC:1994	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Métodos de ensayo. (Versión oficial EN 364/AC:1993).
UNE-EN-364:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Métodos de ensayo. (Versión oficial EN 364:1992).
UNE-EN-365:1993	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado. (Versión oficial EN 365:1992).
UNE-EN-795:1997	Equipos de protección individual contra las caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
UNE-EN-813:1997	Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arnese de asiento.



## 2.4. Consulta y participación de los trabajadores

### 2.4.1. Delegado de Prevención

En aplicación de la Ley 31/1.995, la representación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos en el trabajo corresponde a los Delegados de prevención, que serán designados por y entre los representantes del personal, de acuerdo a lo expuesto en los puntos 2, 3 y 4 del Artículo 35 de la citada Ley.

Las competencias y facultades de dichos Delegados de prevención, así como las garantías y sigilo profesional se encuentran recogidas en los Artículos 36 y 37 de la Ley 31/1.995.

### 2.4.2. Comité de Seguridad y Salud

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos, debiéndose constituir en todas aquellas empresas con más de 50 trabajadores. La constitución de dicho comité queda regulada en el Artículo 38 de la Ley 31/1.995.

Las competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud se recogen en los apartados 1 y 2 del Artículo 39 de la ya citada Ley.

## 2.5. Control de los trabajos

### 2.5.1. Índices de control

Con el fin de efectuar un seguimiento de la efectividad de las medidas preventivas adoptadas, el empresario elaborará mensualmente un gráfico en el que figuren tanto por meses como por acumulados a origen de los trabajos los valores de los índices siguientes:

- Índice de frecuencia

$$I_f = \frac{\text{Nº de Accidentes con baja}}{\text{Nº de horas trabajadas}} 10^6$$

Para su cálculo hay que contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral, por lo que se excluirán los accidentes "in itinere". Así mismo las horas trabajadas serán las de exposición al riesgo, por lo que deben excluirse las de vacaciones, enfermedades, etc.

- Índice de gravedad

$$I_G = \frac{\text{Nº total de jornadas perdidas}}{\text{Nº de horas trabajadas}} 10^3$$

Para su cálculo se considerarán las jornadas laborales perdidas, no los días naturales. Estas se obtienen como suma de las correspondientes a incapacidades temporales y permanentes, obteniéndose estas segundas mediante baremo. Los accidentes sin

bajas, se consideran como dos horas perdidas, por lo que cuatro implican una jornada perdida

- Índice de incidencia

$$I_i = \frac{N^{\circ} \text{ de Accidentes con baja}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} 100$$

- Índice de duración media

$$I_{Dm} = \frac{N^{\circ} \text{ total de jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ de accidentes con baja}}$$

### 2.5.2. Partes de accidentes y deficiencias

En aplicación a la O.M. de 16 de Diciembre de 1987 (B.O.E. de 29 de diciembre de 1987), es obligación del empresario la realización de los siguientes partes de accidentes de trabajo:

- Parte de accidente de trabajo.
- Relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica.
- Relación de altas o fallecimientos de accidentados.

En caso de que se produzca un accidente, que provoque el fallecimiento de un trabajador, que sea considerado como grave o muy grave, o que afecte a más de cuatro trabajadores, el empresario además de cumplimentar el correspondiente parte de accidente, comunicará en el plazo de 24 horas este hecho por telegrama o método análogo a la autoridad laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente.

Con independencia de los partes de accidente exigidos por la Orden Ministerial ya citada, el empresario estará obligado a la realización de un parte para todos los accidentes o incidentes (accidentes sin daños) que se produzcan, para posteriormente realizar una investigación del mismo y subsanar aquellas deficiencias que pudieran haberse producido en la aplicación de medidas preventivas.

## 2.6. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación al Artículo 7 del R.D. 1627/1.997 corresponde al contratista de las obras la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio básico de Seguridad, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio básico.

El Plan de Seguridad, deberá ser firmado, antes del comienzo de las obras, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución y estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

## 2.7. Obligaciones de contratista y subcontratista

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.



- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## 2.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## 2.9. Libro de incidencias

En el centro de trabajo deberá existir con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de Incidencias, se mantendrá siempre en obra y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad.

La regulación del libro de incidencias queda expuesta en el Artículo 13 del R.D. 1627/1.995.

## 2.10. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

## 2.11. Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### 3. PLANOS



### 3.1. Lista de planos

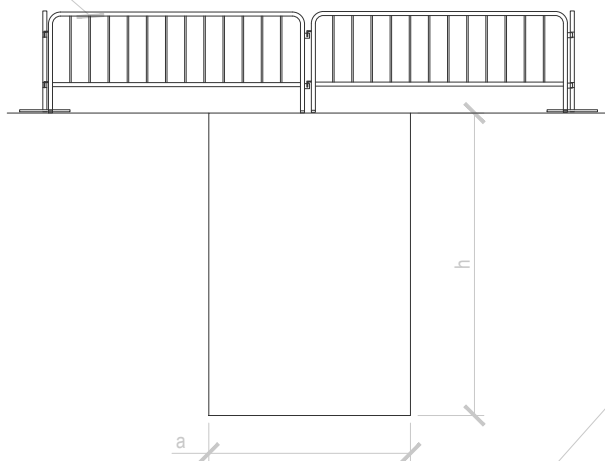
Situación y centro hospitalario .....	FE-21000033-ESS-01
Protección en cimentación apoyos monobloque .....	FE-21000033-ESS-02
Protección en cimentación apoyos 4 patas .....	FE-21000033-ESS-03
Casco de seguridad no metálico.....	FE-21000033-ESS-04
Botas de seguridad.....	FE-21000033-ESS-05
Gafas contra impactos .....	FE-21000033-ESS-06
Mascarilla antipolvo .....	FE-21000033-ESS-07
Cinturones de seguridad.....	FE-21000033-ESS-08
Pórtico de seguridad en líneas.....	FE-21000033-ESS-09
Valla de protección tipo.....	FE-21000033-ESS-10
Casetas .....	FE-21000033-ESS-11



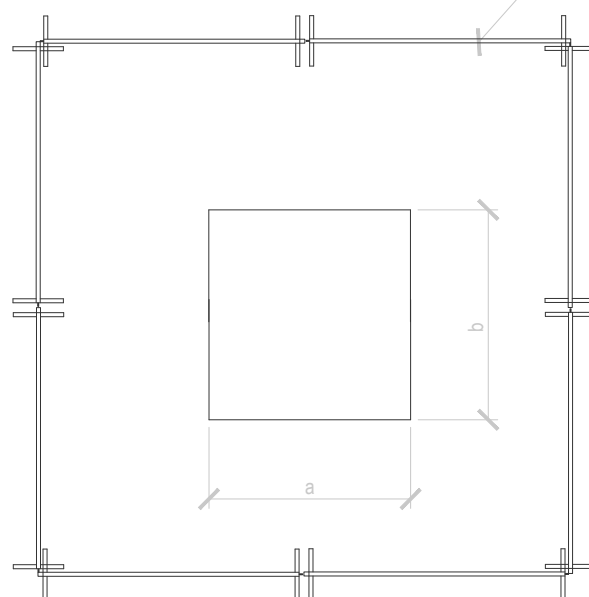




Valla de protección tipo



Valla de protección tipo



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
Grupo **Sisener** Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 02

Siguiente: -

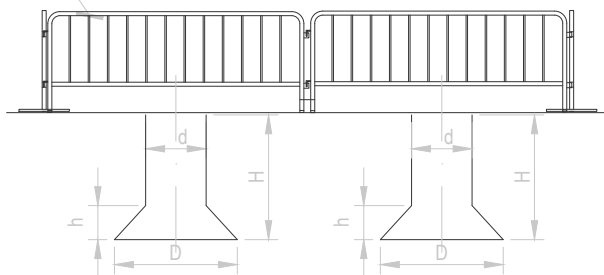
Código: FE-21000033-ESS

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

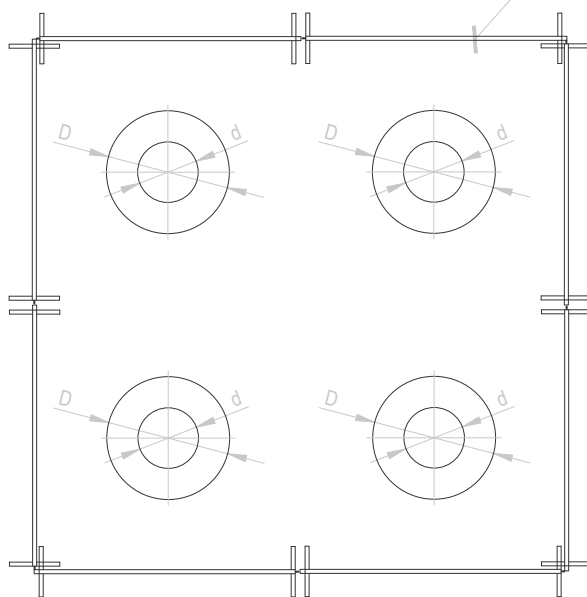
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROTECCIONES EN CIMENTACIONES  
EN APOYOS MONOBLOQUE



Valla de protección tipo



Valla de protección tipo



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

**FEMTAB**  
Grupo **Sisener** Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

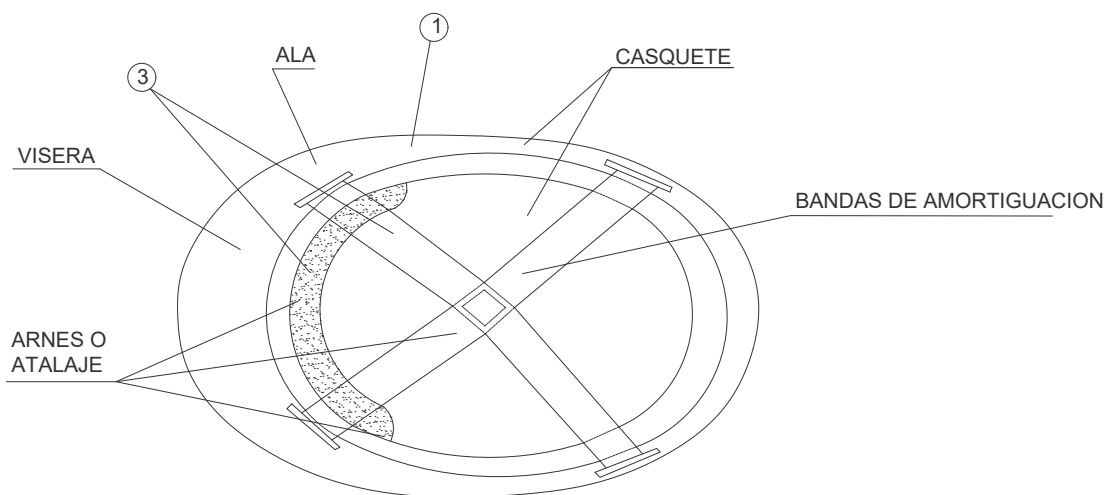
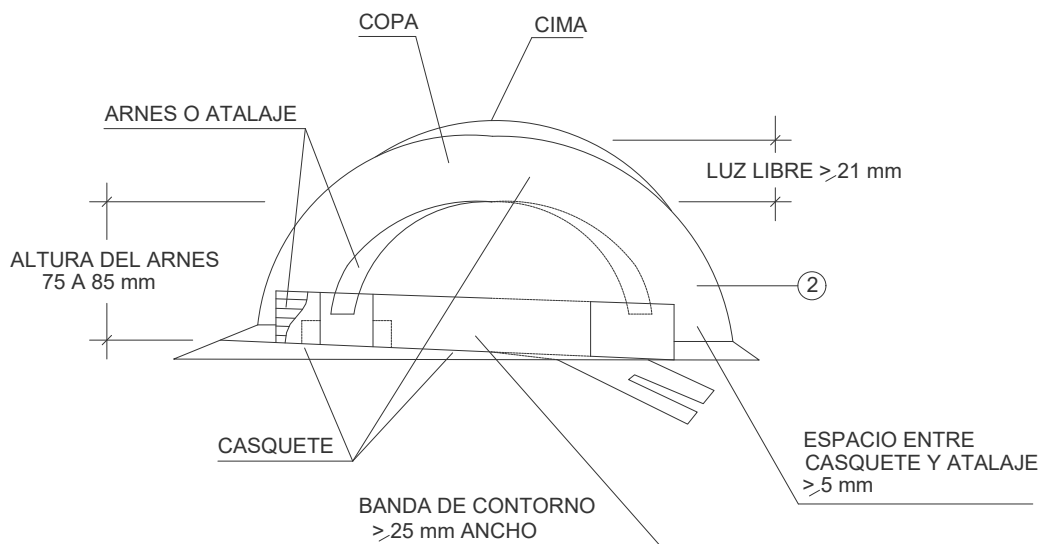
Hoja: 03

Siguiente: -

Código:  
FE-21000033-ESS

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
PROTECCIONES EN CIMENTACIONES  
EN APOYOS 4 PATAS



- 1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

 **FEMTAB**  
Grupo **Sisener** Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

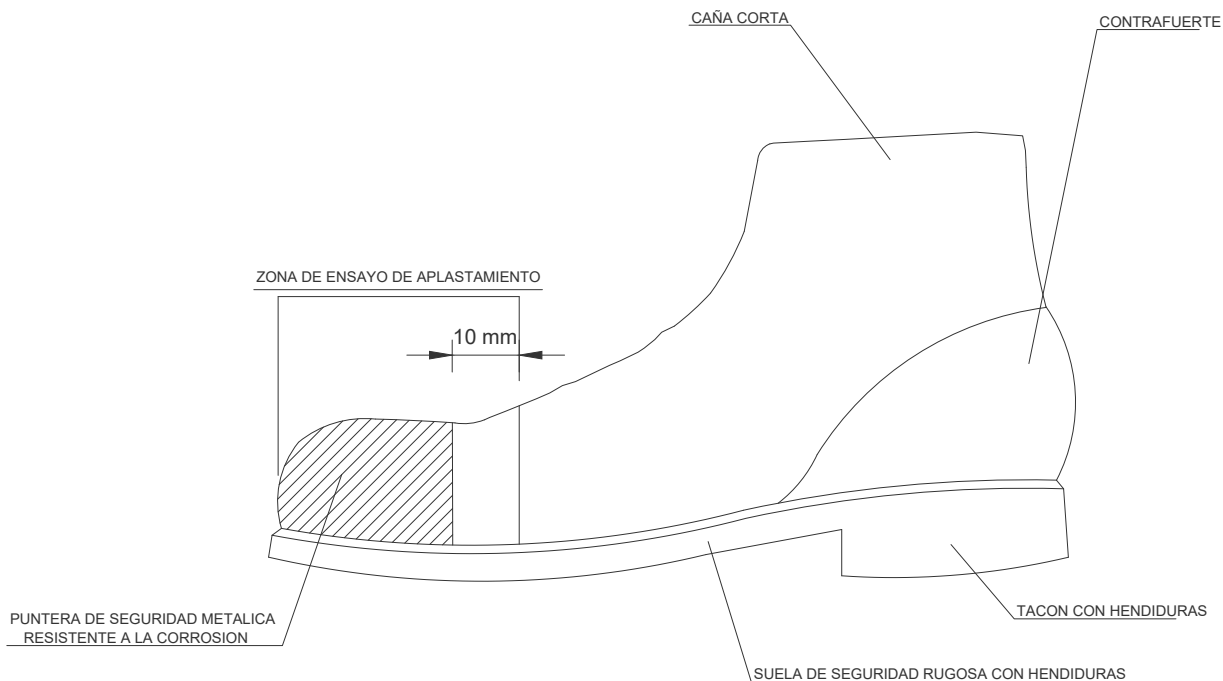
Hoja: 04

Siguiente: -

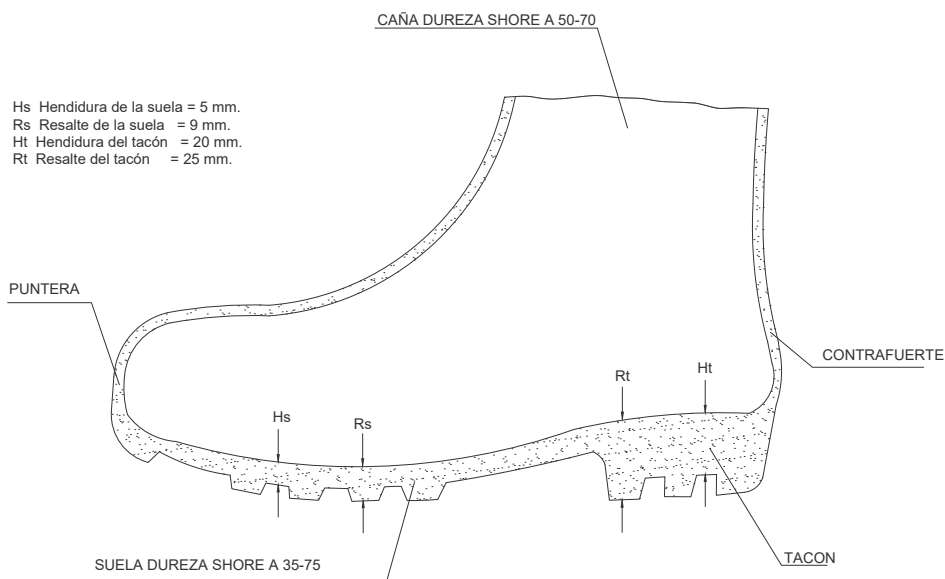
Código:  
FE-21000033-ESS

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



**BOTA DE SEGURIDAD CLASE III**



**BOTA IMPERMEABLE AL AGUA  
Y A LA HUMEDAD**

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

 **FEMTAB**  
Grupo **Sisener Ingenieros**

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 05

Siguiente: -

Código:  
FE-21000033-ESS

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
BOTAS DE SEGURIDAD



PROTECCION ADICIONAL

PUENTE

PATILLA

OREJETA

ARO PORTAOCULAR

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

 **FEMTAB**  
Grupo **Sisener** Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

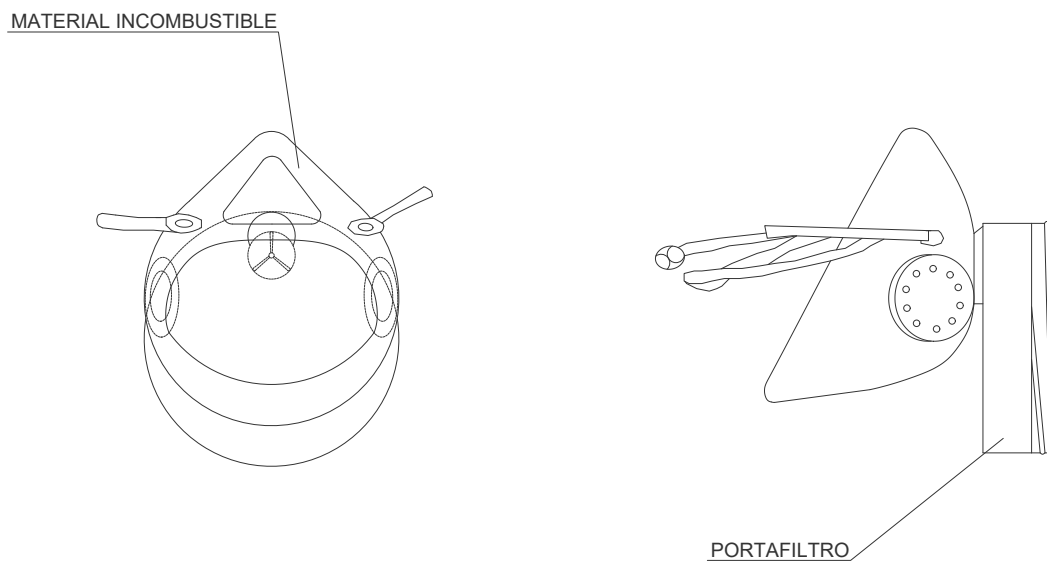
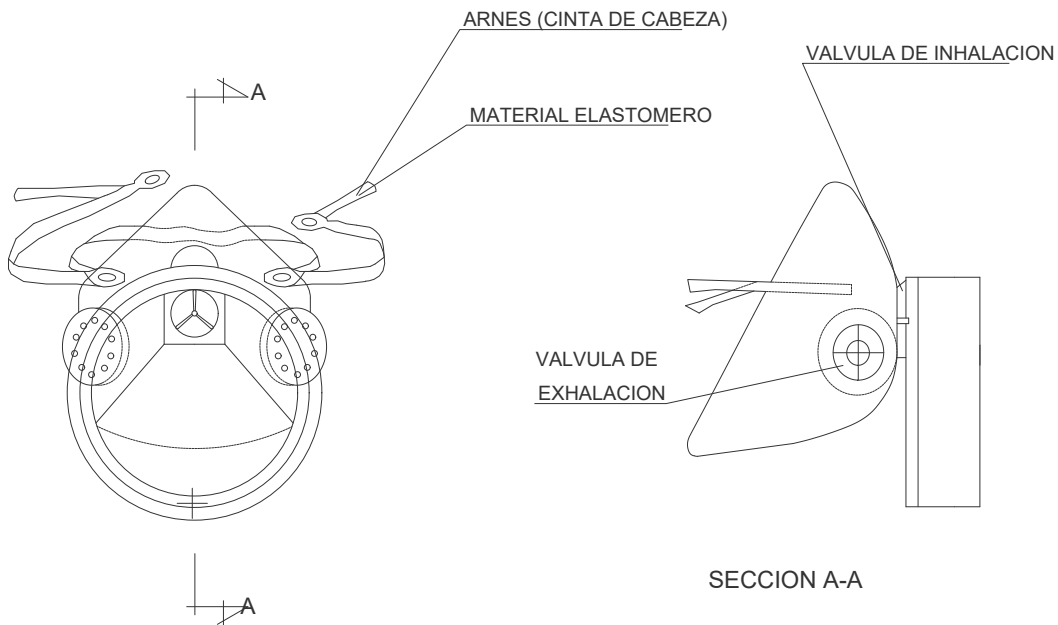
Hoja: 06

Siguiente: -

Código:  
FE-21000033-ESS

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	08/2021	ALM
Comprobado:	08/2021	ALM
Aprobado:	08/2021	RFB

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL  
CONTRA IMPACTOS



D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

 **FEMTAB**  
Grupo **Sisener** Ingenieros

LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

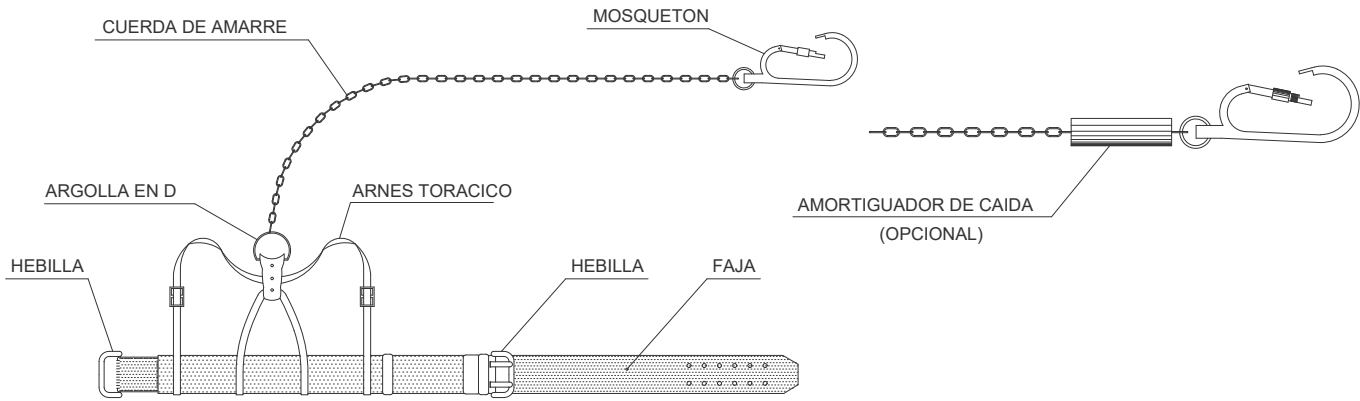
Hoja: 07

Siguiente: -

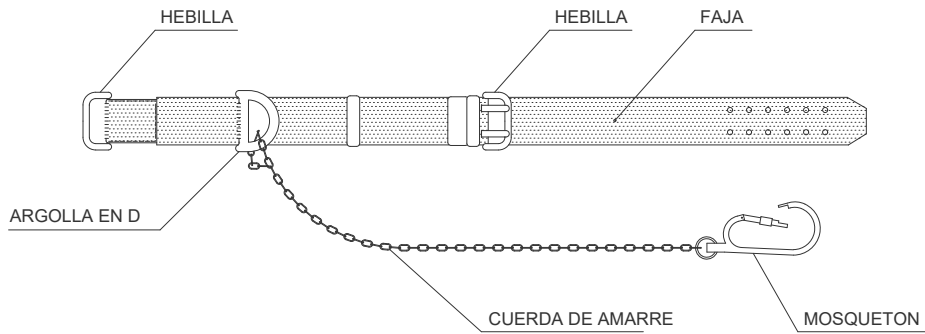
Código:  
FE-21000033-ESS

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

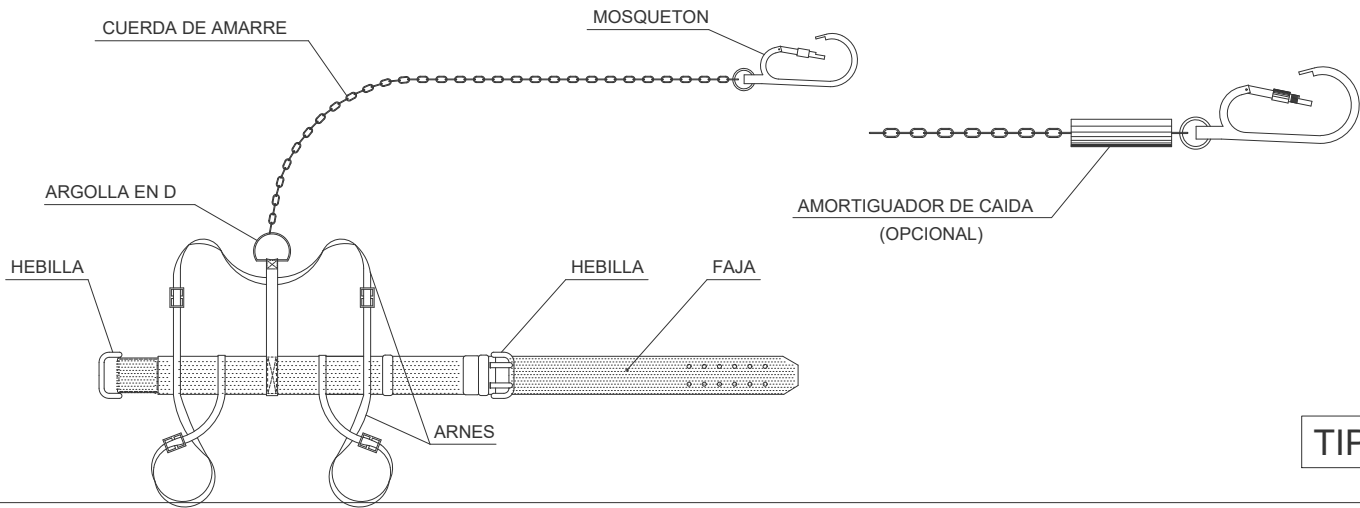
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
MASCARILLA ANTIPOLVO



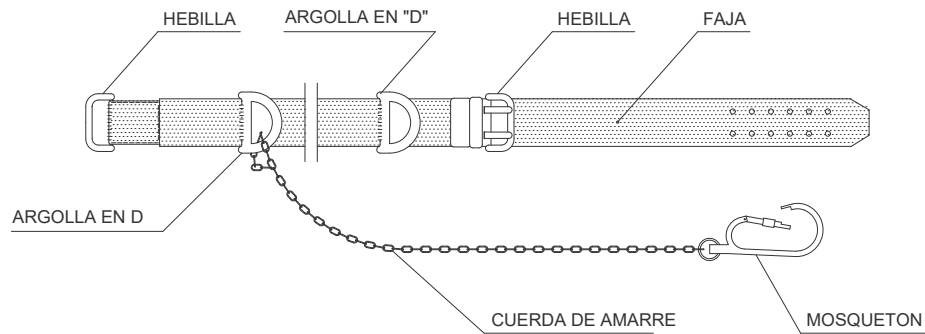
TIPO 1



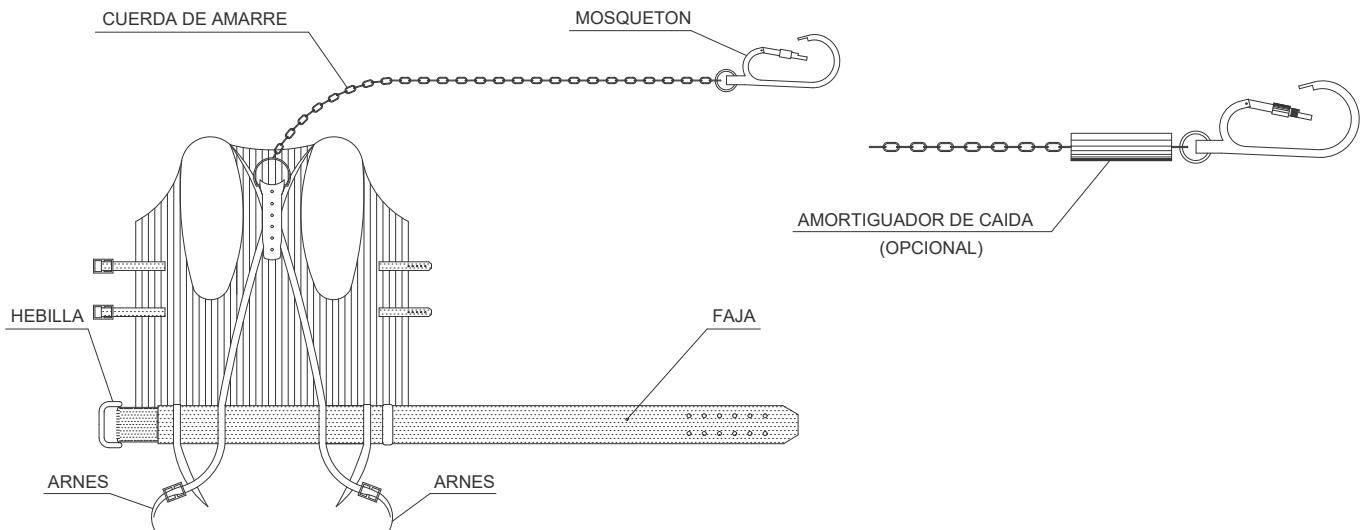
TIPO 4



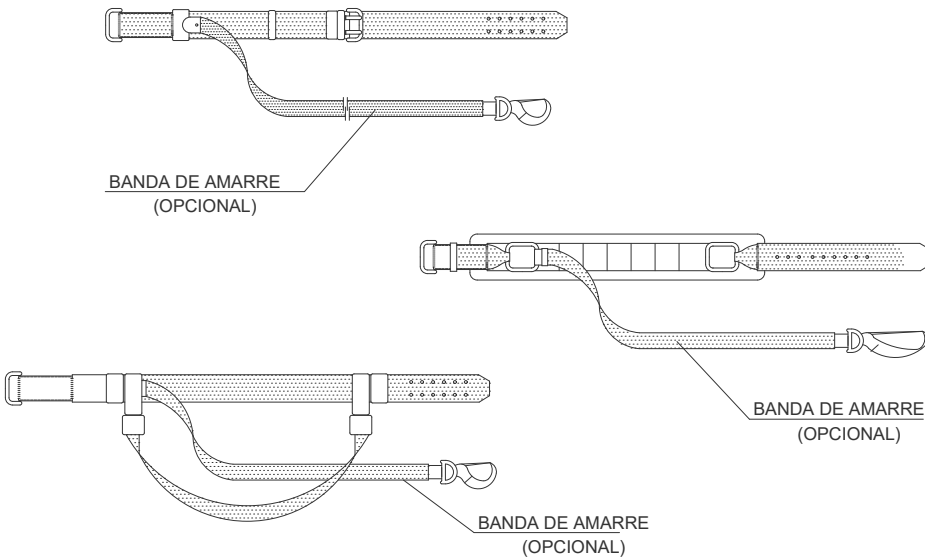
TIPO 2



TIPO 5



TIPO 3



TIPO 6

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RFB

**FEMTAB**  
Grupo Sisener Ingenieros

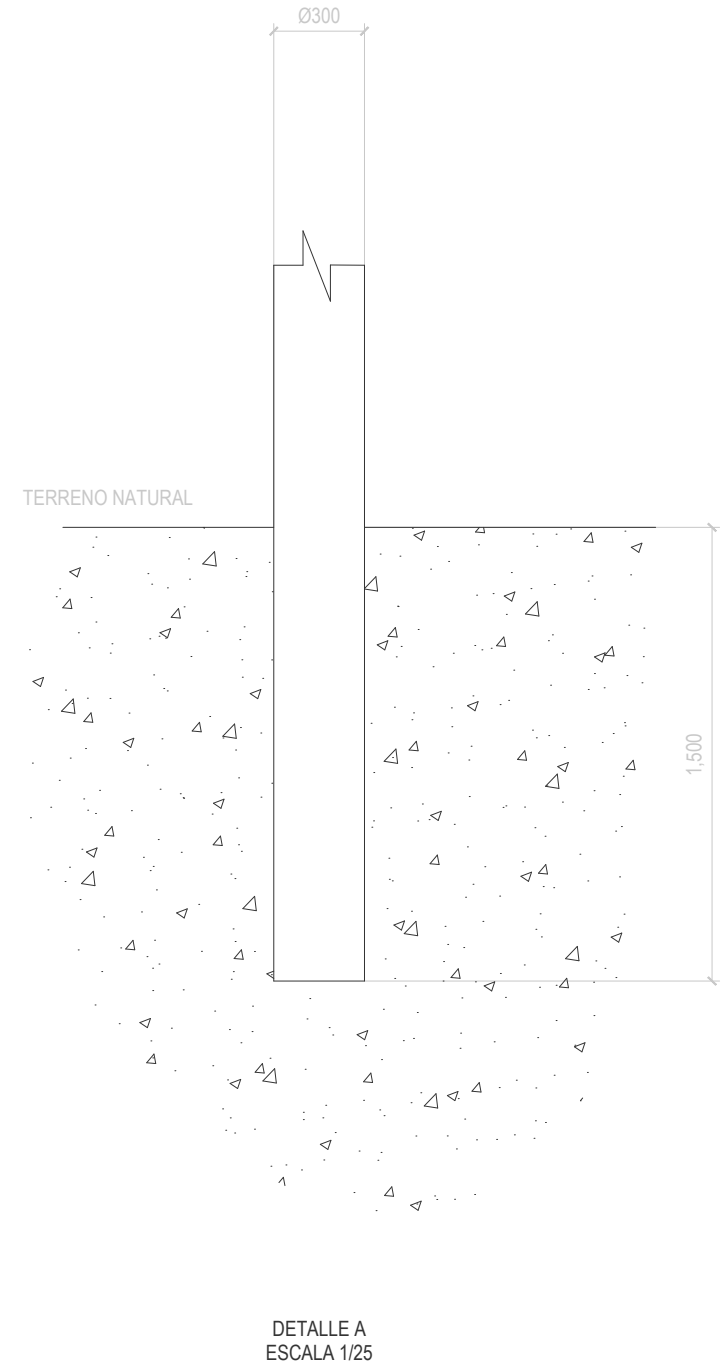
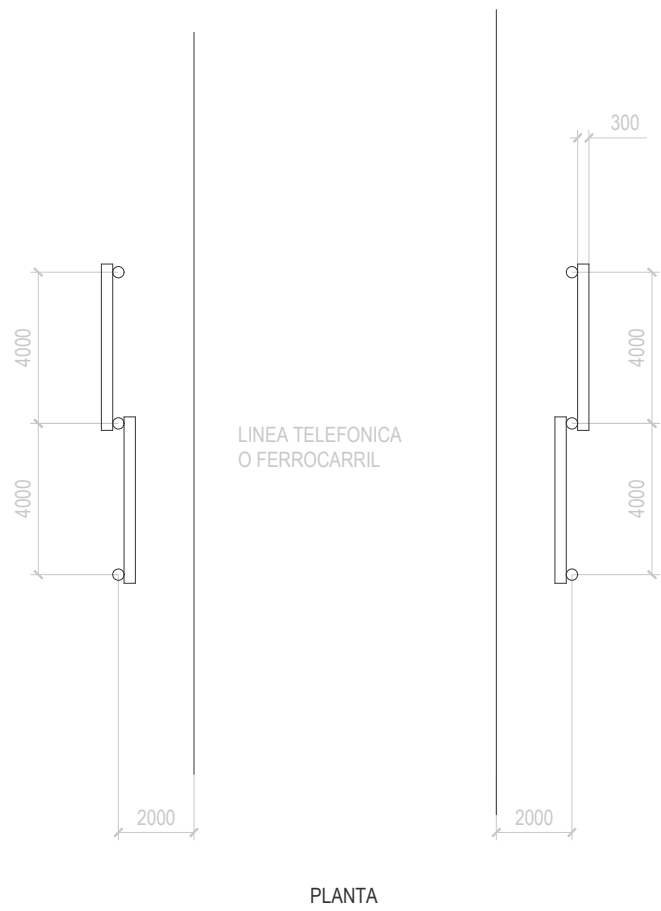
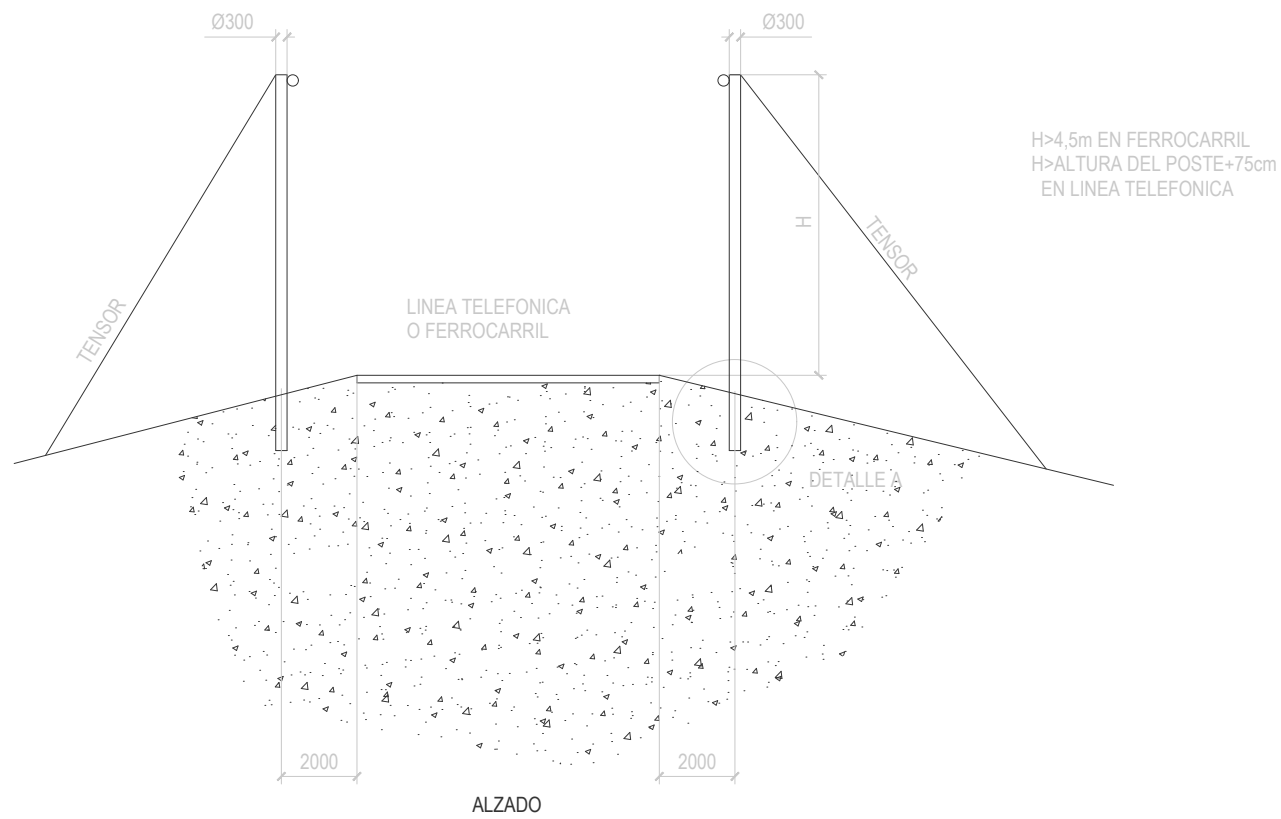
LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
CINTURONES DE SEGURIDAD

Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	08
Siguiente:	—
Código:	FE-21000033-ESS





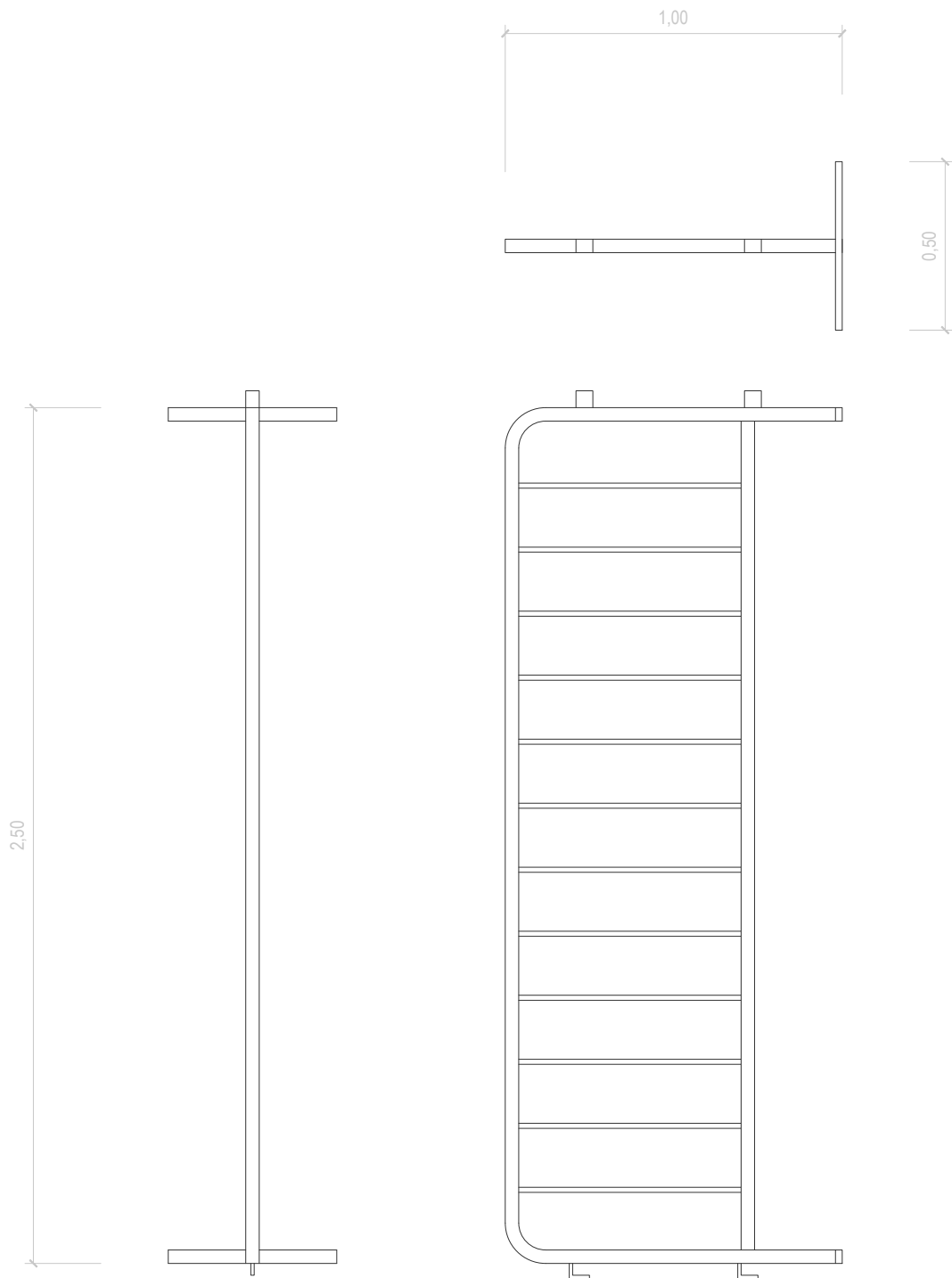
D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

RFB

			LAAT 220 KV SC SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV ZARAGOZA		Escala: S/E
					Revisión: 00
					Hoja: 09
					Siguiente: -
					Código: FE-21000021-ESS
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PÓRTICO DE SEGURIDAD PARA LÍNEAS TELEFÓNICAS					
Dibujado:	10/2022	ALM			
Comprobado:	10/2022	ALM			
Aprobado:	10/2022	RFB			



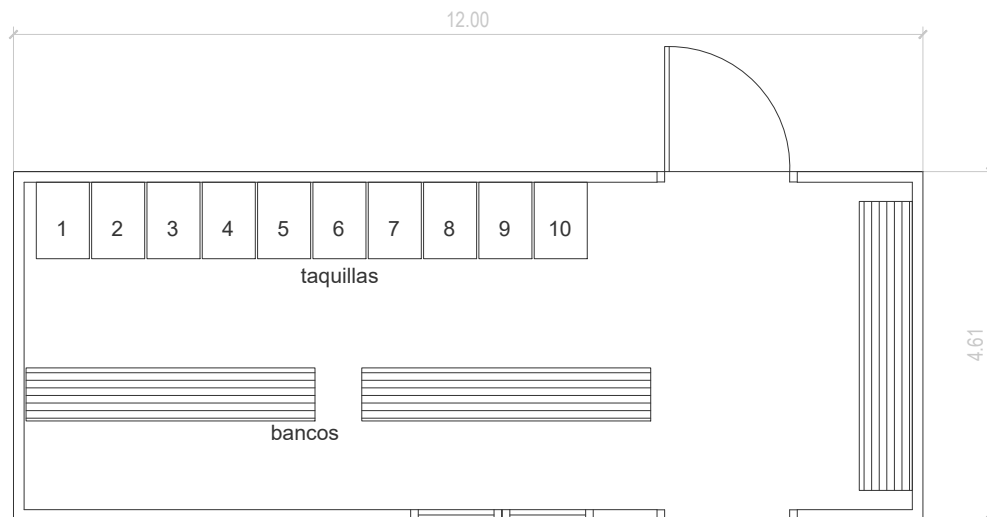
FORMATO ORIGINAL DIN-A4



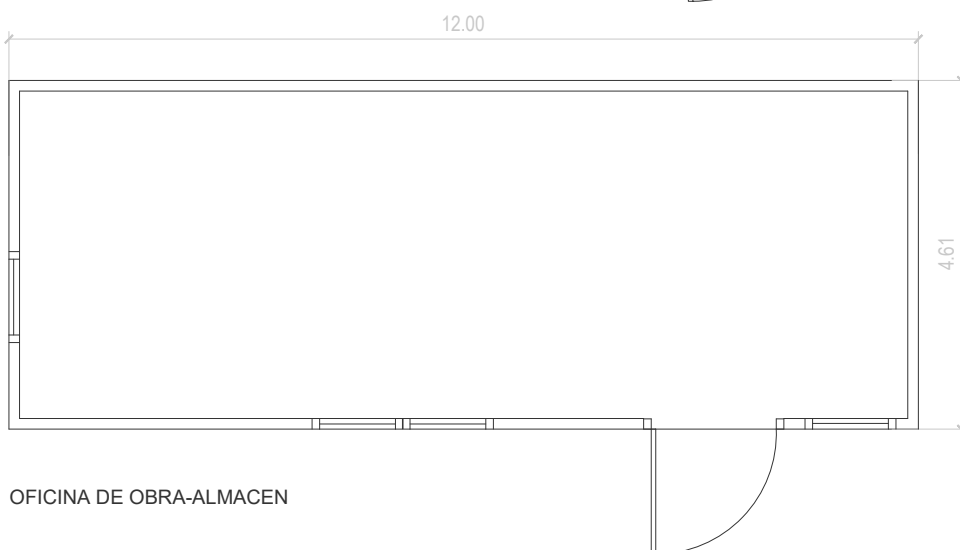
D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*

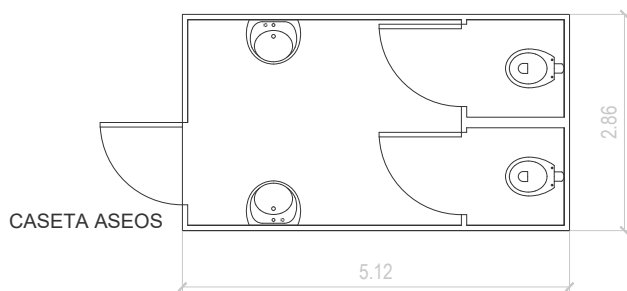
			LAAT 220 KV SC SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV ZARAGOZA		Escala: S/E 
Dibujado:	10/2022	ALM	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VALLA DE PROTECCIÓN TIPO		Revisión: 00 Hoja: 10 Siguiente: -
Comprobado:	10/2022	ALM			Código: FE-21000021-ESS
Aprobado:	10/2022	RFB			



VESTUARIO MODULAR AMPLIABLE



OFICINA DE OBRA-ALMACEN



CASETA ASEOS

D. RAMON FERNANDEZ DE BORDONS  
INGENIERO DEL ICAI COL. N° 1813/1024

*RFB*



LAAT 220 KV SC  
SET RUEDA ESTE 220/30KV-SET PRE-RUEDA 400/220KV  
ZARAGOZA

Escala: S/E

Revisión: 00

Hoja: 11

Siguiente: -

Código: FE-21000021-ESS

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	10/2022	ALM
Comprobado:	10/2022	ALM
Aprobado:	10/2022	RFB

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD  
CASETAS



#### **4. PRESUPUESTO**

#### 4.1. Presupuesto

##### 4.1.1. Protecciones colectivas

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
M² DE ENTIBACION DE EXCAVACION	357,00	22,90	8.175,30
ML VALLA DE SEGURIDAD DE 2,5x1,0 (50 USOS) INCLUSO SUMINISTRO Y COLOCACION EN APOYOS	243,00	0,41	97,40
<b>TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			<b>8.273,70</b>

##### 4.1.2. Protecciones personales

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
TAPONES AUDITIVOS	6,00	7,21	43,26
GAFAS ANTIIMPACTO	6,00	10,22	61,32
CASCO DE SEGURIDAD	25,00	2,34	58,50
BUZO DE TRABAJO	25,00	18,48	462,00
BOTA DE SEGURIDAD	25,00	17,73	443,25
ANORAK	25,00	19,14	478,50
GUANTES DE GOMA	25,00	1,71	42,75
BOTA DE AGUA DE SEGURIDAD	25,00	10,52	263,00
CINTURON DE SEGURIDAD	4,00	55,04	220,16
ARNES DE SEGURIDAD	18,00	97,66	1.757,88
GUANTES DE GOMA	2,00	1,71	3,42
ANORAK DE ALTA VISIBILIDAD	6,00	40,57	243,42
<b>TOTAL PROTECCIONES PERSONALES</b>			<b>4.077,46</b>

#### 4.1.3. Instalaciones

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
MES DE INSTALACIÓN DE COMEDOR	7,50	330,56	2.479,20
MESA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS	3,00	51,27	153,81
SILLA CON RESPALDO	25,00	17,48	437,00
CALIENTA COMIDAS	13,00	113,36	1.473,68
RADIADOR DE INFRARROJOS	17,00	31,55	536,35
MES DE INSTALACION PARA VESTUARIOS	7,50	330,56	2.479,20
TAQUILLA CON LLAVE	25,00	6,91	172,75
MES DE INSTALACION PARA ASEOS	7,50	330,56	2.479,20
HR. LIMPIEZA DE INSTALACIONES	300,00	6,91	2.073,00
ACOMETIDA ELECTRICA, DE AGUA Y SANEAMIENTO A INSTALACIONES	1,00	1.051,77	1.051,77
<b>TOTAL INSTALACIONES</b>			<b>13.335,96</b>

#### 4.1.4. Medicina preventiva y primeros auxilios

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
UD. INSTALACIÓN DE BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA	1,00	39,07	39,07
UD. REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	6,50	39,07	253,96
UD. RECONOCIMIENTO MÉDICO	25,00	27,11	677,75
<b>TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			<b>970,78</b>

#### 4.1.5. Reuniones y formación

DESCRIPCION	UDS.	UNITARIO	TOTAL
UD. REUNIÓN MENSUAL DE COMITÉ DE SEGURIDAD	7,00	75,13	525,91
HR. FORMACIÓN DE PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD	350,00	9,68	3.388,00
<b>TOTAL REUNIONES Y FORMACIÓN</b>			<b>3.913,91</b>



#### 4.1.6. Resumen presupuesto

PROTECCIONES COLECTIVAS	8.273,70
PROTECCIONES PERSONALES	4.077,46
INSTALACIONES	13.335,96
MEDICINA PREVENTIVAS	970,78
REUNIONES Y FORMACIÓN	3.913,91
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>30.571,81</b>

ASCIENDE EL PRESUPUESTO A LA CANTIDAD DE TREINTA MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.