302600 302700 302800 302900 303000 303100 303200 303300 303400 303500 303600

4081300 4081200 4081100 4081000 4080900 4080800 4080700 4080600

N W E S

SET DANAE 1

017 021 016 015

CAMARA DE EMPALME 1

SETENIL DE LAS BODEGAS

CAMARA DE

00001 00002 00003 00004 00005 00006 00007 00008 00009 00010 00012 00014 00015 00019 00020 00021 00022 00023 00024 00025 00026 00027 00028 00030 00041 00044 00055

09001 09002 09004 09005 09000

30051

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 1 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

303500 303600 303700 303800 303900 304000 304100 304200 304300 304400 304500 304600

4081000 4080900 4080800 4080700 4080600 4080500 4080400 4080300

N W E S

CAMARA DE EMPALME 2

SETENIL DE LAS BODEGAS

T-1

T-2

00022 09002 021 13 16 00028 00015 17 19 00021 18 00022 20 00020 15 00055 00019 21 09011 00025 00029 00030 00031 00032 00028 00033 00034 00017 00016 23 22 00018 015 09006 00014 24 25 00010 29 26 27 28 00012 00011 00013 00003 25 09006 00004 00006 00051 00005 09013 00052 00007 31 09004 00008 00049 30 32 33 022 00055 34 00056 35 00009 09012 09005 00061 00062 00065

Parcela Catastral	Apoyo y Ocupación Permanente	Ocupación Temporal Cruzamientos	Servidumbre de Acceso	Camaras de Empalme	Número de Orden RBD	SET DANAE
Polígono Catastral	Eje/Traza Aereo	Servidumbre de vuelo	Tala / Poda	Ocupación Permanente Subterraneo	Catastro afectado	SET RONDA RENOVABLES
Límite Polígono catastral	Ocupación Temporal Apoyo	Sup. zona límite de seguridad	Eje/Traza Subterraneo	Ocupación Temporal Subterraneo	Catastro	FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN
Límite Término Municipal						

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 2 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

304600 304700 304800 304900 305000 305100 305200 305300 305400 305500 305600 305700

4080800 4080700 4080600 4080500 4080400 4080300 4080200 4080100

N W E S

32 33

00040 00039 00038 00037 00036 00049 00053 00035 00034 00054 00033 00022 09004 00008 023

09001 49 00015

T-2 00056 35 00055 34 022

09004 40 43 00032 41

T-3 00031 37 39

T-4 09001 44

T-5 48 46 45 00001 50 00010 012

SETENIL DE LAS BODEGAS

00030 42 00029 00059 00057 36 00058 00028 38 00023 00027 00026 00025 00002 09005 47

013 00011 51

00066 00003 00001 09003 00024 09006 014 00002 09002 00003

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 3 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

305600 305700 305800 305900 306000 306100 306200 306300 306400 306500 306600 306700

4080500 4080400 4080300 4080200 4080100 4080000 4079900 4079800

N W E S

T-5 T-6 T-7 T-8 T-9

SETENIL DE LAS BODEGAS

00008 023 09001 49 09001 022 00022 09001 44 00015 46 09001 00001 47 09005 48 50 00010 52 53 00009 00002 00011 51 09005 47 012 54 56 09006 55 00006 00039 09015 00034 00038 60 09002 011 013 00012 00012 57 00008 58 63 62 00040

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 4 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

306600 306700 306800 306900 307000 307100 307200 307300 307400 307500 307600 307700

4080600 4080500 4080400 4080300 4080200 4080100 4080000 4079900

N W E S

09015 00034 00038 00040 00043 00044 00045 09017 00047 00048 09010 00049 00050 00051 00052 00053 00054 00055 00056 00057 00058 00059 00060 00061 09000 09009 00045 00090 00046 09013 00081 09008 09012

010 011 01 77072

72 70 68 66 69 67 65 64 74 71 73 75 63

SETENIL DE LAS BODEGAS

T-9

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

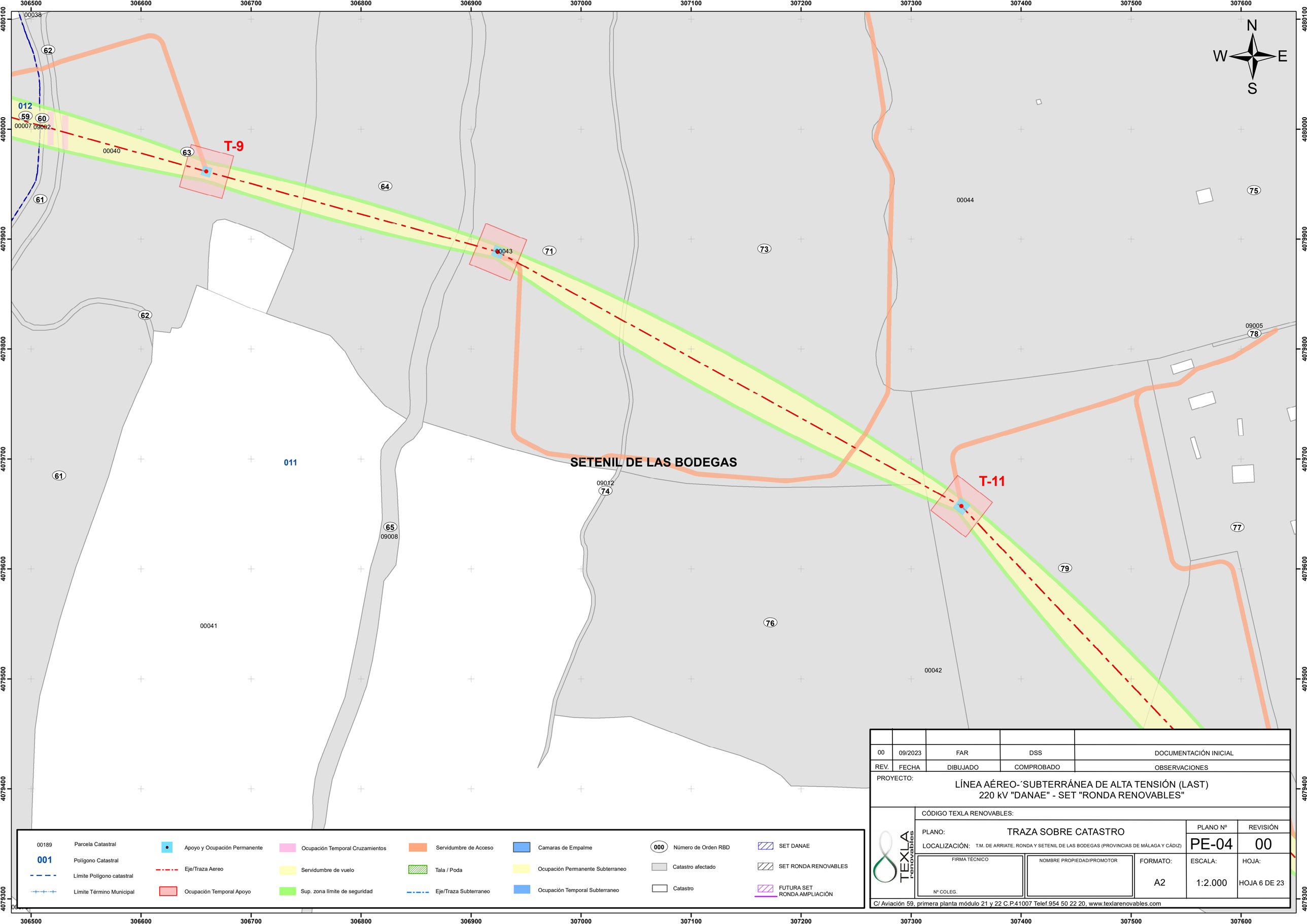
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 5 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL

PROYECTO:
LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 6 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

307300 307400 307500 307600 307700 307800 307900 308000 308100 308200 308300 308400

4079800 4079700 4079600 4079500 4079400 4079300 4079200 4079100

N W E S

00044 75 09005 78 00050 00092 00053 00054 09006 00057 73 T-11 79 00055 00056 00049 77 76 81 00042 00062 T-13 83 09007 85 011 80 T-12 00064 84 00068

SETENIL DE LAS BODEGAS

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 7 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

308100 308200 308300 308400 308500 308600 308700 308800 308900 309000 309100 309200

4079400 4079300 4079200 4079100 4079000 4078900 4078800 4078700

N W E S

T-13

00055 00049 00042 81 00062 00061 09007 85 00070 00066 00065 00063 83 00064 84 00071 010 00018 00080 86 00076 87 SETENIL DE LAS BODEGAS 011 00067 82 00068 00079 00078 89 00077 88 CAMARA DE EMPALME 3 91 09017 90 09003 00084 00001 027 ROND

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº: PE-04

REVISIÓN: 00

FIRMA TÉCNICO

Nº COLEG.

NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR

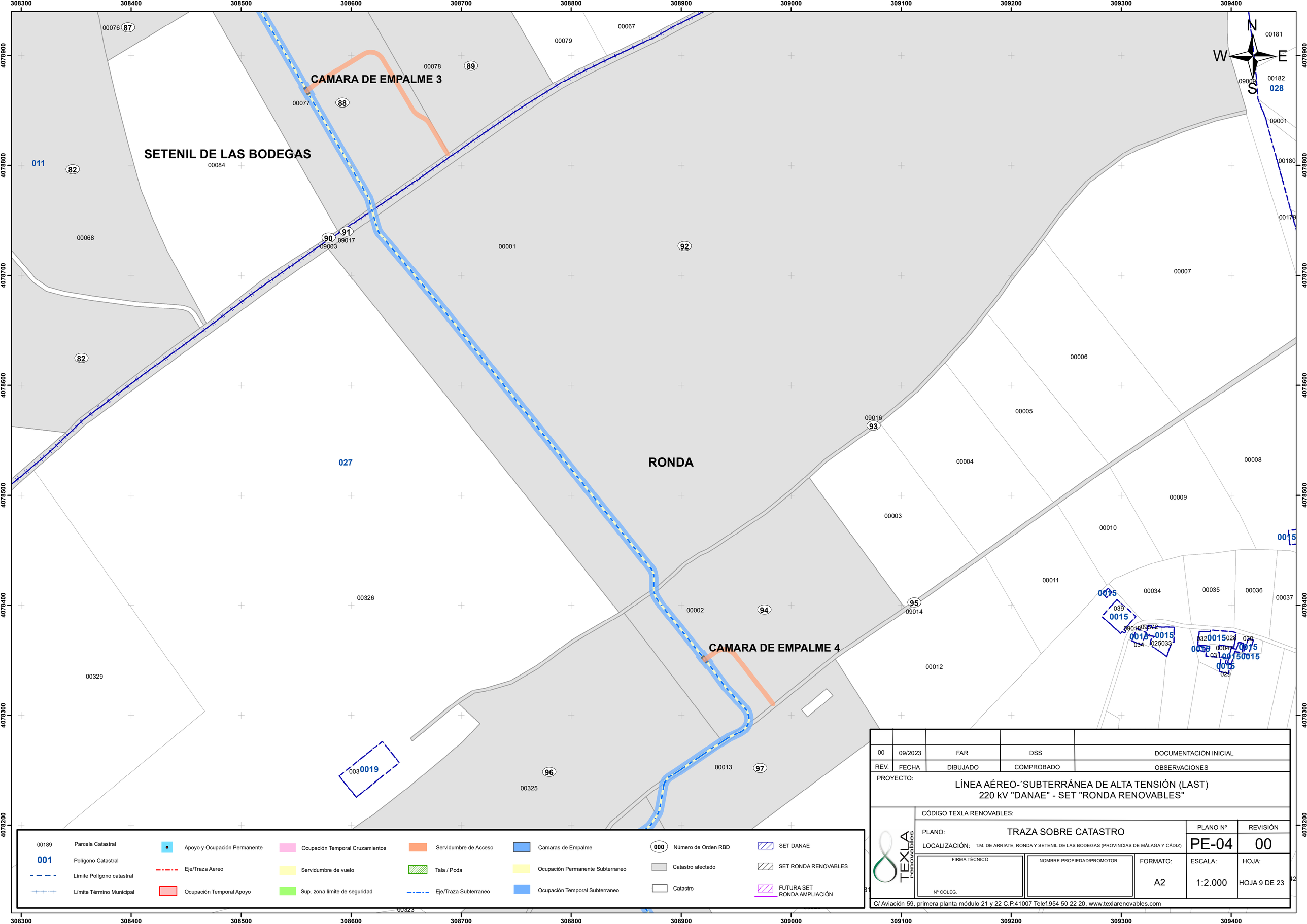
FORMATO: A2

ESCALA: 1:2.000

HOJA: HOJA 8 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 9 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

- 00189 Parcela Catastral
- 001 Polígono Catastral
- Límite Polígono catastral
- Límite Término Municipal
- Apoyo y Ocupación Permanente
- Eje/Traza Aereo
- Ocupación Temporal Apoyo
- Ocupación Temporal Cruzamientos
- Servidumbre de vuelo
- Sup. zona límite de seguridad
- Servidumbre de Acceso
- Tala / Poda
- Eje/Traza Subterraneo
- Camaras de Empalme
- Ocupación Permanente Subterraneo
- Ocupación Temporal Subterraneo
- 000 Número de Orden RBD
- Catastro afectado
- Catastro
- SET DANAE
- SET RONDA RENOVABLES
- FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

308400 308500 308600 308700 308800 308900 309000 309100 309200 309300 309400 309500

4078200 4078100 4078000 4077900 4077800 4077700 4077600 4077500

N W E S

00329 00012 00051 00033 00045 00043 00041 00052 00049 00048 00046 00042 00040 00014 00032 00340 00064 00044 00063 00062 00028 00031 00053 00054 00029 00027 00057 00061 00056 00055 00058 00024 00060 00030 00070 00071 00023 00026 00069 00059 00068 00025 00072 00019 00076 00077 00078 00084 00073 00082 00075 00083 00079 00074 00085 00081 00086 00087 00080 00124 09005 09018 00123 00088 00308 00314 00311 00310 00307 00309 00343 00121 00125 00344 00089 00306 00305 00312 00313 00316 00317 00315 00318 00319 00320 00017 00326 00322 00321 00323 00324 00325 09014 00015 00016 00013 00022 00021 00020

003 0019

027 RONDA

CAMARA DE EMPALME 5

93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 108 109

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

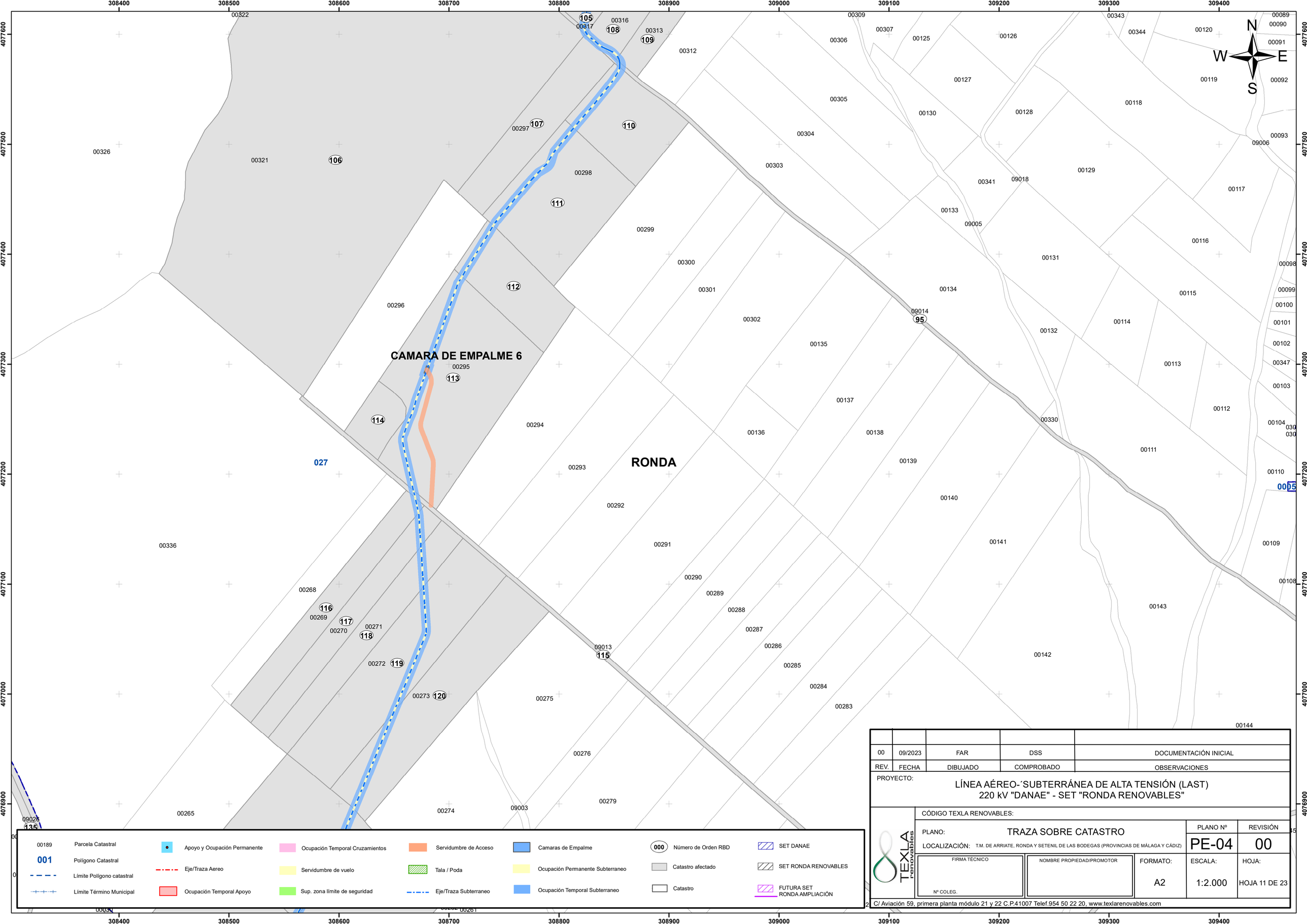
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 10 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 11 DE 23

TEXLA renovables
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

CAMARA DE EMPALME 7

RONDA

CAMARA DE EMPALME 8

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

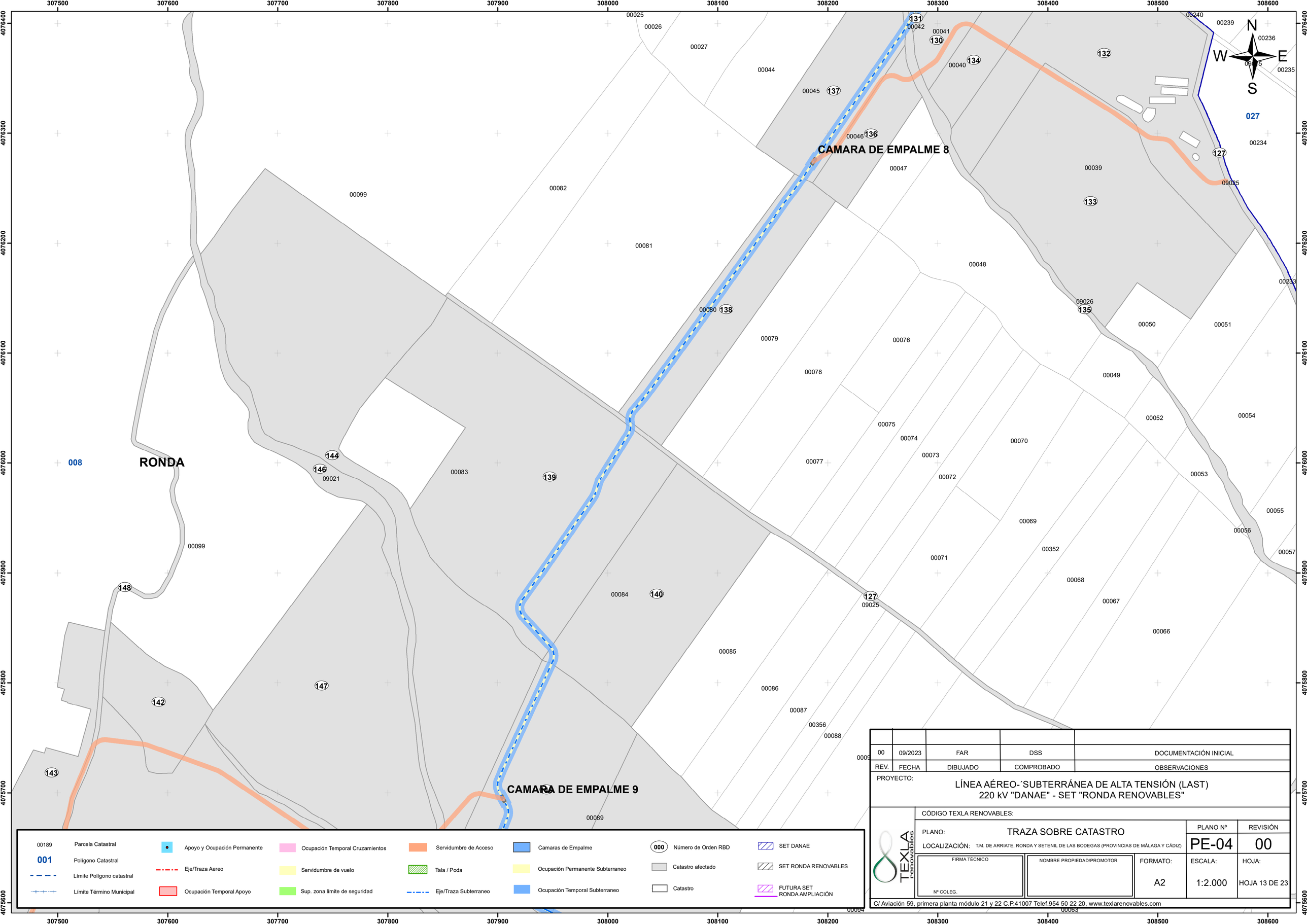
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 12 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

- Parcela Catastral
- Polígono Catastral
- Límite Polígono catastral
- Límite Término Municipal
- Apoyo y Ocupación Permanente
- Eje/Traza Aereo
- Ocupación Temporal Apoyo
- Ocupación Temporal Cruzamientos
- Servidumbre de vuelo
- Sup. zona límite de seguridad
- Servidumbre de Acceso
- Tala / Poda
- Eje/Traza Subterraneo
- Camaras de Empalme
- Ocupación Permanente Subterraneo
- Ocupación Temporal Subterraneo
- Número de Orden RBD
- Catastro afectado
- Catastro
- SET DANAE
- SET RONDA RENOVABLES
- FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST) 220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

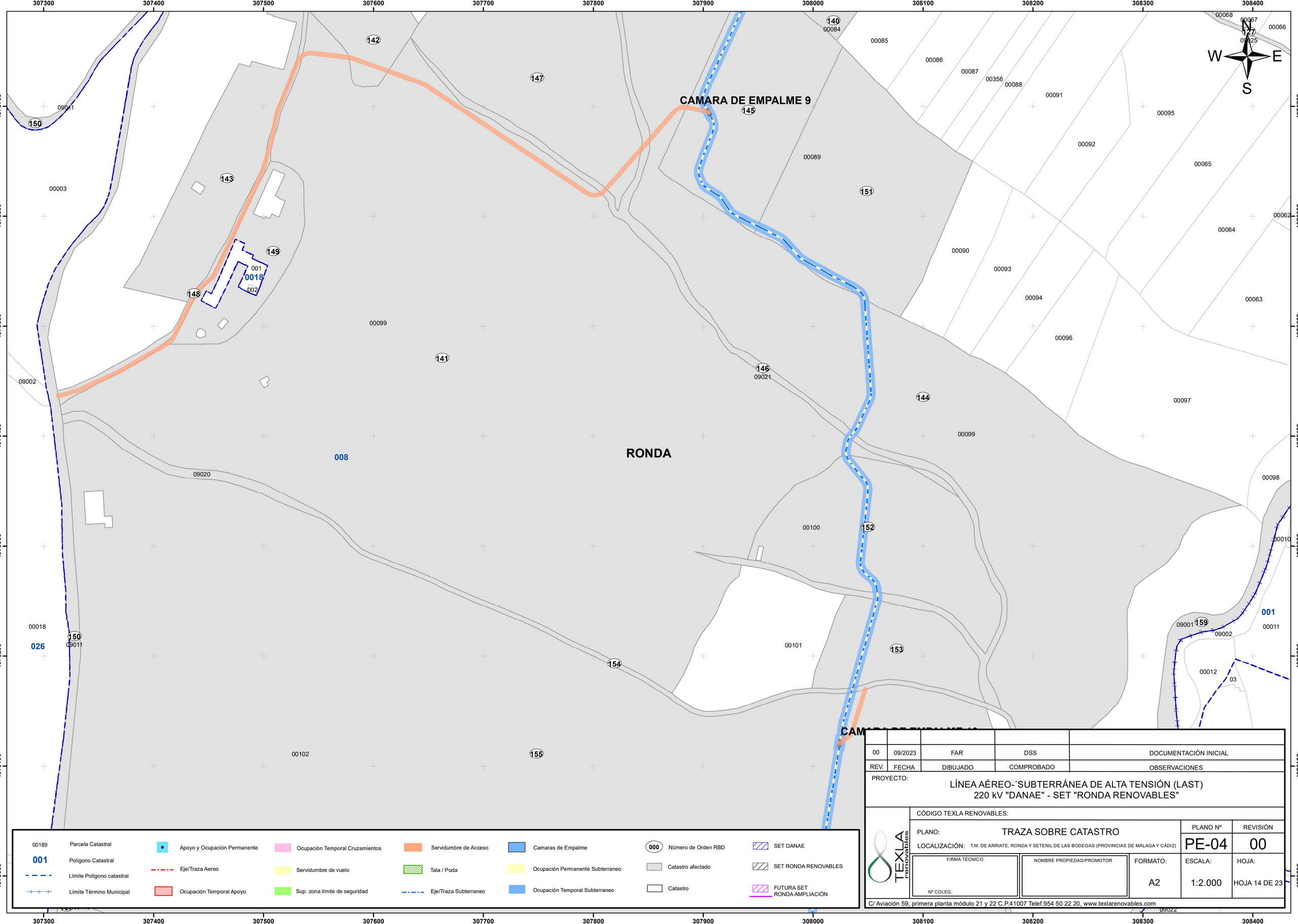
PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 13 DE 23

TEXLA renovables
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL

PROYECTO:
LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 14 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

307600 307700 307800 307900 308000 308100 308200 308300 308400 308500 308600 308700

4075100 4075000 4074900 4074800 4074700 4074600 4074500 4074400

CAMARA DE EMPALME 10

RONDA

ARRIATE

T-14

N W E S

00101 00102 00103 00104 00105 00106 00107 00108 00109 00110 00111 00112 00113 00114 00115 00116 00117 00118 00119 00124 00125 00127

09020 09021 09022 09023 09001 09002 09000 09011 09013

00009 00011 00012 00013 00014 00015 00099

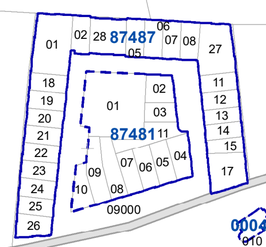
01 02 03 04

85525 001 87487 87481

141 153 154 146 144 155 157 159 160 156 162

008 003 010

0024



00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 15 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

T-14

T-15

RONDA

ARRIATE

CAMARA DE EMPALME 11

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 16 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

- 00189 Parcela Catastral
- 001 Polígono Catastral
- Límite Polígono catastral
- Límite Término Municipal
- Apoyo y Ocupación Permanente
- Eje/Traza Aereo
- Ocupación Temporal Apoyo
- Ocupación Temporal Cruzamientos
- Servidumbre de vuelo
- Sup. zona límite de seguridad
- Servidumbre de Acceso
- Tala / Poda
- Eje/Traza Subterraneo
- Camaras de Empalme
- Ocupación Permanente Subterraneo
- Ocupación Temporal Subterraneo
- 000 Número de Orden RBD
- Catastro afectado
- Catastro
- SET DANAE
- SET RONDA RENOVABLES
- FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

308200 308300 308400 308500 308600 308700 308800 308900 309000 309100 309200

4073900 4073800 4073700 4073600 4073500 4073400 4073300 4073200

N W E S

ARRIATE

CAMARA DE EMPALME 12

RONDA

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

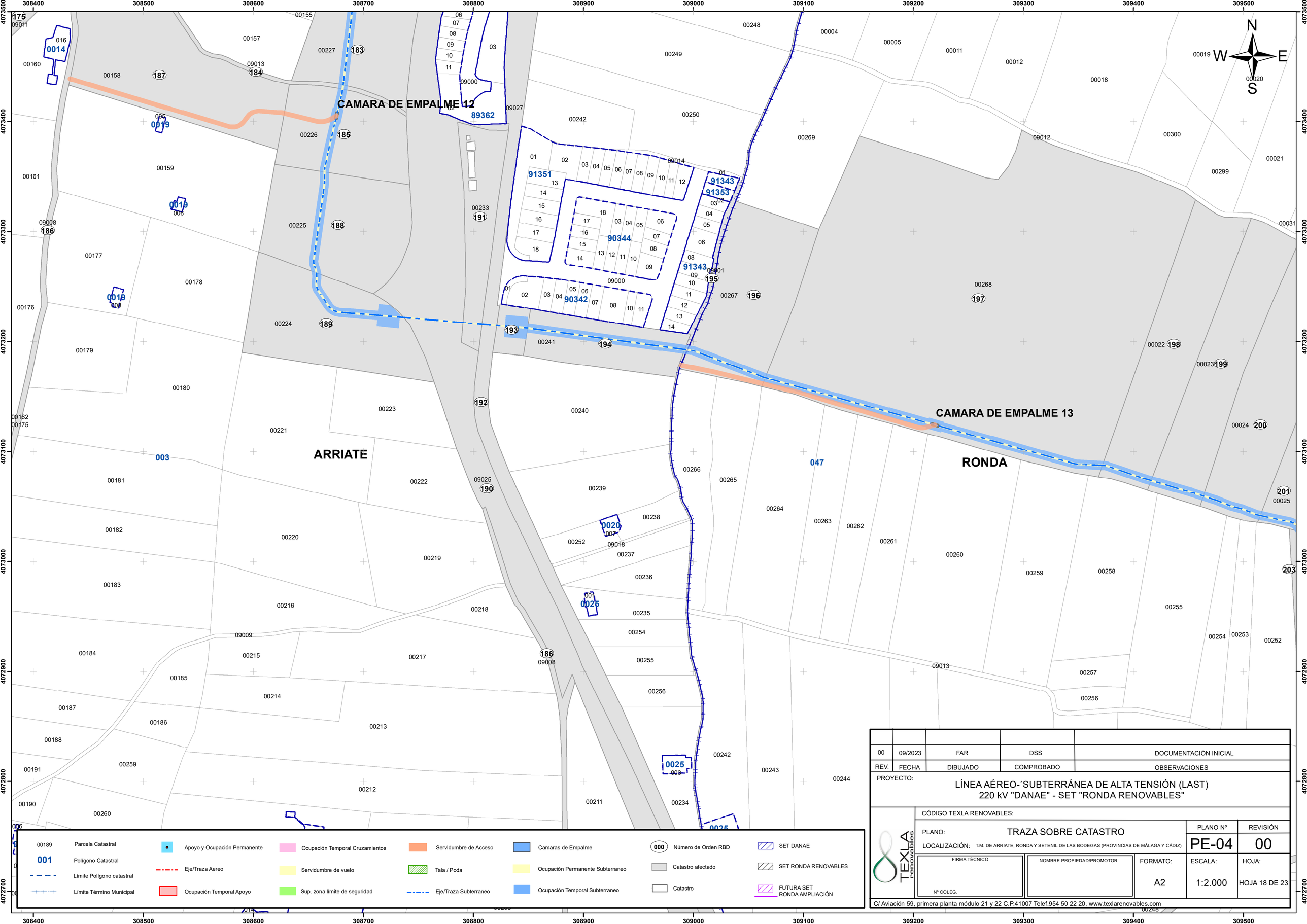
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 17 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

- 00189 Parcela Catastral
- 001 Polígono Catastral
- Límite Polígono catastral
- Límite Término Municipal
- Apoyo y Ocupación Permanente
- Eje/Traza Aereo
- Ocupación Temporal Apoyo
- Ocupación Temporal Cruzamientos
- Servidumbre de vuelo
- Sup. zona límite de seguridad
- Servidumbre de Acceso
- Tala / Poda
- Eje/Traza Subterraneo
- Camaras de Empalme
- Ocupación Permanente Subterraneo
- Ocupación Temporal Subterraneo
- 000 Número de Orden RBD
- Catastro afectado
- Catastro
- SET DANAE
- SET RONDA RENOVABLES
- FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 18 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

- 00189 Parcela Catastral
- 001 Polígono Catastral
- Límite Polígono catastral
- Límite Término Municipal
- Apoyo y Ocupación Permanente
- Eje/Traza Aereo
- Ocupación Temporal Apoyo
- Ocupación Temporal Cruzamientos
- Servidumbre de vuelo
- Sup. zona límite de seguridad
- Servidumbre de Acceso
- Tala / Poda
- Eje/Traza Subterraneo
- Camaras de Empalme
- Ocupación Permanente Subterraneo
- Ocupación Temporal Subterraneo
- 000 Número de Orden RBD
- Catastro afectado
- Catastro
- SET DANAE
- SET RONDA RENOVABLES
- FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

309400 309500 309600 309700 309800 309900 310000 310100 310200 310300 310400

4073100 4073000 4072900 4072800 4072700 4072600 4072500 4072400

N W S

00268 197 00022 198 00023 199 00024 200 00025 201 00027 00044 00043 00042 00057 00056 00064 00061 09012 00062 00026 0020 001 00045 00047 00048 00049 007 00 0016 00055 00054 00063 00259 00258 00255 00254 00253 00252 0016 015 00046 00053 00113 00306 011 0016 00257 00256 09013 00270 00050 00052 09012 00112 00051 00246 00247 00249 00250 00251 047 00114 09015 202 00239 203 00248 00240 09016 00238 00125 210 00232 00295 00297

CAMARA DE EMPALME 14

RONDA

CAMARA DE EM

00115

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

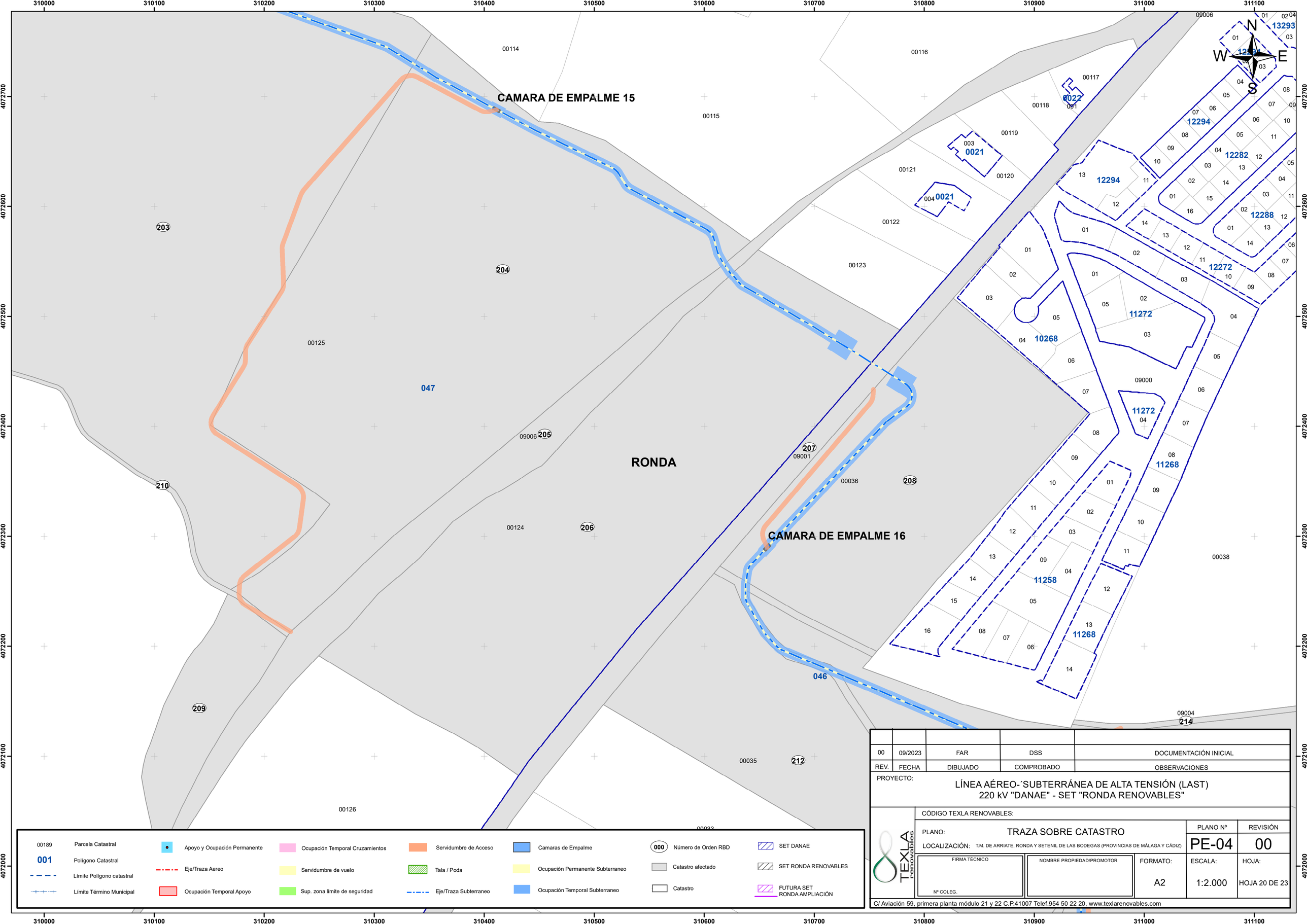
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 19 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

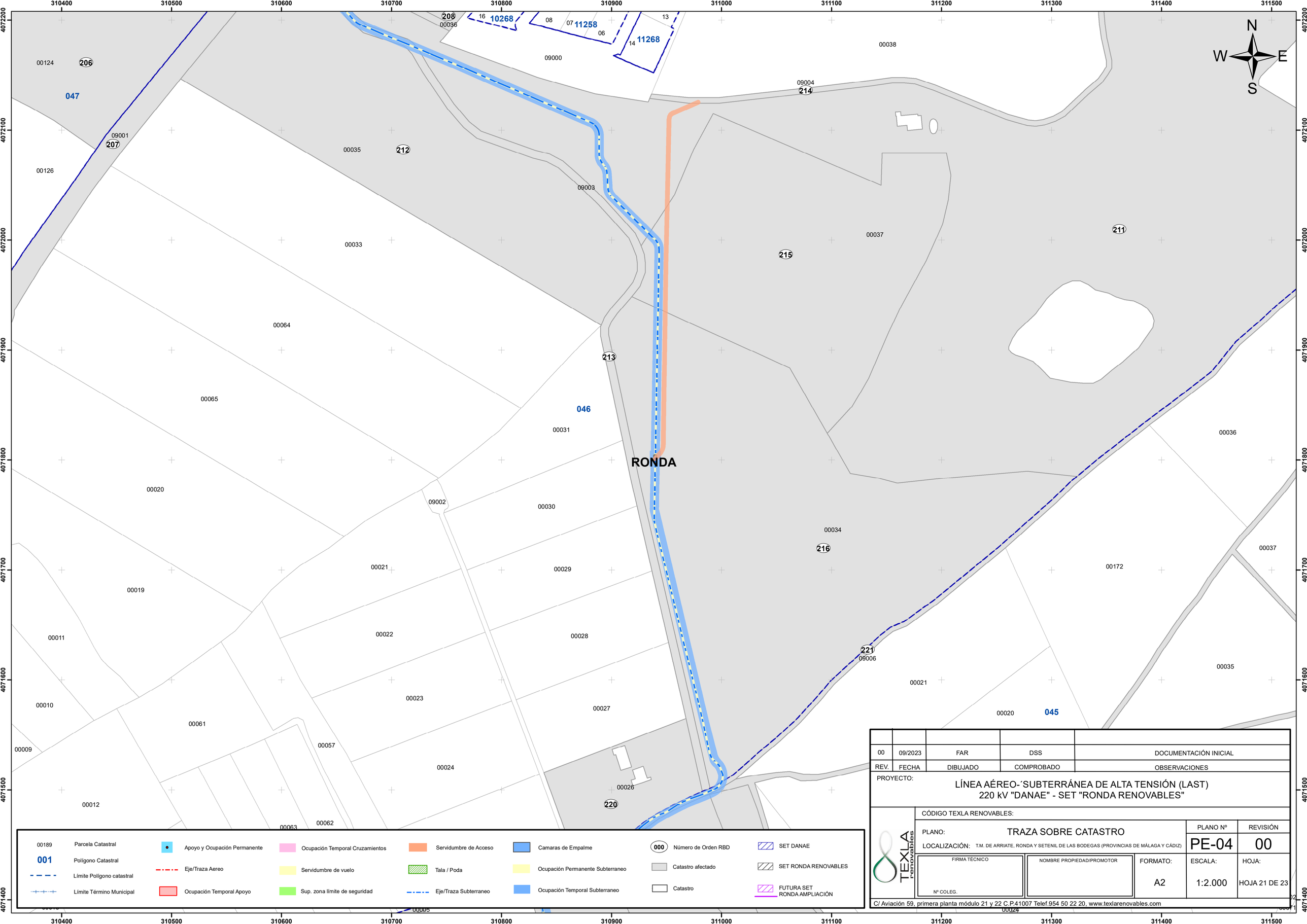
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 20 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

- 00189 Parcela Catastral
- 001 Polígono Catastral
- Límite Polígono catastral
- Límite Término Municipal
- Apoyo y Ocupación Permanente
- Eje/Traza Aereo
- Ocupación Temporal Apoyo
- Ocupación Temporal Cruzamientos
- Servidumbre de vuelo
- Sup. zona límite de seguridad
- Servidumbre de Acceso
- Tala / Poda
- Eje/Traza Subterraneo
- Camaras de Empalme
- Ocupación Permanente Subterraneo
- Ocupación Temporal Subterraneo
- 000 Número de Orden RBD
- Catastro afectado
- Catastro
- SET DANAE
- SET RONDA RENOVABLES
- FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST) 220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 21 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

310300 310400 310500 310600 310700 310800 310900 311000 311100 311200 311300 311400

4071600 4071500 4071400 4071300 4071200 4071100 4071000 4070900

N W E S

00021 00029 00019 00022 00028 00011 00010 00023 00027 00009 00061 00057 00024 00008 00012 00063 00062 00025 00007 00016 00017 00015 00006 00014 00005 00013 00004 00003 00002 00001 00160 00158 00159 00157 00007 00008 00009 00098 00096 00097 00011 00005 00003 00006 00010 00004 00167 00013 00222 00016 00017 00015 00014 00012 00081 00080 00078 00074 00083 00077 00076 00089 00082 00090 00091 00173 00085 00084 00075 00079 00073 00018 00025 00026 00031 00171 00024 00023 00027 00030 00032 00028 00029 00033 00034 00022 00019 00020 00021 00034 00035 00172

046 045 0011 0012 0007

09003 09002 09006 09008 09009 09003

213 216 220 221 223 219 218 224 225 226 227 217

CAMARA DE EMPALME 18

RONDA

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST) 220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 22 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

00189 Parcela Catastral
001 Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal
Apoyo y Ocupación Permanente
Eje/Traza Aereo
Ocupación Temporal Apoyo
Ocupación Temporal Cruzamientos
Servidumbre de vuelo
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Acceso
Tala / Poda
Eje/Traza Subterraneo
Camaras de Empalme
Ocupación Permanente Subterraneo
Ocupación Temporal Subterraneo
000 Número de Orden RBD
Catastro afectado
Catastro
SET DANAE
SET RONDA RENOVABLES
FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN

309900 310000 310100 310200 310300 310400 310500 310600 310700 310800 310900 311000

4071100 4071000 4070900 4070800 4070700 4070600 4070500 4070400 4070300

N W E S

00089 00090 00091 00092 00093 00094 00095 00096 00097 00098 00099 00100 00101 00102 00103 00104 00105 00106 00107 00108 00109 00110 00144 00145 00146 00147 00148 00149 00152 00153 00154 00155 00156 00157 00158 00159 00160 00179 00004 00005 00006 00007 00008 00009 00010 00012 00036 00038 00039 00040

09001 09002 09003 09004 09005 09006 09009 09010 09011 09015 09020 09000

225 226 227 228 229

045 044

0011 0016 0017

SET RONDA RENOVABLES

RONDA

FUTURA SET RONDA AMPLIACION (RE)

00	09/2023	FAR	DSS	DOCUMENTACIÓN INICIAL
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES

PROYECTO:

LÍNEA AÉREO-´SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN (LAST) 220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TRAZA SOBRE CATASTRO

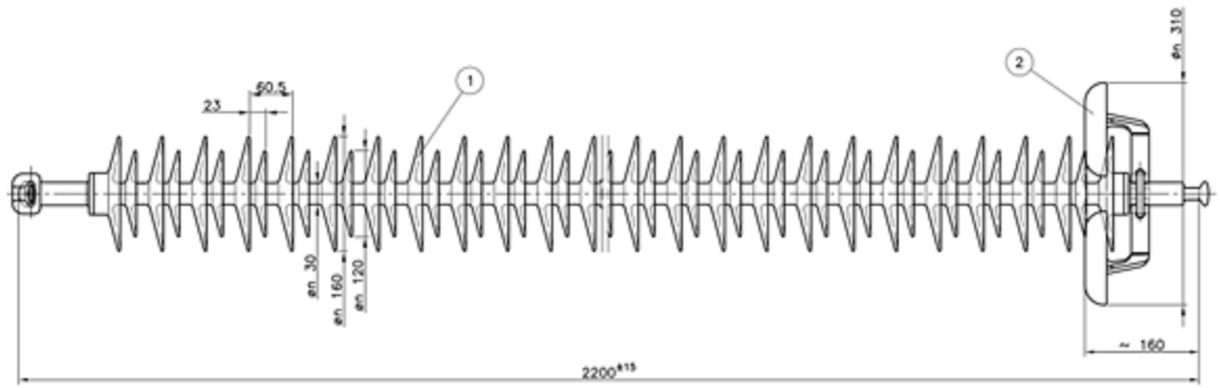
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-04	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:2.000	HOJA 23 DE 23

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

- 00189 Parcela Catastral
- 001 Polígono Catastral
- Límite Polígono catastral
- Límite Término Municipal
- Apoyo y Ocupación Permanente
- Eje/Traza Aereo
- Ocupación Temporal Apoyo
- Ocupación Temporal Cruzamientos
- Servidumbre de vuelo
- Sup. zona límite de seguridad
- Servidumbre de Acceso
- Tala / Poda
- Eje/Traza Subterraneo
- Camaras de Empalme
- Ocupación Permanente Subterraneo
- Ocupación Temporal Subterraneo
- 000 Número de Orden RBD
- Catastro afectado
- Catastro
- SET DANAE
- SET RONDA RENOVABLES
- FUTURA SET RONDA AMPLIACIÓN



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS AISLADORES	
Denominación	CS 120 SB 1.050/7.600
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Línea de fuga mínima (25 mm/kV, Nivel III)	7.600 mm
Distancia mínima de cebado	1.570 mm
Longitud del aislador	2.200 mm
Diámetro máximo de aletas	200 mm
Carga de rotura	120 kN
Peso aproximado	9,3 kg
Acoplamiento extremo del apoyo	16 A
Acoplamiento extremo del conductor	16
Tensión mantenida a f.i.bajo lluvia	460 kV
Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micos.	1.050 kV

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

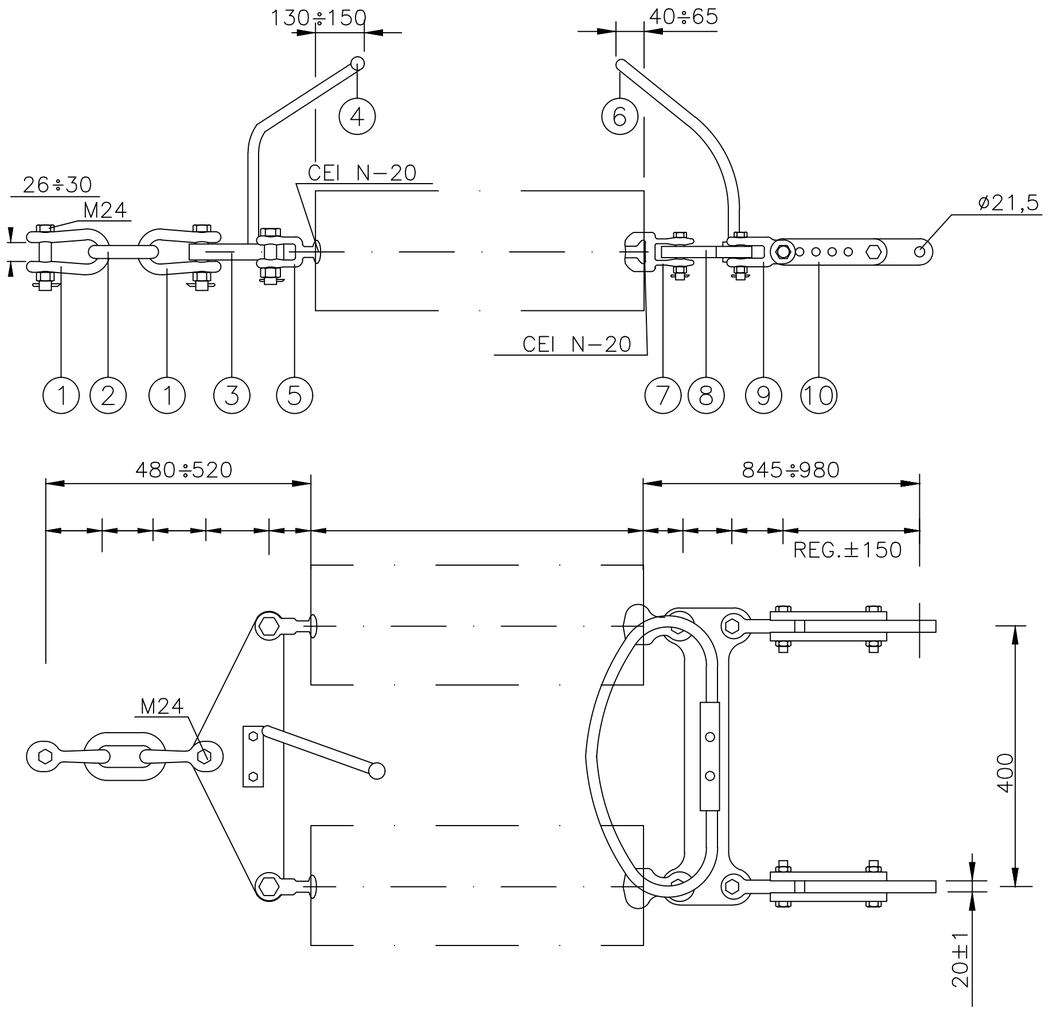
PLANO: AISLADOR

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-05	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	REFERENCIA	PROVEEDOR	CARGA MIN. DE ROTURA
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO			320 kN
2	ESLABON	1	"			320 kN
3	YUGO SENCILLO DUPLEX	1	"			330 kN
4	DESCARGADOR SUPER. REV.	1	"			
5	HORQUILLA BOLA	2	"			160 kN
6	DESCARGADOR INFER.	1	"			
7	ROTULA HORQUILLA	2	"			160 kN
8	YUGO DOBLE DUPLEX	1	"			330 kN
9	HORQUILLA PASTI. REVI.	2	"			160 kN
10	ALARGADERA REGULABLE	2	"			160 kN

NOTAS:

CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA CADENA 320 kN (10,9,7,5 Y 2)

CUANDO EL ENGANCHE A TORRE SEA PARALELO A TIERRA, ELIMINAR EL ESLABON

TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO,TUERCA Y PASADOR

TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS

COTAS EN mm

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

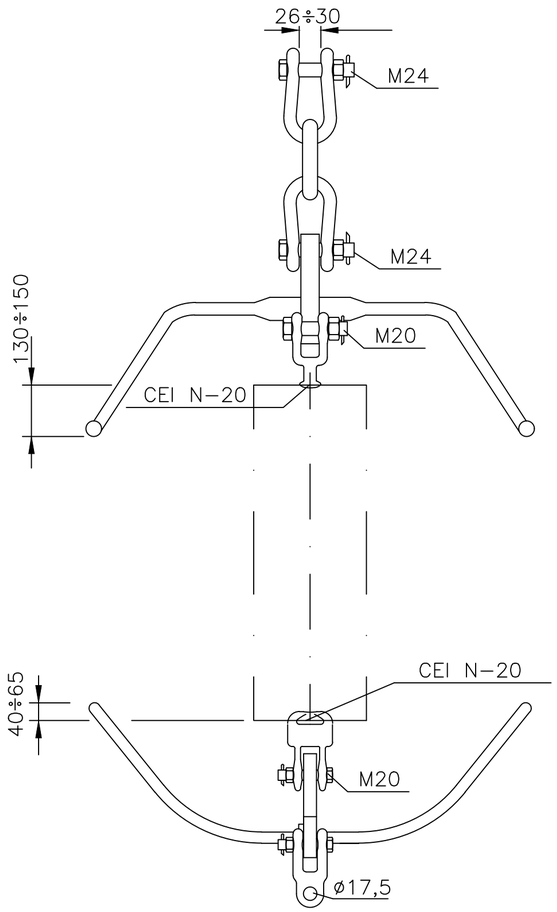
PLANO: CADENA DE AMARRE 220 kV DOBLE - DUPLEX N-20

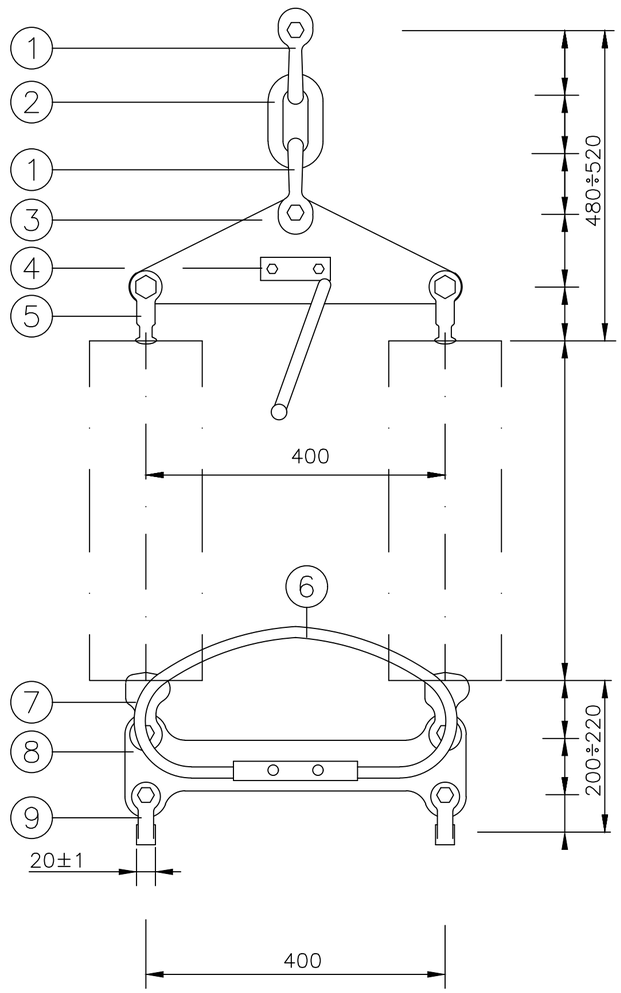
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-06	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:10	01 de 02

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com





POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	REFERENCIA	PROVEEDOR	CARGA MIN. DE ROTURA
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO			320 kN
2	ESLABON	1	"			320 kN
3	YUGO SENCILLO DUPLEX	1	"			330 kN
4	DESCARGADOR SUPER.REVI.	2	"			
5	HORQUILLA BOLA	2	"			160 kN
6	DESCARGADOR INFER.	2	"			
7	ROTULA HORQUILLA	2	"			160 kN
8	YUGO DOBLE DUPLEX	1	"			330 kN
9	HORQUILLA PASTI. REVI.	2	"			120 kN

NOTAS:

CARGA DE ROTURA MÍNIMA DE LA CADENA 320 kN (2, 5 Y 7)
CUANDO EL ENGANCHE A TORRE SEA PERPENDICULAR A LINEA,ELIMINAR EL ESLABON
TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO,TUERCA Y PASADOR
TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS
COTAS EN mm

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

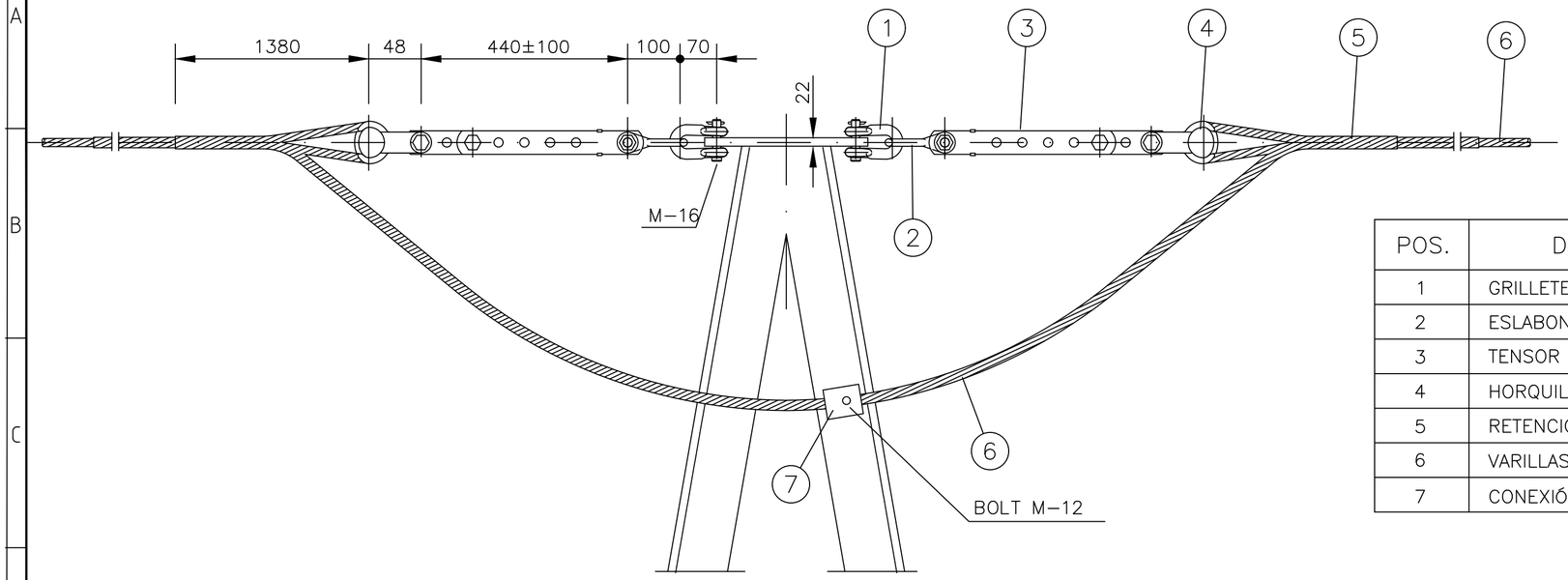
PLANO: CADENA DE SUSPENSIÓN 220 kV DOBLE - DUPLEX N-20

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-06	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:10	02 de 02

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



CONJUNTO DE AMARRE DOBLE PASANTE

Escala. 1:12

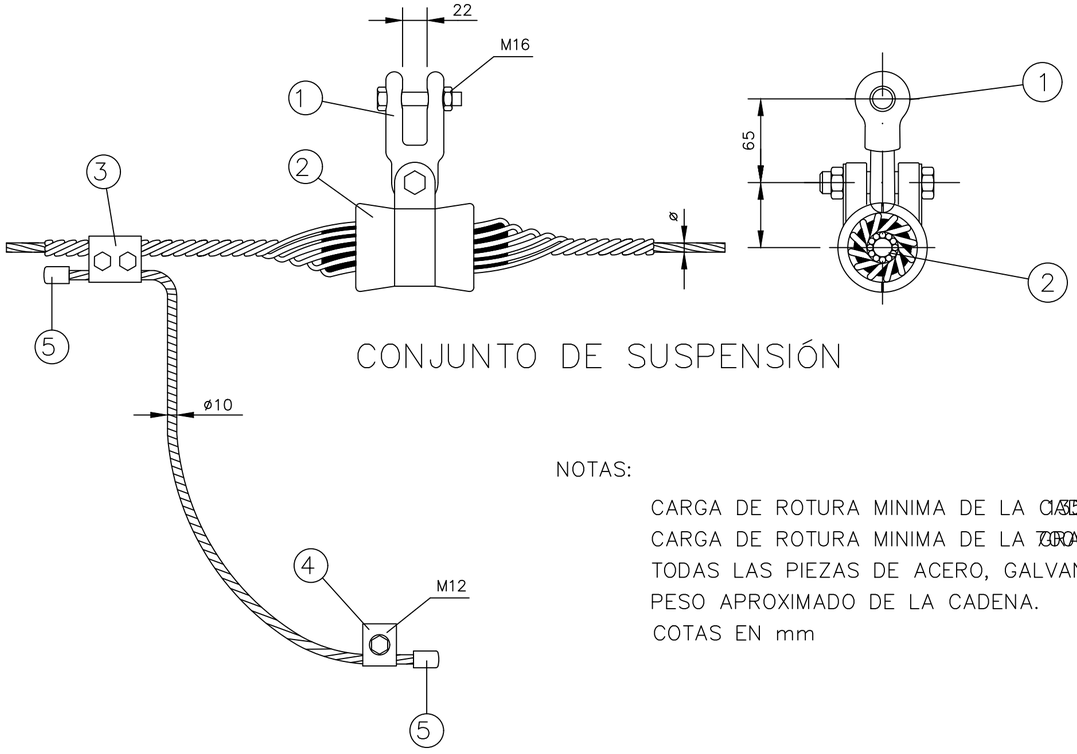
POS.	DENOMINACION	CANTIDAD	MATERIAL	PESO (Kg)
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO GALVANIZADO	0,470
2	ESLABON REVIRADO	2	ACERO GALVANIZADO	0,340
3	TENSOR DE CORREDERA	2	ACERO GALVANIZADO	4,000
4	HORQUILLA GUARDACABOS	2	FUND. AC.	0,900
5	RETENCION PREFORMADA F.O.	2	AWG	4,000
6	VARILLAS DE PROTECCION F.O.	2	AWG	
7	CONEXIÓN SENCILLA	1	ALUMINIO	0,370

NOTAS CONSTRUCCIÓN:

1.– Para montaje en portico utilizar medio conjunto.
2.– Cuando el conjunto se utiliza para bajada de cables no se montara la posicion 7.

NOTAS:

CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA CADENA 1200 Dan.
TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS
CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA GRAPA. 95% DE LA CARGA DE ROTURA DEL CONDUCTOR
PESO APROXIMADO DE LA CADENA SIN AISLADORES. 10,09 Kg
COTAS EN mm



CONJUNTO DE SUSPENSIÓN

POS.	DENOMINACION	CANTIDAD	MATERIAL	PESO (Kg)
1	HORQUILLA REVIRADA	1	ACERO GALVANIZADO	0,530
2	GRAPA ARMADA SUSPENSION	1	ALUMINIO	––
3	GRAPA PARALELA	1	ALUMINIO	––
4	GRAPA DE CONEXIÓN SENCILLA	1	ALUMINIO	0,370
5	TAPÓN TERMINAL	2	ALUMINIO	––

NOTAS:

CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA CADENA 1200 Dan
CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA GRAPA 700 Dan
TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS
PESO APROXIMADO DE LA CADENA.
COTAS EN mm

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

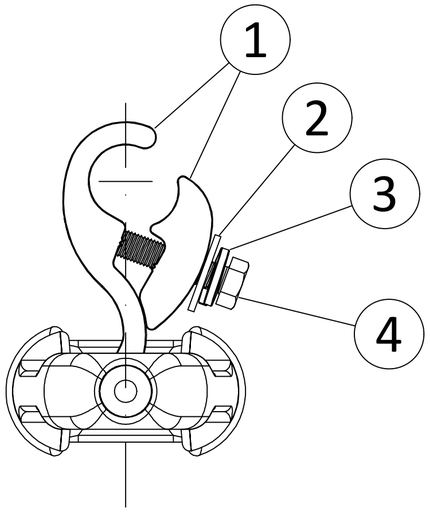
PLANO: HERRAJES DEL HILO DE TIERRA

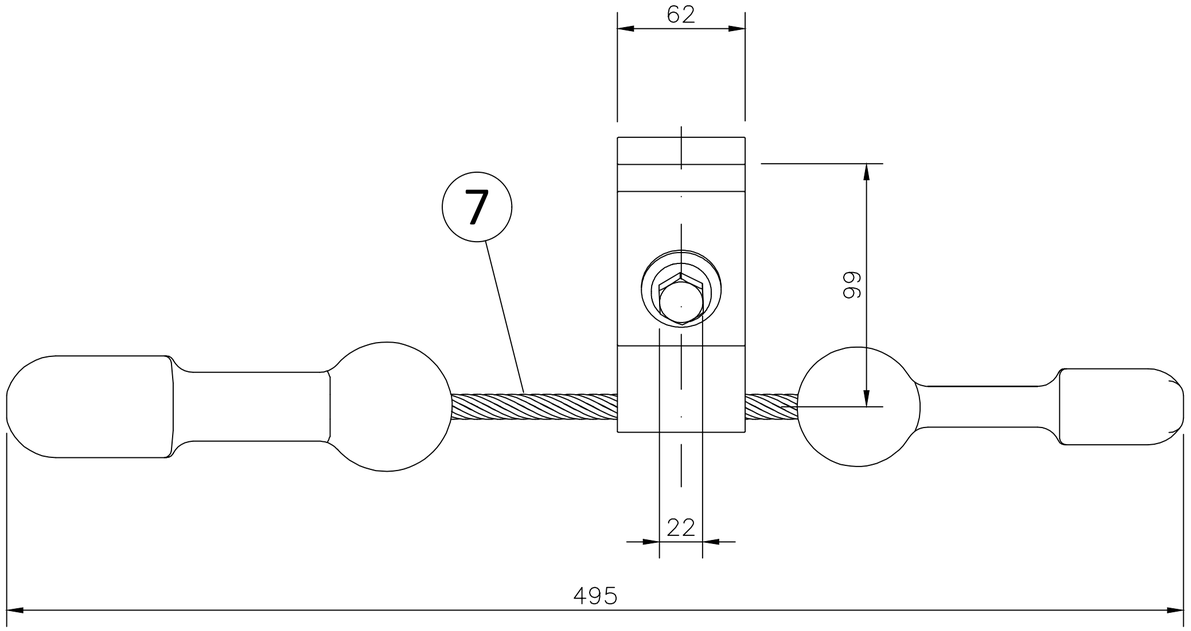
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

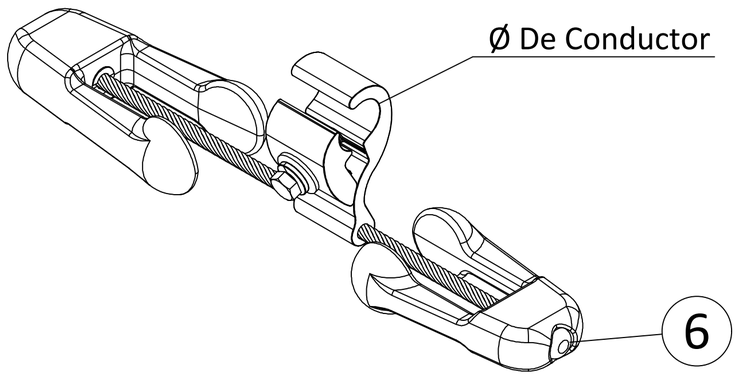
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-07	00

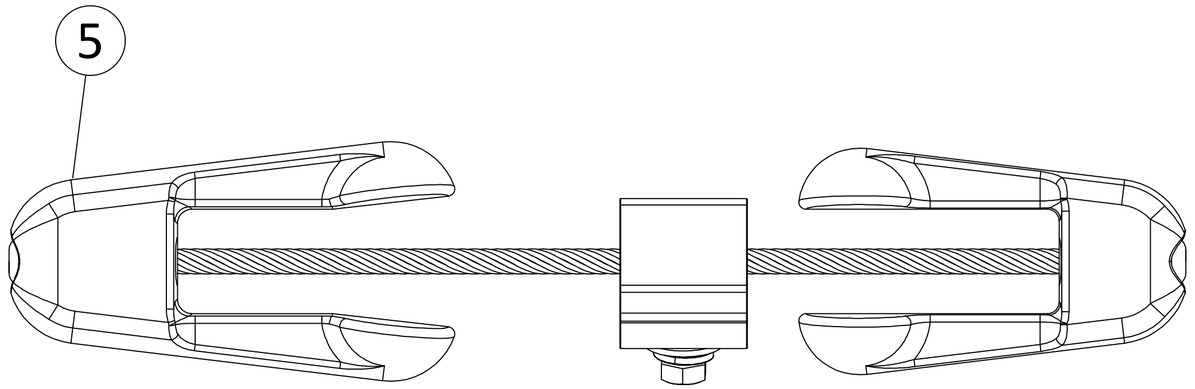
FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:12	01 de 02

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com









NOTAS:

PAR DE APRIETE DE LOS TORNILLOS: 60 Nm
PESO APROXIMADO DEL CONJUNTO: 3,43 Kg

POS.	DENOMINACION	CANTIDAD	MATERIAL
1	GRAPA	1	ALEAC. ALUMINIO EXTRUIDO
2	ARANDELA PLANA	1	ACERO GALVANIZADO
3	ARANDELA GRWER	1	ACERO GALVANIZADO
4	TORNILLO M–14	1	ACERO GALVANIZADO
5	PESO	2	HIERRO GALVANIZADO
6	CUÑA	2	ALEACION ALUMINIO
7	CABLE	1	ACERO GALVANIZADO

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

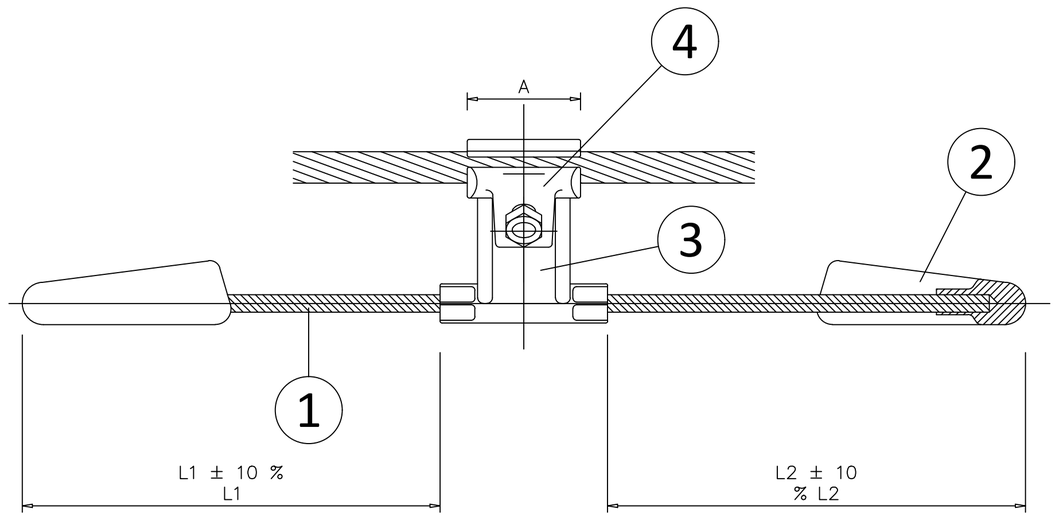
PLANO: AMORTIGUADOR CONDUCTOR

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-08	00

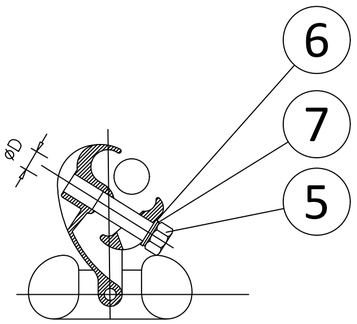
FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	01 de 02

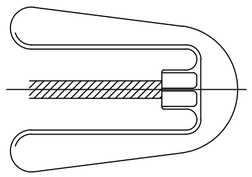
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



TIPO	G–ZZ	RANGO GZZ ϕ (mm)	CP–XX	CP–YY	ϕ CABLE (mm)	TORNILLO	L1 (mm)	L2 (mm)	PESO (g)	PAR (*) (Nxm)	A (mm)
AMG–030513	G–13	7–13	S–03	S–05	7,8	M 10	101	119	1225	30	55
AMG–030520	G–20	13–20	S–03	S–05	7,8	M 10	101	119	1260	30	55
AMG–050913	G–13	7–13	S–05	S–09	7,8	M 10	93	115	1770	30	55
AMG–050920	G–20	13–20	S–05	S–09	7,8	M 10	93	115	1805	30	55
AMG–050926	G–26	18–26	S–05	S–09	7,8	M 12	93	115	2015	35	58
AMG–050929	G–29	21,5–29,5	S–05	S–09	7,8	M 12	93	115	2015	35	58
AMG–091520	G–20	13–20	S–09	S–15	9,3	M 10	118	150	2910	30	55
AMG–091526	G–26	18–26	S–09	S–15	9,3	M 12	118	150	3125	35	58
AMG–091529	G–29	21,5–29,5	S–09	S–15	9,3	M 12	118	150	3125	35	58
AMG–091534	G–34	28–34	S–09	S–15	9,3	M 12	118	150	3155	35	63
AMG–091540	G–40	34–40	S–09	S–15	9,3	M 14	118	150	3360	35	68
AMG–152426	G–26	18–26	S–15	S–23	11,9	M 12	147	185	4565	35	58
AMG–152429	G–29	21,5–29,5	S–15	S–23	11,9	M 12	147	185	4565	35	58
AMG–152434	G–34	28–34	S–15	S–23	11,9	M 12	147	185	4595	35	63
AMG–152440	G–40	34–40	S–15	S–23	11,9	M 14	147	185	4800	35	68
AMG–152445	G–45	40–45	S–15	S–23	11,9	M 14	147	185	4810	35	68
AMG–243534	G–34	28–34	S–23	S–35	11,9	M 12	147	185	6710	35	63
AMG–243540	G–40	34–40	S–23	S–35	11,9	M 10	147	185	6915	35	68
AMG–243545	G–45	40–45	S–23	S–35	11,9	M 14	147	185	6920	35	68

(*) El Par de apriete en el cas de cables OPGW se especificará de acuerdo con la composición del mismo.





POS.	DENOMINACION	CANTIDAD	MATERIAL
1	CABLE	1	ACERO GALVANIZADO
2	CONTRAPESO	1	ACERO GALVANIZADO
3	CUERPO	1	ALEACION ALUMINIO
4	ZAPATA	1	ALEACION ALUMINIO
5	TORNILLO C/EXAGONAL	1	ACERO GALVANIZADO
6	ARANDELA PLANA	1	ACERO GALVANIZADO
7	ARANDELA GROWER	1	ACERO GALVANIZADO

AMORTIGUADOR PARA CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Escala. 1:3

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: AMORTIGUADOR OPGW

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº: PE-08

REVISIÓN: 00

FIRMA TECNICO

Nº COLEG.

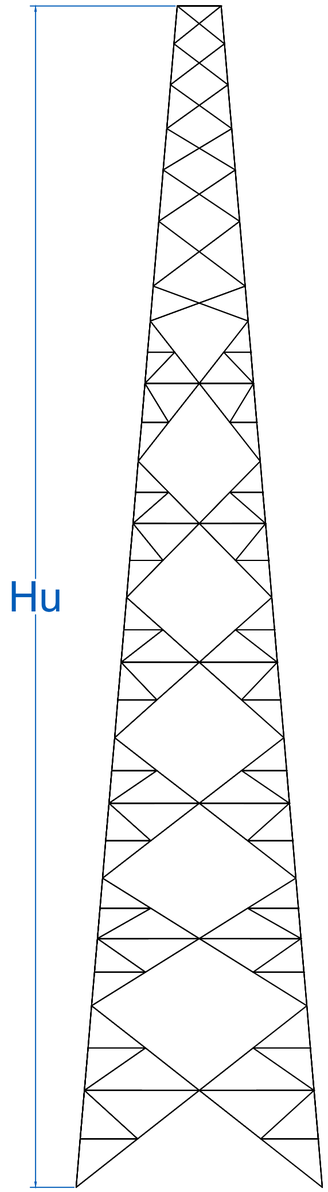
NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR

FORMATO: A2

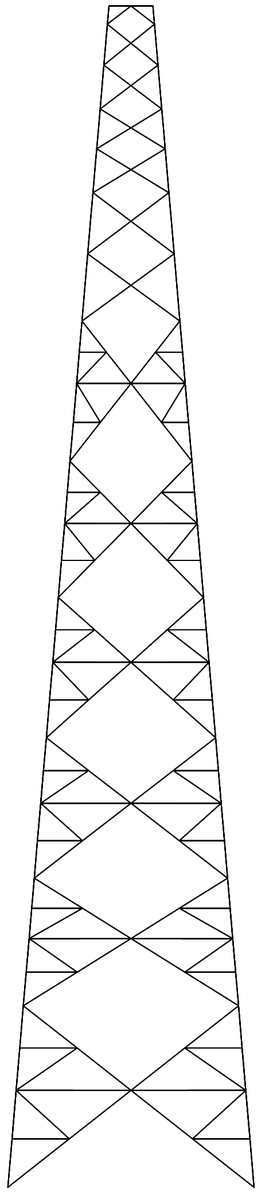
ESCALA: 1:3

HOJA: 02 de 02

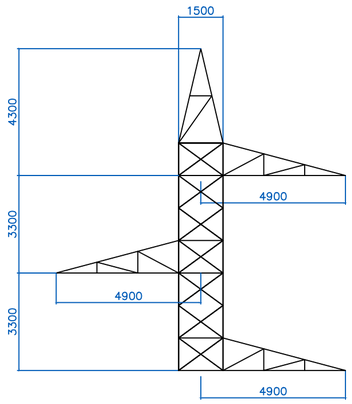
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



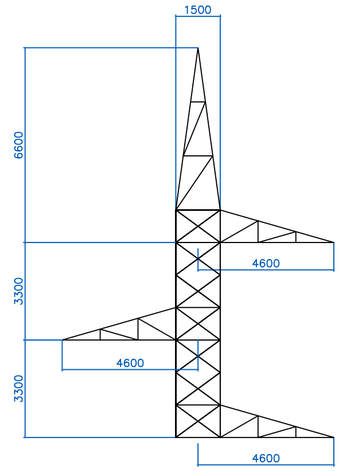
VISTA FRONTAL



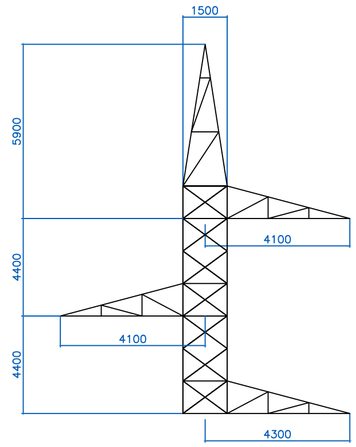
VISTA LATERAL



ESQUEMA DE ARMADO
"S1881"



ESQUEMA DE ARMADO
"S1774"



ESQUEMA DE ARMADO "SC4"

Altura Nominal	Altura	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000
Hu (m)	12	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20
	15	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20
	18	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20	18.20
	21	21.20	21.20	21.20	21.20	21.20	21.20	21.20	21.20
	24	24.40	24.40	24.40	24.40	24.40	24.40	24.40	24.00
	27	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.20	27.00
	30	30.40	30.40	30.40	30.40	30.40	30.40	30.40	30.20
	33	33.20	33.20	33.20	33.20	33.20	33.20	33.20	33.20
	36	36.20	36.20	36.20	36.20	36.20	36.20	36.20	36.20
	39	39.20	39.20	39.20	39.20	39.20	39.20	39.20	36.20

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: APOYOS

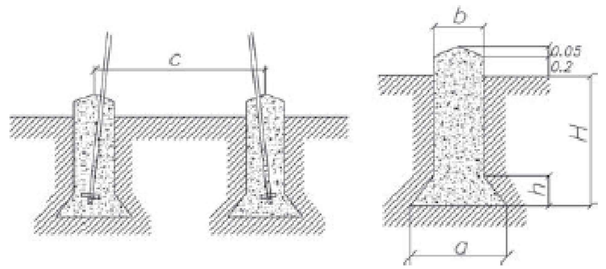
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-09	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:200	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

		TERRENO BLANDO (2 kg/cm³; 20º)								TERRENO NORMAL (3 kg/cm³; 30º)								TERRENO DURO (4 kg/cm³; 35º)							
		3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000
12	a	1,45	1,55	1,80	1,65	1,90	2,20	2,25	2,75	3,00	1,20	1,20	1,30	1,20	1,45	1,70	1,65	2,15	2,40	1,20	1,20	1,25	1,15	1,35	1,50	1,45	1,90	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30
	H	2,20	2,40	2,70	2,80	3,05	3,30	3,55	3,80	4,05	2,00	2,20	2,55	2,60	2,85	3,10	3,35	3,60	3,85	1,80	2,00	2,35	2,40	2,65	2,95	3,20	3,45	3,75
	h	0,45	0,55	0,75	0,65	0,75	0,90	0,95	1,25	1,40	0,25	0,25	0,35	0,25	0,40	0,50	0,45	0,80	0,90	0,25	0,25	0,30	0,25	0,30	0,35	0,30	0,60	0,60
	V	1,61	1,84	2,35	2,22	3,08	4,28	4,65	6,91	8,86	1,33	1,46	1,74	1,71	2,40	3,25	3,43	4,98	6,41	1,20	1,33	1,58	1,58	2,17	2,94	3,14	4,37	5,48
	c	3,43	3,43	3,43	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,43	3,43	3,43	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,43	3,43	3,43	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
15	a	1,60	1,60	1,80	1,70	1,90	2,25	2,30	2,80	3,05	1,35	1,25	1,40	1,25	1,40	1,75	1,70	2,15	2,40	1,30	1,15	1,25	1,15	1,30	1,55	1,50	1,85	2,05
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30
	H	2,15	2,45	2,75	2,85	3,15	3,30	3,55	3,80	4,05	1,95	2,25	2,55	2,65	2,95	3,10	3,35	3,65	3,85	1,80	2,10	2,40	2,45	2,75	2,95	3,20	3,50	3,75
	h	0,60	0,60	0,75	0,65	0,75	0,95	1,00	1,30	1,45	0,40	0,30	0,45	0,30	0,35	0,55	0,50	0,80	0,90	0,35	0,25	0,30	0,25	0,25	0,40	0,35	0,55	0,65
	V	1,74	1,93	2,39	2,29	3,16	4,41	4,79	7,13	9,13	1,39	1,52	1,81	1,77	2,44	3,32	3,49	5,03	6,41	1,26	1,38	1,61	1,61	2,22	2,98	3,18	4,36	5,57
	c	3,83	3,83	3,83	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,83	3,83	3,83	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,83	3,83	3,83	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
18	a	1,45	1,60	1,85	1,70	1,95	2,30	2,35	2,75	3,00	1,10	1,25	1,40	1,25	1,45	1,80	1,75	2,10	2,35	1,10	1,15	1,25	1,15	1,30	1,55	1,50	1,80	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30
	H	2,35	2,50	2,80	2,90	3,15	3,30	3,55	3,90	4,10	2,15	2,30	2,60	2,70	2,95	3,10	3,35	3,70	3,90	1,95	2,15	2,45	2,50	2,75	2,95	3,20	3,55	3,75
	h	0,45	0,60	0,80	0,65	0,80	1,00	1,05	1,20	1,40	0,20	0,30	0,45	0,30	0,40	0,60	0,55	0,85	0,85	0,20	0,25	0,30	0,25	0,25	0,40	0,35	0,45	0,60
	V	1,71	1,96	2,51	2,32	3,26	4,55	4,94	7,61	8,93	1,40	1,55	1,84	1,80	2,48	3,39	3,55	5,55	6,33	1,27	1,42	1,64	1,64	2,22	2,98	3,18	4,37	5,48
	c	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85
21	a	1,50	1,65	1,85	1,75	1,95	2,30	2,35	2,80	3,05	1,20	1,25	1,40	1,30	1,45	1,70	1,75	2,15	2,35	1,20	1,20	1,35	1,10	1,30	1,55	1,50	1,90	1,95
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,35	2,50	2,85	2,90	3,20	3,40	3,55	3,90	4,10	2,15	2,35	2,65	2,70	3,00	3,20	3,35	3,70	3,90	1,95	2,15	2,45	2,55	2,80	3,00	3,20	3,55	3,80
	h	0,50	0,65	0,80	0,70	0,80	1,00	1,05	1,25	1,40	0,25	0,30	0,45	0,35	0,40	0,50	0,55	0,70	0,85	0,25	0,25	0,40	0,20	0,25	0,40	0,35	0,50	0,50
	V	1,75	2,03	2,54	2,40	3,30	4,64	4,94	7,83	9,45	1,43	1,58	1,87	1,83	2,52	3,35	3,55	5,65	6,71	1,30	1,43	1,71	1,65	2,26	3,03	3,18	5,07	5,80
	c	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35
24	a	1,45	1,60	1,80	1,75	2,05	2,30	2,40	2,85	3,10	1,10	1,20	1,30	1,30	1,50	1,70	1,80	2,20	2,35	1,10	1,10	1,15	1,10	1,30	1,55	1,55	1,90	1,95
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,45	2,65	3,00	2,95	3,20	3,45	3,55	3,90	4,05	2,25	2,45	2,80	2,75	3,00	3,25	3,35	3,70	3,90	2,05	2,25	2,60	2,60	2,85	3,05	3,20	3,55	3,80
	h	0,45	0,60	0,75	0,70	0,85	1,00	1,05	1,25	1,45	0,20	0,25	0,35	0,35	0,45	0,50	0,60	0,75	0,85	0,20	0,20	0,25	0,20	0,25	0,40	0,40	0,50	0,50
	V	1,77	2,06	2,54	2,43	3,46	4,69	5,02	7,94	9,65	1,46	1,62	1,89	1,86	2,56	3,39	3,62	5,76	6,71	1,33	1,46	1,70	1,68	2,30	3,08	3,22	5,07	5,80
	c	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92
27	a	1,55	1,60	1,95	1,90	2,00	2,30	2,40	2,85	3,15	1,20	1,20	1,55	1,45	1,50	1,75	1,80	2,15	2,35	1,10	1,10	1,20	1,20	1,25	1,55	1,50	1,85	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,40	2,65	2,85	2,85	3,25	3,45	3,60	3,95	4,05	2,20	2,45	2,65	2,65	3,05	3,25	3,40	3,75	3,95	2,05	2,30	2,60	2,55	2,90	3,05	3,25	3,60	3,80
	h	0,55	0,60	0,85	0,85	0,85	1,00	1,05	1,25	1,45	0,25	0,25	0,55	0,45	0,45	0,55	0,60	0,70	0,80	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,40	0,35	0,45	0,50
	V	1,84	2,06	2,69	2,64	3,44	4,69	5,07	8,01	10,19	1,46	1,62	2,00	1,90	2,60	3,46	3,67	5,72	7,11	1,33	1,49	1,71	1,68	2,33	3,08	3,22	5,07	6,23
	c	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40
30	a	1,65	1,70	1,80	1,85	2,05	2,35	2,60	2,90	3,15	1,20	1,30	1,30	1,35	1,50	1,80	2,00	2,20	2,40	1,10	1,15	1,15	1,20	1,30	1,60	1,55	1,85	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,35	2,65	3,10	2,95	3,25	3,45	3,45	3,90	4,10	2,25	2,45	2,90	2,75	3,05	3,25	3,25	3,75	3,90	2,10	2,30	2,70	2,60	2,90	3,05	3,25	3,60	3,80
	h	0,65	0,65	0,75	0,80	0,85	1,05	1,25	1,30	1,45	0,25	0,35	0,35	0,40	0,45	0,60	0,75	0,75	0,85	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,45	0,40	0,45	0,50
	V	1,94	2,16	2,61	2,60	3,50	4,84	5,63	8,17	10,26	1,49	1,67	1,96	1,90	2,60	3,53	3,83	5,83	7,16	1,37	1,51	1,77	1,71	2,34	3,12	3,27	5,07	6,23
	c	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
33	a	1,55	1,65	1,90	1,85	2,10	2,35	2,45	2,90	3,20	1,15	1,25	1,35	1,35	1,55	1,75	1,85	2,25	2,40	1,15	1,10	1,15	1,15	1,35	1,60	1,55	1,90	2,05
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,50	2,70	3,00	3,00	3,25	3,50	3,60	3,95	4,05	2,30	2,50	2,85	2,80	3,05	3,30	3,40	3,75	3,95	2,10	2,35	2,70	2,65	2,90	3,10	3,25	3,60	3,80
	h	0,55	0,65	0,85	0,80	0,90	1,05	1,10	1,30	1,45	0,25	0,30	0,40	0,40	0,45	0,55	0,65	0,80	0,85	0,25	0,20	0,25	0,25	0,30	0,45	0,40	0,50	0,55
	V	1,90	2,16	2,73	2,63	3,62	4,89	5,23	8,24	10,33	1,51	1,67	1,96	1,93	2,63	3,51	3,75	5,94	7,24	1,38	1,53	1,77	1,73	2,37	3,17	3,27	5,13	6,30
	c	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43
36	a	1,60	1,70	1,85	1,85	2,10	2,35	2,50	2,95	3,25	1,25	1,25	1,35	1,40	1,55	1,80	1,85	2,20	2,45	1,20	1,20	1,15	1,20	1,30	1,60	1,60	1,85	2,05
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,55	2,95	3,15	3,05	3,35	3,50	3,65	4,00	4,10	2,35	2,75	2,95	2,85	3,15	3,30	3,45	3,85	3,95	2,15	2,50	2,80	2,70	3,00	3,10	3,30	3,70	3,85
	h	0,60	0,65	0,95	0,95	0,90	1,05	1,10	1,35	1,50	0,30	0,30	0,45	0,50	0,45	0,60	0,75	0,75	0,85	0,25	0,25	0,25	0,30	0,25	0,45	0,45	0,45	0,55
	V	2,00	2,35	2,87	2,80	3,69	4,89	5,36	8,55	10,71	1,58	1,83	2,04	2,02	2,70	3,58	3,88	5,96	7,31	1,43	1,65	1,83	1,79	2,42	3,17	3,36	5,20	6,38
	c	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97
39	a	1,65	1,75	1,95	1,90	2,20	2,40	2,50	2,95	3,25	1,25	1,30	1,40	1,40	1,60	1,80	1,85	2,20	2,50	1,20	1,20	1,25	1,20	1,35	1,60	1,55	1,85	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,60	2,95	3,25	3,10	3,35	3,50	3,75	4,00	4,10	2,40	2,75	3,05	2,90	3,15	3,30	3,55	3,85	3,95	2,20	2,55	2,85	2,75	3,05	3,10	3,40	3,70	3,90
	h	0,65	0,70	0,85	1,00	1,00	1,05	1,15	1,35	1,50	0,30	0,35	0,45	0,50	0,50	0,60	0,65	0,75	0,90	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,45	0,40	0,45	0,50
	V	2,09	2,43	2,94	2,94	3,95	4,97	5,54	8,55	10,71	1,61	1,86	2,13	2,05	2,76	3,58	3,89	5,96	7,45	1,46	1,68	1,90	1,82	2,49	3,17	3,41	5,20	6,38
	c	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50



Notas:

1.) Los datos de la tabla son orientativos y deben ser verificados para cada una de las cimentaciones en obra.

2.) Plano no válido para colocación de anclajes. Para colocación de anclajes ha de seguirse las instrucciones del fabricante de torres.

3.) Especificación del hormigón: HM-30/B/20/IIa-Qb.

CIMENTACIONES

LAS CIMENTACIONES DE ESTAS TORRES SON DE MACIZOS INDEPENDIENTES PARA LAS CUATRO PATAS. INDICANDOSE EN LA TABLA LAS PRINCIPALES DIMENSIONES DE LOS MACIZOS , LA DISTANCIA ENTRE HOYOS Y LOS VOLUMENES "V" APROXIMADOS DE LA EXCAVACIÓN POR PATA PARA LAS DIFERENTES ALTURAS.

LAS CIMENTACIONES SE HAN CALCULADO POR LA FORMULA DE SULZBERGER Y SE HAN PREVISTO 3 TIPOS DIFERENTES DE TERRENOS CON COEFICIENTES DE COMPRESIBILIDAD DE 8, 12 Y 16 Kg / Cm² x Cm.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: CIMENTACIÓN

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-10	00

FIRMA TECNICO

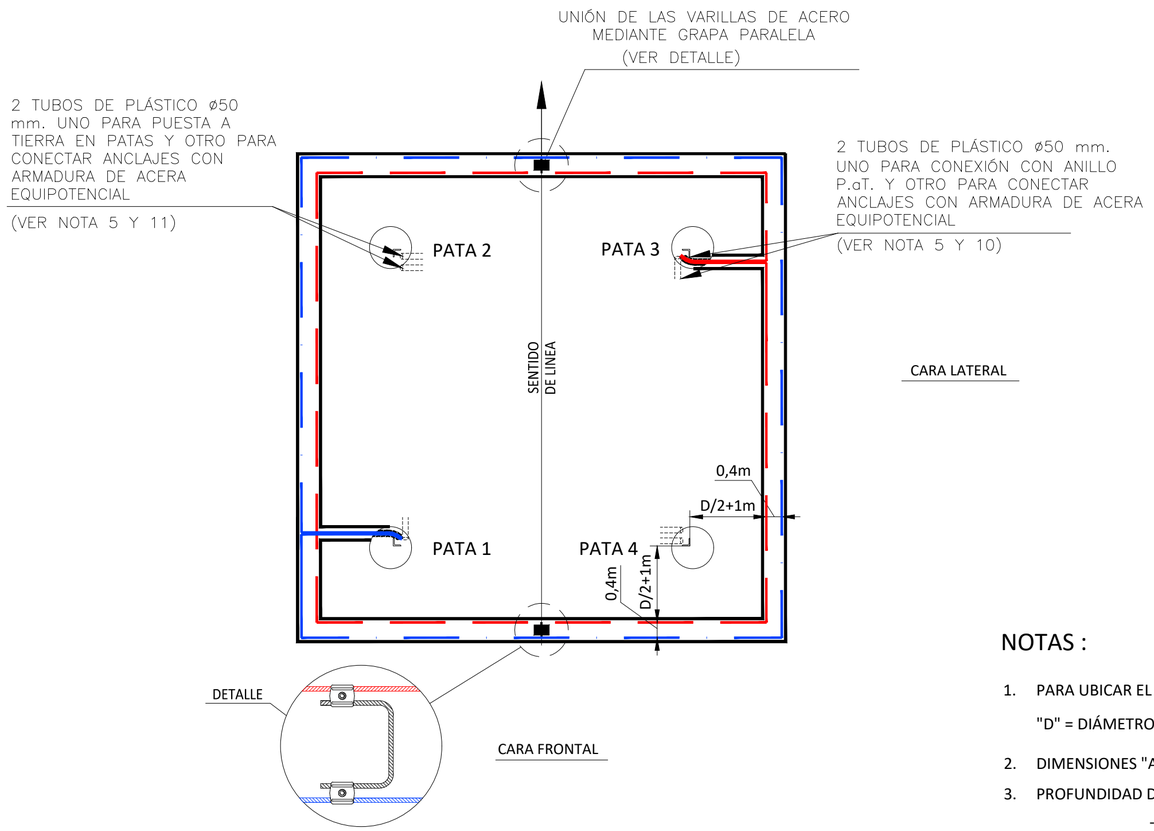
Nº COLEG.

NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR

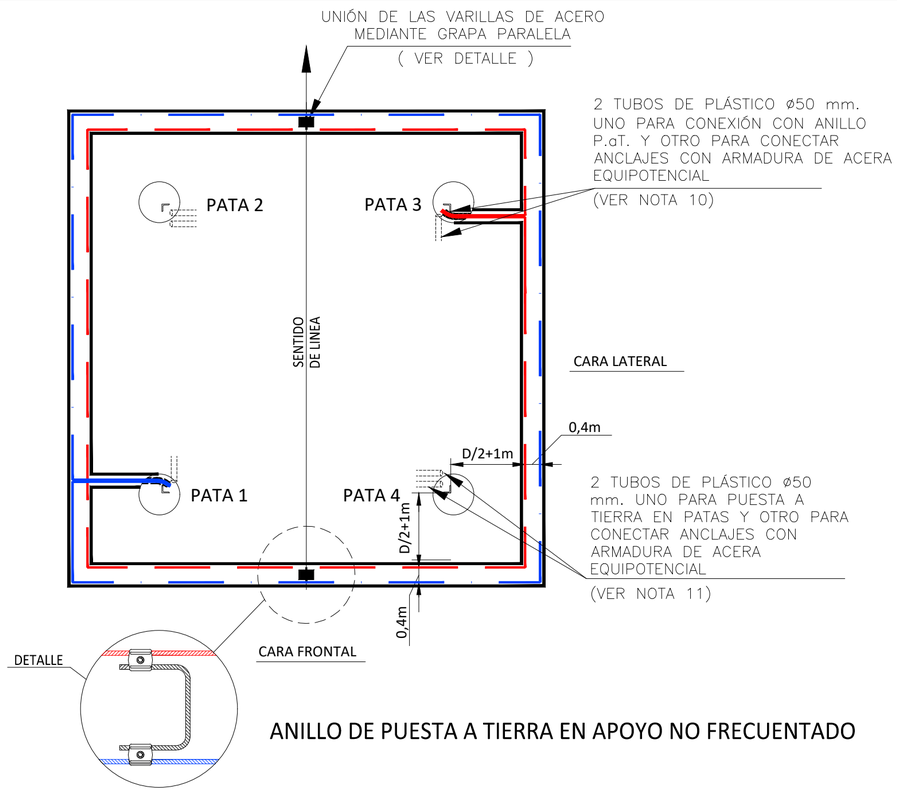
FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
A2	S/E	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

DISPOSICIÓN DE LAS ZANJAS Y DE LA VARILLA DE ACERO DESCARBURADO Ø 12 mm EN EL ANILLO DE P.aT.



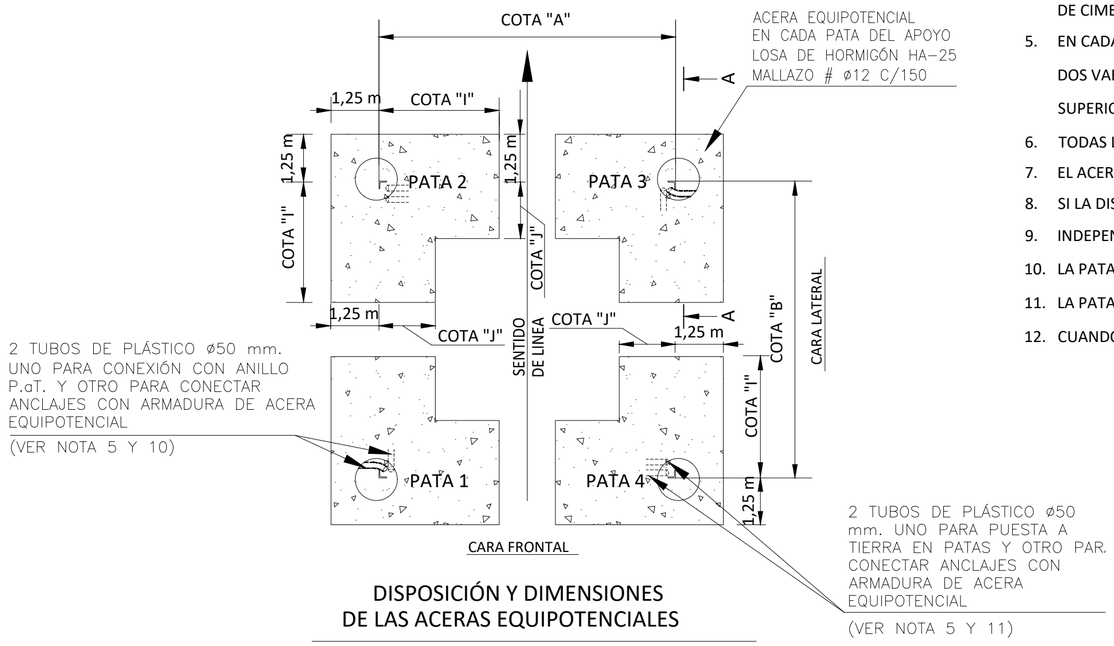
ANILLO DE PUESTA A TIERRA EN APOYO FRECUENTADO



ANILLO DE PUESTA A TIERRA EN APOYO NO FRECUENTADO

NOTAS :

1. PARA UBICAR EL ANILLO DE PUESTA A TIERRA SE TOMARÁN COMO REFERENCIA DE COTAS LA CABEZA DE LOS ANCLAJES SIENDO "D" = DIÁMETRO DEL CILINDRO DE LA CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS SEGÚN PLANO DE CIMENTACIONES DEL APOYO.
2. DIMENSIONES "A", "B", "D", "I" y "J" EN FUNCIÓN DEL TIPO DE APOYO.
3. PROFUNDIDAD DE ZANJA 1 ANILLO:
   - 0,40 m EN ROCA
   - 0,60 m EN TIERRA
   - 0,80 m EN ZONA AGRÍCOLA
4. PARA UBICAR LA ACERA EQUIPOTENCIAL SE TOMARÁ COMO REFERENCIA DE COTAS LA CABEZA DE LOS ANCLAJES SIENDO "D" = DIÁMETRO DEL CILINDRO DE LA CIMENTACIÓN SEGÚN PLANO DE CIMENTACIONES DEL APOYO.
5. EN CADA PATA LA ARMADURA DE LA ACERA EQUIPOTENCIAL SE CONECTARÁ CON LA PARTE SUPERIOR DEL ANCLAJE MEDIANTE DOS VARILLAS DE ACERO DESCARBURADO d = 12 mm. LAS DOS VARILLAS DESCARBURADAS SE CONECTARÁN CON LA ARMADURA DE LA ACERA EQUIPOTENCIAL EN PUNTOS DISTINTOS MEDIANTE GRAPA PARALELA Y EN UN MISMO PUNTO DE LA PARTE SUPERIOR DEL ANCLAJE TAMBIÉN MEDIANTE GRAPA PARALELA.
6. TODAS LAS VARILLAS METÁLICAS QUE CONSTITUYEN LA ARMADURA DE LA MISMA ACERA EQUIPOTENCIAL DEBEN TENER CONTINUIDAD ELÉCTRICA MEDIANTE SOLDADURA.
7. EL ACERO DE LA ARMADURA DE LA ACERA EQUIPOTENCIAL DEBE SER B-500-S.
8. SI LA DISTANCIA ENTRE LAS ACERAS DE CADA PATA ES INFERIOR A 1 METRO SE EJECUTARÁ UNA ACERA CONTINUA.
9. INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL APOYO SEA FRECUENTADO O NO FRECUENTADO, TODAS LAS PATAS TENDRÁN DOS TUBOS DE PLÁSTICO Ø 50 mm.
10. LA PATA 1 Y LA PATA 3 ESTARÁN CONECTADAS CON ANILLO DE PUESTA A TIERRA Y SI EL APOYO ES FRECUENTADO CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL.
11. LA PATA 2 Y LA PATA 4 ESTARÁN CONECTADAS CON LA PUESTA A TIERRA EN PATAS Y CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL.
12. CUANDO EL ENTORNO SEA TERRENO NATURAL (TIERRA, ETC.) LA ACERA EQUIPOTENCIAL SOBRESALDRÁ 20 cm SOBRE EL TERRENO.



DISPOSICIÓN Y DIMENSIONES DE LAS ACERAS EQUIPOTENCIALES

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST) 220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: TOMA A TIERRA EN ANILLO

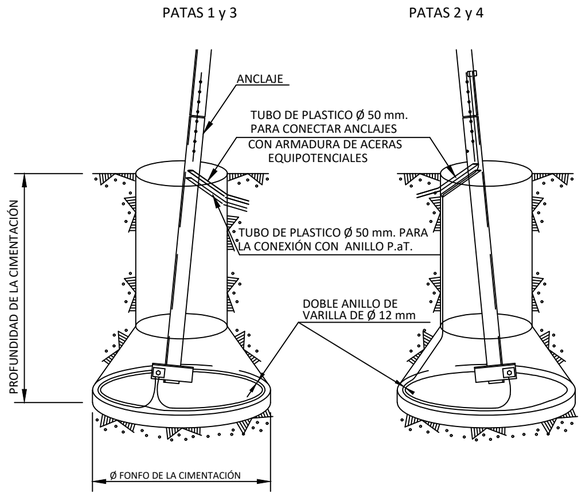
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-11	00

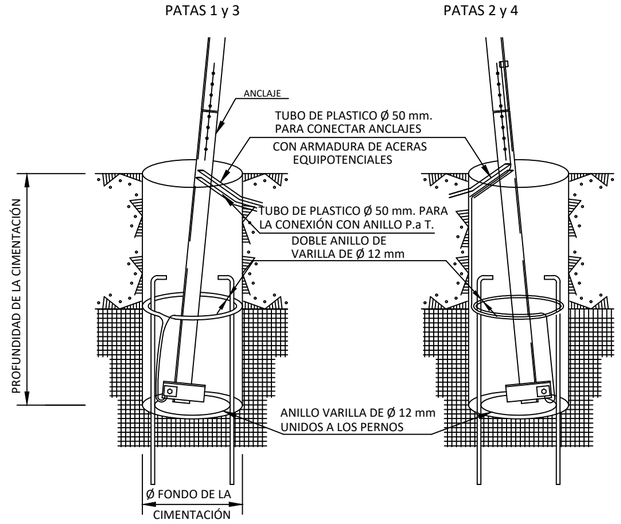
FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	01 de 02

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

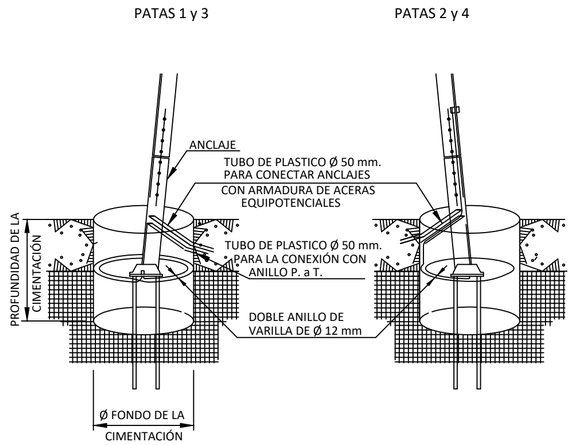
CIMENTACIÓN PATA ELEFANTE



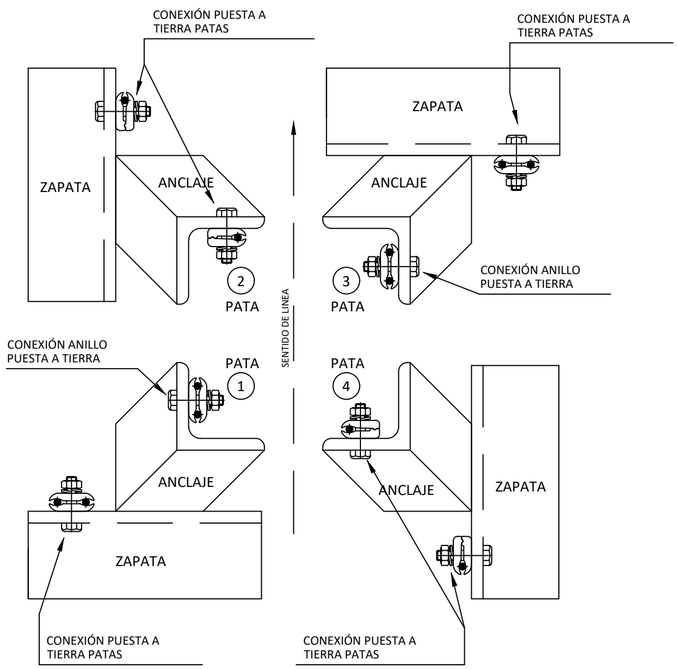
CIMENTACIÓN MIXTA



CIMENTACIÓN EN ROCA

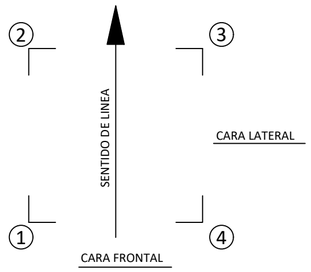


DETALLE CONEXIONES CON ZAPATAS Y ANCLAJE



- LA PUESTA A TIERRA DE LAS PATAS SE CONECTARAN A LAS ZAPATAS EN PATAS 1-3 Y A LAS ZAPATAS Y ANCLAJES EN PATAS 2-4.
- LOS ANILLOS DE PUESTA A TIERRA SE CONECTARAN A LA PARTE SUPERIOR DEL ANCLAJE EN PATAS 1-3.

IDENTIFICACIÓN PATAS



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

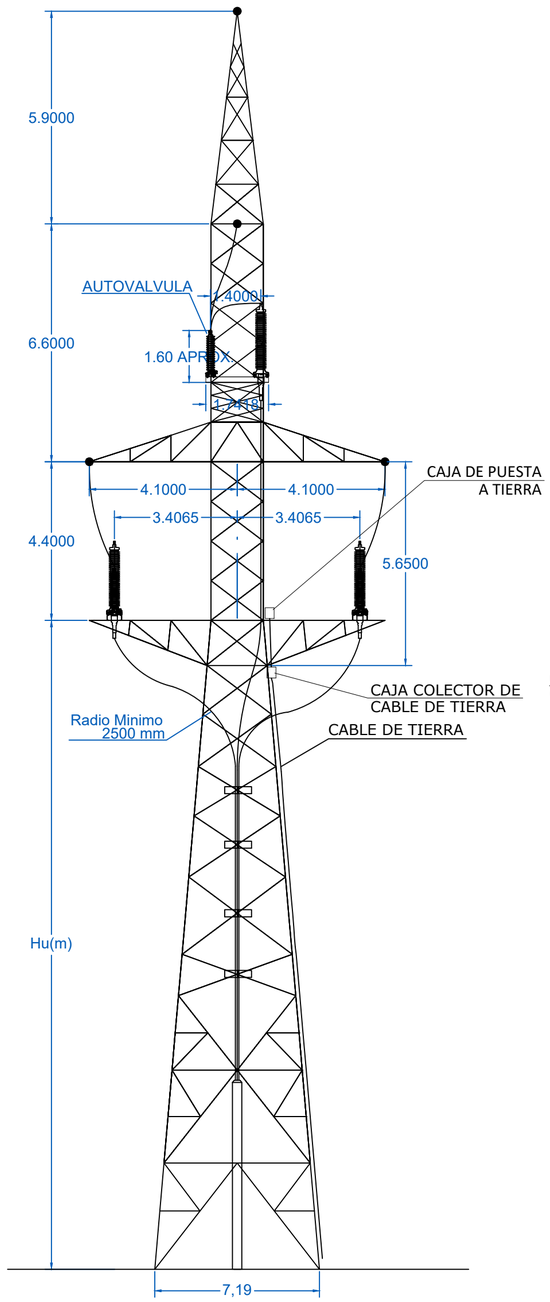
PLANO: PUESTA A TIERRA EN APOYOS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

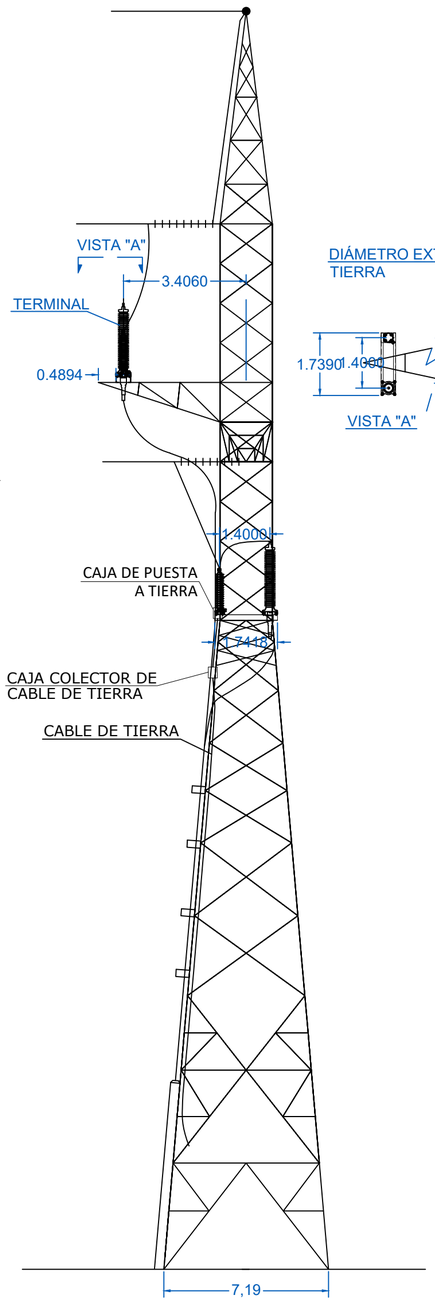
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-11	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	02 de 02

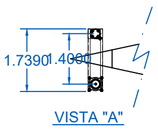
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

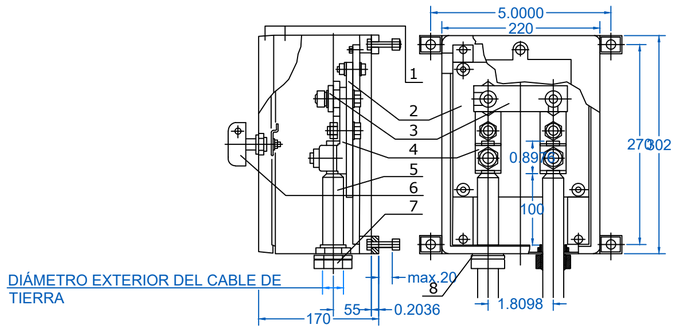


VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL





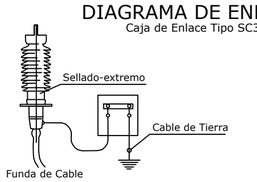
SC 3P

1:50

1- Estuche (Poliéster)
2- Placa Aislante (Fibra de Vidrio)
3- Conexión Móvil
4- Conector Extremo Cable de Tierra (Bronce)
5- Cable de Tierra de un Solo Núcleo
6- Llave
7- Prensaestopas de Compresión (Latón)
8- Junta (Goma)

DIAGRAMA DE ENLACE:

Caja de Enlace Tipo SC3



NOTAS

* Caja de Enlace. Peso aprox.: 6 kg
* Color: Beige RAL 7032

NOTAS:

.- La caja de puesta a tierra tendrá acceso mediante una herramienta o llave específica para facilitar el mantenimiento.

.- La conexión se realizará a través de una placa metálica como se muestra.

.- Las cajas serán de acero inoxidable o galvanizadas, y podrán soportar los efectos eléctricos y térmicos que pueda producir una avería sin afectar a otras instalaciones.

.- Las cajas se conectarán a tierra independientemente de los elementos del interior.

.- La caja tendrá en su interior una pantalla aislante transparente para evitar contactos accidentales con elementos vivos cuando se abra la caja. El grado de protección será IPXXB mientras la tapa esté abierta. En un lugar visible fuera de la caja, siguiendo el RD 485/1997, se colocará un letrero de advertencia de alta tensión y en el interior se describirá un croquis del sistema de puesta a tierra así como el nombre de la línea.

- Voltaje asignado ..... 220 kV
- Sección de pantalla 95 mm2
- Corriente de cortocircuito durante 0,5 s ..... 53,2 kA

Las cajas estarán preparadas para ser fijadas en torres y pórticos, y tendrán un grado de protección IP55 según UNE 20324 y un grado de protección mecánica IK10 según EN 50102 ”.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:

LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

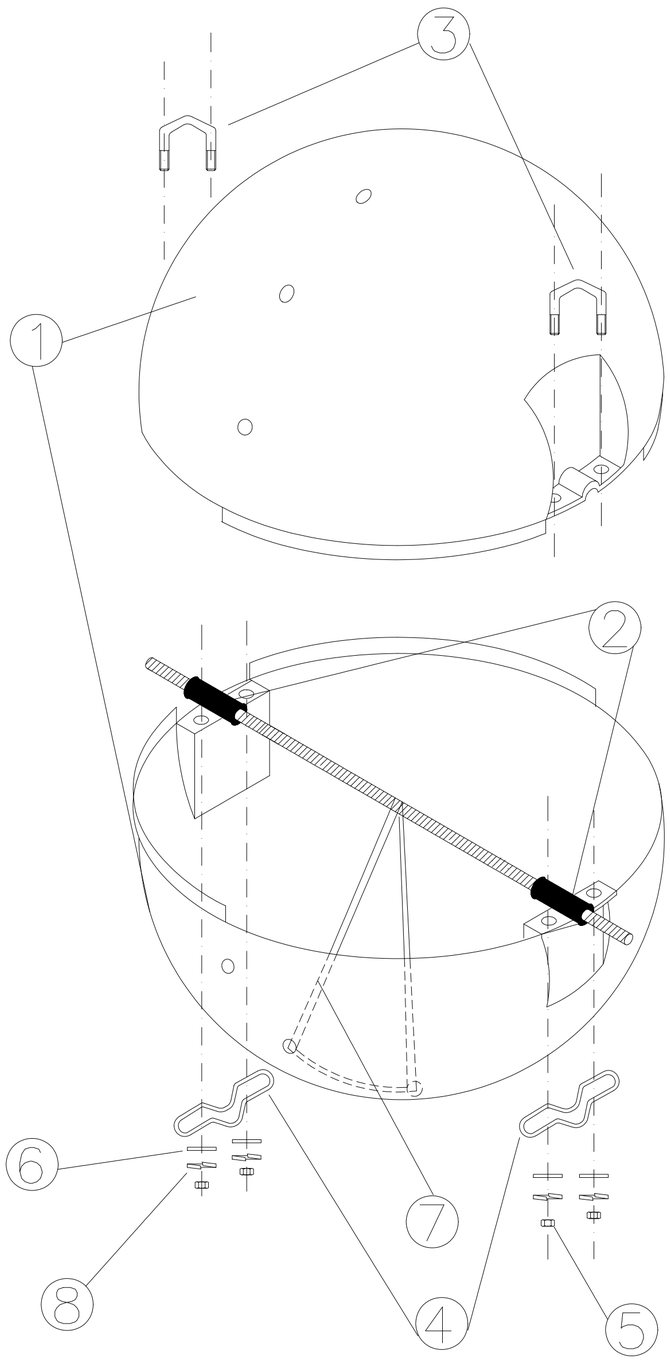
PLANO: PASO AÉREO-SUBTERREANEO

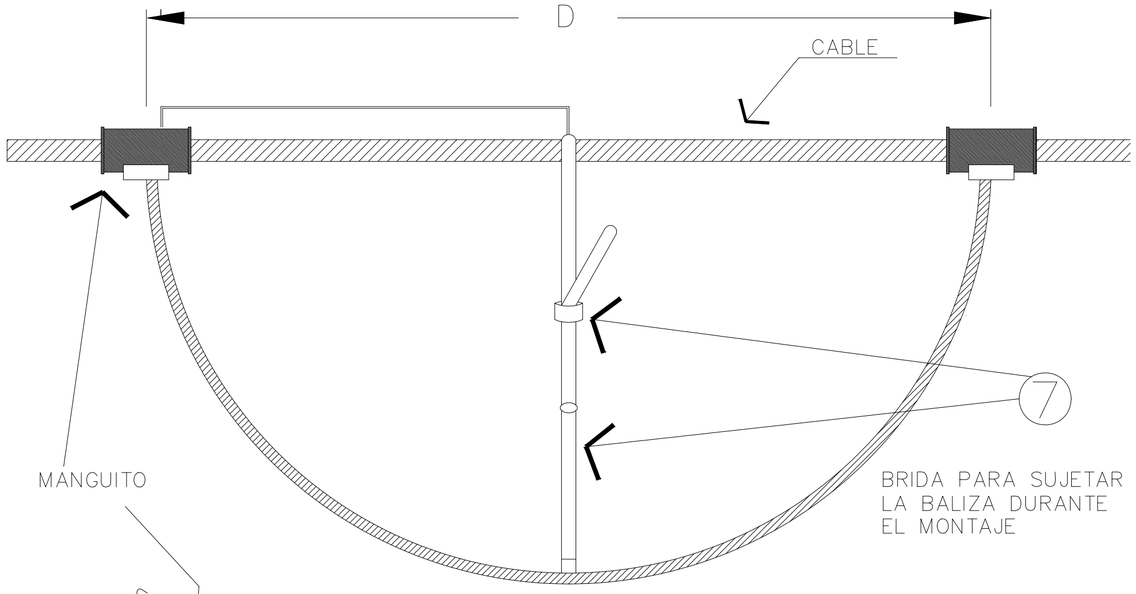
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

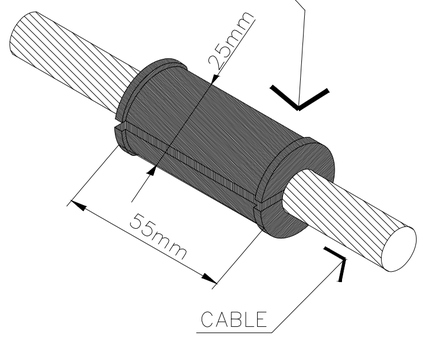
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-12	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:150	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com







REF.	"D" DIAMETRO BALIZA mm.	DIAMETRO CONDUCTOR mm.	ø INTERIOR MANGUITO NEOPRENO
BFV–300 BFV–500 BFV–600	300 500 600	8 – 10	7
		10 – 13,5	9
		13,5 – 16,5	13
		16,5 – 20	16
		20 – 22	20

* PARA EL MONTAJE DE BALIZAS SE RECOMIENDA EMPLEAR LLAVE DE CARRACA CON ALARGADERA
* PAR DE APRIETE RECOMENDADO 20 Nm.
* PESO APROX 7.8 kg

COMPONENTES

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	MEDIA BALIZA	2	Fibra de vidreo	Pintado
2	MANGUITO	2	EPDM	
3	ESTRIBOS	2	Acero inox.	
4	ABRAZADERA	2	Acero inox.	De varilla
5	TUERCAS	4	Acero inox.	
6	ARANDELA PLANA	4	Acero inox.	
7	BRIDA	1	PVC	
8	ARANDELA GROWER	4	Acero inox.	

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: BALIZAS SEÑALIZADORAS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-13	00

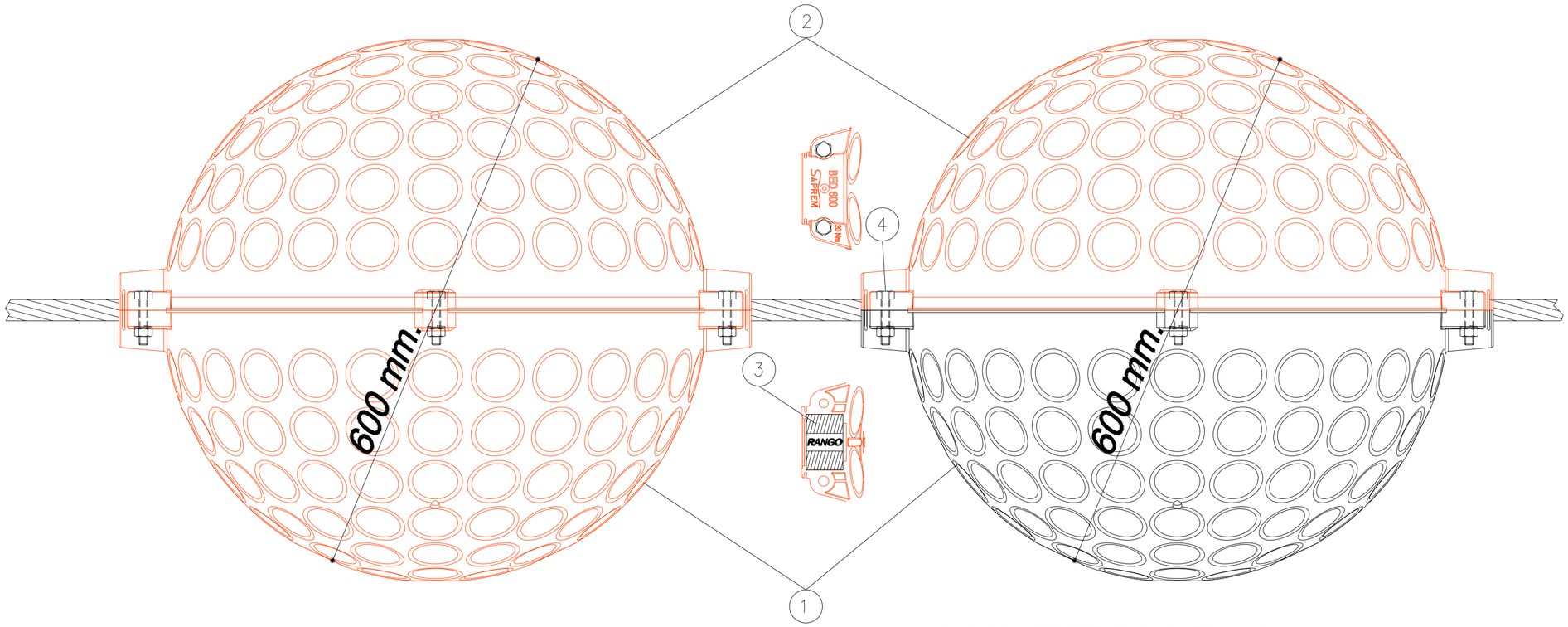
FIRMA TÉCNICO
Nº COLEG.

NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR

FORMATO:

ESCALA:	HOJA:
S/E	01 de 02

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



PAR DE APRIETE TORNILLERIA: 20 Nm.

4	TORNILLERIA	TORN. M-10x60 + TUERCA ARANDELAS PLANA-GROWER	6	AISI-316	4,700
3	ELASTOMERO	ELBDE xx-xx	4	EPDM	
2	1/2 ESFERA	BDE600NNxxxx	1	ABS	
1	1/2 ESFERA	BDE600 B/N Nxxxx	1	ABS	
POS	DESCRIPCION	DENOMINACION	CTD	MATERIAL	PESO Kg

16,51-20,00
13,51-16,50
10,01-13,50
8,00-10,00
ØRANGO mm.

N N	NARANJA (RAL-2004) NARANJA (RAL-2004)
B N	BLANCO (RAL-9003) NARANJA (RAL-2004)
COLOR	

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

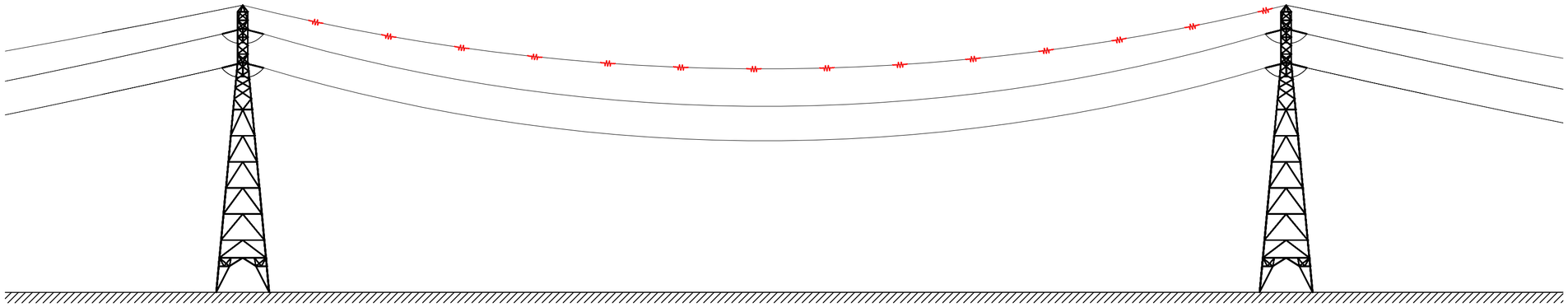
PLANO: BALIZAS SEÑALIZADORAS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

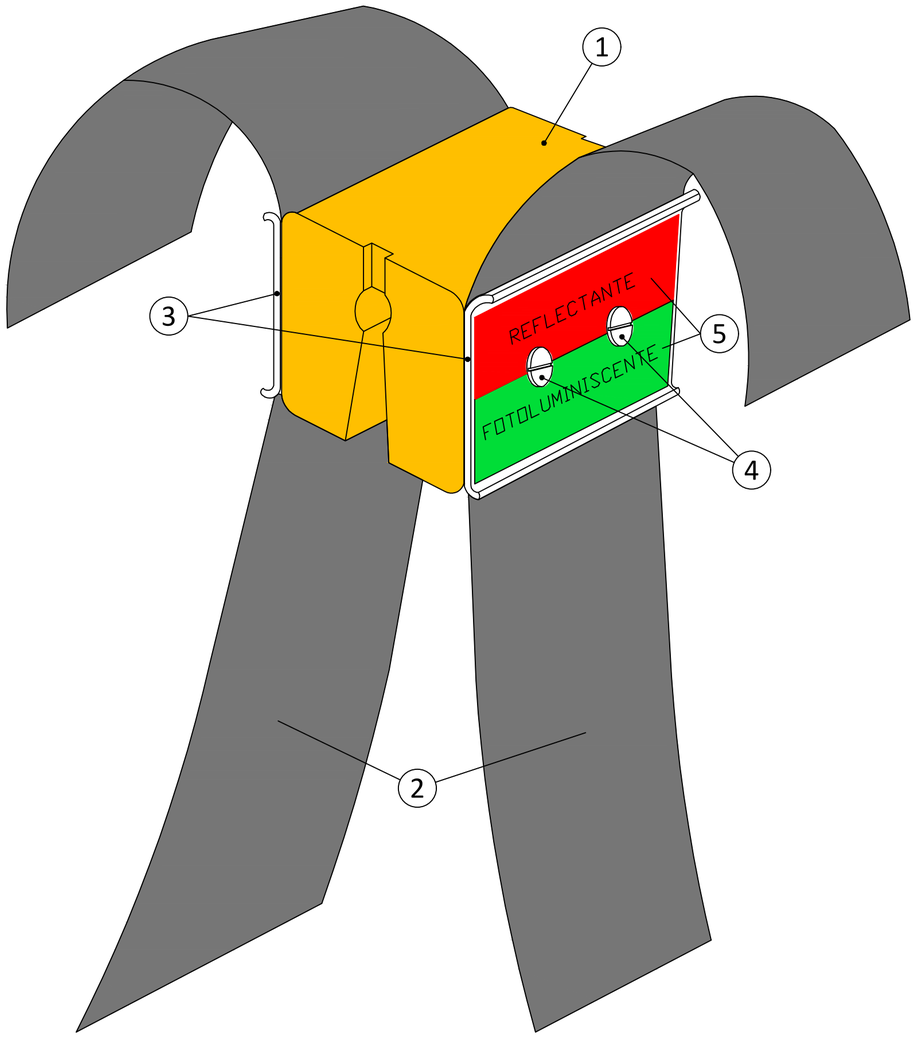
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-13	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	02 de 02

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

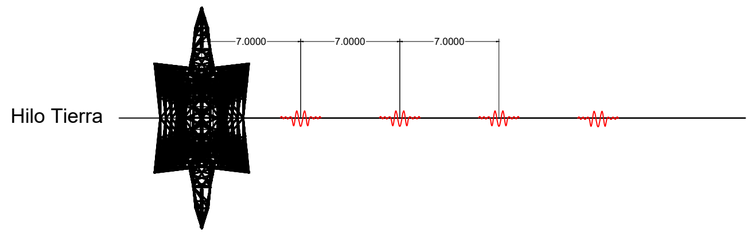


Ejemplo de Colocación



TIPO	DIAMETRO CONDUCTOR
BACH 077–083	7,70 – 8,30 mm
BACH 083–087	8,30 – 8,70 mm
BACH 087–095	8,70 – 9,50 mm
BACH 095–100	9,50 – 10,00 mm
BACH 100–105	10,00 – 10,50 mm
BACH 105–110	10,50 – 11,00 mm
BACH 110–115	11,00 – 11,50 mm
BACH 115–122	11,50 – 12,20 mm
BACH 122–127	12,20 – 12,70 mm
BACH 127–133	12,70 – 13,30 mm
BACH 133–138	13,30 – 13,80 mm
BACH 138–144	13,80 – 14,40 mm
BACH 144–148	14,40 – 14,80 mm
BACH 148–154	14,80 – 15,40 mm
BACH 154–159	15,40 – 15,90 mm
BACH 159–164	15,90 – 16,40 mm
BACH 167–173	16,70 – 17,30 mm
BACH 173–177	17,30 – 17,70 mm
BACH 177–183	17,70 – 18,30 mm

Pauta Salvapájaros (1 hilo Tierra)



POS.	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	MORDAZA DE ELASTOMERO	1
2	BANDAS DE NEOPRENO 60x350	2
3	REFUERZO DE ALUMINIO	2
4	TORNILLOS INOXIDABLES	4
5	FOTOLUMINISCENTE Y REFLECTANTE	2
PESO MAXIMO. 0,350 Kg		

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

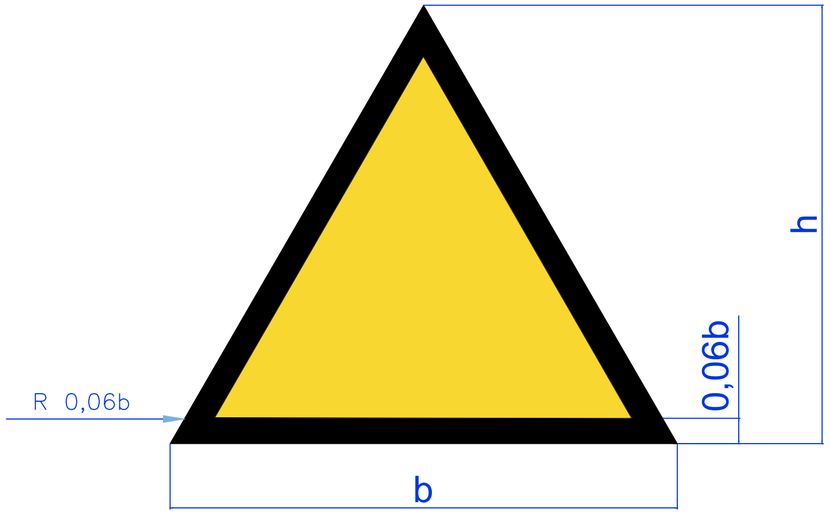
PLANO: SALVAPÁJAROS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-14	00

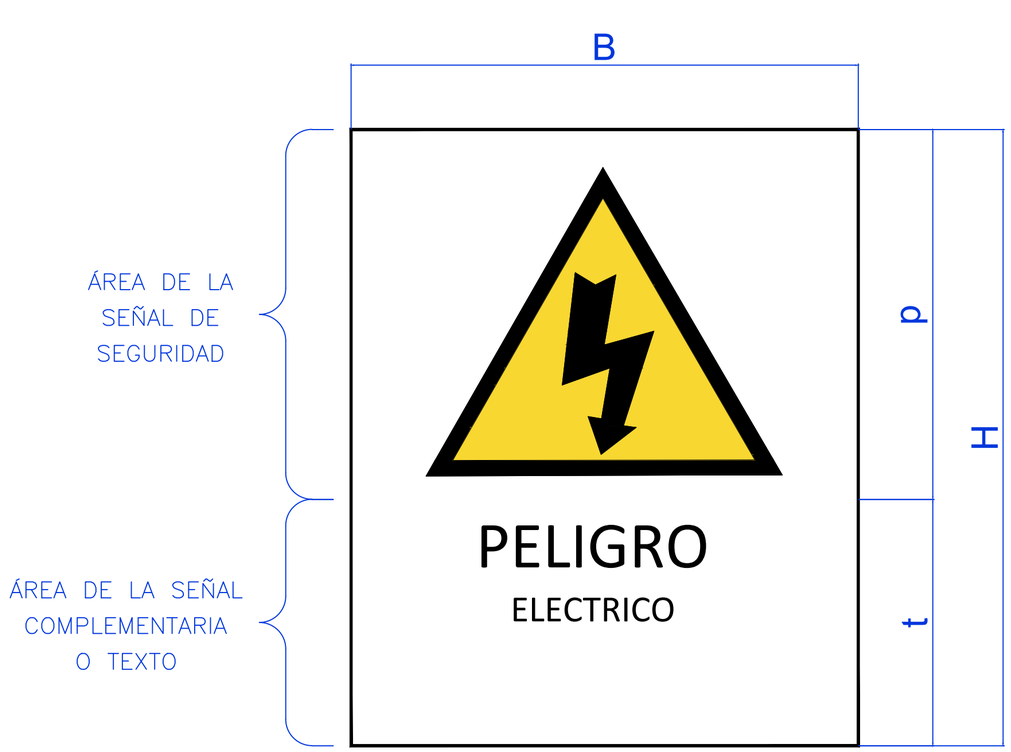
FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



Color de base de la señal:	Amarillo
Color de base del cartel:	Blanco
Símbolo de la señal:	Negro
Banda triangular:	Negro
Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión mayor a 8 m, tamaño del cartel formato A2	
Base de la señal "b"	0,35 m
Alto de la señal "h"	0,297 m
Base del cartel "B"	0,42 m
Alto total del cartel "H"	0,594 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,40 m
Alto área destinada al texto "t"	0,194 m
Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión desde 5 m hasta 8 m, tamaño del cartel formato A3	
Base de la señal "b"	0,26 m
Alto de la señal "h"	0,25 m
Base del cartel "B"	0,297 m
Alto total del cartel "H"	0,42 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,28 m
Alto área destinada al texto "t"	0,14 m
Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión menores a 5 m, tamaño del cartel formato A4	
Base de la señal "b"	0,184 m
Alto de la señal "h"	0,177 m
Base del cartel "B"	0,210 m
Alto total del cartel "H"	0,297 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,198 m
Alto área destinada al texto "t"	0,099 m

* Dimensiones según Resolución Ministerial 849 emitida por el Ministerio de Trabajo.



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: PLACA SEÑALIZADORA

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-15	00

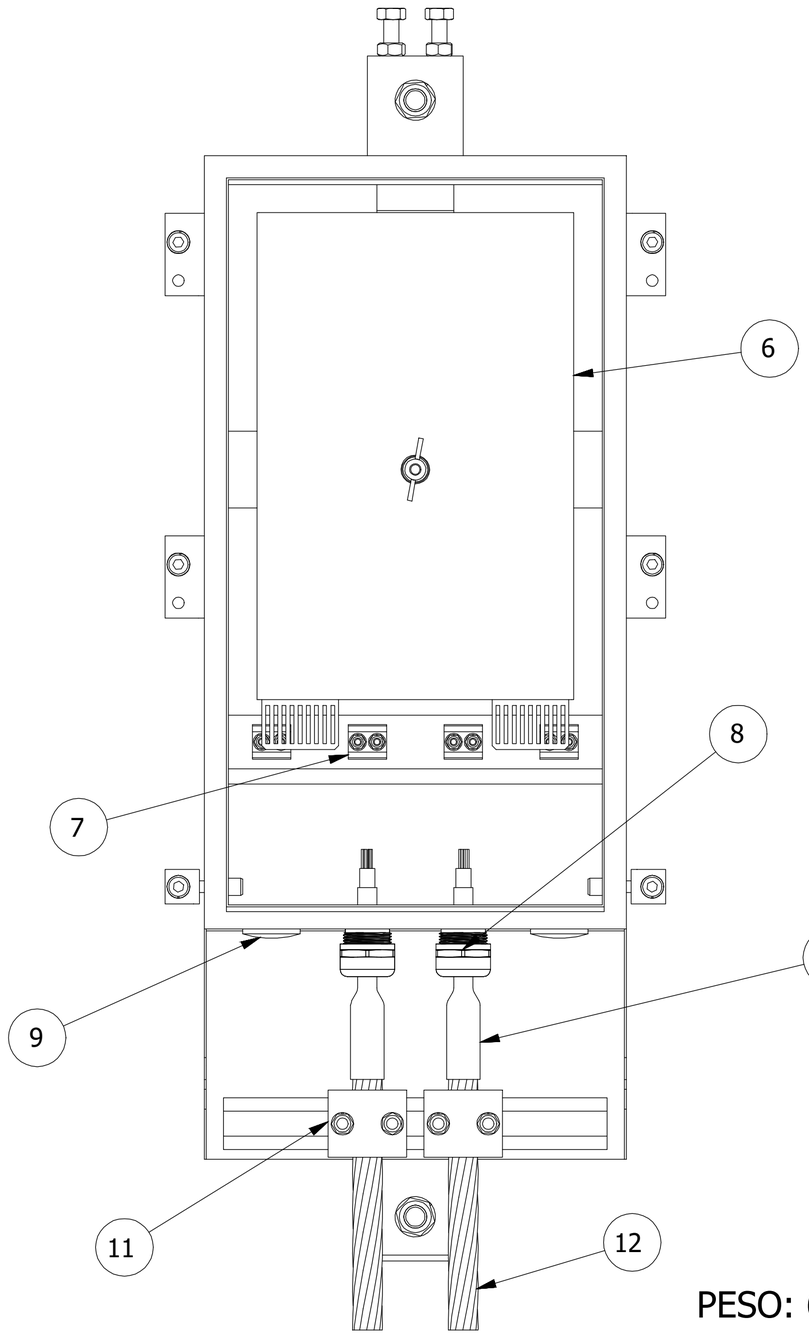
FIRMA TECNICO

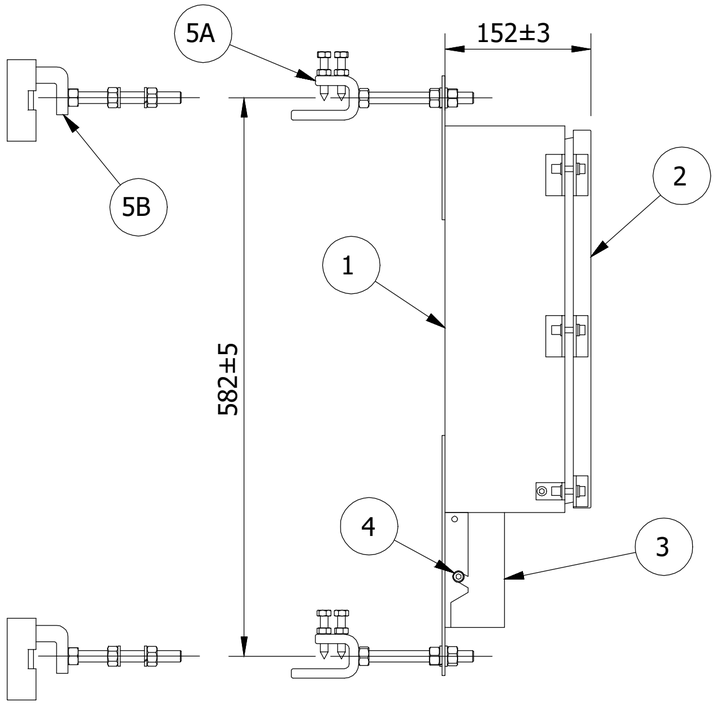
Nº COLEG.

NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR

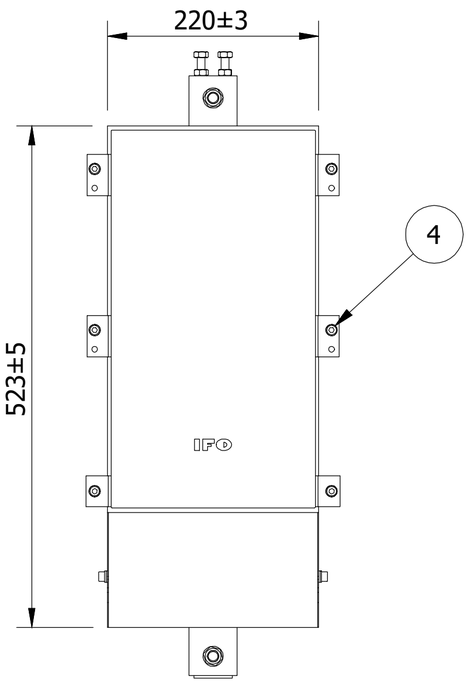
FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
A2	S/E	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com





DE 2 A 4 ENTRADAS
DE 24 A 288 EMPALMES



POS	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	ACABADO
12	2/4	CABLE OPGW o ADSS		
11	2/4	GRAPA SUJECION CABLE	ALUMINIO	
10	2/4	TUBO TERMORRETRACTIL	POLIMERO	
9	2/0	TAPON	POLIAMIDA	
8	2/4	PRENSAESTOPAS	POLIAMIDA	
7	4	GRAPA PORTADOR CENTRAL	AC. INOX AISI 304	
6	1a6	BANDEJA	ALUMINIO	PINTURA EPOXI
5B	2	SOP. FIJACION POSTE FLEJADO	ALUMINIO – ACERO	GALVANIZADO
5A		SOP. FIJACION TORRE	ACERO	GALVANIZADO
4	8	TORNILLO + ARANDELAS M6	AC. INOX AISI 304	
3	1	CUBIERTA INFERIOR	AC. INOX AISI 304	PINTURA EPOXI
2	1	TAPA CAJA (BASCULANTE)	AC. INOX AISI 304	PINTURA EPOXI
1	1	CUERPO CAJA	AC. INOX AISI 304	PINTURA EPOXI

PESO: 6,5 kg

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: CAJA DE EMPALME DE FO

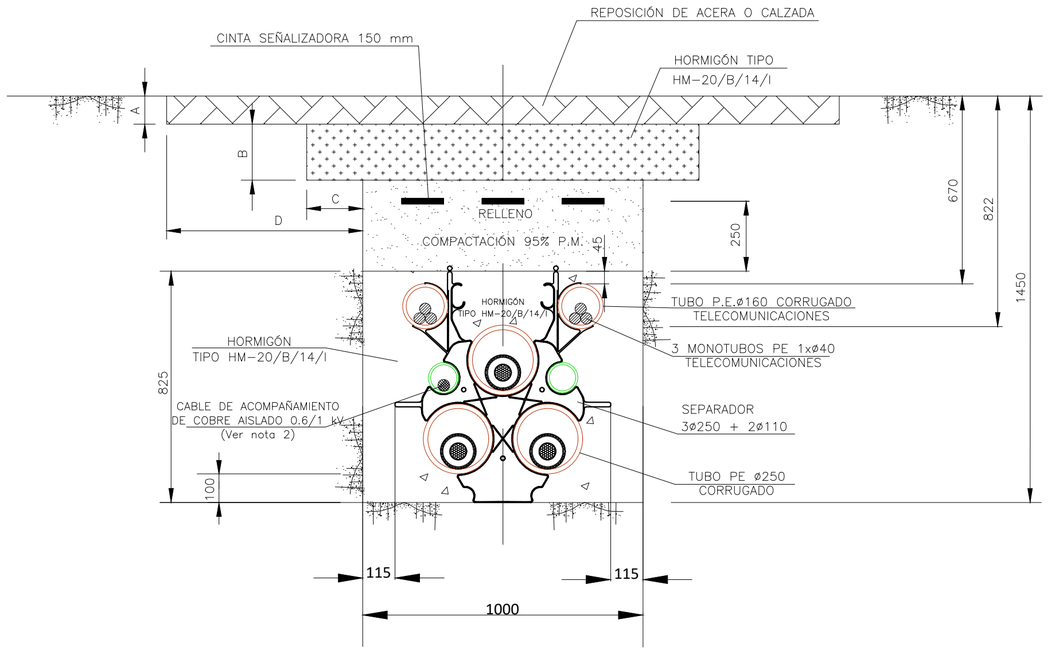
LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-16	00

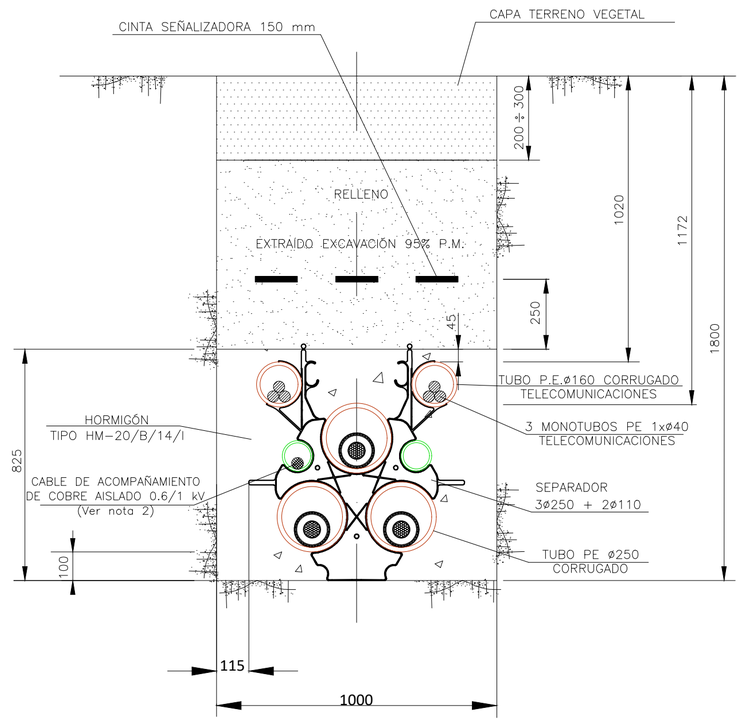
FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

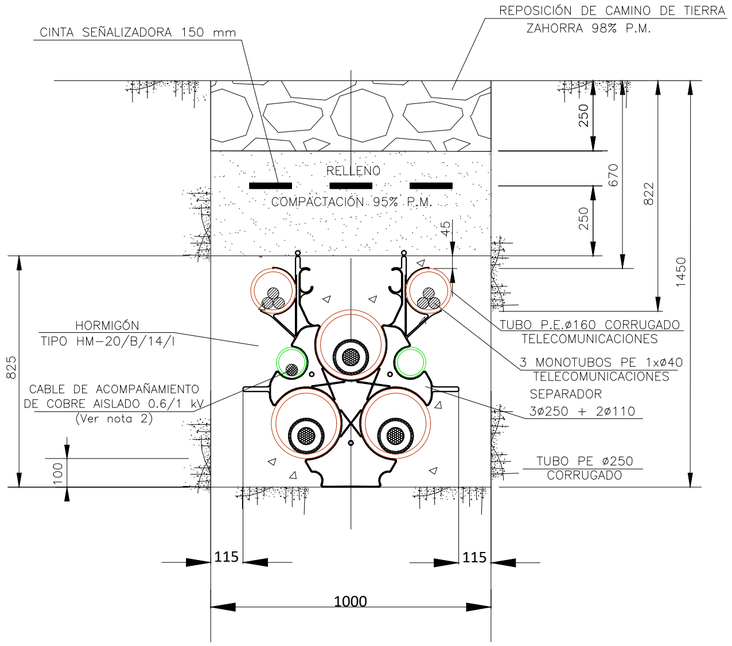
CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA



CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO



CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA



NOTAS:

1. La reposición del firme existente en la canalización en calzada o acera se efectuará de acuerdo con disposiciones de los municipios y demás organismos afectados definiéndose las cotas "A", "B" ,"C" y "D"
2. En todos los tipos de conexionado de pantallas se realizará la transposición de los dos tubos de acompañamiento ø110 mm por encima del tubo de ø250 mm en una longitud de 6 m en el 50% del recorrido de cada tramo entre accesorios.
3. Los tubos corrugados PE ø250 mm serán de color exterior rojo.
4. Los tubos corrugados PE ø110 mm serán de color exterior verde.
5. El monotubo de telecomunicaciones 1xø40 será de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm y presión nominal 10 bar.
6. Radio de curvatura mínimo de la canalización 12,5 m.
7. El separador de los tubos se instalará cada 1 m cambiando la ubicación del testigo de un separador al siguiente de tal forma, que el testigo se encuentre en la misma posición cada 2 m.
8. En el interior de cada tubo de los cables de potencia o cables de acompañamiento se instalará una cuerda guía de ø≥10 mm y carga de rotura ≥1850 kg.
9. En todas las arquetas de telecomunicaciones, tanto sencillas como dobles, los monotubos de telecomunicaciones quedarán en paso. Cuando sea estrictamente necesario los monotubos de telecomunicaciones se podrán cortar en el interior de las arquetas, estando prohibido su corte en puntos intermedios entre arquetas. En aquellas arquetas en las que sea necesario realizar el corte de los monotubos de telecomunicaciones se realizará a 30 cm de la pared interior de la arqueta y se realizará su unión mediante los correspondientes manguitos o empalmes de unión normalizados que sean capaces de asegurar su estanqueidad.
10. No será necesario dejar cuerda guía en el interior de los tubos de telecomunicaciones excepto en los tramos con perforaciones dirigidas en los que se deberá instalar cuerda guía de ø≥6 mm y carga de rotura ≥500 kg entre las arquetas dobles de telecomunicaciones situadas al inicio y al final de la perforación dirigida.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

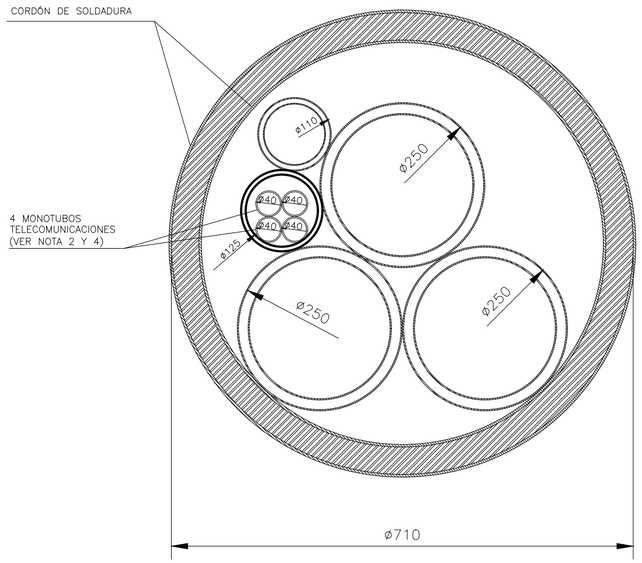
PLANO: DETALLE DE ZANJA ENTUBADA TIPO 220kV

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-17	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	1:16	01 de 01

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



NOTAS:

El diámetro, número, separación y la disposición de tubos de la PHD se definirá en fases posteriores previas a la ejecución de la obra, en función de los estudios geotécnicos a realizar.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

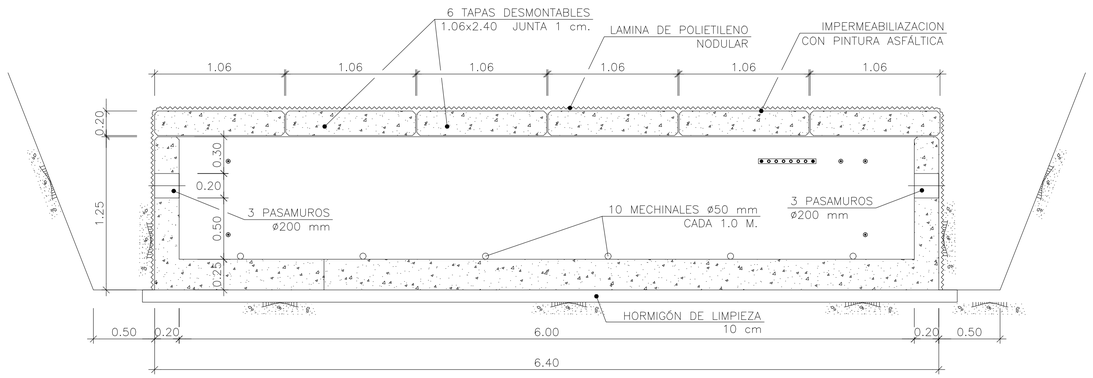
PLANO: PERFORACIÓN DIRIGIDA

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

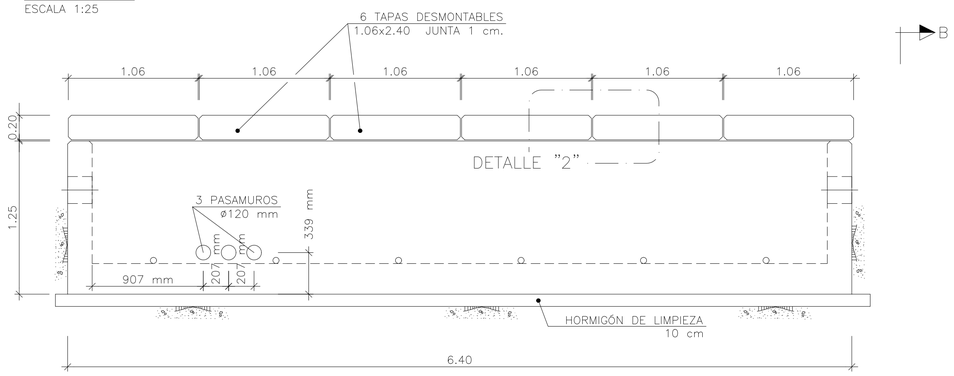
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-18	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	01 de 01

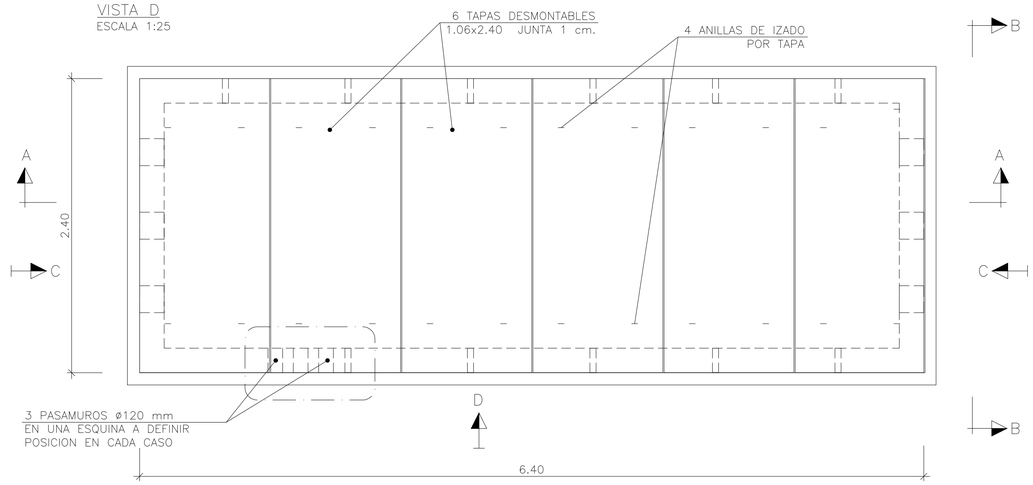
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



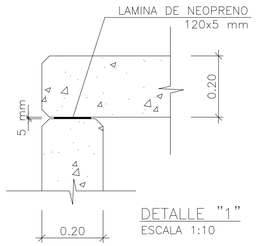
SECCION A–A
ESCALA 1:25



VISTA D
ESCALA 1:25

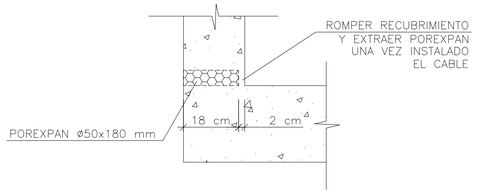


PLANTA
ESCALA 1:25



DETALLE "1"
ESCALA 1:10

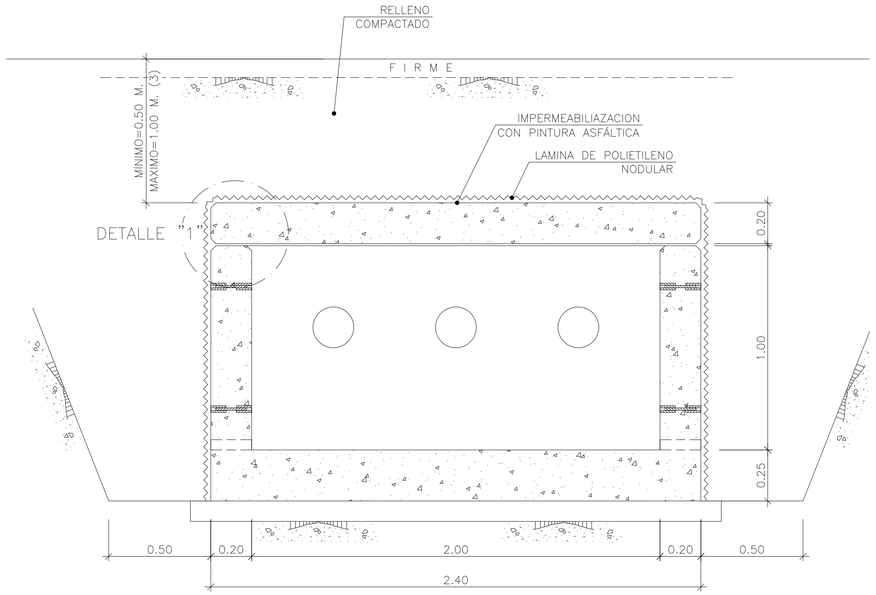
DETALLE "2"
ESCALA 1:10



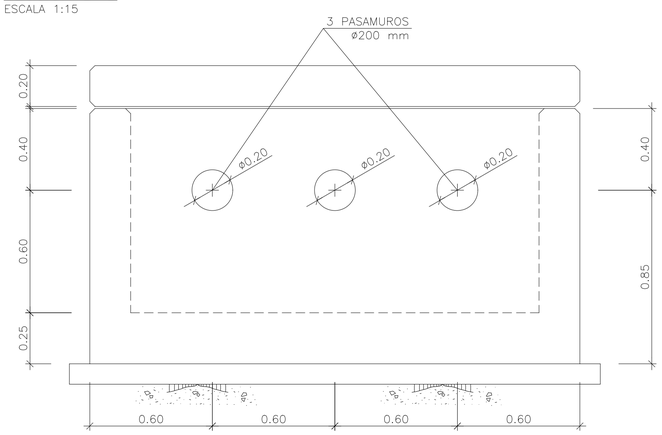
DETALLE DE MECHINAL
ESCALA 1:10

NOTAS:

1. SE DISPONDRÁ UN BERENJENO DE 2.5 CM EN TODAS LAS ESQUINAS.
2. LAS SUPERFICIES DE HORMIGÓN EN CONTACTO CON LAS TIERRAS EXTERIORES, SE PROTEGERÁN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PINTURA ASLFÁLTICA Y LA COLOCACIÓN DE UNA LÁMINA DE POLIETILENO NODULAR.
3. EN AUSENCIA DE NIVEL FREÁTICO LA ALTURA MÁXIMA SE PODRÁ AUMENTAR HASTA 2.00 M.



SECCION B–B
ESCALA 1:15



VISTA C
ESCALA 1:15

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

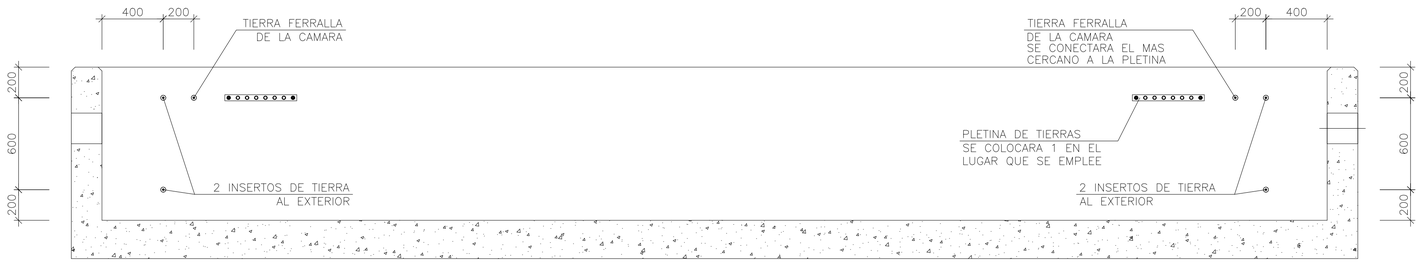
PLANO: C.E. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

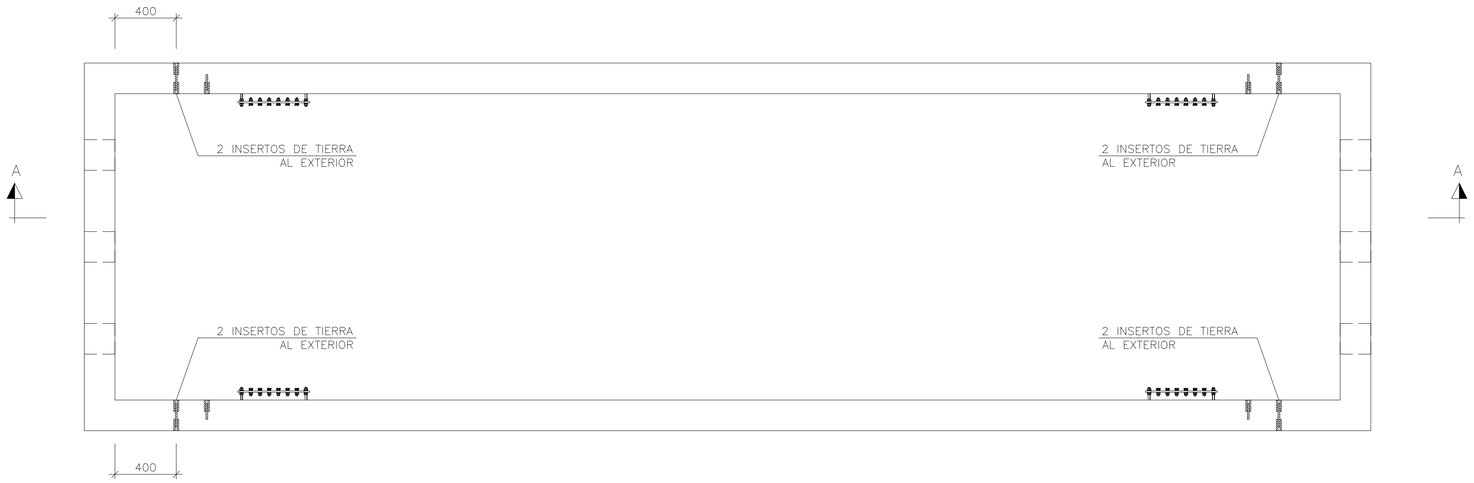
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-19	00

FIRMA TÉCNICO / Nº COLEG. | NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR | FORMATO: A1 | ESCALA: S/E | HOJA: 01 de 04

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

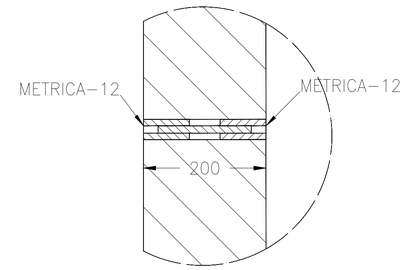


SECCION A–A
ESCALA 1:20



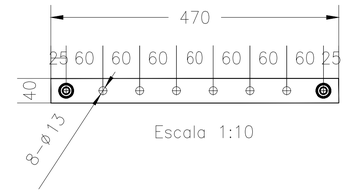
PLANTA
ESCALA 1:20

INSERTOS DE TIERRA
AL EXTERIOR



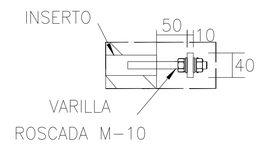
Escala 1:10

PLETINA DE TIERRA
DE COBRE ESTAÑADA
530X40X10 MM



Escala 1:10

SOPORTE PLETINA
DE TIERRA



Escala 1:10

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

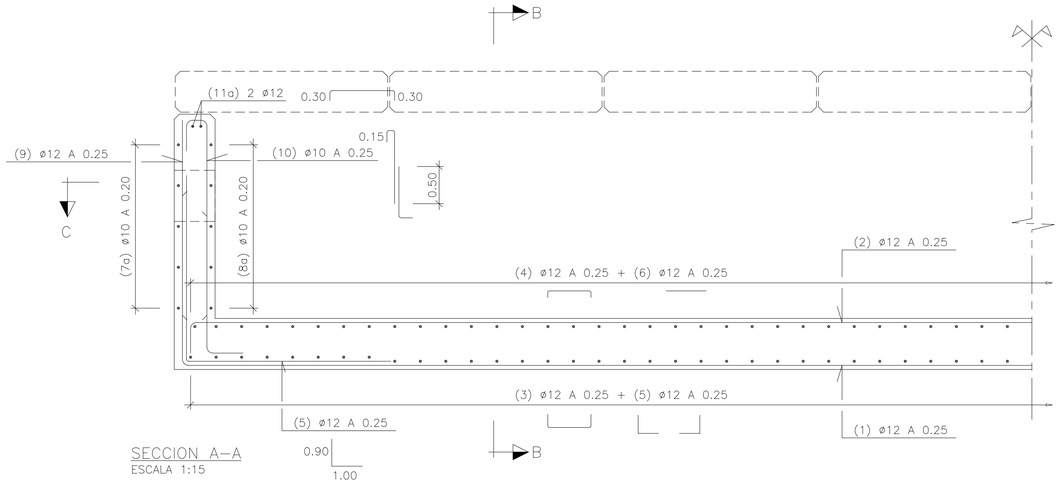
PLANO: C.E. SITUACIÓN DE PLETINAS Y TIERRAS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

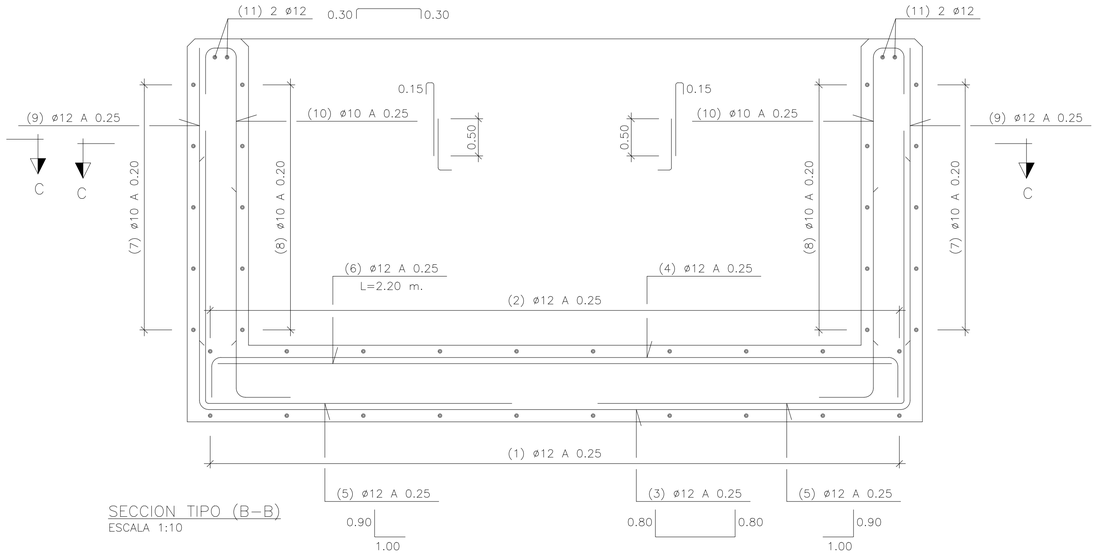
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-19	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A1	S/E	02 de 04

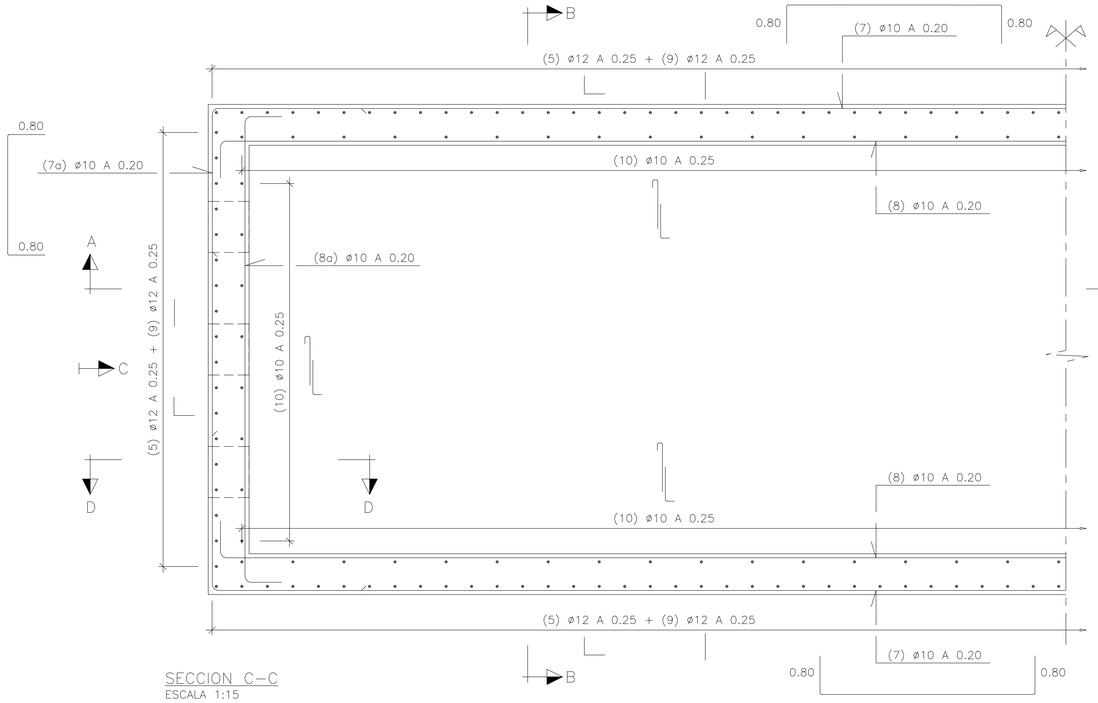
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



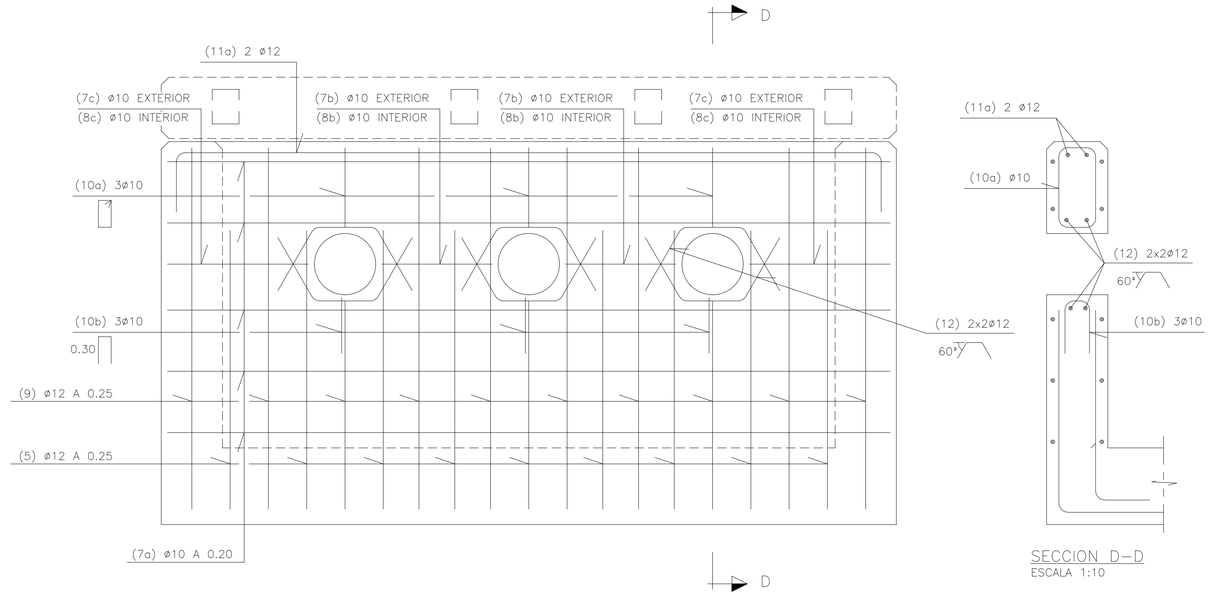
SECCION A–A
ESCALA 1:15



SECCION TIPO (B–B)
ESCALA 1:10



SECCION C–C
ESCALA 1:15

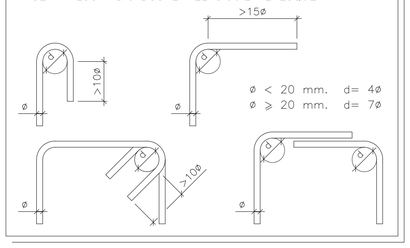


VISTA C
ESCALA 1:10

SECCION D–D
ESCALA 1:10

ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RADIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERAN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:



CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO mm
HORMIGONES (1)	CAMARA	HA–30/B/20/IIIb+Qb(3)	ESTADISTICO	γ_c=1,50	50 (2)
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B–500–SD	NORMAL	γ_s=1,15	–
EJECUCION	TODA LA OBRA	–	NORMAL		–

(1) LA RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA DE 0,50 Y EL MINIMO CONTENIDO DE CEMENTO DE 350 kg/m3.

(2) SE EMPLEARÁ CEMENTO RESISTENTE A SULFATOS Y AL AGUA DE MAR.

(3) SE EXIGE UNA RESISTENCIA A 7 DÍAS DE 25 MPa.

SOLAPES DE ARMADURAS NO INDICADOS

HA–30

DIÁMETRO	VERTICALES	HORIZONTALES
10	0.50	0.75
12	0.60	0.85
16	0.80	1.15

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

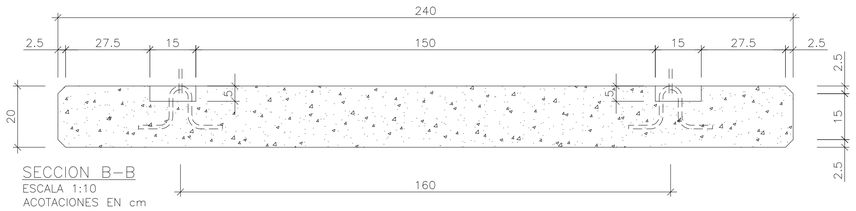
PLANO: C.E. ARMADURAS DE CÁMARA

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

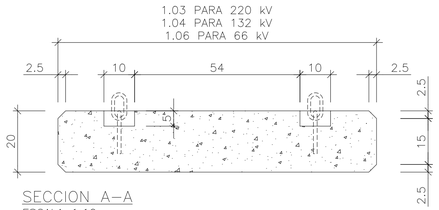
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-19	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A1	S/E	03 de 04

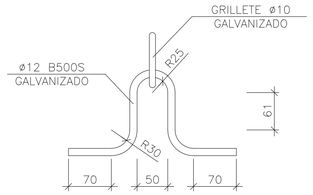
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



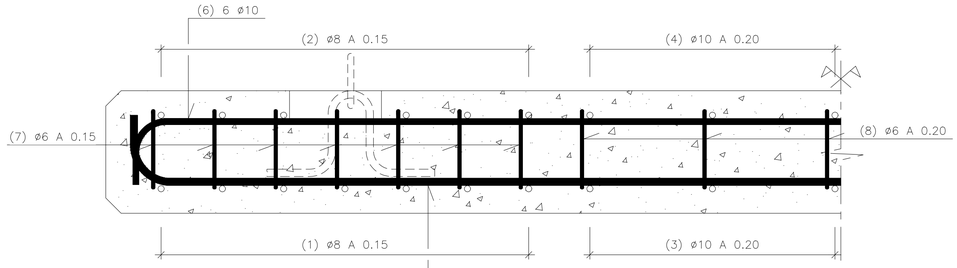
SECCION B–B
ESCALA 1:10
ACOTACIONES EN cm



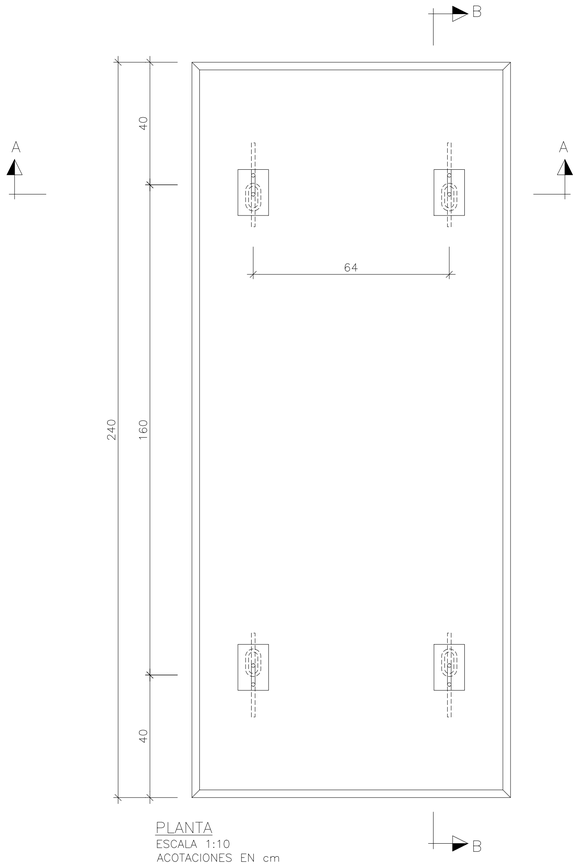
SECCION A–A
ESCALA 1:10
ACOTACIONES EN cm



ARGOLLA DE IZADO
ESCALA 1:5
COTAS EN mm.



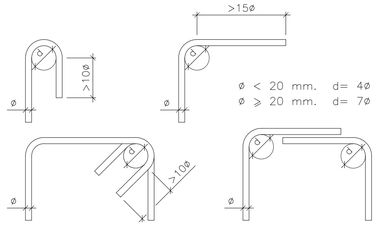
SECCION B–B.
ARMADURAS
ESCALA 1:5

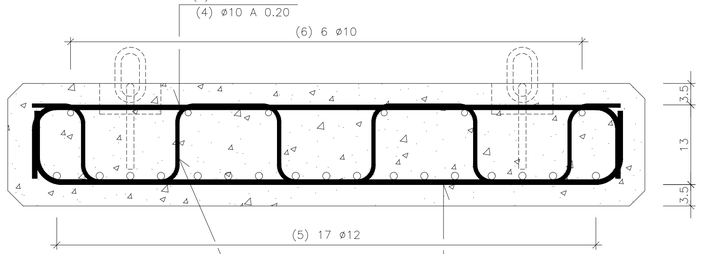


PLANTA
ESCALA 1:10
ACOTACIONES EN cm

ARMADURA TRANSVERSAL

SALVO CASOS ESPECIALMENTE INDICADOS, LOS RADIOS DE DOBLADO Y LONGITUDES DE ANCLAJE EN LOS CERCOS SERAN LOS INDICADOS EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:





SECCION A–A.
ARMADURAS
ESCALA 1:5

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RECUBRIMIENTO mm
HORMIGONES (1)	TAPAS	HA–30/B/20/IIIb+Qb	ESTADISTICO	γ_c=1,50	40 (2)
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B–500–SD	NORMAL	γ_s=1,15	–
EJECUCION	TODA LA OBRA	–	NORMAL		–

(1) LA RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA UTILIZADA SERA DE 0,50 Y EL MINIMO CONTENIDO DE CEMENTO DE 350 kg/m3.
(2) SE EMPLEARÁ CEMENTO RESISTENTE A SULFATOS Y AL AGUA DE MAR.

SOLAPES DE ARMADURAS NO INDICADOS		
HA–30		
DIÁMETRO	VERTICALES	HORIZONTALES
10	0.50	0.75
12	0.60	0.85
16	0.80	1.15

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

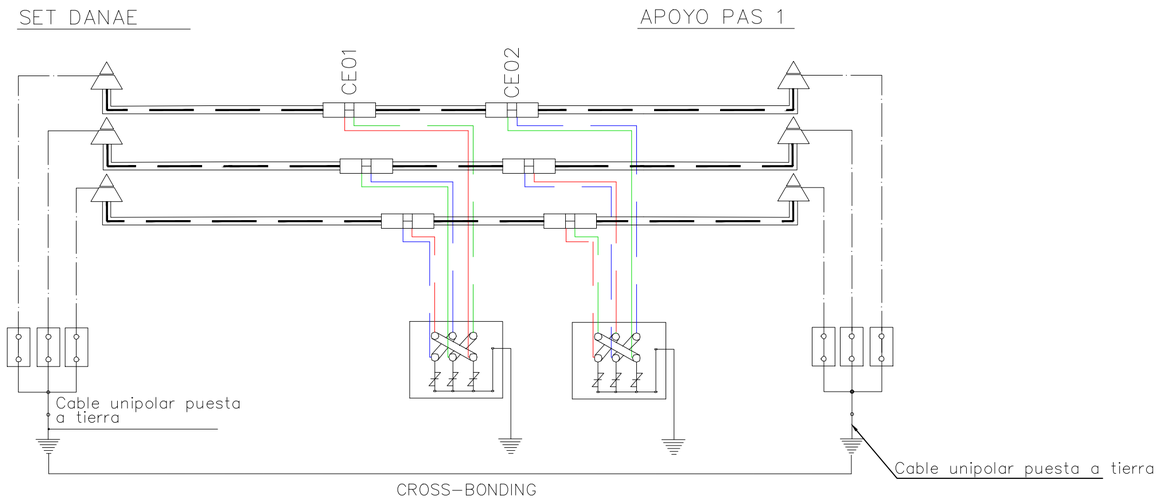
PLANO: C.E. TAPAS DESMONTABLES

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-19	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A1	S/E	04 de 04

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



LEYENDA

- TERMINAL
- CONEXIÓN A TIERRA
- EMPALME PREMOLDEADO
- C.E. XX — CÁMARA DE EMPALME XX.
- CONDUCTOR
- CABLE ACOMPAÑAMIENTO P.A.T.
- CABLE CONCENTRICO P.A.T.
- CAJA 1P P.A.T., CON DESCARGADOR
- CAJA 1P EXTERIOR P.A.T.
- CAJA 3P CROSS-BONDING.
- CAJA 3P CONEXION DIRECTA A TIERRA
- CAJA TRIPOLAR DE CONEXIÓN DIRECTA A TIERRA Y CON DESCARGADORES

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO:
LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

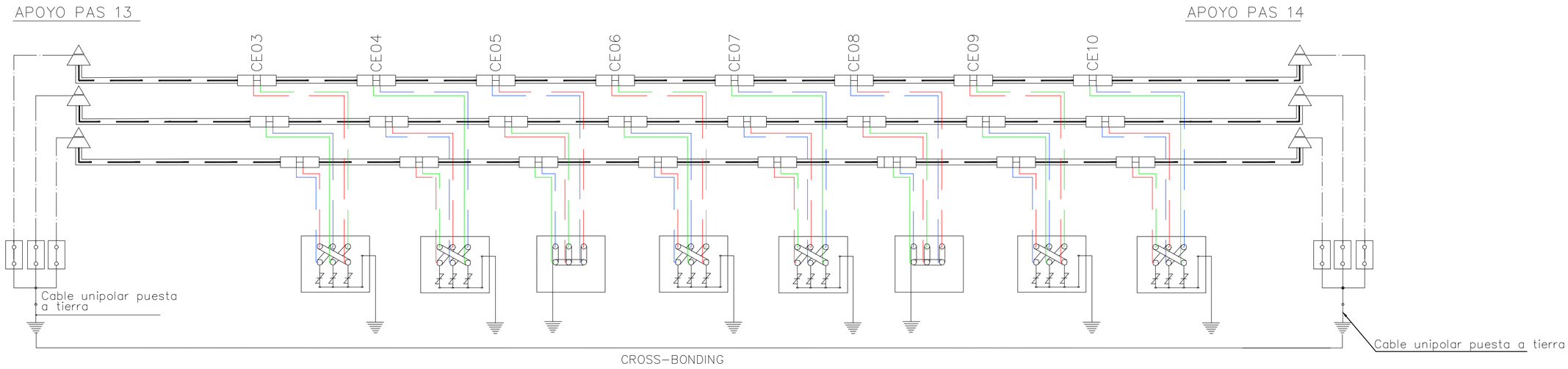
PLANO: SISTEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

PLANO Nº	REVISIÓN
PE-20	00

FIRMA TÉCNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	01 de 03

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



LEYENDA

- TERMINAL
- CONEXIÓN A TIERRA
- EMPALME PREMOLDEADO
- C.E. XX — CÁMARA DE EMPALME XX.
- CONDUCTOR
- CABLE ACOMPAÑAMIENTO P.A.T.
- CABLE CONCENTRICO P.A.T.
- CAJA 1P P.A.T., CON DESCARGADOR
- CAJA 1P EXTERIOR P.A.T.
- CAJA 3P CROSS-BONDING.
- CAJA 3P CONEXION DIRECTA A TIERRA
- CAJA TRIPOLAR DE CONEXIÓN DIRECTA A TIERRA Y CON DESCARGADORES

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

PLANO: SISTEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

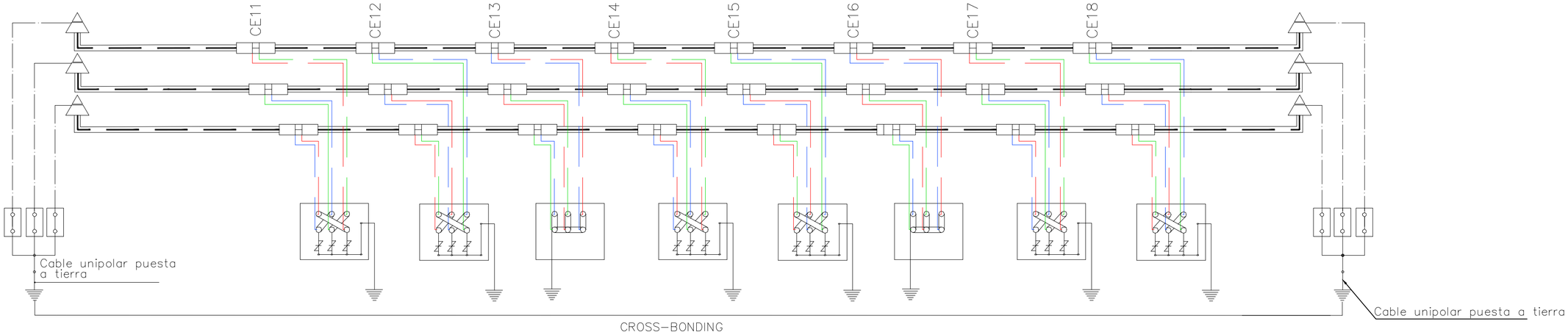
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-20	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	02 de 03

C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com

APOYO PAS 15

SET RONDA RENOVABLES



LEYENDA

- TERMINAL
- CONEXIÓN A TIERRA
- EMPALME PREMOLDEADO
- C.E. XX — CÁMARA DE EMPALME XX.
- CONDUCTOR
- CABLE ACOMPAÑAMIENTO P.A.T.
- CABLE CONCENTRICO P.A.T.
- CAJA 1P P.A.T., CON DESCARGADOR
- CAJA 1P EXTERIOR P.A.T.
- CAJA 3P CROSS-BONDING.
- CAJA 3P CONEXION DIRECTA A TIERRA
- CAJA TRIPOLAR DE CONEXIÓN DIRECTA A TIERRA Y CON DESCARGADORES

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	OBSERVACIONES
00	09-2023	FAR	DSS	VERSIÓN INICIAL

PROYECTO: LINEA AEREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION (LAST)
220 kV "DANAE" - SET "RONDA RENOVABLES"

CÓDIGO TEXLA RENOVABLES:

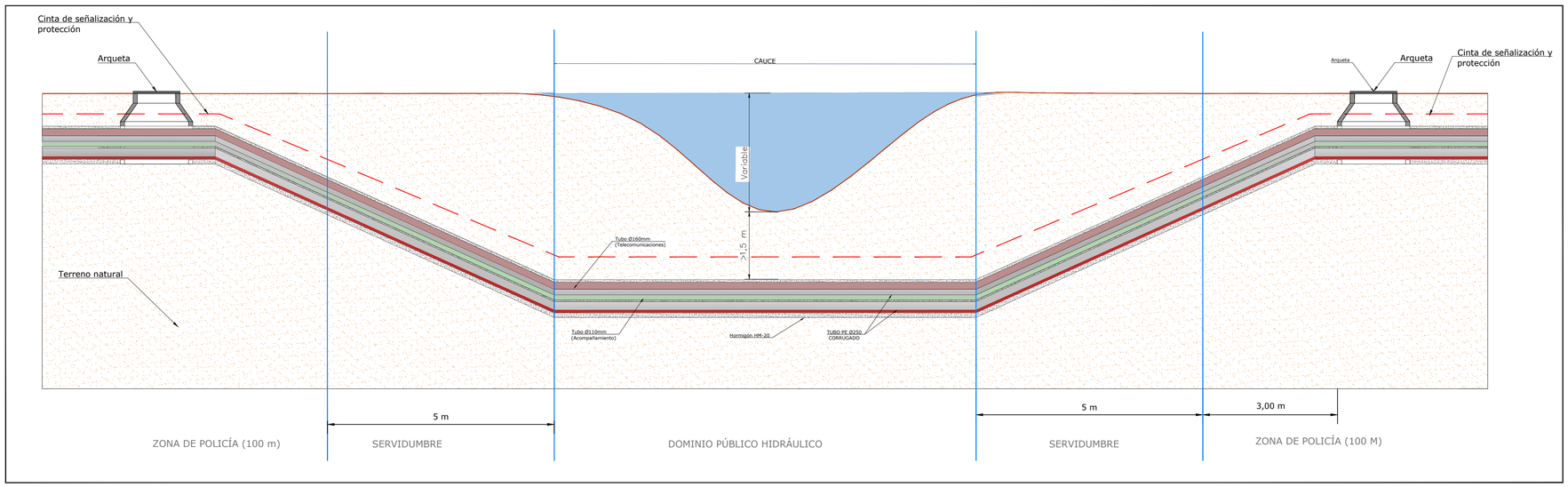
PLANO: SISTEMA DE CONEXIONADO DE PANTALLAS

LOCALIZACIÓN: T.M. DE ARRIATE, RONDA Y SETENIL DE LAS BODEGAS (PROVINCIAS DE MÁLAGA Y CÁDIZ)

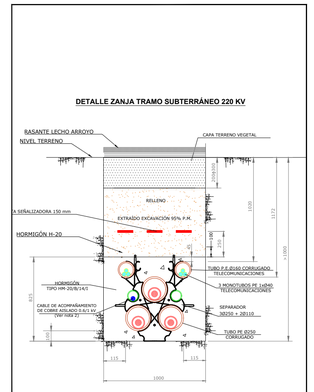
PLANO Nº	REVISIÓN
PE-20	00

FIRMA TECNICO	NOMBRE PROPIEDAD/PROMOTOR	FORMATO:	ESCALA:	HOJA:
Nº COLEG.		A2	S/E	03 de 03

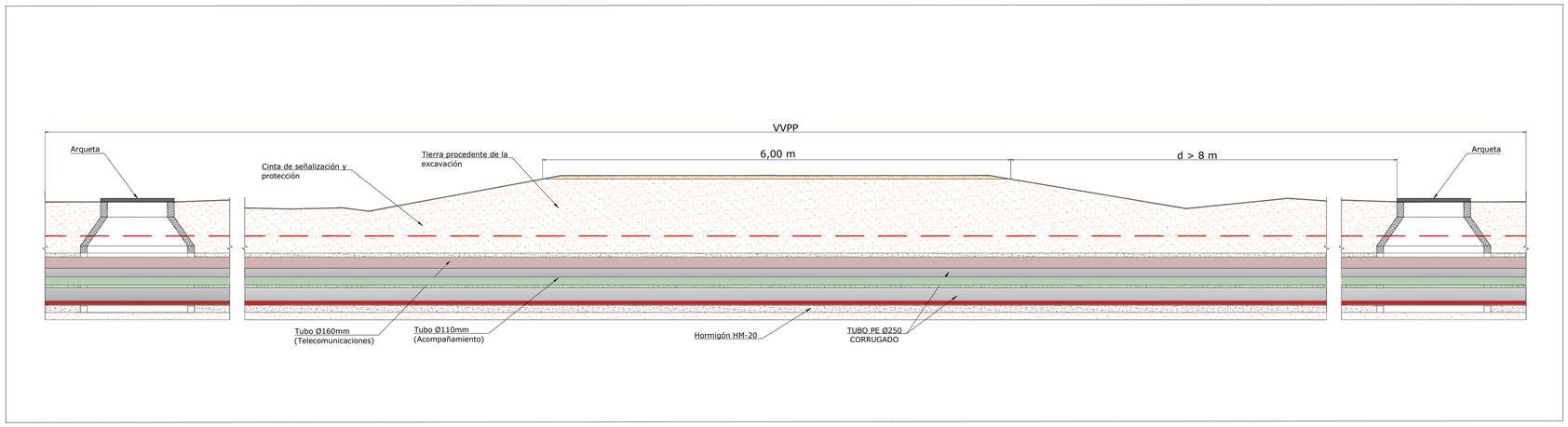
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22 C.P.41007 Telef.954 50 22 20, www.texlarenovables.com



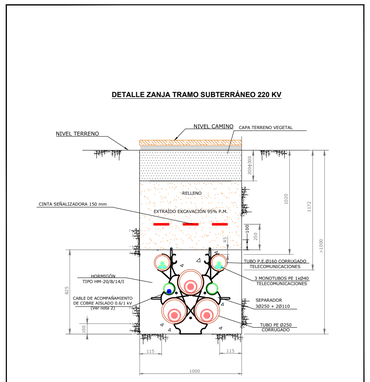
Detalle 1.1. Cruzamiento con D.P.H.
Sección longitudinal.
Escala 1:60



Detalle 1.2. Cruzamiento con D.P.H.
Sección transversal.
Escala 1:30



Detalle 2.1. Paso enterrado cruce con VVPP.
Sección longitudinal.
Escala 1:40



Detalle 2.2. Paso enterrado cruce con VVPP.
Sección transversal.
Escala 1:30

DOC. DE REFERENCIAS

PE-03	Perfil longitudinal

NOTAS

RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (INICIO) COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (FIN) UTM ETRS 89 HUSO 30	X=302737.3857;Y=4081294.8091 X=310570.8256;Y=4070781.8920
LONGITUD TOTAL LAST 220 kV	18.397,41 m
LONGITUD TOTAL TRAMO AÉREO	4.590,55 m
LONGITUD TOTAL TRAMO SUBTERRÁNEO	13.806,86 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. SETENIL DE LAS BODEGAS)	7.030,88 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. RONDA)	9.220,51
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. ARRIATE)	2.146,00 m
Nº DE APOYOS LASAT 220 kV	15
Nº VANOS	13
TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
Nº CONDUCTORES POR FASE	2
Nº APOYOS TRANSICIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA/SUTERRÁNEA-AÉREA	4

LEYENDA

PROYECTO CONSTRUCTIVO

Cliente: Diverxia

Ubicación: T.M Setenil de las Bodegas (Cádiz)
T.M Ronda (Málaga)
T.M Arriate (Málaga)
ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Nudo Ronda 400 kV
LASAT 220 kV SET "DANAE"- SET "RENOVABLES"

Promotor: DANAE SOLAR, S.L.

Diverxia INFRASTRUCTURE
Parque Empresarial Táctica
Edificio Onofre C/Botiguers, 3 , 2ºC
46980 Paterna (Valencia) España.
T. (+34) 902 565 274
www.diverxia.net

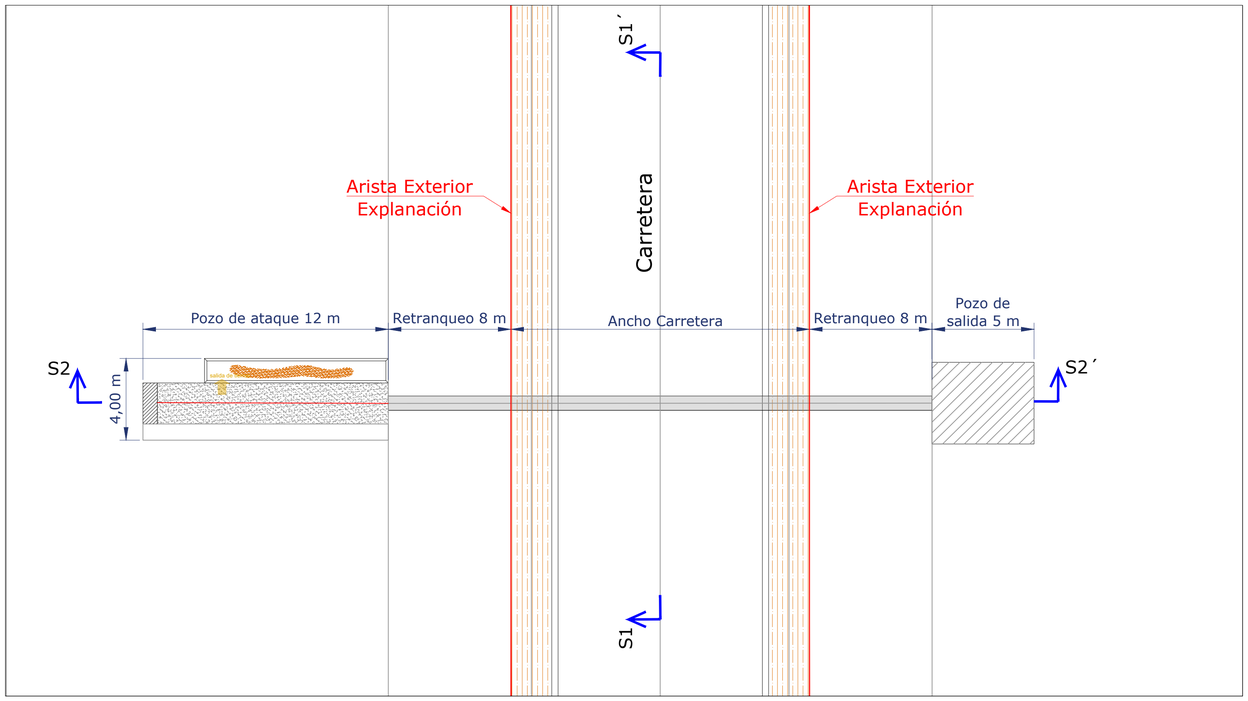
TEXLA renovables
C/ Aviación 59,
primera planta módulo 21 y 22
C.P.41007
Telef.954 50 22 20
www.texlarenovables.com

FIRMA TÉCNICO
Juan Montero Zamora
Nº COLEG. 10.140 COPITISE

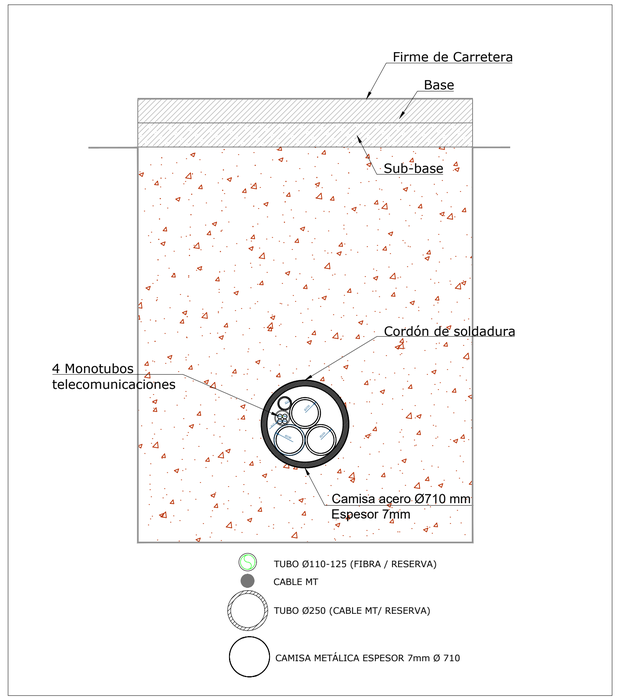
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
01	1/10/2023	PRIMERA EMISIÓN	AST	JMZ

DETALLES CRUZAMIENTOS LASAT 220 KV	ESCALA S/E A1
DVX_DANAE-PE-21	HOJA 1 DE 3

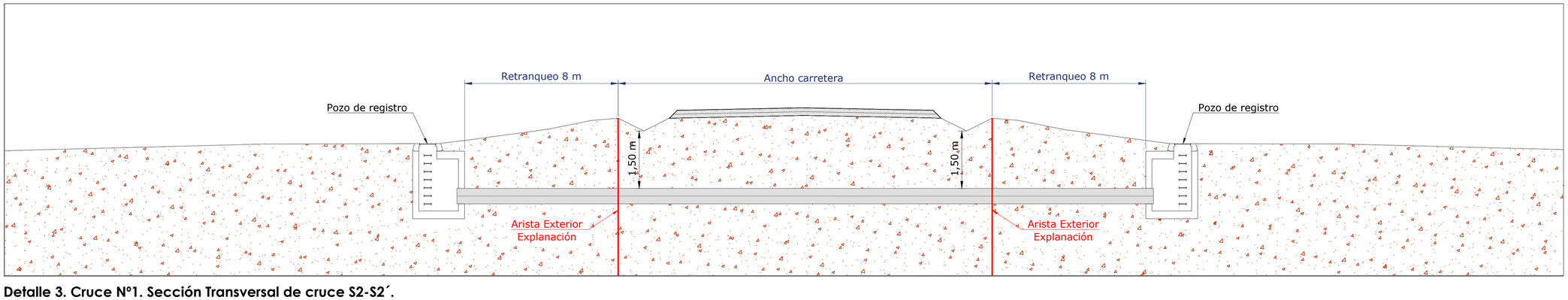
DETALLE GENERAL DE CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS. CA-9113/MA-8406/MA-7400/A-367



Detalle 3. Cruce Nº1-2-3-4: Carretera CA-9113/MA-8406/MA-7400/A-367. Planta.
Escala 1:150



Detalle 3. Cruce Nº1.Sección Transversal S1-S1´.
Escala 1:25



Detalle 3. Cruce Nº1. Sección Transversal de cruce S2-S2´.
Escala 1:60

DOC. DE REFERENCIAS

PE-03	Perfil longitudinal

NOTAS

Tanto el pozo de ataque como el pozo de salida se establecerán fuera de la zona de servidumbre legal, establecida con un retranqueo de 8 m de la arista exterior de la explanación.

LEYENDA

PROYECTO CONSTRUCTIVO

Cliente: Diverxia

Ubicación: T.M Setenil de las Bodegas (Cádiz)
T.M Ronda (Málaga)
T.M Arriate (Málaga)
ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Nudo Ronda 400 kV
LASAT 220 kV SET "DANAE"- SET "RENOVABLES"

Promotor: DANAE SOLAR, S.L.

Diverxia INFRASTRUCTURE
Parque Empresarial Táctica
Edificio Onofre C/Botiguers, 3 , 2ºC
46980 Paterna (Valencia) España.
T. (+34) 902 565 274
www.diverxia.net

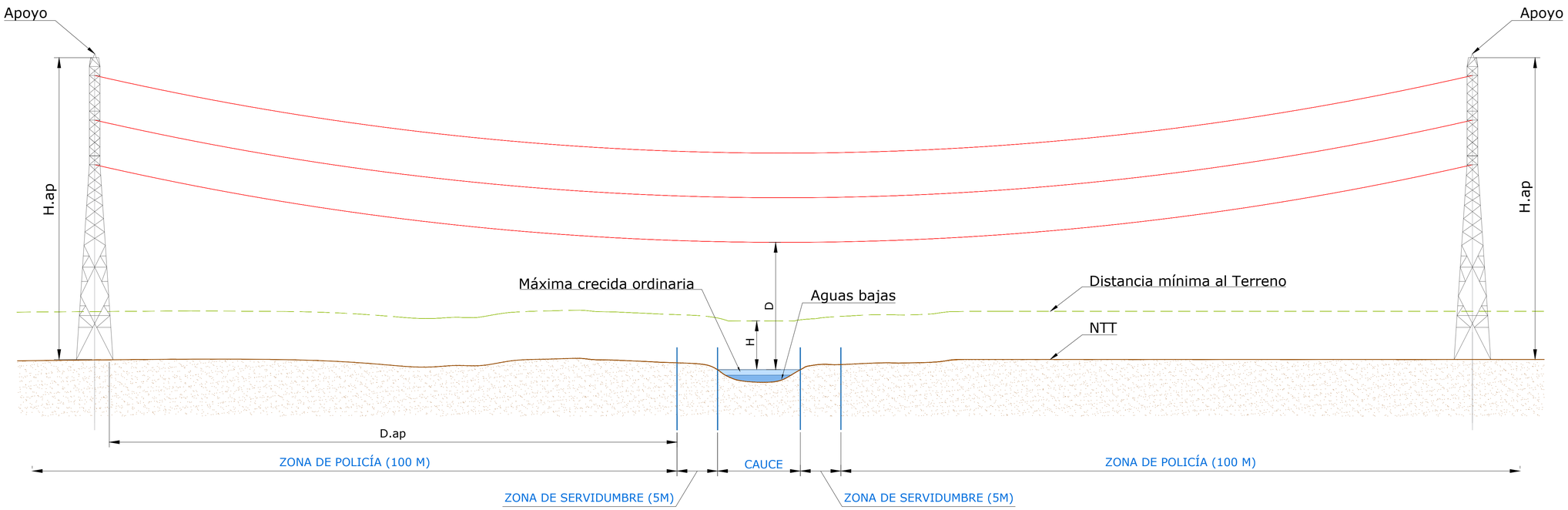
TEXLA renovables
C/ Aviación 59,
primera planta módulo 21 y 22
C.P.41007
Telef.954 50 22 20
www.texlarenovables.com

FIRMA TECNICO
Juan Montero Zamora
Nº COLEG. 10.140 COPITISE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
01	1/10/2023	PRIMERA EMISIÓN	AST	JMZ

DETALLES CRUZAMIENTOS LASAT 220 KV	ESCALA S/E A1
DVX_DANAE-PE-21	HOJA 2 DE 3

DETALLE GENERAL PERFIL TRANSVERSAL DE CRUCE CON CAUCES



DOC. DE REFERENCIAS

PE-03	Perfil longitudinal

NOTAS

RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (INICIO) COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (FIN) UTM ETRS 89 HUSO 30	X=302737.3857;Y=4081294.8091 X=310570.8256;Y=4070781.8920
LONGITUD TOTAL LAST 220 kV	18.397,41 m
LONGITUD TOTAL TRAMO AÉREO	4.590,55 m
LONGITUD TOTAL TRAMO SUBTERRÁNEO	13.806,86 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. SETENIL DE LAS BODEGAS)	7.030,88 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. RONDA)	9.220,51
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. ARRIATE)	2.146,00 m
Nº DE APOYOS LASAT 220 kV	15
Nº VANOS	13
TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
Nº CONDUCTORES POR FASE	2
Nº APOYOS TRANSICIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA/SUTERRÁNEA-AÉREA	4

LEYENDA

PROYECTO CONSTRUCTIVO

Cliente: Diverxia

Ubicación: T.M Setenil de las Bodegas (Cádiz)
T.M Ronda (Málaga)
T.M Arriate (Málaga)
ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Nudo Ronda 400 kV
LASAT 220 kV SET "DANAE"- SET "RENOVABLES"

Promotor: DANAE SOLAR, S.L.

Diverxia INFRASTRUCTURE
Parque Empresarial Táctica
Edificio Onofre C/Botiguers, 3 , 2ºC
46980 Paterna (Valencia) España.
T. (+34) 902 565 274
www.diverxia.net

TEXLA renovables
C/ Aviación 59,
primera planta módulo 21 y 22
C.P.41007
Telef.954 50 22 20
www.texlarenovables.com

FIRMA TÉCNICO
Juan Montero Zamora
Nº COLEG. 10.140 COPITISE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
01	1/10/2023	PRIMERA EMISIÓN	AST	JMZ

DETALLES CRUZAMIENTOS LASAT 220 KV | ESCALA S/E A1

DVX_DANAE-PE-21 | HOJA 3 DE 3

T.M.SETENIL DE LAS BODEGAS

Clasificación del Suelo. Ordenación del SNU

1. SUELO URBANO
2. SUELO URBANIZABLE
3 SUELO NO URBANIZABLE

3.1 SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR LEGISLACIÓN ESPECÍFICA

- PARQUE NATURAL DE GRAZALEMA
- PARQUE DE LA SIERRA DE LAS NIEVES
- PARQUE PERIURBANO DEHESA DEL MERCADILLO (MONTE PÚBLICO)
- RED HÍDRICA
- DOMINIO PÚBLICO VIARIO
- DOMINIO PÚBLICO FERROVIARIO
- RED DE VÍAS PECUARIAS
  - VÍAS PECUARIAS DESLINDADAS
  - ABREVADEROS Y DESCANSADEROS
- ÁREAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL (BIC)
  - 8 MURALLA URBANA
  - 11 LOMA DE ESPEJO (RO 038)
  - 13 "NECRÓPOLIS DE LA ANGOSTURA, EL MORAL Y LOS GIGANTES"
    - 13.1 NECRÓPOLIS DE LA ANGOSTURA (RO 125)
    - 13.2 NECRÓPOLIS DE LOS GIGANTES
    - 13.3 NECRÓPOLIS DE EL MORAL (RO 05)
  - 14 IGLESIA MOZARABE DE CUEVAS DE SAN ANTÓN
  - 15 ACINIPO:TEATRO ROMANO (RO 02)
  - 16 TORRE DE LIFA (RO 19)
  - 17 CASTILLO DEL MORAL (RO 04)
  - 18 TORRE DE AGÜITA (087)
  - 19 ABRIGO DEL PUERTO DEL VIENTO (RO 124)
- CONJUNTO HISTÓRICO DE RONDA EN EL SUELO NO URBANIZABLE

3.2 SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA

- ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN AMBIENTAL
  PI-2, PI-3, PI-4, PI-5, PI-6, PI-7, PI-8, PI-9, PI-10, PI-11 Y PI-12
- ÁREAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN COMPLEJOS SERRANOS
  CS-1, CS-2 Y CS-3
- PAISAJES SINGULARES. PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO (EXTERNOS A PARQUES NATURALES)

3.3 SUELO NO URBANIZABLE DE CARÁCTER NATURAL O RURAL

SUELO NO URBANIZABLE DE REGADÍO
- SNU - R1
- SNU - R2

SUELO NO URBANIZABLE COMÚN
- SNU - C

4 SISTEMAS GENERALES EN EL SNU

4.1 SISTEMA GENERAL DE COMUNICACIONES
- RED DE CARRETERAS AUTONÓMICAS
- SISTEMA GENERAL TÉCNICO 2
- SISTEMA FERROVIARIO
- I-T3 INTERCAMBIADOR DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE LA INDIANA

4.2 SISTEMA GENERAL DE ESPACIOS LIBRES
- SGNU-1 PARQUE DE LA DEHESA
- SGNU-2 PARQUE NORTE
- SGNU-3 PARQUE ESTE
- SGNU-4 PARQUE SERRANÍA
- SGNU-5 PARQUE DEL TAJO

4.3 SISTEMA GENERAL DE EQUIPAMIENTOS
- SGNU-6 EQUIPAMIENTO MILITAR I
- SGNU-7 EQUIPAMIENTO MILITAR II
- SGNU-8 NUEVO HOSPITAL COMARCAL
- SGNU-9 PISCINA MUNICIPAL

4.4 SISTEMA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
  - I-A2 DEPÓSITO SUR DE LA PLANILLA
- RED DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN
  - I-S1 EDAR DE RONDA
  - I-S2 EDAR DE LOS PRADOS
  - I-S3 EDAR DE LA CIMADA
  - I-S4 EDAR DE MONTECORTO
- RED DE ENERGÍA: ENERGÍA ELÉCTRICA Y RED DE GAS NATURAL
  - I-E1 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA RONDA-TAJO
  - I-E2 SUBESTACIÓN NUEVA RONDA
  - I-E3 DEPÓSITO DE GAS LICUADO DE RONDA

Determinaciones Gráficas

- LUGARES DE INTERES COMUNITARIOS (ÁMBITOS EXTERNOS A LOS PARQUES NATURALES)
  RÍO GUADALEVÍN
  SIERRA BLANQUILLA
  SIERRA DE LAS NIEVES
- RED DE VÍAS PECUARIAS
- VÍAS PECUARIAS SIN DESLINDAR EN SUELO CON ESPECIAL PROTECCIÓN
- VÍAS PECUARIAS SIN DESLINDAR EN SUELO NO URBANIZABLE DE CARACTER NATURAL O RURAL

Aprobado por el Pleno en Sesión Extraordinaria celebrada el día 19 FEB. 2019

ETRS89-UTM30N

DOC. DE REFERENCIAS

DVX_DANAE-PB-PLN-13	Detalle de zanjas y cruzamientos

NOTAS

Apoyos	Coordenadas ETRS89 UTM30	
	Coordenada X	Coordenada Y
1	304234.2279	4080664.3805
2	304577.8795	4080549.4570
3	304881.2700	4080448.0000
4	305275.9030	4080445.4160
5	305644.8260	4080443.0000
6	305831.7845	4080279.9260
7	305982.0575	4080148.8500
8	306284.0590	4080065.3115
9	306659.5260	4079961.4515
10	306924.4430	4079888.1710
11	307345.8515	4079657.0540
12	307690.6335	4079294.1815
13	308191.1016	4079354.4848
14	307918.1139	4074484.7884
15	308067.4995	4074304.4500

RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (INICIO) COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (FIN) UTM ETRS 89 HUSO 30	X=302737.3857;Y=4081294.8091 X=310570.8256;Y=4070781.8920
LONGITUD TOTAL LAST 220 kV	18.397,41 m
LONGITUD TOTAL TRAMO AÉREO	4.590,55 m
LONGITUD TOTAL TRAMO SUBTERRÁNEO	13.806,86 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. SETENIL DE LAS BODEGAS)	7.030,88 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. RONDA)	9.220,51
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. ARRIATE)	2.146,00 m
Nº DE APOYOS LASAT 220 kV	15
Nº VANOS	13
TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
Nº CONDUCTORES POR FASE	2
Nº APOYOS TRANSICIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA/SUTERRÁNEA-AÉREA	4

LEYENDA

- LASAT SUBTERRÁNEO 220kV (SET "DANAE"-SET "RONDA RENOVABLES")
- LASAT AÉREO 220 kV (SET "DANAE"-SET "RONDA RENOVABLES")
- Apoyos LSAT 220 kV.

PROYECTO CONSTRUCTIVO

Cliente: Diverxia

Ubicación: T.M Setenil de las Bodegas (Cádiz)
T.M Ronda (Málaga)
T.M Arriate (Málaga)
ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Nudo Ronda 400 kV
LASAT 220 kV SET "DANAE"- SET "RENOVABLES"

Promotor: DANAE SOLAR, S.L.

Diverxia INFRASTRUCTURE
Parque Empresarial Táctica
Edificio Onofre C/Botiguers, 3 , 2ºC
46980 Paterna (Valencia) España.
T. (+34) 902 565 274
www.diverxia.net

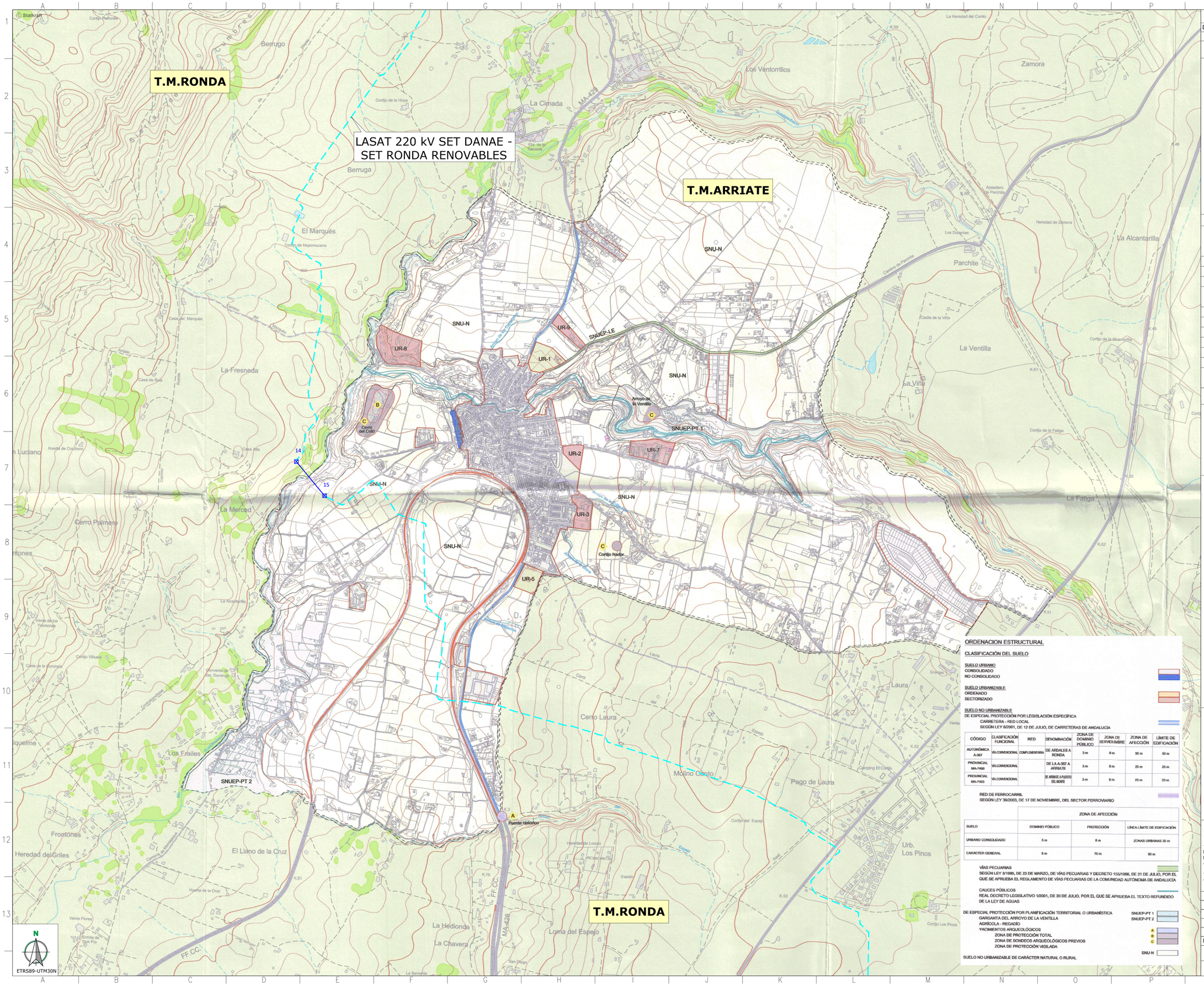
TEXLA renovables
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22
C.P.41007
Telef.954 50 22 20
www.texlarenovables.com

FIRMA TÉCNICO
Juan Montero Zamora
Nº COLEG. 10.140 COPITITSE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
01	1/10/2023	PRIMERA EMISIÓN	AST	JMZ

PGOU RONDA LASAT 220 KV — ESCALA S/E A1

DVX_DANAE-PE-23 — HOJA 1 DE 1



DOC. DE REFERENCIAS

DVX_DANAE-PB-PLN-13	Detalle de zanjas y cruzamientos

NOTAS

Apoyos	Coordenadas ETRS89 UTM30	
	Coordenada X	Coordenada Y
1	304234.2279	4080664.3805
2	304577.8795	4080549.4570
3	304881.2700	4080448.0000
4	305275.9030	4080445.4160
5	305644.8260	4080443.0000
6	305831.7845	4080279.9260
7	305982.0575	4080148.8500
8	306284.0590	4080065.3115
9	306659.5260	4079961.4515
10	306924.4430	4079888.1710
11	307345.8515	4079657.0540
12	307690.6335	4079294.1815
13	308191.1016	4079354.4848
14	307918.1139	4074484.7884
15	308067.4995	4074304.4500

RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (INICIO) COORDENADAS GEOGRÁFICAS. (FIN) UTM ETRS 89 HUSO 30	X=302737.3857;Y=4081294.8091 X=310570.8256;Y=4070781.8920
LONGITUD TOTAL LAST 220 kV	18.397,41 m
LONGITUD TOTAL TRAMO AÉREO	4.590,55 m
LONGITUD TOTAL TRAMO SUBTERRÁNEO	13.806,86 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. SETENIL DE LAS BODEGAS)	7.030,88 m
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. RONDA)	9.220,51
LONGITUD LASAT 220 kV (T.M. ARRIATE)	2.146,00 m
Nº DE APOYOS LASAT 220 kV	15
Nº VANOS	13
TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
Nº CONDUCTORES POR FASE	2
Nº APOYOS TRANSICIÓN AÉREA-SUBTERRÁNEA/SUTERRÁNEA-AÉREA	4

LEYENDA

- LASAT SUBTERRÁNEO 220kV (SET "DANAE"-SET "RONDA RENOVABLES")
- LASAT AÉREO 220 kV (SET "DANAE"-SET "RONDA RENOVABLES")
- Apoyos LSAT 220 kV.

PROYECTO CONSTRUCTIVO

Cliente: Diverxia

Ubicación: T.M Setenil de las Bodegas (Cádiz)
T.M Ronda (Málaga)
T.M Arriate (Málaga)
ETRS89.UTM-30N.

Proyecto: Nudo Ronda 400 kV
LASAT 220 kV SET "DANAE"- SET "RENOVABLES"

Promotor: DANAE SOLAR, S.L.

Diverxia INFRASTRUCTURE
Parque Empresarial Táctica
Edificio Onofre C/Botiguers, 3 , 2ºC
46980 Paterna (Valencia) España.
T. (+34) 902 565 274
www.diverxia.net

TEXLA renovables
C/ Aviación 59, primera planta módulo 21 y 22
C.P.41007
Telef.954 50 22 20
www.texlarenovables.com

FIRMA TECNICO
Juan Montero Zamora
Nº COLEG. 10.140 COPITISE

REV	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJ.	APROB.
01	1/10/2023	PRIMERA EMISIÓN	AST	JMZ

PGOU ARRIATE LASAT 220 KV	ESCALA S/E A1
DVX_DANAE-PE-24	HOJA 1 DE 1

ÍNDICE GENERAL

El presente Proyecto se compone de los siguientes documentos:

1 MEMORIA DESCRIPTIVA
2 ANEXOS
3 PRESUPUESTO
4 PLANOS
5 PROYECTO DESMANTELAMIENTO
6 PLIEGO DE CONDICIONES
7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE PROYECTO DE DESMATELAMIENTO

1. OBJETO 4

2. ENTIDAD PETICIONARIA 5

3. METODOLOGÍA 6

4. DESCRIPCIÓN TÉCNICA SET DANAE 220/30 KV 7

4.1. CONFIGURACIÓN 7

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN 9

5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LASAT 220 KV 11

5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LASAT 220 KV 11

5.2. TRAZADO 12

6. OBRAS DE DESMANTELAMIENTO SET DANAE 220/30 KV 13

6.1. APARELLAJE ELÉCTRICO Y EQUIPOS 13

6.2. EMBARRADOS Y CONDUCTORES 13

6.3. ESTRUCTURA METÁLICA 13

6.4. CIMENTACIÓN Y EDIFICIO 14

6.5. CANALIZACIONES 14

7. OBRAS DE DESMANTELAMIENTO LASAT 220 KV 15

7.1. APARELLAJE ELÉCTRICO Y EQUIPOS 15

7.2. ESTRUCTURA METÁLICA 15

7.3. CIMENTACIÓN 15

7.4. CANALIZACIONES 15

8. MEDIDAS CORRECTORAS Y PAISAJÍSTICAS 17

8.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 17

8.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA 18

8.3. SUELO 18

8.4. VEGETACIÓN 19

8.5. PAISAJE 19

8.6. RESIDUOS DE DEMOLICIÓN 19

8.7. RESIDUOS ESPECIALES 20

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 24

10. NORMATIVA DE APLICACIÓN 25

11. PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO 28

11.1. PRESUPUESTO SET DANAE 220/30 KV 28

11.2. PRESUPUESTO LASAT 220 KV SET DANAE-SET "RONDA RENOVABLES" 31

1. Objeto

El presente documento constituye el Proyecto de Desmantelamiento de la infraestructura de evacuación, la cual consiste en la Subestación Eléctrica Transformadora (SET) 220/30 kV denominada "Danae" y de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 220 KV entre SET Danae – SET "Ronda Renovables", ambas localizadas entre los términos municipales de Setenil de las Bodegas, (Cádiz), Arriate y Ronda (Málaga).

El desmantelamiento de la instalación se realizará una vez cese la actividad de la Subestación. Por las características propias de la instalación, ésta puede integrarse en la red de transporte o distribución, por lo que la vida útil de la misma puede estar referida a las propias necesidades del transporte o distribución.

No obstante, a efectos de este proyecto, se considera la vida útil como el periodo previsto de uso para las plantas de generación, esto es, 25 años desde su puesta en servicio, sin perjuicio de reconversiones tecnológicas de las plantas de generación que alarguen su vida útil.

2. Entidad peticionaria

La sociedad titular de las instalaciones es:

- **Danae Solar, S.L. con CIF B98988330**, con domicilio en Calle Botiguers, 3; oficina 2ª (Parque Empresarial Táctica-Edificio Onofre) 46980 Paterna (Valencia).

A efectos de notificaciones se contemplan los siguientes datos: Texla Energías Renovables, S.L. C.I.F. B91578021, C/ Aviación, 59. Centro de Negocios Vilaser - Kansas City. Módulos 21 y 22. C.P. 41007. Sevilla.

3. Metodología

La metodología seguida para la elaboración del plan de desmantelamiento es la siguiente:

- Identificar las operaciones de desmantelamiento de la instalación.
- Valorar económicamente las operaciones a realizar para el desmantelamiento.
- Cuantificar y valorar los residuos generados en los trabajos de desmantelamiento.

4. Descripción Técnica SET Danae 220/30 kV

4.1. Configuración

La Subestación está constituida por:

- Parque de 220 kV
- Parque de 30 kV
- Transformación
- Sistema de Control y Protecciones
- Sistema de Medida para la facturación
- Sistema de Servicios Auxiliares
- Sistema de Telecomunicaciones
- Sistema de Puesta a Tierra
- Sistema de Seguridad

4.1.1. Parque de 220 kV

- Tipo: Exterior Convencional
- Esquema: Configuración barra simple
- Alcance: 1 posición mixta de trafo+línea
  1 posición de línea de salida

4.1.2. Parque de 30 kV

- Tipo: Cabinas de protección recogida de evacuación de cada planta
- Esquema: 1 semibarra de entrada de 30 kV por parque (5 en total)
- Alcance: 4 cabinas de protección de transformador de potencia
  5 cabinas de línea
  2 cabinas de SSAA (para proteger un único trafo de SSAA)
  5 cabinas específicas para medida (una por semibarra)

4.1.3. Transformación

Estará constituida por:

- 1 transformador 220/30 kV, 250 MVA, con regulación en carga OLTC
- 1 reactancias de puesta a tierra.

4.1.4. Sistema de control y protecciones

Sistema integrado de control (SICOP) que integrará las funciones de control local, protecciones y telecontrol.

4.1.5. Sistema de medida

La medida para facturación de las plantas fotovoltaicas que conectan al transformador en la SET Danae se realiza en MT (30 kV); para cada una de ellas un contador principal y otro redundante asociado a transformadores de medida fiscal de tensión e intensidad en las barras de 30 kV de la subestación.

4.1.6. Sistema de Servicios Auxiliares

Está constituido por:

- 1 transformador de 250 kVA. 30/0,4 kV.
- 2 armarios con 2 rectificadores batería 125 V. c.c. 100 Ah cada uno de ellos.

4.1.7. Sistema de comunicaciones

La telecomunicación mediante fibra óptica a través del conductor de guardia de la línea de salida (OPGW).

4.1.8. Sistema de Puesta a Tierra

Sistema de puesta a tierra compuesto por red de tierras subterránea y red de tierras aérea.

La puesta a tierra superior (aérea) está formada por 3 pararrayos unipolares instalados sobre pórticos y mástiles. Respecto de la red de tierras inferior (subterránea) tendrá la estructura habitual mallada con cable de cobre y soldaduras aluminotérmicas.

4.1.9. Sistema de Seguridad

Está formado por un sistema de detección de incendios y un sistema anti-intrusismo y CCTV, ambos sistemas conectados a una Central Receptora de Alarmas.

4.2. Características de la construcción

4.2.1. Obras Civiles Parque de Intemperie

4.2.1.1. Drenajes

El drenaje de la Subestación consiste en una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

En la explanación del terreno se previeron unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%, conformando distintas cuencas hacia las zanjas de cables.

Los colectores colocados en las zanjas de gravas evacuan las aguas hacia una arqueta general de desagües que se conectará con la red de saneamiento de la zona.

El desagüe general exterior está protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica.

La conexión de los bajantes de pluviales de los edificios incluye arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada.

Se incorpora una cuneta entre el borde del camino de acceso a la Subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona.

4.2.1.2. Vallado Perimetral

Cierre perimetral de la subestación y zona de acopio exterior mediante valla con la altura total marcada por el Reglamento de Alta Tensión (cumple mínimo 2,20 metros).

4.2.1.3. Conducciones de cables de control y potencia

Consiste en una red de canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente.

En los cruces con los viales se usan unos pasatubos reforzados.

4.2.1.4. Cimentación transformador y sistema de recogida de aceite

Para la cimentación y movimiento de los transformadores se emplean bancadas de raíles para facilitar sus desplazamientos. Realizan también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde las cubas de los transformadores y, por lo tanto, están unidas al depósito general de recogida de aceite mediante tuberías.

El depósito de recogida de aceite, conectado con las bancadas de los transformadores, está constituido por muretes de hormigón armado sobre solera del mismo material. La parte superior está formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica.

4.2.1.5. Urbanizado de la zona y viales

El acceso a la SET Danae se realiza desde la carretera CA-9113. Desde ese punto, se discurre por un vial existente hasta los viales de nueva construcción hasta la puerta de acceso a la SET. La intersección de este acceso con dicha carretera está de acuerdo con las normas que para el caso están establecidas por parte del Servicio de Vías y Obras de la Diputación de Cádiz.

Los viales interiores son de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-250 sobre una base de zahorra compactada. El ancho de dichos viales es en general de 3 y 5 metros.

4.2.1.6. Edificio

El edificio es del tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electrosoldada.

La cubierta está formada de placas de hormigón armado, armadas con mallas electrosoldadas, rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior el aislante a base de poliuretano.

El edificio está dotado de un sistema de climatización por bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permite conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio. También está dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y con un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos El edificio también está dotado de sistema de anti-intrusismo con alarma, así como de extintores móviles de 5 kg tipo CO2.

El edificio dispone de sistema de alumbrado normal, con distribución empotrada en falso techo en la zona de control y de forma uniforme. Igualmente, está dotado de los sistemas de alumbrado de emergencia necesarios de arranque instantáneo ante la ausencia de la tensión principal.

4.2.1.7. Estructura Metálica

Tanto para el amarre de las líneas como para los soportes de aparatos se usan estructuras metálicas formadas por perfiles angulares de la serie de fabricación normal, con acero según normativa CTE vigente, con una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461.

5. Descripción técnica de la LASAT 220 Kv

5.1. Características generales de la LASAT 220 kV

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal del sistema	220 kV
Zona de aplicación	Zona B
Categoría	Especial
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	Subterráneo 2 (Dúplex) Aéreo 2 (Dúplex)
Tipo de conductor	Subterráneo: RHE-RA+2OL 127/220kV 1x1600M+T375 Aéreo: LA-280 de 280 mm2
Distancia entre conductores del haz	N/A
Nº de cables de tierra	2
Tipo de cable de tierra	Subterráneo: TV06288-48 Aéreo: OPGW-48
Potencia prevista de transporte	202 MW
Longitud tramo aéreo	4,591 km (Total suma tramos)
Longitud tramo subterráneo	13,806 km (Total suma tramos)
Origen	Pórtico SET Danae
Final	Pórtico SET Ronda Renovables
Número de apoyos	15

5.2. Trazado

La línea objeto de este proyecto conectará la futura SET Danae nombrada anteriormente con la SET "Ronda Renovables", contando con una **longitud total de 18.397,41 metros,** atravesando los Términos Municipales de Setenil de las Bodegas (Cádiz), Arriate (Málaga) y Ronda (Málaga). La línea consta de 15 apoyos y la longitud total de los tramos aéreos suman 4.590,55 m, siendo las longitudes de los tramos subterráneos de 13.806,86 m.

Los tramos subterráneos de línea comprenden desde la SET Danae 220/30 KV hasta el apoyo 1, del apoyo 13 hasta el apoyo 14 y del apoyo 15 hasta SET "Ronda Renovables", de una longitud total de 13.806,86 m.

Los tramos que comprenden del apoyo 1 hasta el apoyo 13, de una longitud de 4.356,38 m y del apoyo 14 hasta el apoyo 15, de una longitud de 234,17 m; serán en aéreo debido a la cantidad de arroyos existentes en la zona.

6. Obras de Desmantelamiento SET DANAE 220/30 kV

Al cese total de la actividad, se procederá al desmantelamiento y/o demolición de la Subestación SET Danae, conforme al presente Proyecto de Desmantelamiento. El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan será de tres (3) meses.

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

6.1. Aparellaje Eléctrico y Equipos

Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de potencia, transformadores de medida, interruptores, seccionadores, cabinas de MT, se procederá a la desconexión de los mismos, incluyendo retirada y traslado de cada uno, según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios.

Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc., se procederá de igual manera.

En caso de que lo anterior no sea posible, los equipos desmantelados se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

Los aceites usados procedentes de los transformadores de potencia serán recogidos y puestos a disposición de gestor de residuos peligrosos autorizado.

6.2. Embarrados y conductores

Dado que los materiales empleados son principalmente cobre y aluminio, estos se enviarán a gestor autorizado para su reciclaje.

6.3. Estructura Metálica

Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero. Para ello, se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación.

Esta estructura será retirada a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para su posterior reutilización o reciclaje.

6.4. Cimentación y Edificio

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante de una capa de terreno vegetal de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas.

Para el caso de edificios, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

De la misma forma, se repondrán los terrenos ocupados por la subestación a su morfología original, y se revegetará usando especies autóctonas.

6.5. Canalizaciones

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado.

Como en el resto de la Subestación, se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita la revegetación de matorral de la zona, no afectando a las cuencas hidrológicas de la zona.

7. Obras de desmantelamiento LASAT 220 kV

Esta línea es exclusiva para la evacuación de los parques solares fotovoltaicos (PSF) por lo que no habrá que realizar ningún tipo de actuación además del desmontaje y la desconexión en las posiciones de línea correspondientes en las subestaciones.

7.1. Aparellaje eléctrico y equipos

Se llevará a cabo el descenso de los cables de la línea (conductores e hilo de tierra) con maquinaria específica (la misma que la empleada en el tendido).

La línea a desmontar tiene una longitud de 4,59 km. Teniendo en cuenta que son hasta 2 conductores y 1 hilo de tierra, en primer lugar, se procederá al desmontaje de los cables y, seguidamente, la aparamenta de los apoyos, tales como cadenas de aisladores.

7.2. Estructura Metálica

Una vez retirados los cables y la aparamenta, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de los apoyos. Para ello, se emplearán los medios adecuados como camiones, grúas, camiones plumas, elementos sujeción y manipulación.

Todos los elementos recuperados serán retirados a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para si posterior reutilización y reciclaje.

7.3. Cimentación

En cuanto a las cimentaciones de los apoyos, se retirará el hormigón de las zapatas en al menos 1 m de profundidad y se rellenará posteriormente con tierra natural.

El movimiento de tierras que se llevará a cabo será de poca magnitud, centrándose en la excavación de las cimentaciones de los apoyos.

Se demostrará un total de 15 apoyos, todos de celosía metálica. El peso total de los apoyos contando con cabeza y crucetas es de 118.084 kg.

7.4. Canalizaciones

Para el desmantelamiento de la línea de evacuación subterránea, una vez estando la misma desconectada, habiendo sido verificada la ausencia de tensión y puesta a tierra, se procederá a efectuar una excavación de la zanja para retirada de los conductores, los cuales serán recogidos y transportados a vertederos autorizados.

Se procederá con la restitución de los terrenos mediante el relleno de la zanja con material, bien de la zona o extraído de obras cercanas o viveros.

L a extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez a la existencia de oquedades en perfil del suelo y que tras el asentamiento del material se produzca la subsidencia de los materiales de rellenos quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

8. Medidas Correctoras y Paisajísticas

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a lograr alguno/s de los siguientes aspectos:

- Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones de la subestación.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se ha provocado.
- Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se consiga el efecto contrario a la acción provocada.

En la tabla siguiente aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar.

FASE DE DESMANTELAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN	
Contaminación Atmosférica	- Reducir los niveles de polvo
Contaminación Acústica	- Minimizar los niveles de ruido en las labores de desmantelamiento. - Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas. - Protección del personal adscrito a la obra según Plan de Seguridad y Salud.
Suelo	- Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase. - Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones.
Vegetación	- Revegetación de los puntos ocupados por la subestación, empleando especies autóctonas que lo aproximen al clima.
Paisaje	- Restauración paisajística de las zonas ocupadas por la subestación.

A continuación, se lleva a cabo el desarrollo técnico detallado de las diferentes medidas correctoras que se consideran necesarias en función de los factores ambientales que se ven afectados en la fase de desmantelamiento de la subestación.

8.1. Contaminación Atmosférica

Las labores a realizar irán encaminadas a reducir los niveles de polvo y las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera.

- Para reducir la emisión de polvo se procederá, entre otras acciones, al riego de los viales transitados por la maquinaria y camiones que intervienen en el desmantelamiento de la subestación.
- Asimismo, los camiones de transporte de material con alta capacidad de generar nubes de polvo irán provistos de mallas o lonas que cubran el material durante su traslado.
- Cuando las labores generadoras correspondan a procesos de movimiento de tierras se procederá al riego previo a la actuación.

Las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procederán principalmente de la maquinaria. Para reducir tales emisiones, se realizarán revisiones de dicha maquinaria, manteniendo los niveles de emisión conforme a la legislación vigente.

8.2. Contaminación Acústica

La contaminación acústica viene originada principalmente por la maquinaria que trabaja en la obra de desmantelamiento de la subestación. Para reducir el nivel de ruido, se consideran distintas posibilidades no excluyentes unas de otras. Entre las actuaciones a realizar se consideran:

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Empleo de revestimiento de goma en maquinaria pesada, grúas, etc.
- Mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria.
- Optimizar el tiempo empleado en las actuaciones, siendo reducido el mismo en la medida de lo posible.
- Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.

8.3. Suelo

Durante esta fase de desmantelamiento de la subestación, los riesgos de contaminación del suelo son debidos mayormente a los restos de aceite que puedan escapar de los transformadores de potencia, para lo cual se establecerán las medidas necesarias para la recogida y almacenamiento de los residuos en contenedores habilitados para tales efectos. Posteriormente se transportarán a las instalaciones de tratamiento mediante gestor autorizado.

En cuanto a la restauración del suelo degradado, se procederá al relleno de las excavaciones realizadas para eliminar los restos de cimentaciones, básicamente. El relleno se hará con tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial. El espesor

de esta última capa será tal que permita reponer los terrenos a su morfología original y se revegetará usando especies autóctonas de la zona.

8.4. Vegetación

Una vez retirados todos los elementos y construcciones que componían la subestación, se procederá a ejecutar las medidas correctoras necesarias y que se traducen en una restauración paisajística consistente en:

- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción y desmantelamiento de la subestación.
- Lograr una integración de los rellenos de los taludes que se originaron como consecuencia de la explanación realizada para la disposición del parque de la subestación.

Para regenerar la vegetación se emplearán especies autóctonas acordes a la serie de vegetación existente en la zona.

La revegetación vendrá determinada por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación. De cualquier modo, las medidas a realizar incluirán:

- Mejora edáfica de los terrenos que se van a reforestar.
- Extendido de tierra vegetal, con un espesor mínimo de 15-20 cm.
- Utilización de especies autóctonas y correspondientes a la vegetación potencial.
- Abonado y riegos.

8.5. Paisaje

La restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la subestación se realizará básicamente mediante:

- Recuperación de las áreas degradadas por las infraestructuras desmanteladas.
- Retirada y limpieza de todo tipo de residuos a los vertederos adecuados.

8.6. Residuos de Demolición

Se consideran residuos de demolición los materiales y componentes de construcción que se obtienen como resultado de las operaciones de desmantelamiento.

También consideramos aquí los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajo de reparación o de rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad constructora.

Se gestionarán correctamente se estudiarán en profundidad el reciclado, reutilización o depósito en vertedero controlado.

8.7. Residuos Especiales

Desde el punto de vista medioambiental, existen determinados tipos de residuos que tienen un carácter especial dadas sus peculiaridades intrínsecas, así como la necesidad de tratamiento particularizado en aras de evitar vertidos cuya influencia sobre el Medio Ambiente pueda ser de considerable impacto o peligrosidad.

En este grupo de residuos especiales cabe mencionar específicamente los dos tipos que encontramos en el proyecto Danae: se trata del aceite de refrigeración del transformador y del gas SF6 que se encuentra en el interior de gran parte del aparellaje de Media y Alta tensión de dicha subestación.

8.7.1. Tratamiento del aceite proveniente del transformador

El aceite usado, proveniente en general de vehículos y maquinaria industrial, es uno de los residuos más contaminantes que existen. Durante su utilización, estos aceites se degradan, originando sustancias tóxicas y metales pesados que se producen por la exposición a altas temperaturas y presión dentro de los procesos donde se utilizan.

Sin embargo, el aceite mineral proveniente de su uso en los transformadores recibe revisiones periódicas así como distintas renovaciones a lo largo de toda la vida útil de dicho transformador, habiéndose disminuido de forma importante su peligrosidad al encontrarse además libre de PCB’s, siguiendo la legislación actual.

Una vez ha terminado la vida útil de los transformadores y/o cuando se proceda al desmantelamiento de la subestación (caso que nos ocupa), se procederá a el almacenaje del aceite usado en un contenedor cerrado y a cubierto, de forma que se evite la entrada de agua, así como posibles derrames. Concretamente, se ubicará el citado contenedor sobre una superficie que evite cualquier posible derrame al terreno, por mínimo que éste pueda ser.

En este caso, lo más aconsejable resulta ubicar el citado contenedor sobre un cubeto estanco.

La recogida de estos aceites deberá realizarse siempre a través de un Gestor Autorizado. La Junta de Andalucía mantiene un sistema de búsqueda actualizado de dichos gestores, y para el caso concreto de la modalidad de Sistemas Colectivos de Gestión, tiene autorizada a la siguiente entidad:

- SIGAUS (Sistema Integrado Gestión Aceites Usados)
- SIGPI (Sistema Integrado Productores Independientes)

8.7.2. Tratamiento del SF6 procedente de los distintos aparellajes

Introducción

El hexafluoruro de azufre (SF6) es un gas utilizado como aislante eléctrico en sistemas de distribución de electricidad, debido a sus buenas propiedades dieléctricas. Concretamente en las subestaciones eléctricas es frecuente encontrarlo en cabinas de Media Tensión, así como en aparatos tales como interruptores, determinados transformadores de medida, etc.

En condiciones normales de presión y temperatura, el SF6 se considera como no inflamable y no tóxico, y de ahí su amplia difusión; pero a elevadas temperaturas (superiores a los 800 ºC), este gas se descompone en compuesto tóxicos y corrosivos como el ácido fluorhídrico y dióxido de azufre. Son concretamente los casos conocidos cuando se apaga un arco eléctrico en presencia del SF6.

Además de lo anterior, se conoce también por su contribución al efecto invernadero, que es unas 20.000 veces mayor a la del CO2. Por tanto, aunque su uso no está prohibido, el tratamiento de este gas, así como de los equipos eléctricos que lo han contenido y que contienen restos de SF6, implica tratamientos adecuados por parte de empresas especializadas y autorizadas (RD 208/2005 y reglamento CE 842/2006).

Análogamente, el RD 115/2017 regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que lo utilizan y el establecimiento de los requisitos para aquellas instalaciones que puedan generar estas emisiones

Características de SF6 y Protocolo del MITECO

El hexafluoruro de azufre (SF6) es un gas incoloro e inodoro, aproximadamente cinco veces más denso que el aire en condiciones habituales de presión y temperatura, y que se puede acumular en zonas a nivel del suelo o niveles inferiores, desplazando al aire, con el consiguiente riesgo de asfixia en esas zonas.

Dado que el SF6 puro se vuelve líquido cuando es comprimido a más de 21,5 bares a 21ºC, se aprovecha esta particularidad para ser almacenado y transportado en botellas y/o contenedores para gases comprimidos en estado líquido.

El SF6 puro es químicamente estable, inerte, prácticamente insoluble en agua y no inflamable. Desde el punto de vista de aplicaciones en Alta Tensión, su principal característica es que tiene un alto grado de estabilidad dieléctrica y excelentes propiedades de extinción del arco, que lo hacen ideal para su uso como medio aislante y de extinción en interruptores automáticos e interruptores de media y alta tensión.

Sin embargo, a pesar de su excelente estabilidad química, el SF6 se descompone durante los procesos de arco eléctrico, incluso en caso de chispas o descargas parciales, de modo que pueden aparecer residuos de descomposición sólidos y/o gaseosos como resultado de reacciones químicas con el oxígeno, el agua y materiales metálicos presentes en el equipamiento.

La mayor parte de los residuos de descomposición sólidos no son solubles en agua, o bien pueden llegar a ser disueltos con dificultad, pero ciertos fluoruros metálicos pueden reaccionar con el agua para formar ácido fluorhídrico (HF).

Por tanto, es necesario tratar los residuos de descomposición sólidos con disoluciones alcalinas, como puede ser el hidróxido de calcio, para neutralizar los componentes ácidos.

Es importante resaltar que, además, los residuos de descomposición sólidos son tóxicos si se ingieren o se inhalan, causando irritación de ojos, nariz y garganta, edema pulmonar, quemaduras en ojos y piel, congestión nasal, bronquitis y erupciones en la piel.

Debido a diversos factores, tales como la complejidad geométrica del interior de los compartimentos de gas, los diferentes tipos de materiales presentes, la proyección de las virutas de corte que pudieran producirse al cortar la envolvente para la apertura del compartimento de gas, etc., visualmente no resulta posible descartar la presencia de residuos de descomposición sólidos de SF6 de los compartimentos de gas de los equipos eléctricos que van a quedar en desuso.

A este respecto, el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) ha publicado el Protocolo PROT 02 V1.0. Este documento es válido a partir de 28/09/17. Este protocolo se debe realizar, por precaución, incluso en aquellos casos en que no se aprecie visualmente la presencia de depósitos de residuos sólidos de descomposición. Para los trabajos a efectuar en los compartimentos de gas abiertos, se deben tener en cuenta los requisitos de seguridad contemplados en la norma UNE-EN 62271-4, anexo B. Dicho protocolo será efectuado por una empresa gestora especializada debidamente autorizada, como puede ser el caso de Ibertredi.

En cualquier caso, se seguirá la legislación vigente a la fecha en que se produzca el desmantelamiento de las instalaciones consideradas.

9. Estudio de Seguridad y Salud

Dado que la vida útil de la instalación se prevé 25 años tras la puesta en servicio, serán de aplicación las cuantas disposiciones legales en materia de seguridad y salud estén vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta en su caso, la revisión de los métodos y procedimientos de trabajo en función del avance de la técnica.

El contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, realizará conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de dichos trabajos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos.

10. Normativa de aplicación

Para la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- R.D. 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de energía eléctrica en régimen especial.
- R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- R.D. 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Ley 24/2013 de 27 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

- Requisitos exigidos por la Cía. Suministradora.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 1725/1984, de 18 de julio, donde se modifica el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por R.D. de 12 de marzo de 1.954 con las correspondientes modificaciones hasta la fecha.
- R.D. 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 IIC LAT 01 a 09.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción del Hormigón estructural (EHE-08).
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ley de Prevención de riesgos Laborales.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.

En materia de prevención de riesgos laborales se cumplirá con la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales, y resto de normas y reglamentos relativos a la seguridad y salud en las obras de construcción, que estén vigentes en el momento de ejecución de las obras.

A título enunciativo, se relacionan las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Con los datos expresados en la presente Memoria en unión de la valoración económica que se acompañan, consideramos adecuadamente descritas y justificadas las obras de desmantelamiento de la subestación "SET Danae" 220/30 KV y LASAT 220 kV.

11. Presupuesto Desmantelamiento

11.1. Presupuesto SET Danae 220/30 kV

PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN 220/30 kV DANAE

POS	CANT	UD.	CONCEPTO	UNITARIO	TOTAL
1			**APARAMENTA**		
1.1			**Posiciones Trafo y Líneas**		
1.1.1	1	Ud.	Transformador de potencia 30/220 kV, 200 MVA	13.711,03 €	13.711,03 €
1.1.2	9	Uds.	Autoválvulas 220 kV	110,85 €	997,65 €
1.1.3	3	Uds.	Trafo de Intensidad de 220 kV	327,77 €	983,31 €
1.1.4	3	Ud.	Interruptor tripolar de 220 kV	2.173,16 €	6.519,48 €
1.1.5	2	Ud.	Seccionador tripolar de 220 kV	489,78 €	979,56 €
1.1.6	2	Uds.	Transformador de tensión de 220 kV	327,77 €	655,54 €
1.2			**Posición de MT**		
1.2.1	6	Uds.	Pararrayos de 24 kV S/NORMA 004E1702	8,66 €	51,96 €
1.2.2	5	Uds.	CABINA DE TRAFO	1.221,30 €	6.106,50 €
1.2.3	14	Uds.	CABINA DE LÍNEA	1.221,30 €	17.098,20 €
1.2.4	2	Uds.	CABINA DE SS.AA.	1.222,80 €	2.445,60 €
1.2.5	5	Uds.	CABINAS ESPECÍFICAS DE MEDIDA	1.221,30 €	6.106,50 €
1.3			**Equipos BT**		
1.3.1	2	Uds.	Módulo de alimentación de corriente S/NORMA SNC001 (Módulo compuesto de 2 uds)	431,46 €	862,92 €
1.3.2	2	Uds.	Cuadro de SS:AA S/NORMA 009XZ001	455,28 €	910,56 €
1.3.3	1	Uds.	Convertidores S/NORMA 03,07,03-A	153,95 €	153,95 €
1.3.4	1	Uds.	Reactancia de la pat del neutro del trafo de potencia	494,72 €	494,72 €
1.3.5	1	Uds.	Grupo electrógeno	428,77 €	428,77 €
1.3.6	2	Uds.	Transformador de SSAA	475,82 €	951,64 €
1.4			**EMBARRADOS**		
1.4.1	1.026	Mts	Fase aérea y conexión entre aparatos de conductor de LA455 Cóndor	0,65 €	666,90 €
1.4.2	1	Uds.	Bornas de conexión para aparamenta de 220 kV	2.449,16 €	2.449,16 €
1.4.3	360	Mts	Cable seco de 630 mm2 AL 18/30 kV para unión trafo de potencia con cabina Trafo	2,10 €	756,00 €
1.4.4	36	Uds.	Botellas termorretráctiles para cable seco de 1x630 mm2 Al 18/20 kV	35,99 €	1.295,64 €
1.5			**RED DE TIERRAS**		
1.5.1	10.080	Mts	Cable de Cu de 185 mm2	0,25 €	2.520,00 €
1.5.2	1.225	Uds.	Soldaduras aluminotérmicas	0,29 €	355,25 €
1.5.3	4	Uds.	Puntas Franklin	9,57 €	38,28 €
1.5.4	4	Uds.	Picas de tierra	1,50 €	6,00 €
1.6			**EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL, CABLES DE MANDO Y CONTROL Y EQUIPO DE MEDIDA PARA FACTURACIÓN**		
1.6.1	9	Uds.	Cajas de agrupación TT/TI	50,00 €	450,00 €
1.6.2	5	Uds.	Caja de Formación control interruptor tripolar	50,00 €	250,00 €
1.6.3	1	Uds.	Sistema de Control y Protección SICP y Telecomunicaciones	1.523,61 €	1.523,61 €

1.7			**EQUIPOS DE SEGURIDAD**		
1.7.1	1	Uds.	EQUIPO DE PAT Y CC PARA INSTALACIONES 132 KV	32,40 €	32,40 €
1.7.2	1	Uds.	BOTIQUÍN PRÁCTICO ARMARIO METÁLICO	4,64 €	4,64 €
1.7.3	1	Uds.	MANTA IGNÍFUGA 180X120	3,03 €	3,03 €
1.7.4	70	Uds.	PLACA DE SEÑALIZACIÓN AL 297 MM	0,08 €	5,60 €
1.7.5	4	Uds.	CINTA SEÑALIZADORA 20 MTS CON CARRETE	2,06 €	8,24 €
1.7.6	1	Uds.	DISCRIMINADOR DE BAJA TENSIÓN TAG-150	8,85 €	8,85 €
1.7.7	1	Uds.	VERIFICADOR ÓPTICO ACÚSTICO 70-220 KV	14,61 €	14,61 €
1.7.8	1	Uds.	EQUIPO DE PAT Y CC PARA INSTALACIONES 30 KV	30,33 €	30,33 €
1.7.9	2	Uds.	EXTINTOR CO2 DE 5KGS	3,27 €	6,54 €
1.7.10	1	Uds.	PÉRTIGA DE SALVAMENTO 132 KV	2,09 €	2,09 €
1.7.11	2	Uds.	EXTINTOR DE CO2 DE 2 KGS	2,16 €	4,32 €
1.7.12	2	Uds.	EXTINTOR D25 KGS POLVO POLIVALENTE C/CARR	5,36 €	10,72 €
1.8			**ALUMBRADO EXTERIOR**		
1.8.1	16	Uds.	Proyector estanco IP65	11,66 €	186,56 €
1.8.2	8	Uds.	Columna con cruceta	7,68 €	61,44 €
1.9			**SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INTRUSIÓN**		
1.9.1	1	Uds.	Central de alarma bidireccional con bus multiplexado hasta 2 km, con las siguientes funciones: 64 zonas diferentes 70 códigos de acceso Programable localmente, vía modem o PC Tipos de zonas, programables Programa interno de alta seguridad Informe test, seleccionable Características técnicas: Alimentación: 16.5 V CA desde transformador de 40 VA Homologaciones: UL; CFM	21,09 €	21,09 €
1.10			**SISTEMA DE VENTILACIÓN**		
1.10.1	1	Uds.	Sistema de ventilación de gases en el edificio de la subestación. La instalación consistirá en la instalación de dos ramales principales, con derivaciones verticales hasta el suelo. Instatlación de rejillas de 400x150 y dos cajas de ventilación 9/9 con todos sus elementos de cuelgue y soportación. Instalación totalmente terminada a falta de conexionado eléctrico.	206,15 €	206,15 €
1.11			**OBRA CIVIL**		
1.11.1	29.604	m2	Limpieza y desbroce de terreno	0,17 €	5.032,68 €
1.11.2	18.816	m3	Excavación de terreno de consistencia media/dura	0,39 €	7.338,24 €
1.11.3	710	m3	Transporte de tierra a una distancia inferior a 5 km	0,18 €	127,80 €
1.11.4	1.569	m3	Mejora de terreno para subestación mediante zahora artificial	0,89 €	1.395,97 €
1.11.5	10.080	Mts	Zanja para red de tierras	0,27 €	2.721,60 €
1.11.6	1	Uds.	Puerta de acceso a subestación de 6 mts en doble hoja	72,40 €	72,40 €
1.11.7	1	Uds.	Puerta de acceso peatonal a subestación	18,11 €	18,11 €
1.11.8	4	Uds.	Fundación para seccionadores	74,01 €	296,04 €
1.11.9	3	Uds.	Fundación para trafos de intensidad	9,02 €	27,06 €
1.11.10	9	Uds.	Fundación interruptor	74,01 €	666,09 €
1.11.11	9	Uds.	Fundación para autoválvulas	9,02 €	81,18 €
1.11.12	2	Uds.	Fundación para trafo TT	9,02 €	18,04 €
1.11.14	12	Uds.	Fundación pórtico de línea	74,09 €	889,08 €
1.11.15	12	Uds.	Fundación soporte pórticos barras	32,12 €	385,44 €
1.11.16	2	Uds.	Fundación reactancia de P.A.T. del neutro	30,17 €	60,34 €
1.11.18	1	Uds.	Fundación equipo medida	32,91 €	32,91 €
1.11.19	2	Uds.	Fundación de trafo de potencia	422,34 €	844,68 €
1.11.20	8	Uds.	Fundación soporte báculos de alumbrado exterior	5,63 €	45,04 €
1.11.21	0	Uds.	Fundación poste punta Franklin	36,20 €	- €
1.11.22	1.300	m2	Carretera de entrada a subestación	1,58 €	2.054,00 €
1.11.23	325	Mts.	Acondicionamiento carril	3,47 €	1.127,75 €
1.11.24	240	m2	Edificio prefabricado	32,51 €	7.802,40 €

1.12			**ESTRUCTURA METÁLICA**		
1.12.1	65.825	kgs	Estructura para aparamenta y postes	0,08 €	5.266,00 €
1.12.2	475	kgs	Pernos de anclaje	0,09 €	42,75 €
1.12.3	380	kgs	Plantillas	0,09 €	34,20 €
1.13			**RESTITUCIÓN PAISAJÍSTICA**		
1.13.1	29.604	m2	Restauración capa vegetal y plantación especies	1,38 €	40.853,52 €
1.13.2	1	PA	Mantenimiento anual de vegetación en zonas restauradas	3.000,00 €	3.000,00 €
			TOTAL PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO SUBESTACIÓN DANAE 220/30 KV		**150.608,65 €**

Asciende el presente presupuesto del Proyecto de Desmantelamiento de la SET Danae 220/30 kV en Setenil de las Bodegas (Cádiz), a la cantidad de **CIENTO CINCUENTA MIL SEISCIENTOS OCHO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO.**

11.2. Presupuesto LASAT 220 kV SET Danae-SET "Ronda Renovables"

Nº	Ud.	Denominacion Partida	Importe Ud.	Importe Total
		CAPITULO I.- DESMONTAJE LÍNEA. TRAMO AÉREO		
1	Pda.	**DESENGANCHE DE LÍNEA Y PUESTA A TIERRA DE TOMA DE CORRIENTE** Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma	1.500,00	1.500,00
4,591	Km.	**DESMONTAJE Y RECOGIDA CABLE LÍNEA** Desmontaje de la línea, recogida de cables de circuito y línea de tierra, desmontaje de las cadenas de amarre y cadenas de suspensión incluso retirada a reutilizador, reciclador o vertedero autorizado de todos los elementos retirados. Los metros de línea a desmontar han sido medidos en planta, sin tener en cuenta la catenaria que se produce entre apoyos	2.880,00	13.220,78
15	Ud.	**DESMONTAJE APOYO/PÓRTICO** Desmontaje de apoyo por tramos, arriado hasta la fundación y corte o desmontaje a pie de obra incluso retirada de estructuras a reutilizador, reciclador o vertedero autorizado	3.337,45	50.061,75
		Total I-Desmontaje de Línea. Tramo Aéreo		**64.782,53**
		CAPITULO II.- DESMONTAJE LÍNEA. TRAMO SUBTERRÁNEO		
13,807	Km.	**DESENTERRAMIENTO Y RECOGIDA CABLE LÍNEA** Desmontaje de la línea, desenterramiento de conductores, recogida de cables de circuito y línea de tierra. Los metros de línea a desmontar han sido medidos en planta.	6.300,00	86.983,22
		Total II-Desmontaje de línea. Tramo Subterráneo		**86.983,22**
		CAPITULO III.- OBRA CIVIL		
15	Ud.	**DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN** Demolición de cimentación de hormigón armado y pedestal, con compresor de 2000l/min. corte de armaduras con disco, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la rasante del terreno, incluso retirada de escombros y armaduras a reciclador, reutilizador o vertedero autorizado	500,00	7.500,00
11514,64	m3	**APORTE DE TIERRA VEGETAL** Carga, transporte, relleno y extendido de tierra vegetal en la caja de la cimentación tras la demolición de la misma hasta una profundidad de 1 m	54,00	621.790,56
		Total III-Obra civil		**629.290,56**
		TOTAL PRESUPUESTO		
		DESMONTAJE DE LA LÍNEA		**151.765,75**
		OBRA CIVIL		**629.290,56**
		TOTAL PRESUPUESTO		**781.056,31**

Asciende el presente presupuesto del Proyecto de Desmantelamiento de la la LASAT 220 KV SET Danae - SET "Ronda Renovables", ubicada en los términos municipales de Setenil de las Bodegas (Cádiz), Ronda y Arriate (Málaga), a la cantidad de **SETECIENTOS OCHENTA Y UN MIL CINCUENTA Y SEIS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO.**

Sevilla, octubre de 2023.

El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Montero Zamora

Colegiado Nº 10.140

C.O.I.T.I.S.E.

ÍNDICE GENERAL

El presente Proyecto se compone de los siguientes documentos:

1 MEMORIA DESCRIPTIVA
2 ANEXOS
3 PRESUPUESTO
4 PLANOS
5 PROYECTO DESMANTELAMIENTO
6 PLIEGO DE CONDICIONES
7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS 5

1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES 5
1.2. NORMATIVA APLICABLE 5
1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA 6
1.4. CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS 6
1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 8
1.6. PRECIOS 9
1.7. MEDICIÓN Y VALORACIÓN 9
1.8. CERTIFICACIONES 10
1.9. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS 10
1.10. OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO/PROMOTOR 12
1.11. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 12
1.12. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 12
1.13. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL 13
1.14. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 14
1.15. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO 14
1.16. MATERIALES Y ENSAYOS 15

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES 16

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 16
2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 16
2.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 16

3. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES 17

3.1. LEGISLACIÓN DE CARÁCTER GENERAL 17
3.2. OBJETO 17
3.3. DISPOSICIONES GENERALES 17
3.4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES 18
3.5. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS SET DANAE 220/30 KV 20
3.6. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS LASAT 220 KV 23
3.7. RECEPCIÓN DE LA OBRA 49
3.8. RECEPCIÓN DE LA OBRA 50

4. PLIEGO DE CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN 51

4.1. OBJETO 51
4.2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS 51
4.3. CÓDIGOS Y NORMAS 51
4.4. CONDICIONES TÉCNICAS 52
4.5. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 59
4.6. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL 59
4.7. SEGURIDAD EN EL TRABAJO 59
4.8. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN 60

5. PROTOCOLOS, ENSAYO Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y SOPORTES 62

5.1. PROTOCOLOS 62
5.2. CONTROL DE MEDIDAS 62
5.3. CONTROL DE GALVANIZADOS 62
5.4. CONTROL DE CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS 62
5.5. CONTROL DE TORNILLERÍA 62

6. PROTOCOLO, ENSAYO Y MONTAJE LASAT 220 KV 64

6.1. PROTOCOLOS 64
6.2. CONTROL DE MEDIDAS 64
6.3. CALIDAD DE CIMENTACIONES 64
6.4. TOLERANCIA DE EJECUCIÓN 64

7. REQUISITOS AMBIENTALES 66

7.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN 66
7.2. REQUISITOS DE CARÁCTER GENERAL 66
7.3. REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS 68
7.4. REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA OBRA CIVIL 69
7.5. REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO 69
7.6. ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA 70

8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DE DEMOLICIÓN ..71

8.1. ANTECEDENTES 71

8.2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 71
8.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 72
8.4. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA 74
8.5. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS 76

1. Pliego de condiciones generales y económicas

1.1. Objeto del pliego de condiciones

En el pliego, se señalan los criterios generales que han sido de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales empleados que no se definen en el Documento "Memoria", las normas que se han seguido en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

1.2. Normativa aplicable

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se ha contemplado en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (Artículos Vigentes a 1 de febrero de 2017)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas UNE-EN 10025-2:2020 "Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados".
- Normas UNE-EN 28898 "Características mecánicas de los elementos de fijación".
- Normas UNE 37507 – UNE-EN ISO 1461, sobre recubrimientos galvanizados

En cumplimiento de estas disposiciones, se ha comprobado igualmente que todas las piezas y elementos que integran la instalación son, aisladamente y en su conjunto, resistentes al vuelco, al hundimiento y al pandeo.

- Norma ASCE-SEI 10-15 "Design of latticed steel transmission structures".

- Ordenanza del trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica. Orden de 28 de agosto de 1970, del Ministerio de Trabajo. B.O.E. a 9 de septiembre de 1970. Corrección de errores 17 de octubre de 1970.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus instrucciones complementarias.
- Norma Prevención de Riesgos Laborales, Anexo L 12/97, 20 de noviembre. Real Decreto 1627/1997, 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-RAT 01 a 23).
- Normas particulares de la Compañía Eléctrica Distribuidora.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica. RD 1725/1984, de 18 de julio.

1.3. Dirección facultativa

Director de obra: aquella persona con capacidad técnico-legal completa, siendo su misión la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o mediante delegación a representantes con atribuciones para ello; pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta solución es útil y necesaria para la buena marcha de las obras.

1.4. Contratación de las obras

Puede ser Contratista todo español o extranjero que se halle en plena posesión de su capacidad jurídica y de obrar, exceptuándose aquellos que:

1. Se hallen procesados.
2. Estén en suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
3. Estén en deuda con los caudales públicos.

El contrato se formaliza mediante documento público o privado a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el contrato se especifican las particularidades que convengan ambas partes y deberá llevar el visto bueno del Director de obra. Como requisito previo e indispensable a la firma del contrato, el Contratista firmará al pie del pliego de condiciones del presente Proyecto.

El Promotor podrá exigir al Contratista la presentación de avales y referencias, ya sean bancarias o de otras entidades o personas.

La fianza que se exigirá al Contratista para que responda del cumplimiento del contrato, consistirá en una retención porcentual, a determinar según los casos, sobre el importe de los pagos que se establezcan en el contrato, salvo que dicho documento establezca otro procedimiento.

Ambas partes aceptan la jurisdicción de los Tribunales de esta ciudad, o superiores competentes, con arreglo a la legislación vigente y hacen renuncia expresa a todos los efectos, del fuero propio que pudiera corresponderles jurídicamente.

Con cargo a la fianza se realizarán aquellos trabajos con orden de ejecución a terceros ante la negativa del Contratista a realizar por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas; sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que dicho importe no bastase para abonar la totalidad de los gastos ocasionados.

El propietario/promotor tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

1. Muerte o quiebra del Contratista.
2. Incumplimiento del contrato o de las condiciones estipuladas en este pliego.
3. Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Director de obra.
4. No dar comienzo a los trabajos durante el plazo señalado.
5. Abandono de la obra sin causa justificada.
6. Mala fe o morosidad en la ejecución.
7. Insubordinación o falta de observancia a las órdenes recibidas por el Director de la obra.
8. Terminación del plazo de ejecución de la obra sin que esta esté concluida.
9. Retraso notorio de la marcha de la obra sin causa justificada sobre el "Calendario de Realización" presentado por el Contratista.

En todos los casos de rescisión del contrato por incumplimiento del Contratista, llevará implícita la pérdida de la fianza, sin que se admita reclamación alguna ni otros derechos que el abono de la cantidad de obra ejecutada y de recibo de los materiales acopiados al pie de obra que, a juicio de la Dirección, reúnan las debidas condiciones y sean necesarios para la misma.

La interpretación de cuantos casos de rescisión pueda presentarse, corresponde al Director de obra.

El Contratista, por su parte, tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

1. Cuando las variaciones introducidas en la obra aumenten o disminuyan el importe de ésta en más de un 20% por alteración en el número o clase de unidades.
2. Cuando por razones ajenas al Contratista se pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista con arreglo al plazo establecido.
3. Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna certificación.

En el caso de rescindir, sin incumplimiento del contrato por parte del Contratista, este tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente más de un 30% del valor de la obra que reste por ejecutar.

Será facultativo del propietario autorizar en su caso la petición del Contratista de traspasar el contrato a otro Contratista. Igualmente, en caso de muerte o quiebra del Contratista y previa aprobación del propietario, podrán los herederos o síndicos de aquel, traspasarlos a otro Contratista. En todos los casos, ha de reunir este último las condiciones especificadas en este pliego.

1.5. Obligaciones del contratista

El Contratista queda obligado a hacer todo cuanto sea necesario para la buena marcha y construcción de las obras, aun cuando no se halle taxativamente expresado en los documentos del Proyecto, pero implícito en el mismo.

El Contratista cumplirá todo lo prescrito por las Ordenanzas Municipales, Legislación del Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Protección, Seguros de Accidentes, Seguros Sociales, de Responsabilidad Civil, Criminal, de las obras y cualquier otra disposición que afecte a las obras en general.

Estas obligaciones incluyen también todas las que pudieran dictarse con carácter de obligatoriedad durante la realización de los trabajos.

El Contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección.

De los accidentes que puedan sobrevenir de la inobservancia de las disposiciones vigentes se hará responsable el Contratista, declinando toda su responsabilidad el Director de obra.

El personal empleado por el Contratista habrá de reunir unas mínimas condiciones de competencia y comportamiento a juicio del Director de obra, que en todo momento podrá imponer la sustitución de aquel que no alcanzará dichos mínimos.

El Contratista confeccionará un "Calendario de Realización", a fin de cumplir el plazo de ejecución señalado en el contrato y lo someterá a la aprobación de la propiedad y de la Dirección de obra antes de comenzar los trabajos, aunque se reserve el derecho de alterarlo en caso de que lo juzgue necesario para la buena marcha de las obras.

Si las obras no se realizan por contrata, sino por gestión directa de la propiedad, ésta, independientemente de su función específica, asumirá las responsabilidades que en este pliego de condiciones sean inherentes del Contratista a quien reemplaza.

1.6. Precios

El presupuesto del Contratista se entiende que comprende la obra completamente terminada y llevará implícito el importe de los trabajos auxiliares (limpieza del solar, vallado, etc.), y todo tipo de cargas que de ella se deriven, así como los útiles, herramientas y materiales necesarios para la completa realización de las obras.

Los precios de unidad de obra, así como los de los materiales o mano de obra de trabajos que no figuren en los cuadros de precios se fijarán contradictoriamente entre la Dirección y el Contratista, extendiéndose por duplicado el acta correspondiente.

En el caso de no llegar a un acuerdo, la Dirección podrá hacer ejecutar estas unidades en la forma que estime más conveniente. La fijación del precio contradictorio se hará antes de que se ejecute la obra a que haya de aplicarse, pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutada, el Contratista queda obligado a aceptar el precio que señale el Director de obra.

El Contratista no podrá reclamar variación alguna de los precios incluidos en el presupuesto aprobado, salvo variaciones oficiales.

1.7. Medición y valoración

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesitan para los replanteos serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación alguna.

Las mediciones se verificarán aplicando la unidad de medida que sea más apropiada, en la forma y condiciones que estime justa el Director de obra y multiplicando el resultado final por el precio unitario correspondiente.

El precio por unidad de medida incluye el de los materiales, caso de haberlos, así como mano de obra y cuantos medios auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

Cuando por rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionándola de otra forma que la establecida en los cuadros de composición de precios.

Las diferencias por exceso que resultan en las mediciones de las distintas unidades de obra, sobre las marcadas en los planos y el estado de mediciones aprobado no se abonarán al Contratista en ningún caso, salvo que sea aprobado por el Director de obra. En ningún caso se admitirá que la diferencia entre la obra medida y la que figure en los planos sea por defecto.

1.8. Certificaciones

Las obras ejecutadas se abonarán en función de Certificaciones previamente aprobadas por el Director de Obra. Dichas Certificaciones tendrán como base la medición en obra de los trabajos ejecutados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto y a la aplicación de los precios unitarios previamente estipulados en el contrato y de acuerdo con lo previsto en el mismo y en el pliego de condiciones a estos efectos.

Del importe de cada Certificación se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las Certificaciones no tendrán más que un carácter provisional y no suponen la aprobación o recepción de las obras que en ella figuren, hasta la medición y valoración de la recepción final.

1.9. Recepción y liquidación de las obras

Se entiende que el plazo de entrega de las obras comprende:

1. La total terminación de las obras.
2. La recepción de las mismas por el Director.
3. La limpieza total de las mismas (escombros, vallas, etc.).

Antes de la recepción provisional de las obras y con la asistencia del propietario, el Director de Obra y el Contratista, se practicará un reconocimiento detenido de las mismas y se levantará un acta por triplicado firmada por los asistentes legales de las tres partes antes citadas, en cuyo caso:

1. Si las obras se hallan en estado de ser admitidas, se darán por recibidas provisionalmente, haciendo constar y comenzando a correr el plazo de garantía.
2. Si las obras no se hallan en perfecto estado de ser recibidas, se hará constar igualmente en el acta y se dará al Contratista las instrucciones oportunas para redimir los defectos observados, fijándose un plazo. Expirado éste, se realizará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de las obras. Si el Contratista no hubiese cumplido, se rescindirá el contrato con pérdida de la fianza, a no ser que el propietario acceda a concederle un nuevo e improrrogable plazo.

El plazo de garantía será el estipulado en el contrato, mínimo un año, contando a partir de la fecha de recepción provisional, quedando a cargo del Contratista durante dicho plazo la vigilancia y conservación de la obra y arreglo de los desperfectos que provengan de asientos, vicios de mala construcción y defectos de las instalaciones.

Efectuada la recepción provisional, si durante el plazo de garantía fuese preciso efectuar cualquier clase de trabajo, se procederá de la siguiente manera para su abono:

1. Si los trabajos a efectuar estuvieran especificados en el Proyecto y, sin causa justificada, no se hubieran realizado a su debido tiempo, serán valorados según los precios que figuren en el presupuesto.
2. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del propietario, se valorarán y abonarán estos a los precios del día, previamente acordados.
3. Si los trabajos a ejecutar son para reparar desperfectos ocasionados por la deficiencia de la construcción o mala calidad de los materiales, no se abonará nada al Contratista.

La recepción definitiva se efectuará después de transcurrido el plazo de garantía:

1. Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, a partir de dicha fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos que sean inherentes a la normal conservación.
2. Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, se procederá de idéntica forma a lo preceptuado para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna bajo ningún concepto.

Una vez verificada la recepción definitiva, se efectuará la liquidación definitiva; esto es, la fianza más o menos el saldo de la liquidación definitiva, según sea a favor o en contra. Se devolverá dentro del mes siguiente de la fecha de aprobación de la liquidación.

1.10. Obligaciones del propietario/promotor

Se hará cargo de todas las obligaciones inherentes a su condición de propietario, corriendo de su cuenta, por tanto, todas las tramitaciones y gastos que de los diferentes conceptos se deriven.

El propietario no podrá nunca dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno de éste. En todo caso se lo hará a través de la Dirección de obra.

1.11. Señalización de obras

El Contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del Contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones, etc., tengan una presentación adecuada y decorosa.

1.12. Conservación del paisaje y limpieza final de las obras

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En este sentido cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos construidos con carácter temporal para el servicio de la misma, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que, las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

1.13. Normas de carácter general

1.13.1. Daños

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogiéndolos y retirándolos a vertederos o lugares de recogida de residuos, de tal forma que el terreno quede en las mismas condiciones que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

1.13.2. Transporte y almacenamiento

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la SET, para evitar que sufran deterioros por golpes o roces, atendiendo especialmente en el transporte de determinados materiales, como aparamenta, transformador, celdas y elementos de protección y medida. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento, asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tiene aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

1.13.3. Recepción de materiales

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

1.14. Gastos de carácter general a cargo del contratista

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el Contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

Asimismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

1.15. Contradicciones y omisiones en el proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones se consultará al Director de Obra.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Condiciones, para conservar el espíritu de los mismos.

1.16. Materiales y ensayos

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

2. Pliego de condiciones técnicas y particulares

2.1. Descripción de las obras

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la Subestación Eléctrica Transformadora Danae ("SET Danae") así como la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión (LASAT) 220 kV, entre dicha SET Danae y SET "Ronda Renovables".

2.2. Condiciones de ejecución de las obras

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo que algún material no es idóneo al fin del proyecto, éste deberá sustituido por otro que sí lo sea.

2.3. Procedimiento a seguir en la ejecución de las obras

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra. El Contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el Contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

3. Disposiciones técnicas de los materiales

3.1. Legislación de carácter general

1. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
2. Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre.
4. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
5. Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.
6. Disposiciones vigentes de seguridad e higiene en el trabajo y cuantas disposiciones complementarias relativas a estos Pliegos se hayan promulgado.

3.2. Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones de la Subestación Transformadora Danae así como la Línea Aérea-Subterránea de Alta Tensión 220 Kv que une la futura SET Danae con SET "Ronda Renovables".

Las características técnicas de los aparatos y equipos están definidas en la Memoria Descriptiva, por lo que en este Pliego solo se definen los materiales no detallados en el citado documento.

3.3. Disposiciones generales

3.3.1. Seguridad en el trabajo

Durante la ejecución de las obras se cumplirán las disposiciones de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y cuantas otras disposiciones fuesen de aplicación en esta materia.

Asimismo, se dispondrá de cuanto fuera preciso para el mantenimiento de máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos con tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o

artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsa y utilizarán calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

Los medios de protección personal (casco, gafas, cinturones, botas, etc.), serán de empleo obligatorio siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos personales. Además de este equipo de protección personal se empleará en cada caso el material de seguridad más adecuado, tal como banquetas o alfombras aislantes, herramientas, aislantes, etc.

3.3.2. Condiciones facultativas legales

Las obras del proyecto además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones se regirán por:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abono para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma.
- 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.

3.3.3. Condiciones para la ejecución por la contrata

Además de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, la contrata está obligada al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

3.4. Condiciones de los materiales

Los componentes fundamentales de la Subestación Transformadora, así como de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión, están suficientemente definidos en la Memoria Descriptiva y en los Planos incluidos en el presente Proyecto.

La información se completa con la Relación de Materiales que figura en el Presupuesto. Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

Rellenos

Los rellenos se realizarán con zahorras seleccionadas en capas que no superarán los 0,30 m de espesor compactados hasta conseguir el 98% del Ensayo Proctor modificado según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3):

- Suelos seleccionados para la coronación de la plataforma (últimos 60 cm.) Se caracterizará el material empleado mediante los siguientes ensayos:
  - Contenido en Materia Orgánica inferior al 0,2% según UNE 103204.
  - Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al 0,2% según NLT 114.
  - Tamaño máximo no superior a 100 mm. (Dmáx<100 mm.).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el 15% o que en caso contrario cumpla las restantes condiciones especificadas en el PG3.
- Suelos Adecuados y/o Tolerables: Se utilizarán en cimientos y núcleos del relleno. Se caracterizará el material empleado mediante los siguientes ensayos:
  - Contenido en Materia Orgánica inferior al 2% según UNE 103204.
  - Contenido en yeso, inferior al 5% según NLT 115.
  - Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al 1% según NLT 114.
  - Límite líquido inferior a 65 según UNE 103103.
  - Si el límite líquido es superior a 40 el índice de plasticidad será mayor del 73% del valor que resulta de restar 20 al límite líquido: IP> 0,73x(LL-20).
  - Asiento en ensayo de colapso inferior al 1% según NLT 254 para muestra remoldeada según el ensayo Proctor Normal (UNE 103500), y presión de ensayo de 0,2 MPa.
  - Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al 3% para muestras remoldeadas según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

Hormigones

Será aplicable a la ejecución de los hormigones el contenido de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, debiendo ser la resistencia característica a los 28 días de 150 y 200 kg/cm^2, entendiéndose por resistencia característica la indicada en dicha Instrucción EHE.

Aceros

El acero para armaduras para la ejecución de hormigón serán del tipo B 400 S y cumplirá las características geométricas y mecánicas en el artículo 31º de EHE.

Todo el acero de este tipo será de dureza natural, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado, 4.100 kg/cm^2, (AEH-400N). Asimismo, estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según norma UNE 36088/II/75.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

3.5. Condiciones generales de ejecución de las obras SET Danae 220/30 kV

3.5.1. Excavaciones

Para la realización de las excavaciones se seguirán las normas establecidas a tenor de las características particulares de la cimentación del terreno.

Los productos de las excavaciones deberán ser depositados en escombreras o vertederos autorizados.

3.5.2. Rellenos

Los rellenos se realizarán con zahorras seleccionadas, en capas que no superarán los 0,30 m de espesor, compactados hasta conseguir el 95 % del Ensayo Proctor modificado según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.5.3. Hormigones

Antes de verter hormigón sobre hormigón endurecido se limpiará la superficie de contacto mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado. El hormigón se compactará por vibraciones hasta asegurar que se han llenado todos los huecos, se ha eliminado el aire de la masa y refluye la lechada en la superficie. En todo momento se seguirá el Articulo 70 º de la EHE.

Durante el primer período de endurecimiento no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos

solares. Durante todo el periodo de curado del hormigón. En general se seguirá el Artículo 74º de la EHE.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2º C, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0º C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40ºC. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón. Se cumplirá con lo establecido en los artículos 72º y 73º.

3.5.4. Cementos

El tipo de cemento utilizado para la ejecución de los hormigones, "cemento de la clase resistente 32,5 N/mm2 o superior", se determinará teniendo en cuenta entre otros factores la aplicación del hormigón, las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto y las dimensiones de las piezas. Cumplirá como mínimo las condiciones exigidas en la RC-03 y artículo 26 de la EHE.

La dosificación del cemento se realizará en base al tipo de hormigón a conseguir y el tipo de cemento a utilizar.

3.5.5. Encofrados

Los encofrados de madera o metálicos serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto. Serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm, ni suaves superiores a 6 mm medidos sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm. En todo momento se cumplirá el Artículo 65º de la EHE.

A la hora de proceder al desencofrado se tendrá en cuenta el artículo 5º de la EHE.

3.5.6. Armaduras

Para la elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Artículo 66º de la EHE, mientras que para las armaduras activas de considera el Artículo 67º.

3.5.7. Estructura metálica

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma. Las tolerancias admitidas son:

- Alineación ± 5 mm
- Nivelación ± 5 mm
- Aplomado ± h/1000 (h = altura)

En los elementos que tengan que soportar aparatos no se admitirán errores superiores a ± 2,5 mm de nivelación.

3.5.8. Aparellaje

3.5.8.1. Interruptores

Los interruptores, una vez nivelados, se regulan y ajustan comprobándose también la presión y densidad del gas a través del densímetro. El constructor del interruptor debe aprobar la bondad del montaje.

3.5.8.2. Seccionadores

Se cuidará especialmente la regulación, ajuste de mando y engrase finales, así como la penetración de las cuchillas.

3.5.8.3. Resto de aparellaje

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

3.5.9. Embarrados y conexiones

Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. Luego se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Los embarrados de tubo, en su caso, se prepararán y ejecutarán en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si son necesarios y taladros. En el caso de los tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

3.5.10. Tierras

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

3.5.11. Transformadores y reactancias

Las cubas estarán preparadas para efectuar el vacío completo y serán del tipo convencional. El llenado hasta el nivel requerido se hará con aceite tratado hasta un nivel de rigidez dieléctrica de 150 a 400 kV.

La compañía fabricante del transformador deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

Las reactancias se adquirirán con todos los elementos montados en fábrica comprobándose el aislamiento y la rigidez dieléctrica del aceite.

3.5.12. Cables de fuerza y control

Los cables si fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.

Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

3.6. Condiciones generales de ejecución de las obras LASAT 220 kV

3.6.1. Replanteo de los apoyos

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

a. Una estaquilla para los apoyos de madera.

b. Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre.

c. Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo. (Las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo).

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de

rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

3.6.2. Apertura de Hoyos

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Recomendación UNESA 6703 y en la Norma UNE 21080. Llevarán borne de puesta a tierra. Los apoyos metálicos estarán construidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma 36531-1ª R.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.
- Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.
- Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.
- Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.
- El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución

del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

- Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.
- En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.
- Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.
- Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

3.6.3. Transporte, acarreo y acopio a pie de hoyo

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

3.6.4. Cimentaciones

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya resistencia característica sea de 200 kg/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte- aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo y en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

3.6.5. Arena

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente:

> De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm, 100 cm3 de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm3. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm3 se agitará fuertemente tapando la boca con la mano. Hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm3 de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm3. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

- 1 parte de cemento
- 3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena:

> Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silícea y limpia debe crujir. La mano a de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

3.6.6. Grava

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

3.6.7. Cemento

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Previa autorización de la Dirección Técnica podrá utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

3.6.8. Agua

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

3.6.9. Hormigón

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento. En el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme. Si no ocurre así, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad. Una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya resistencia característica sea de 200 kg/m2. La composición normal de la mezcla será:

- Cemento: 1
- Arena: 3
- Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono de Abrams. Dicho cono consiste en un molde tronco-cónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

3.6.10. Ejecución de las cimentaciones

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierte-aguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

a. Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo

firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

b. Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c. Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d. Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e. Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f. En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

3.6.11. Armado e izado de apoyos

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado, se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación, se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo

menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

3.6.12. Protección de las superficies metálicas

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

3.6.13. Tendido, tensado y engrapado de conductores

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.
- Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

3.6.14. Instalación de aisladores

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

Los aisladores rígidos responderán a la Recomendación UNESA 6612. Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

3.6.15. Tendido de conductores

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21016.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de este no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

3.6.16. Tensado, regulado y engrapado de los conductores

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera

que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150º.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Los mismos datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la

grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

3.6.17. Condiciones para los cables compuestos OPGW

Además de lo prescrito para conductores, a la hora de la recepción, tendido, regulado y engrapado de los cables compuestos OPWG, se tendrán en cuenta:

Datos Técnicos de los Cables a Usar

Las características del cable OPGW, materiales, accesorios y equipos a instalarse se entregarán al contratista, antes de iniciar los trabajos.

Los accesorios estarán compuestos por de varillas de armar, protecciones de cables y amortiguadores, y todos los herrajes y accesorios necesarios para instalar el cable de fibra óptica.

Todos los carretes de cable OPGW estarán adecuadamente marcados con la siguiente información:

- Nombre del Fabricante
- Lugar de Entrega
- Número de Orden
- Número de Carrete
- Longitud del Cable Contenido en el Carrete
- Peso de Cable
- Peso Bruto Total

Adicionalmente se entregarán los datos de las pruebas reflectométricas efectuadas en los carretes en bodega, con la información técnica de la atenuación de la fibra óptica y la distancia exacta del cable en cada carrete.

Tendido

El Contratista debe entregar a la Dirección de Obra toda la información técnica de los equipos y accesorios que utilizará en este trabajo. La D.O. podrá ordenar las pruebas que

considere necesarias para la aprobación de éstos y el Contratista está obligado a efectuarlas a su costo.

Para efectuar las pruebas, el Contratista deberá disponer de un dinamómetro con su respectivo Certificado de Calibración.

El equipo, accesorios y métodos empleados para el tendido serán tales que el cable OPGW no sea dañado.

El cable OPGW debe ser instalado de acuerdo con los cuadros, planos y tablas de tendido correspondientes. Todos los elementos que se usen para el tendido tendrán acabados que impidan cualquier daño a los cables. El tendido del cable OPGW se hará ejerciendo un control cuidadoso y utilizando equipos mecánicos provistos de cabestrantes dentados. Para asegurar que la tensión el cable OPGW no fluctúe indebidamente, ni exceda los valores especificados, se proveerá un sistema de registro de tensión en el extremo de tensar.

Estos equipos deben tener doble tambor con un diámetro igual o mayor a 30 veces el diámetro del cable OPGW. La superficie de contacto del tambor debe ser acanalada para acomodar el cable de tendido o el cable OPGW. Las acanaladuras deben ser revestidas con material plástico durable. El tambor debe tener espacio para acomodar al menos tres vueltas y media de cable OPGW.

La máquina de tendido debe contar con alarma visual-auditiva y parada de automática para sobre tensiones mecánicas.

Las poleas deben tener un diámetro de "fondo de acanaladura" de:

- ≥ 800 mm para el inicio y final del tendido, freno y malacate, con un ángulo de deflexión ≤120º.
- ≥ 600 mm para torres de tensión.
- ≥ 450 mm para torres de suspensión.

La profundidad de la acanaladura será al menos un 25% más grande que el diámetro del cable. El radio en la base de la acanaladura será la menos un 10%, pero no más de un 25%, más grande que el radio del cable, y los lados de la acanaladura deben estar inclinados al menos en 15º respecto a la vertical.

Las poleas deben estar fabricadas en aleación de aluminio y diseñadas para permitir la pasada de empalmes temporales hechos con sujeción "Kellen"; sus acanaladuras revestidas con neopreno poliuretano adecuado, equipadas con rodamiento de bola y rodillo

de alta calidad, autolubricados o con elementos para lubricación a presión. El Contratista debe inspeccionar diariamente las poleas para verificar su libre y fácil movimiento en los aparejos y cualquier daño en la cara de contacto que pueda haberse producido durante las operaciones de tendido. Cualquier polea que no gire libremente o que resulte dañada de cualquier manera debe ser reemplazada inmediatamente por otra en buen estado.

Los cables de tendido serán del tipo no rotativo, para evitar esfuerzo de enrollado o de torsión sobre el cable OPGW. La línea de tendido estará unida a los cables OPGW por medio de eslabones giratorios. Los eslabones deben ser suficientemente pequeños para pasar por las poleas de tendido, sin dañar la polea y deben tener rodamiento de bolas y podrán girar libremente bajo carga para eliminar el par que podría causar torceduras y nudos en el cable OPGW.

Todos los daños en cercos e instalaciones que se produzcan debido a las operaciones de la riega del cable piloto o del pescante deben ser reparados por el Contratista, a su cargo, dentro de las 24 horas de producido el daño.

Deberá existir una comunicación directa entre el freno y la máquina de tiro, con una frecuencia diferente a la de los puntos de control, pero en la máquina de tiro debe existir un equipo para comunicarse con los puntos de control en su frecuencia.

Precauciones de Seguridad

Puesta a Tierra

Deben usarse métodos adecuados de puesta a tierra que protejan a personas y equipos de voltajes inducidos en los cables de tensado o en el cable OPGW.

Los siguientes requisitos generales deben aplicarse en todas las secciones de la línea:

- La p.a.t. debe ser instalada en ambos extremos de la línea de transmisión, o de la sección de la línea en que se está trabajando a intervalos que la Dirección de Obra indique. Los conjuntos de p.a.t. instalados en ambos extremos de la línea, o tramo de línea en la que se esté trabajando, deben permanecer en su lugar hasta el término de los trabajos.
- Las pp.a.t. deben estar firmemente instaladas para evitar una conexión suelta o intermitente. Todas las pp.a.t. suministradas e instaladas para protección contra descargas estáticas deben ser claramente visibles para inspección y deben ser de materiales tales como alambre de aluminio desnudo, alambre cubierto con plástico blanco o amarillo, y marcados con banderas rojas de tela colocadas en lugares

visibles sobre el cable OPGW en el punto de la p.a.t. La ubicación de todas las pp.a.t. deberá ser comunicada a la D.O. Todas las pp.a.t. y las banderas rojas serán retiradas tan pronto como no sean necesarias para la protección.

- Todos los equipos de tendido y tensado deben ser puesto a tierra en forma segura y efectiva con un tipo de aprobado de hincamiento a tierra, firmemente unido al equipo. Se usará al menos dos varillas hincadas en tierra, tanto en el lado del freno como en el lado de la máquina de tiro. Adicionalmente, todas las partes conductoras de la instalación y equipos de tensado deben ser operadas desde una plataforma aislada y con barandillas.
- Se instalará un tipo de p.a.t. móvil a menos de 6 m del carrete y el conjunto de tensado, para que el cable OPGW quede puesto a tierra positiva y constantemente.
- Durante la operación de tendido el cable OPGW debe ponerse a tierra en la primera torre adyacente al equipo de tendido. Esta p.a.t. será obtenida mediante el uso de un conductor eléctrico desde el aparejo de tendido, puesto también a tierra, con cables de cobre de sección adecuada (Nº1 AWG o superior). Los cables de p.a.t. deben ser asegurados a las torres con un tipo apropiado de terminal a tierra y retirados usando pértigas.
- Se colocarán pp.a.t. adicionales donde se juzgue necesario. Las pp.a.t. ubicadas en estructuras cercanas serán consideradas como tierras secundarias. Las p.a.t. colocadas en las estructuras, o en el lugar donde se efectúe el trabajo se considerarán como puestas a tierra principales.
- La instalación de los puentes temporales en cualquier punto en los que el cable OPGW no sea continuo, debe efectuarse mediante pértigas.
- El trabajo en las estructuras de remate requerirá p.a.t. a ambos lados de la estructura. Las pp.a.t. podrán retirarse tan pronto como se termine el trabajo con tal que no se deje circuitos abiertos en la estructura aislada en la cual se terminó el trabajo.
- Las cuadrillas de engrapado deben protegerse con pp.a.t. individuales del tipo grapa colocada con pértigas en cada sitio de trabajo.
- Las pp.a.t. de protección personal no podrán considerarse suficientes para prever protección total a una cuadrilla contra una descarga eléctrica directa o contra una

descarga que ocurra dentro de su área. No debe trabajarse cuando exista indicación de tormentas eléctricas en el área.

Puesta a Tierra Tipo Móvil

La p.a.t. tipo móvil se utilizará tanto a la salida del cable OPGW desde el freno, como en las poleas que se encuentran en las torres.

Las pp.a.t. tipo móvil proveerán una presión constante sobre el cable OPGW y las poleas de contacto de las pp.a.t. tipo móvil serán con cojinetes de tipo de lubricado permanente. Las pp.a.t. móviles serán instaladas de modo que no se exceda en 1Ω de la resistencia medida entre el cable OPGW y el punto de unión del elemento de tierra a la torre, o varilla de p.a.t. enterrada.

Puesta a Tierra Tipo Enterrada

Las pp.a.t. tipo enterradas se realizarán con elementos flexibles conectados a una varilla o pica de 20mm de diámetro, o superior, de copperweld o acero galvanizado (o equivalente). Las varillas de tierra se enterrarán una longitud mínima de 2,5 m.

Puesta a Tierra de Torres o Postes de Acero

Las pp.a.t. de estas estructuras serán tipo grapa de tierra flexible.

Tipos Aprobados de Conductores de Tierra

Los cables para la conexión de tierras serán equivalentes al Nº1 AWG de cobre, o mayores.

Plataformas Aisladas y Barreras

Las plataformas aisladas serán de madera de 50 mm de espesor soportadas envigas de 100 mm de altura, o de materiales que ofrezcan aislamiento equivalente. Durante la acción de tensado, la plataforma aislada y las barreras de soga deben extenderse completamente alrededor del equipo de tal manera que prevenga que cualquier persona que esté sobre el suelo toque cualquier parte del equipo.

Medidas de Protección Alternativas

Deben considerarse medidas de protección alternativas que ofrezcan igual o mayor protección. Estas previsiones no eliminarán la instalación de tantas pp.a.t. adicionales como sean necesarias para la protección de las personas contra contactos estáticos y accidentales e circuitos externos.

Cruces

Cuando haya que cruzar líneas eléctricas, de comunicaciones, carreteras o ferrocarriles, el Contratista debe notificar a los propietarios con anticipación y hacer todos los preparativos y cambios temporales que se requiera.

El contratista proveerá estructuras de protección en todos los cruces, como se requiera, para la protección del cable OPGW línea, carretera estructura o elemento a ser cruzado.

Condiciones de Viento

Todas las operaciones de tendido y tensado se interrumpirán cuando las velocidades del viento sean tales que puedan causar e el cable OPGW una deflexión mayor de 1,5 m en la mitad del vano desde la posición normal in viento en vanos de hasta 500 m, y de 3 m en vanos de más de 500 m.

Precauciones Generales

Antes de iniciar el tendido en cualquier sección de la línea, el Contratista se asegurará de que:

- La operación de tendido y tensado será programada de modo que no se apliquen cargas bruscas en las torres.
- Las cuadrillas estarán equipadas con torcómetros y no se usarán otras herramientas para ajuste de pernos.
- La tensión de tendido no pretensará el cable OPGW.
- La tensión de tendido no deberá exceder los valores especificados. La capacidad de las máquinas de tensado, líneas de tendido y tensionadores deberán tener un margen adecuado de seguridad sobre estos valores especificados, de acuerdo a la aprobación de la Dirección de Obra.
- No se permitirá amarrar a las estructuras ni a las fundaciones los tensores utilizados para anclajes temporales.
- Los tensores temporales y el equipo de tendido se ubicarán en sitios tales que se evite sobrecargar las estructuras por la imposición de cargas excesivas sobre las mismas. En general, se evitarán las cargas verticales excesivas.
- Se usarán envolturas no metálicas para proteger cualquier estructura permanente o temporal que esté sujeta al roce del hilo piloto. Si el cable OPGW sufre daño

debido al equipo del Contratista, métodos o carencia de adecuadas protecciones y si en la opinión de la Dirección de Obra no es posible reparar con manguitos de reparación, la sección dañada será eliminada y reemplazada a costo del Contratista.

- Las uniones de plena tensión tipo compresión y los manguitos de reparación no deben pasar sobre las poleas.
- Si es necesario dejar el cable OPGW en el equipo durante la operación de tendido debido a inclemencias meteorológicas, daño en el equipo, u otras razones, el cable OPGW podrá dejarse a la máxima flecha posible siempre que se los mantenga por lo menos a tres metros de distancia sobre la superficie del suelo u obstáculo.
- Debe tenerse particular cuidado todo el tiempo a fin de evitar pérdidas de hilos y asegurar que el cable OPGW no se enrede, tuerza o desgaste de modo alguno.
- Los tramos de cables sucios con contaminantes, polvo, o cualquier material extraño serán limpiados usando paños limpios y/o cepillos de cerdas duras. El uso de solventes se permitirá sólo en el caso de que lo autorice la Dirección de Obra.
- Se tendrá especial cuidado para evitar que se doble el cable OPGW con un radio de curvatura inferior al diámetro interior del carrete respectivo.
- Se evitará el giro sin avance del cable OPGW durante el tendido.
- Se observará de cerca y continuamente el desenrollamiento del cable OPGW durante el tendido, a fin de detectar cualquier daño o desprendimiento en el cable OPGW.
- La operación de tendido será coordinada mediante comunicaciones por radio.
- Todas las secciones dañadas de cable OPGW por efecto de sujeción de grapas serán eliminadas antes de que los cables OPGW sean finalmente tensados.

Limitación de las Estructuras

Para el tendido se tendrán en cuenta todas las limitaciones de diseño impuestas a las estructuras y que aparecen en los planos respectivos, a más de las cargas máximas de montaje que ellas puedan soportar, así como se tendrán en cuenta las limitaciones establecidas por los fabricantes.

Métodos de Tendido

El cable OPGW será instalado por el método de tensión controlada por medio de equipo de tendido rueda de giro doble, tal que los soportes de los carretes sean estacionarios y el cable OPGW sea tirado directamente a las ranuras de las poleas con el hilo piloto, si tocar el suelo, estructuras de guardia u otros objetos. El Contratista suministrará suficiente equipo, incluyendo máquinas de tendido y tensado. Antes de iniciar las operaciones de tendido, el Contratista remitirá por triplicado para la aprobación de la Dirección de Obra un programa detallado de tendido que contenga la siguiente información:

- Método de Tendido.
- Tensores Temporales de Torres y Crucetas.
- Plan de Transporte.
- Programa de Seguridad Industrial que contemple las acciones que se realizarán en caso de emergencia o accidente.
- Acciones que se efectuarán para la protección del medio ambiente.
- La sección o subsección a ser tendida, por números de estructuras.
- Número de carretes y longitud del cable contenido en éstos.
- Longitud a utilizarse en cada carrete.
- Localización propuesta del equipo de tendido.
- Ubicación de estructuras de defensa y estructuras de protección.
- Ubicación de telefonistas.

Una vez terminado el tendido de una sección limitada en el extremo por una torre de amarre, serán anclados a la misma de forma definitiva.

Si no se usa una torre de amarre como terminal, el tendido se efectuará de modo que no se exponga a la torre a esfuerzos de torsión resultantes del desbalance longitudinal entre los cables que excedan las limitaciones establecidas anteriormente.

Tensiones de Tendido

La tensión de tendido será uniforme y constante durante todo el tiempo de trabajo.

La tensión máxima no excederá del 75% de la tensión dada en las tablas de tendido para las condiciones de cálculo EDS.

Se requiere que las tensiones de tendido estén cerca del máximo permisible a fin de prevenir daño interno del cable OPGW, y mantener pequeñas variaciones de tensión.

Inmediatamente de terminado el tendido de una sección de la línea, la tensión se aumentará hasta el 75% de la tensión de tensado.

Se evitará excesiva longitud de cable entre los carretes y las ruedas de giro aplicando frenos a los carretes y asegurando una tensión constante en el cable sin exceder los 250 kg por cable OPGW.

Carretes

El Contratista debe cargar, transportar y descargar en las bodegas todos los carretes vacíos y os que contienen sobrantes del tendido de cable OPGW. Los sobrantes se deberán entregar en las bodegas debidamente documentadas las cantidades de material reintegrado.

Cajas de Empalme para la F.O.

Se deberán instalar cajas para efectuar los empalmes entre los diferentes carretes del cable de F.O., que serán instalados en torres intermedias.

Las cajas permitirán la instalación en la parte más alta de las torres intermedias y cumplir con las siguientes características mínimas:

- Contar con espacio suficiente para alojar un cable de F.O. de reserva.
- Contar con espacio suficiente para alojar y soportar los empalmes de F.O. debidamente protegidos.
- A prueba de balas.
- A prueba de intemperie, con cerramiento hermético que impida la entrada de humedad.
- Mínimo número de empalmes en toda la trayectoria de la línea.

Los empalmes se deberán realizar siempre en una torre, a nivel del suelo, y el cable se deberá enrollar y suspender de la parte superior de la torre para garantizar su protección contra vandalismo.

Para los empalmes se deberán utilizar cajas apropiadas que ofrezcan protección a la intemperie y sean totalmente herméticas. Estas cajas se deberán instalar en las torres y en los pórticos de las subestaciones.

Los empalmes deberán efectuarse mediante el método de fusión térmica. La porción de cable de F.O. empalmada deberá ser protegida mediante un tubo aislante de plástico. Todo quedará debidamente señalizado.

Cajas de Empalme Para Pórticos

Se deberán instalar cajas para efectuar los empalmes entre los cables OPGW y armado en los pórticos de las subestaciones. Las cajas de empalme serán para 2 tipos de cable, ARMADO y OPGW. Deberán cumplir con todas las condiciones del apartado anterior.

Cable de Llegada de F.O. Tipo ARMADO

Deberá realizar las obras civiles para tramo canalizado o bajo tubo.

Deberá tender el cable de llegada a las salas de comunicaciones de cada subestación, para lo que deberá proveer los materiales y accesorios necesarios, como son grapas, tuberías, mangueras, etc. Dejará cable de reserva y realizará su disposición en los tramos canalizados o bajo tubos. Todo quedará debidamente señalizado.

Caja Terminal de F.O. ODF's para Postes y Torres

Similarmente a las cajas, los empalmes de la F.O. con los pig tails deberán efectuarse mediante el método de fusión térmica. La porción de cable de F.O. empalmada deberá ser protegida mediante un tubo aislante de plástico y se unirán con el otro extremo de la fibra con un adaptador del mismo tipo del Terminal Óptico utilizado. Todo quedará debidamente señalizado.

Equipo Terminal de F.O. ODF's

Efectuará el montaje del bastidor o rack del ODF de las subestaciones. Caso de requerirse obra civil para tal cometido, el Contratista deberá cubrir con todos los costos que esto demande.

Estará montado en el bastidor o rack de la sala de comunicaciones y se utilizará pig tails para, por el método de fusión térmica, unirlos con la F.O. terminal del cable dieléctrico, y luego se conectarán a los conectores correspondientes. Todo quedará debidamente señalizado.

Grapas de Retención

Para la fijación del cable OPGW, debe tenerse en cuenta que dicha actividad tiene que tener en cuenta las ventajas del cable, que el proceso de empalme requiere, y su enrollado

posterior en la torre cerca de la caja de empalme asegurando las condiciones electromecánicas requeridas.

Puentes

Todos los puentes de los ensamblajes de retención se instalarán como se muestra en los planos.

Tensado, Regulado (templado)

Los métodos de tensado y regulado (Templado) a utilizarse deben ser previamente aprobados por la D.O. El templado del cable OPGW se realizará como máximo 24 horas después de haber sido colocado en las poleas. No se permitirá pretensado del cable OPGW. Los datos de flechas y tensiones serán suministrados por la D.O. Se considerará el "creep" inicial únicamente si se efectúa el templado después de tres horas de la operación de tendido. Durante la operación de templado todo el cable OPGW permanecerá en poleas.

La operación de templado se efectuará únicamente bajo condiciones atmosféricas favorables, relativamente sin viento con temperaturas sobre 10ºC.

Control de Templado

En todos los sectores comprendidos entre retenciones deben ser medidas las flechas:

- En los vanos de control, 2 para tramos entre 2 y 10 vanos, y 3 para tramos de más de 1 vano.
- Todos los vanos de longitud superior a 600 m, y vanos con ángulo vertical pronunciado. Los vanos de control serán seleccionados por el Contratista, prefiriendo los de mayor longitud y de buena ubicación del teodolito para el flechado. Estos vanos deben ser aprobados por la Dirección de Obra.

Se permitirá una tolerancia de más de 20 cm y menos del 3% de los valores de flechas tabulados en cualquier vano. El Contratista debe comprobar que se obtengan las distancias necesarias tanto a tierra como a otros obstáculos tales como líneas eléctricas, etc., y además verificará que los de suspensión mantengan su posición vertical después del engrapado.

Para definir la temperatura de templado, se usará un termómetro aprobado, el cual debe estar insertado en el núcleo de un tramo de cable OPGW de longitud adecuada. Este tramo de cable OPGW se pondrá a pleno sol a una altura de por lo menos cuatro metros sobre el

suelo, y durante un periodo de tiempo no menor a 30 minutos antes de la operación de templado. La temperatura que se lea se empleará como temperatura de templado.

Antes de empezar la operación de templado, el Contratista preparará y remitirá a la Dirección de Obra para su aprobación, un programa de trabajos incluyendo la siguiente información:

- Identificación de la sección de la línea a ser templada, indicando los números de las estructuras que la limitan.
- Método a emplearse en el templado de cada sección.
- Identificación de los vanos de control en cada sección de templado.
- Localización y tipo de tensores temporales que se propone usar en cada sección de templado.

Al fin de cada operación de templado, el Contratista remitirá a la Dirección de Obra un informe por triplicado que contenga las flechas de las operaciones de tendido y templado, número de las estructuras de los extremos de los vanos templado, flechas medidas, factores de corrección usados debido al "creep", método de medición de flechas y temperatura al momento de la medición.

La Dirección de Obra verificará las flechas, y en caso de que los valores medidos se encuentren fuera de las tolerancias especificadas, el Contratista a su costo debe efectuar las correcciones correspondientes.

Engrapado

El cabe OPGW será engrapado después del templado, para lo cual se marcará con presión el sitio de engrapado. Las marcas para el engrapado se harán en el punto en el cual el cable OPGW corta al plano vertical que contiene el eje central de las crucetas, excepto cuando se requiera un engrapado con desplazamiento horizontal (offset). Cuando se requiera un engrapado con desplazamiento horizontal, al cable OPGW debe venir marcado en el sitio de fijación de la grapa de suspensión midiendo sobre el cable la distancia del desplazamiento especificado partiendo del punto de corte anteriormente definido.

Los datos para engrapado con desplazamiento horizontal serán suministrados por la D.O.

El Contratista debe disponer de personal experimentado y equipo adecuado para transferir el cable OPGW desde las poleas de tendido hacia las grapas de sujeción definitivas.

Amortiguadores de Vibración, Balizas de Señalización y Salvapájaros

El Contratista debe instalar amortiguadores de vibración como se especifica en los planos. La ubicación de os amortiguadores de vibración para el cable OPGW será la señalada por el fabricante.

Los amortiguadores deben fijarse en tal forma que cuelguen todos en un plano vertical y el Contratista verificará que los huecos de drenaje queden trabajando después de su colocación.

Los amortiguadores de vibración deben instalarse dentro de las 24 horas siguientes al engrapado de los cables OPGW, a excepción de aquellos casos donde la Dirección de Obra ordene que se instalen inmediatamente.

Las balizas de señalización se instalarán conforme a los datos entregados por la D.O., al igual que los dispositivos salvapájaros.

3.6.18. Reposición del terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

3.6.19. Numeración de apoyos. Aviso de peligro eléctrico

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo Eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

3.6.20. Tomas de tierra

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodos de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

3.6.21. Electrodos de difusión

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a menos de 5 m. del macizo de hormigón.

3.6.22. Anillo cerrado

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

3.6.23. Comprobación de los valores de resistencia de difusión

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

3.7. Recepción de la obra

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto se hará una recepción de las mismas levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Para efectuar la recepción y puesta en servicio de la Subestación Transformadora así como de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión, se realizarán las pruebas que se precisen para asegurar su correcto funcionamiento.

3.8. Recepción de la obra

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto se hará una recepción de las mismas levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Para efectuar la puesta en servicio de la Subestación Transformadora, así como de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión se realizarán las pruebas que se precisen para asegurar su correcto funcionamiento.

4. Pliego de condiciones para la ejecución del proyecto de construcción

4.1. Objeto

El objeto del presente Pliego es establecer los códigos y normas aplicables a la ejecución del proyecto de construcción y las condiciones técnicas que han de cumplir los materiales, así como el control de calidad a los mismos.

4.2. Abreviaturas y Símbolos

- DIDYC: Dirección de Distribución y Clientes.
- INSIS: Ingeniería y Sistemas.
- ICSUL: Ingeniería y Construcción de Subestaciones y Líneas.
- PGCT: Pliego General de Condiciones Técnicas de Obra Civil.
- UNE: Una Norma Española.
- MTMAU: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- NTE: Normas Tecnológicas de la Edificación.
- NLT: Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y mecánica del suelo.
- EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.
- EAE: Instrucción de Acero Estructural.
- NBE: Normas Básicas de Edificación.

4.3. Códigos y normas

Todo el trabajo se realizará cumpliendo las siguientes normas y recomendaciones que sean de aplicación:

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 (Artículos Vigentes a 1 de febrero de 2017).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucciones para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.4. Condiciones técnicas

4.4.1. Generales

Todos los trabajos comprendidos en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Ingeniero encargado en las obras, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y de las condiciones de ejecución que figuran en el presente Pliego.

4.4.2. Movimiento de tierras

4.4.2.1. Desbroce y limpieza del terreno

En función del tipo de terreno existente, la dirección de la obra determinará la cantidad de tierra vegetal, arbolado, tocones, maleza, etc., a retirar y extracciones a realizar. Así mismo decidirá si depositar la extracción en lugares predeterminados para su posterior aprovechamiento o por el contrario retirarla a escombreras autorizadas.

4.4.2.2. Demoliciones

Comprende el derribo o demolición, total o parcialmente, de todas las construcciones que obstaculicen la obra a realizar y la retirada de la obra del material que no se tenga que reutilizar.

Si fueran necesarios trabajos de demolición, se deberá elaborar el estudio pertinente, siendo el promotor el responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

4.4.2.3. Excavaciones, rellenos, terraplenes, pedraplenes, subbases granulares, redes de drenaje

La medición de la excavación y relleno con el propio material se realizará por diferencia teórica entre perfiles transversales del terreno tomados antes del inicio de las excavaciones y después de realizada la compactación. En el caso de utilizarse en el relleno material de préstamo, su medición se realizará por el mismo procedimiento.

Para la realización de las excavaciones se seguirán las normas establecidas a tenor de las características particulares de la cimentación del terreno, y sus dimensiones se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto.

Las redes de drenaje definidas en los planos del proyecto se realizarán habitualmente mediante tubo de hormigón poroso, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia, siendo cubierto con material filtrante una vez colocados en la zanja, ajustándose al artículo 420 del PG-3.

Preparación de la superficie de apoyo del relleno:

Si el terraplén o relleno estructural se construye sobre terreno natural se efectuará en primer lugar el desbroce del terreno y la eliminación de la capa vegetal.

Tras el desbroce se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el correspondiente Informe Geotécnico.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el terraplén, se llevará a cabo una escarificación con una profundidad de 15 cm. A continuación, se compactarán los materiales escarificados con los mismos criterios que de desarrollan a continuación para el resto del relleno.

Extensión de las tongadas:

Una vez preparado el apoyo del terraplén se procederá a la construcción del mismo. Los materiales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y paralelas a la explanada final.

El espesor de las tongadas será de 30 cm. El extendido se programará de manera que los materiales de cada tongada sean de características uniformes.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple con las condiciones exigidas en el punto siguiente: Control de la Compactación.

En el caso de que sea necesario añadir agua para conseguir el grado de compactación, se efectuará la operación humectando uniformemente los materiales. En casos especiales en los que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir la compactación prevista, pudiendo procederse a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humedad más conveniente se procederá a la compactación de la tongada.

Deberá conseguirse que todo el perfil del terraplén o relleno estructural quede debidamente compactado, para lo cual se dará un sobreancho a la tongada que se vierte del orden de 1 m. que permita posteriormente el acercamiento del compactador al borde, y después de la compactación, recortar el talud.

Control de la Compactación:

El control de la compactación tendrá por objeto comprobar que cada tongada cumple las condiciones mínimas de densidad establecidas. A este efecto, el control se efectuará a través de determinaciones "in situ" sobre el relleno compactado, y comparándose los resultados con los valores de referencia obtenidos en el laboratorio.

La compactación de la tongada será aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- Las densidades mínimas de los terraplenes serán de al menos el 95% del Proctor Modificado (UNE 103501) en el núcleo y del 100% en la coronación.
- El módulo de deformación EV2, en el segundo ciclo de carga, en el ensayo de placa de carga, será igual o superior a 60 MPa. Únicamente será necesaria la realización de este ensayo al alcanzarse la cota de arranque de las cimentaciones críticas: zapatas para pilares de pórticos, interruptores, muros cortafuegos, bancadas para transformadores, depósitos de recogida de aceite y cimentación del Edificio de mando y control.

Para la determinación de la densidad y de la humedad "in situ" se emplearán aparatos nucleares. Por cada tongada terminada se tomarán al menos 5 muestras en diversos lugares de la plataforma. Todas ellas deberán dar valores superiores al exigido.

Será necesario justificar la caracterización según PG3 de todos los materiales empleados, y la ubicación que se les ha dado en el terraplén: núcleo o coronación. Igualmente será necesario aportar los resultados de los ensayos de densidad y de placa de carga, indicando sobre un plano de planta el lugar, la cota y la tongada en la que fueron realizados.

Refino de taludes:

Si fuese necesario, las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

El acabado de los taludes será lo más suave posible, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno. En ningún caso se aceptarán taludes con pendientes superiores al 50%:

Se extenderá tierra vegetal en los taludes como soporte de una posterior siembra o revegetación de manera que todas las superficies queden integradas en el entorno textural y cromáticamente. El orden de realización de los trabajos será:

- Extendido de tierra vegetal sobre las superficies.
- Preparación del terreno.
- Siembra/revegetación.

4.4.3. Exigencias a los materiales

4.4.3.1. Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente a la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

4.4.3.2. Características de los conglomerantes hidráulicos

El cemento utilizado para la ejecución de los hormigones y morteros será como norma general denominado Portland, tipo I clase 35, y cumplirá como mínimo las condiciones exigidas en el RC-88 y las del artículo 26º de la EHE.

4.4.3.3. Agua

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 27º de la EHE.

No se utilizarán aguas del mar o aguas salinas análogas, tanto para amasar como para curar hormigones y se rechazarán, salvo justificación especial, todas aquellas aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- Un PH ≥5.
- Contenido de sulfato ≤1g/l.
- Contenido de Ion Cloro ≤3g/l para HA o HM y ≤1g/l para HP.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad ≤15g/l.

4.4.3.4. Materiales siderúrgicos, características y ensayos

Los tornillos serán de la clase ordinaria y de una calidad del acero 5.6 y cumplirán, así como las tuercas y arandelas, las condiciones impuestas en la NBE.

4.4.3.5. Armaduras

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán formadas por barras corrugadas designadas en la tabla 31.2.a del artículo 31º de la EHE como B 500 S y B 400 S y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.

Las mallas electrosoldadas cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 31º de la EHE.

Tanto la superficie como la parte interior de las barras y varillas para armar el hormigón deberán estar exentas de toda clase de defectos.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE 10080:

6 – 8 – 10 - 12 - 14 - 16 - 20 – 25 - 32 y 40 mm.

4.4.3.6. Laminados de acero para estructuras

Los aceros laminados tanto para estructuras de edificios como para estructuras secundarias serán la designación AE 275-B según la UNE 36-080.

4.4.4. Hormigones y morteros

4.4.4.1. Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0,5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

4.4.4.2. Composición del hormigón

La composición del hormigón cumplirá lo indicado en el artículo 30º de la EHE y será la adecuada para que la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en kp/cm^2, cumpla las especificaciones del artículo 39º de la instrucción mencionada.

Las dosificaciones de hormigón a emplear en las distintas estructuras, en contacto con el suelo y por debajo de la cota 0,00 de la explanación, tendrá una relación agua/cemento menor o igual a 0,50.

El uso del hormigón será el expresado en el cuadro siguiente:

Tipo	Fck (kp/cm^2)	Uso en Obras de
H-250	250	Hormigones armados, soleras de edificios, cimentaciones de estructuras.
H-150	150	Bordillos de cierre y vialidades. Arquetas de drenaje, saneamiento y cunetas. Arquetas de canalizaciones eléctricas y galería de cables. Hormigones de limpieza.

Tabla 1. Tipo de hormigón según uso en obra

4.4.4.3. Composición del mortero

La composición del mortero será adecuada a la aplicación de las obras de fábrica que se ejecute.

En general se adaptarán a los tipos especificados en la norma NBE-FL-90, (tabla 3.3) y su dosificación será la exigida en la tabla 3.5 de la norma anterior.

Dosificación de Morteros Tipo	Partes en Volumen de sus Componentes					
Uso	**Mortero**	**Tipo**	**Cemento**	**Cal Aérea**	**Cal Hidráulica**	**Arena**
Fábricas Ordinarias	M-20	A	1	-	-	8
Relleno Mortero para Solados		b	1	2	-	10
		c	-	-	1	3
Fábricas Cargadas y Enfoscados	M-40	A	1	-	-	6
		b	1	1	-	7
Bóvedas, doblados de rasilla, escaleras	M-80	A	1	-	-	4
		b	1	½	-	4
Enlucidos, revocos, cornisas, enfoscados impermeables	M-160	A	1	-	-	3
		b	1	¼	-	3

Tabla 2. Dosificación de morteros tipo

4.4.5. Rellenos

Los rellenos se realizarán con zahorras seleccionadas o suelos seleccionados, en capas que no superarán los 0,30 m de espesor, compactadas hasta conseguir el 95% del Ensayo Proctor Modificado según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Se podrá utilizar como material de relleno para explanaciones, el propio que exista en la parcela de las Subestaciones siempre que cumplan las condiciones de suelos seleccionados o suelos adecuados exigidos en el PG-3 artículo 330 apartado 330.31.

4.4.6. General

No se procederá a ningún tipo de relleno sin previo reconocimiento de las zonas de vertido y aprobación por parte la propiedad.

No se iniciará el hormigonado en ningún tajo, sin la inspección previa de la propiedad, que comprobará la terminación de encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la cuantía y la correcta colocación de las armaduras, de las juntas, así como de cualquier otro extremo que estime oportuno.

En cuanto a la calidad y controles exigidos se tomarán como referencia los planos del proyecto y las condiciones exigidas en este Pliego en lo que se refiere especialmente a los artículos contenidos en el apartado 2.4.

4.5. Plan de control de calidad

Afecta a los procesos: ingeniería, construcción, calificación de proveedores, compras, transferencia de instalaciones y gestión de proyectos y también a los recursos: cualificación de las personas, equipos de inspección, medida y ensayo y homologación de equipos. Sistema de calidad certificado que cumple con la normativa ISO 9000.

El plan de control, tanto de la ejecución como de los materiales utilizados, se preparará en base a los criterios expuestos en los siguientes apartados.

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo XIII de la EHE se realizará un control de ejecución a nivel normal conforme al Capítulo XVI de la mencionada instrucción.

El control de la ejecución del resto de la obra se ajustará a las Normas, Pliegos e Instrucciones señaladas en el artículo 3.

Con objeto de verificar que la obra terminada tiene las características de calidad especificada en el proyecto, se procederá al control de los materiales tanto del hormigón como de sus componentes conforme al Capítulo XV de la EHE.

El control de la resistencia del hormigón se realizará mediante control estadístico a nivel normal, según EHE.

Sobre la calidad del acero de las armaduras se efectuará un control a nivel normal conforme al artículo 90º de la EHE.

El control de calidad del resto de los materiales se ajustará a las Normas, Pliegos e Instrucciones señaladas en el artículo 4.

La existencia del control, interpretación, realización, si procede, de ensayos de información y/o pruebas de carga, serán competencia del Ingeniero encargado en la obra.

4.6. Gestión medioambiental

Las obras del proyecto se ejecutan garantizando el cumplimiento de la legislación y reglamentación aplicable. En los siguientes documentos de este proyecto se detallan los aspectos medioambientales que rigen la ejecución de este proyecto.

4.7. Seguridad en el trabajo

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo

de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se incluye en el presente proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución.

4.8. Verificación y validación

De acuerdo con los sistemas de gestión certificados, se garantiza el correcto montaje verificado y validando la instalación y equipos mediante:

4.8.1. Pruebas en vacío

Una vez finalizados los trabajos de obra civil y montaje electromecánico se procederán a la realización de las Pruebas en Vacío de la Instalación de acuerdo con las instrucciones técnicas correspondientes recogida en la normativa interna.

4.8.2. Pruebas en tensión

Las Pruebas en Tensión tendrán por objeto comprobar la adecuación al uso de la instalación conforme a los criterios funcionales establecidos en el Proyecto.

Los protocolos de las pruebas a realizar, así como los criterios para su ejecución serán redactados conforme a lo especificado en la documentación técnica aplicable.

4.8.2.1. Protocolo y pruebas de los equipos de AT

Protocolos

Se presentarán, antes de iniciar la construcción, los certificados y protocolos de ensayos (Certificado de origen en fábrica) de todos los materiales, entre ellos los siguientes:

- Cadenas de amarre y suspensión (aisladores y herrajes)
- Cables subterráneos A/T.
- Cables aéreos: conductores y cables OPGW.
- Aisladores soporte.
- Tubo de aluminio.

Pruebas

Se efectuará la verificación de que la relación de transformación es la indicada en los Transformadores de Intensidad y de Tensión mediante inyección de corriente por Alta Tensión.

Se encargará a una empresa especializada la prueba de calidad en las conexiones de toda la instalación mediante la medición termográfica. Esta prueba se realizará aproximadamente tres meses después de la Puesta en Servicio de la instalación y siempre

antes de la Recepción definitiva. Esta prueba se realizará a plena carga, si las condiciones de la red lo permiten.

4.8.2.2. Protocolo y ensayos del sistema de protección y control

Protocolos

Como paso previo al tendido se verificarán los certificados y protocolos de ensayo de cables (certificado de origen en fábrica).

Ensayos de cuadros, armarios y paneles

Se verificará el conexionado de acuerdo con los esquemas correspondientes.

Se aplicará entre los circuitos independientes y entre estos y masa, una tensión alterna de 50 Hz durante 1 min, de los siguientes valores eficaces (ensayo de tensión soportada):

- Circuitos con tensión nominal hasta 60 V: 500 V.
- Circuitos con tensión nominal superior a 60 V e inferior a 500 V: 2000V.
- Los circuitos que se alimentan a través de transformadores de medida, la tensión de ensayo será 2000 V.

Ensayos de cables de control y protección

Se verificará el conexionado de acuerdo con los esquemas correspondientes.

Se verificará el aislamiento entre conductores y entre ellos y tierra.

4.8.3. Ensayos de red de tierras

Una empresa especializada realizará los ensayos pertinentes: Medida de las tensiones de paso y de contacto, mano-mano y mano-pie, (como mínimo 50 puntos).

El sistema a utilizar para ambas medidas será el de inyección de corriente; y en la medición de tensiones de paso y contacto con un sistema de corrección de cualquier tensión parásita que pueda circular por el terreno, o bien inyectando una intensidad del 1 % de la corriente para la cual ha sido dimensionada la instalación y en cualquier caso no inferior a 50 A.

5. Protocolos, ensayo y montaje de estructuras metálicas y soportes

5.1. Protocolos

Se presentarán, como paso previo al inicio de la construcción, los certificados de garantía de la materia prima con las características mecánicas y químicas, según lo indicado en CTE vigente.

5.2. Control de medidas

En el taller del constructor, de cada tipo de módulo (columna, viga, soporte, etc.) se elegirá uno, del que se comprobarán las dimensiones y tipo de perfil.

5.3. Control de galvanizados

El espesor del galvanizado se comprobará mediante el medidor de espesores digital. De cada tipo de módulo se elegirá uno, en el cual se efectuarán como mínimo 3 mediciones. Este control, se efectuará en obra.

5.4. Control de características mecánicas

Se escogerá una muestra de cada módulo (viga, columna, soporte, etc.) del taller del constructor y se efectuarán, ensayo de resiliencia y ensayo de tracción, del que se obtendrá; límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento a la rotura, de acuerdo al CTE vigente.

En los módulos soldados se efectuarán radiografías de las soldaduras (Norma UNE 14011) por empresas especializadas y autorizadas.

Las radiografías a efectuar dependerán del tipo de estructura, fijándose como norma un mínimo de dos, elegidas por muestreo en obra.

5.5. Control de tornillería

Se comprobarán tanto las medidas de tornillo, arandela y tuerca, como el buen marcaje de la marca del fabricante y de la calidad del tornillo. Se empleará en todos los casos tornillería de acero inoxidable.

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán indicadas en los planos. Con carácter general las tolerancias admitidas serán:

	SOPORTES	ESTRUCTURAS	DINTELES
Aplomado	± altura/1000 ≤ 25 mm	± 3 %0 de la altura	
Nivelación	☐ 2,5 mm (*) Con un Maximo de 2,5 mm entre cada soporte de seccionadores	± 2,5 mm	Horizontal: ± 3%0 de la longitud
Alineación	± 2,5 mm (anclaje mediante hormigón)		
	Holgura que permita el taladro, < 2,5 mm (anclaje mediante pernos)		
Flecha		± altura/1000 ≤ 15 mm (F. de los pilares de la estructura respecto a su eje vertical)	± Longitud/1000 ≤ 10 mm (F. entre ejes de apoyo)

Tabla 3. Cuadro de tolerancias generales admisibles

6. Protocolo, ensayo y montaje LASAT 220 kV

6.1. Protocolos

Se presentarán, como paso previo al inicio de la construcción, los certificados de garantía de la materia prima con las características mecánicas y químicas, según lo indicado en CTE vigente.

6.2. Control de medidas

En el taller del constructor, de cada tipo de módulo (columna, viga, soporte, etc.) se elegirá uno, del que se comprobarán las dimensiones y tipo de perfil.

6.3. Calidad de cimentaciones

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

6.4. Tolerancia de ejecución

Desplazamiento de apoyos sobre su alineación:

- Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a D/100 + 10, expresada en centímetros.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista:

- No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

Verticalidad de los apoyos:

- En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

Tolerancia de regulación: Los errores admitidos en las flechas serán:

- De ±2,5 % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.
- De ±2,5 % entre dos conductores situados en planos verticales.
- De ±4 % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la fluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

7. Requisitos ambientales

7.1. Ámbito de aplicación

Este apartado tiene por objeto establecer los requisitos de carácter ambiental que se deben cumplir en los trabajos de obra civil y montaje electromecánico que se van a realizar para la construcción de la nueva subestación SET Danae así como de la LASAT 220 kV SET Danae-SET "Ronda Renovables", con objeto de minimizar los posibles impactos ambientales que puede conllevar el desarrollo de los trabajos de construcción.

El alcance de esta especificación comprende todos los trabajos de obra civil y montaje electromecánico tanto en subestación como en la línea aéreo-subterránea de alta tensión.

7.2. Requisitos de carácter general

Se contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos medioambientales legales establecidos en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. Las Especificaciones Ambientales de Construcción de Subestaciones que regirán la ejecución de la obra indicarán todos los requisitos a cumplir en relación a los trabajos.

7.2.1. Condicionados de los organismos de la administración

Durante el proceso de Autorización Administrativa los organismos públicos y entidades que puedan ser afectadas por el desarrollo del proyecto emitirán los condicionados correspondientes que serán aplicados en el desarrollo de la ejecución de la obra.

7.2.2. Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, se contará con una bandeja metálica sobre la que se colocaran los recipientes que contengan combustible.

La bandeja será estanca, con un bordillo mínimo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella. Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua, a no ser que el almacenamiento se realice bajo cubierta.

En el caso de que sea necesario disponer de grupos electrógenos, su tanque de almacenamiento principal deberá tener doble pared y todas las tuberías irán encamisadas. Si no es así se colocarán sobre bandeja estanca de las características anteriormente descritas.

7.2.3. Cambios de aceites y grasas

No se verterán aceites y grasas al suelo, por lo que se tomarán todas las medidas preventivas necesarias.

El cambio de aceites de la maquinaria se realizará en un taller autorizado. Si ello no fuera posible se efectuará sobre el terreno utilizando siempre los accesorios necesarios (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable) para evitar posibles vertidos al suelo.

7.2.4. Campamento de obra

El campamento de obra dispondrá de los contenedores necesarios para los residuos sólidos urbanos que generen las personas que trabajan en la obra.

No serán utilizadas fosas sépticas/pozos filtrantes en la instalación sin autorización de la Confederación Hidrográfica correspondiente. Preferentemente se usarán depósitos estancos de acumulación o de wáter químico, que serán desmontados una vez hayan finalizados los trabajos. El mantenimiento de estos sistemas será el adecuado para evitar olores y molestias en el entorno de los trabajos.

7.2.5. Gestión de residuos

La gestión de los residuos se realizará conforme a la legislación específica vigente. Será según lo establecido en los siguientes documentos:

- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Plan de gestión de residuos de construcción y demolición: Entregado por el contratista y aprobado por la dirección facultativa.

7.2.6. Incidentes con consecuencias ambientales

Se consideran incidencias medioambientales aquellas situaciones que por su posible afección al medio requieren actuaciones de emergencia.

Los principales incidentes que pueden tener lugar son incendios y fugas/derrames de material contaminante.

El riesgo de incendios viene asociado principalmente al almacenamiento y manipulación de productos inflamables. Se establecerán todas las medidas de prevención de incendios y se prestará especial atención para que los productos inflamables no entren en contacto con fuentes de calor: trabajo de soldaduras, recalentamiento de máquinas, cigarros etc. En el lugar de trabajo se contará con los extintores adecuados.

Además de las medidas de prevención de fugas y derrames (descritas en apartados anteriores) se contará en obra con los materiales necesarios para la actuación frente a derrames de sustancias potencialmente contaminantes.

7.3. Requisitos específicos para los movimientos de tierras

7.3.1. Zonificación de los trabajos

Antes de comenzar los trabajos se realizará una zonificación para ordenar el tránsito de la maquinaria y delimitar las zonas afectadas por las obras.

Las zonas definidas se deben señalizar de forma temporal mediante estacas o cintas de plástico de colores vistosos.

7.3.2. Accesos

Sólo se utilizará el acceso definido, minimizando la afección a los terrenos colindantes.

El tratamiento superficial de los accesos auxiliares será mínimo, evitando realizar explanaciones de ningún tipo y usando maquinaria ligera, de forma que se posibilite una fácil regeneración natural o artificial.

Para reducir al mínimo las posibles alteraciones de la red de drenaje y con el fin de evitar la interrupción de las aguas de escorrentía, se procederá a entubar los drenajes afectados.

7.3.3. Retirada de la cubierta vegetal

Se respetarán todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto de la subestación. Para todas las labores de obra que afecten a arbolado se obtendrán los permisos pertinentes, de los órganos ambientales competentes, atendiendo en todo momento a las instrucciones que dicten estos organismos.

7.3.4. Patrimonio cultural

Si durante la ejecución de las obras apareciesen restos arqueológicos y/o paleontológicos, se informará a las autoridades competentes y se pararán los trabajos hasta la adopción de las medidas oportunas.

7.3.5. Movimientos de tierra para la explanación

Al inicio de los trabajos se procederá a la retirada de la tierra vegetal, para su posterior reutilización, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y se realizará de tal modo que no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

Se evitará que en los movimientos de tierras se produzcan acumulaciones de materiales en los cauces y zonas de policía de estos, facilitando la continuidad de las aguas.

Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, procurando que se mantenga la limpieza de polvo y barro de las vías y carreteras aledañas para la seguridad de los usuarios.

Durante la realización de la explanación del parque, se evitará en lo posible la compactación de los suelos no afectados por ésta, limitando al máximo las zonas en las que vaya a entrar maquinaria pesada.

En los casos en que sea preciso el aporte de materiales de excavación ajenos a la zona de la subestación, se procurará evitar los vertidos de éstos sobre los suelos circundantes de la explanación.

7.4. Requisitos específicos para la obra civil

7.4.1. Limpieza de cubas de hormigonado

Se delimitará y señalizará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.

7.5. Requisitos específicos para el montaje electromecánico

7.5.1. Llenado de equipos con aceite

Cuando se llenan de aceite las máquinas de potencia se tomarán las máximas precauciones para evitar posibles accidentes con consecuencias medioambientales

No se comenzará el llenado de equipos hasta que no estén operativos los fosos de recogida de aceite.

Como complemento y para evitar un accidente, debajo de todos los empalmes de tubos utilizados en la maniobra se deberán situar recipientes preparados para la recogida de posibles pérdidas, con el tamaño suficiente para evitar vertidos al suelo.

7.5.2. Llenado de equipos con SF6

El llenado de equipos con SF6 se llevará a cabo por personal especializado, evitándose así fugas de gas a la atmósfera. Las botellas de SF6 (vacías y con SF6 que no se ha utilizado en el llenado) serán retiradas por el proveedor para garantizar la adecuada gestión de las mismas.

7.6. Acondicionamiento final de la obra

Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la subestación, con el fin de proceder a la recogida de restos de todo tipo que pudieran haber quedado acumulados y gestionarlos adecuadamente.

Se procederá a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades derivados de la ejecución de los trabajos.

Se revisará la situación de todas las servidumbres previamente existentes y el cumplimiento de los acuerdos adoptados con particulares y administración, acometiendo las medidas correctoras que fueran precisas si se detectan carencias o incumplimientos.

Donde sea viable, se restituirá la forma y aspecto originales del terreno.

De forma inmediata a la finalización de la obra y en el caso que sea necesario, se revegetarán las superficies desprovistas de vegetación que pudieran estar expuestas a procesos erosivos y si así se ha definido, se realizarán los trabajos de integración paisajística de la instalación.

8. Estudio de gestión de residuos de construcción de demolición

8.1. Antecedentes

8.1.1. Objeto

El presente Estudio de Residuos se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para minimizar la generación de residuos, segregar y almacenar correctamente los residuos generados y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El Estudio se lleva a cabo en cumplimiento del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y se ha redactado según los criterios contemplados en el artículo 4 de dicho Real Decreto.

8.1.2. Situación y descripción general del proyecto

La situación y descripción general del proyecto está reflejado en la Memoria del presente Proyecto de Ejecución.

8.1.3. Descripción general de los trabajos

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

1. Actuaciones y tareas previas de preparación de los terrenos: desbroces etc.
2. Realización de acopios, campamento de obra e instalación de medios auxiliares
3. Movimiento de tierras: retirada de tierra vegetal, excavaciones (desmontes y terraplenes), accesos, movimientos y traslados de tierras
4. Obra civil: cimentaciones, hormigonados, drenajes etc., edificio, instalación de edificios prefabricados….
5. Montaje electromecánico: aparamenta eléctrica, servicios auxiliares etc.
6. Instalaciones asociadas al edificio y acabados
7. Limpieza de obra y restauración
8. Actividades auxiliares (oficina)

8.2. Estimación de residuos a generar

Durante los trabajos descritos se prevé generar los siguientes residuos, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista europea de residuos):

Tipo Residuo	Código LER
RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Excedentes de excavación	170101
Restos de hormigón	170101
Papel y cartón	200101
Maderas	170201
Plásticos (envases y embalajes)	170203
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/17
Restos asimilables a urbanos	200301
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo	150102/150104/150105/150106
Residuos vegetales (podas y talas)	200201
	RESIDUOS PELIGROSOS
Trapos impregnados	150202
Tierras contaminadas	170503
Envases que han contenido sustancias	150110/150111

Tabla 4. Clasificación de residuos y códigos LER correspondientes

Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

8.3. Medidas de prevención de generación de residuos

8.3.1. Trabajos de construcción

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

Tierras de excavación:

- Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
- Minimizar, desde la fase de elección del emplazamiento y diseño del proyecto, de los movimientos de tierras a llevar a cabo.
- Utilizar de las tierras sobrantes de excavación en la propia obra: rampas de acceso, rellenos, restauraciones etc. (De este modo se reduce el transporte para reutilización en otras zonas o para traslado a vertedero)
- En los casos en que sea preciso el aporte de materiales de excavación, ajenos a la zona de la subestación, controlar que los volúmenes aportados sean exclusivamente los precisos para los rellenos.

Cerámicas mortero y hormigón:

- Reutilización, en la medida de lo posible en la propia obra: rellenos

Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:

- Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado
- No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales
- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF6 vacías o medio llenas)
- Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible

Residuos metálicos:

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado

Aceites y grasas:

- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.

Tierras contaminadas

- Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
  - Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
  - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
  - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
  - Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.

Residuos vegetales

- Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
- Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios

8.4. Medidas de separación, manejo y almacenamiento de los residuos en obra

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

8.4.1. Segregación

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos).

Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

En el campamento de obra, se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

8.4.2. Almacenamiento

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 22/2011), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales.

- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles, sacos de mortero, etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Además de las zonas definidas, el campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebidas, etc.) que generen las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

8.5. Destinos finales de los residuos generados

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

8.5.1. Residuos no peligrosos

RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.

Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios. Si no es posible se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

Excedentes de excavación, escombros, y excedentes de hormigón: como ya se ha comentado se tratarán de reutilizarse en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, (y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente), podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.

Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

8.5.2. Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevé generar. En el Plan de gestión de residuos de construcción se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos)
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.

- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos).

Sevilla, octubre de 2023.

El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Montero Zamora

Colegiado Nº 10140

C.O.I.T.I.S.E.

ÍNDICE GENERAL

El presente Proyecto se compone de los siguientes documentos:

1 MEMORIA DESCRIPTIVA
2 ANEXOS
3 PRESUPUESTO
4 PLANOS
5 PROYECTO DESMANTELAMIENTO
6 PLIEGO DE CONDICIONES
7 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO 4

2. ALCANCE 5

3. MEMORIA 6

3.1. DATOS GENERALES DE LA OBRA 6
3.2. ACTIVIDADES PREVISTAS EN LA OBRA 6
3.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA A REALIZAR 7
3.4. MAQUINARIA PREVISTA 13
3.5. MEDIOS AUXILIARES Y HERRAMIENTAS 13
3.6. OBSERVACIONES 14
3.7. CONTROL DE ACCESOS 16

4. INSTALACIONES DE HIGIENE 17

4.1. DISPOSICIONES DE EMERGENCIA 17

5. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS 20

6. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO O CENTRO DE TRABAJO 21

7. ANÁLISIS DE RIESGOS ESPECÍFICOS EN LA OBRA 22

8. ANÁLISIS DE RIESGOS ESPECÍFICOS EN LA MAQUINARIA. 39

9. ANÁLISIS DE RIESGOS ESPECÍFICOS DE LAS HERRAMIENTAS O MEDIOS AUXILIARES 51

10. PROTECCIONES PERSONALES 75

10.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR 75
10.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 75

11. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA 76

11.1. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD 81

12. NORMATIVA DE APLICACIÓN 82

13. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 85

14. PLANOS DE SEGURIDAD 87

14.1. SEÑALES 87
14.2. MAQUINARIA DE OBRA 92
14.3. ELEMENTOS DE IZADO 93
14.4. ESCALERAS 95
14.5. ESQUEMA UTILIZACIÓN LÍNEA DE SEGURIDAD 98
14.6. PROTECCIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURAS 101

15. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD 103

15.1. SET DANAE 220/30 KV 103
15.2. LASAT 220 KV 105

1. Objeto

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y al art. 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción es necesario la elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo. Dicho Estudio constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva a los que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. Alcance

El Estudio implica a todos los trabajadores de la empresa que participen en las distintas actividades de la obra, con independencia del grado de intervención en la misma.

De acuerdo con el objetivo del Estudio, se aplicará igualmente a las empresas y a sus trabajadores que puedan ser subcontratados.

Con referencia a su alcance personal, el Estudio se aplicará durante el período de duración de los trabajos objeto del contrato.

3. Memoria

3.1. Datos generales de la obra

Proyecto de Subestación Eléctrica Transformadora (SET) Danae 220/30 kV y así como la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión (LASAT) 220 kV, que une la futura SET Danae-SET "Ronda Renovables", estando la obra ubicada dentro de los términos municipales de Setenil de las Bodegas (Cádiz), Arriate y Ronda (Málaga).

La empresa titular de la instalación es **Danae Solar, S.L. con CIF B98988330**, con domicilio en Calle Botiguers, 3; oficina 2ª (Parque Empresarial Táctica-Edificio Onofre) 46980 Paterna (Valencia).

A efectos de notificaciones se contemplan los siguientes datos: Texla Energías Renovables, S.L. C.I.F. B91578021, C/ Aviación, 59. Centro de Negocios Vilaser - Kansas City. Módulos 21 y 22. C.P. 41007. Sevilla.

Plazo de ejecución y mano de obra

- Plazo de ejecución: 12 meses
- Número de trabajadores de punta de ejecución: 20-25 en los trabajos destinados a la SET Danae y 25-27 en los trabajos de la LASAT 220 KV

3.2. Actividades previstas en la obra

GENERAL

- Orden y limpieza
- Trabajos al aire libre

OBRA CIVIL

- Movimiento de tierras y vaciados
- Cimentaciones
- Albañilería
- Cubiertas
- Revestimientos
- Carpintería metálica
- Pinturas y vidrios

MONTAJE ELECTROMECÁNICO

- Conexionado de equipos

- Transformadores de medida, interruptores, transformadores de potencia y resto de aparellaje
- Instalación de servicios auxiliares, cuadros y armarios, CCTV, alumbrado, etc.
- Tendido de conductores y de cables OPGW

3.3. Descripción de la obra a realizar

Los trabajos consisten en la construcción de una subestación transformadora 220/30 kV de tipo intemperie denominada SET Danae y las instalaciones necesarias para su funcionamiento, así como la construcción de una línea aéreo-subterránea 220 kV de 4.590,55 m de longitud de tramo aéreo y 13.806,86 m de tramo subterráneo entre la futura SET Danae y SET "Ronda Renovables", para la evacuación de las plantas fotovoltaicas Taíno, Isturgi, Alcione, September y Táctica.

Se pueden distinguir dos partes bien diferenciadas:

- Obra civil: correspondiente al acondicionamiento de terrenos, construcción del edificio y cerramientos, así como realización de excavaciones y cimentaciones destinadas a las torres de alta tensión y al resto de la aparamenta.
- Montaje electromecánico: donde se instala toda la aparamenta eléctrica necesaria para el normal funcionamiento de la subestación (Estructura metálica, transformadores de medida, pararrayos, transformadores de potencia, etc.) y análogamente respecto de la línea de alta tensión (LASAT), se procede el montaje e izado de estructuras metálicas (torres) e instalación sobre estas del correspondiente aparellaje y conductores.

Todos los trabajos de construcción de la subestación se realizarán con la subestación sin tensión, siendo bajo esta condición la realización del presente Estudio de Seguridad y Salud. De igual manera, los trabajos a realizar para la instalación de la línea aéreo-subterránea de alta tensión (LASAT) se realizarán también en ausencia de tensión.

OBRAS CIVILES SET DANAE 220/30 kV

La subestación estará constituida por:

- **Parque de 220 kV:**
  - Tipo: Exterior Convencional.
  - Esquema: Simple barra.
  - Alcance:

- 1 posiciones mixtas de trafo + línea
- 1 posición de línea de salida 220 kV

- **Parque de 30 kV:**
  - Tipo: Cabinas de protección de cada una de las instalaciones
  - Esquema: 1 semibarra de entrada de 30 kV por parque (5 en total)
  - Alcance: 4 cabinas de protección de transformador de potencia

    14 cabinas de línea

    2 cabinas de SSAA (para proteger un único trafo de SSAA)

    5 cabinas específicas para medida (una por semibarra)
- **Transformación:**
  - 1 transformador 220/30 kV, 250 MVA, con regulación en carga.
  - 1 reactancia de puesta a tierra.
- **Sistema de Control y Protecciones:** Se instalará un sistema integrado de control (SICOP) que integrará las funciones de control local, protecciones y telecontrol.
- **Sistema de Medida para la facturación:** Se instalará en la posición de media tensión (30 kV), instalándose para cada una de ellas un contador principal y otro redundante asociado a transformadores de medida fiscal de tensión e intensidad que se ubicarán en las barras de 30 kV de la subestación.
- **Sistema de Servicios Auxiliares, constituido por:**
  - 1 transformadores de 250 kVA, 30/0,4 kV.
  - 2 armarios con 2 rectificadores batería 125 V. cc. 100 Ah por cada armario.
  - 1 convertidor 125/ 48 Vcc.
- **Sistema de Comunicaciones:** La telecomunicación se realizará mediante fibra óptica a través del conductor de guardia de la línea de salida. Como servicio de apoyo, se contará con un sistema de comunicación vía satélite.
- **Sistema de Puesta a Tierra:**
  - Puesta a tierra inferior: se dimensionará con los siguientes datos:
    - Intensidad de defecto a tierra
    - Duración del defecto
    - Tipo de electrodo
    - Material del conductor

Las tensiones de paso estarán por debajo de valores admitidos en la ITC RAT 13.

- Puesta a tierra superior: formado por 3 pararrayos unipolares dos de ellos instalados sobre los pórticos de salida de 220 kV y otros dos sobre estructura-columna a la entrada de la SET.

- **Sistema de Seguridad:** Formado por un sistema de detección de incendios y un sistema de anti-intrusismo y CCTV. Ambos sistemas estarán conectados a una Central Receptora de Alarmas.

A continuación, se detallan los trabajos a realizar:

OBRAS CIVILES PARQUE INTERPERIE

Movimiento de tierras

Será necesaria la realización de movimiento de tierras en alguna de las zonas; no obstante, se intentará minimizar al máximo la realización de estos trabajos.

El cálculo de los volúmenes necesarios será detallado en profundidad, en el proyecto de detalle.

Cimentaciones para soportes metálicos y pórticos

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de aparamenta de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno.

No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco.

El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

Saneamientos y drenajes

El drenaje de la Subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

En la explanación del terreno se preverán ligeras pendientes, no inferior al 0,5%, conformando distintas cuencas hacia las zanjas de cables.

Los colectores colocados en las zanjas de gravas evacuarán las aguas hacia una arqueta general de desagües que se conectará con la red de saneamiento de la zona.

El desagüe general exterior estará protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica.

La conexión de las bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada.

Se incorporará una cuneta entre el borde del camino de acceso a la Subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona.

Vallado perimetral

Se ha previsto un cierre perimetral de la subestación, mediante valla con altura total marcada por el Reglamento de Alta Tensión (mínimo 2,20 m).

Conducciones de cables de control y potencia

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente.

En los cruces con los viales se utilizarán unos pasatubos reforzados.

Cimentación para transformador y sistemas de recuperación y recogida de aceite

Para la cimentación y movimiento de los transformadores, se realizará una bancada de raíles para facilitar su desplazamiento.

Esta bancada realizará también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador y, por tanto, estarán unidas al depósito general de recogida de aceite mediante tuberías.

La bancada del transformador se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio.

El depósito de recogida de aceite, conectado con la bancada del transformador, estará constituido por muretes de hormigón armado sobre solera del mismo material. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica.

La capacidad del depósito del aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del transformador, mayorada en previsión de entrada de agua.

Urbanizado de la zona y viales

La entrada a la subestación se realizará desde la carretera CA-9113. Desde ese punto, se discurre por un vial existente hasta los viales de nueva construcción hasta la puerta de acceso a la SET. La intersección de este acceso con dicha carretera está de acuerdo con las normas que para el caso están establecidas por parte del Servicio de Vías y Obras de la Diputación de Cádiz.

Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-250 sobre una base de zahorra compactada. El ancho de los mismos será en general de 3 m y 5 m. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

EDIFICIO

El edificio será del tipo prefabricado de hormigón compuesto por cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armando con malla doble de acero electrosoldada.

La cubierta está formada por placas de hormigón armado armadas con mallas electrosoldadas, rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior por aislante a base de poliuretano.

Los espesores y armados están dimensionados para soportar una sobrecarga de 120 kg/m2 y a la acción provocada por el empuje del viento de 120 km/h (192,2 kg/m2).

Se dispondrá de tres dependencias: una donde se ubicará la sala de control, otra donde se ubicarán las cabinas de 30 kV (sala de celdas), y un almacén. En la sala de control se dispondrá de un suelo técnico para la distribución de cables de control.

En la sala de cabinas de MT se dispondrá de un sótano para la distribución de los cables de potencia.

El edificio está dotado de un sistema de climatización por bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permite conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior.

También está dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, así como de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos, con el fin que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección. Además, el edificio incluye un sistema de anti-intrusismo con alarma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas es común a ambos sistemas (antiincendios y anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficientes para cubrir las necesidades de ambos, y de ella parte una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

Se incluirá equipos de extinción dotado de extintores móviles de 5 kg de capacidad de C02 en el interior del edificio.

El sistema de alumbrado permitirá conseguir los niveles de iluminación reglamentarios.

Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control y de forma uniforme, evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y explotación.

En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

El edificio estará dotado de sistemas de alumbrado de emergencia necesarios con arranque instantáneo ante la ausencia de tensión principal. Los equipos serán autónomos, de potencia y rendimiento reglamentario. Además de las funciones propias de alumbrado de emergencia, cumplirán también las de señalización de los diferentes puntos de salida y evacuación del personal.

OBRAS CIVILES LASAT 220 KV

ACCESOS

El acceso de la maquinaría y del personal de obra se definirá en la reunión de lanzamiento de la obra.

No existen problemas de accesos a la obra.

ESTRUCTURA METÁLICA

Tanto para el amarre de las líneas como para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles angulares de la serie de fabricación normal en este país, con acero según la normativa vigente, exigiéndole la calidad soldable, además de llevar protección superficial de tipo galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5g. por dm2. de superficie galvanizada.

3.4. Maquinaria prevista

- Camión grúa
- Retroexcavadora
- Camión de transportes
- Camión hormigonera
- Dumper
- Grúa autopropulsada

3.5. Medios auxiliares y herramientas

- Escaleras manuales
- Compresor
- Sierra radial
- Dobladora mecánica de ferralla
- Taladro de mano
- Pequeña compactadora
- Martillo perforador
- Mesa de sierra circular
- Vibrador de aguja
- Andamios
- Plataforma elevadora

- Herramientas manuales
- Generador eléctrico
- Hormigonera eléctrica
- Equipo de soldadura eléctrica
- Equipo de tendido (cabrestante de izado)

3.6. Observaciones

Dado que los trabajos se ejecutarán en el interior de una subestación, donde el riesgo eléctrico es superior al habitual, se extremará el control sobre las distancias de seguridad. Corresponderá al responsable de seguridad en obra velar por el aseguramiento de estas distancias.

La siguiente tabla muestra los valores (en centímetros) de las distancias límites mínimas de zonas de trabajo, según el R.D. 614/2001, de 8 de junio, "Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico".

U_n	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
<1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo (cm)

- Un = Tensión nominal de la instalación (KV)
- DPEL-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.
- DPEL-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm)
- DPROX-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)
- DPROX-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm)

En los trabajos en proximidad, las funciones del Jefe de Trabajo serán:

- Tomar las medidas de seguridad complementarias que sean precisas en el propio lugar de trabajo.
- Asegurarse del buen estado del material y de las herramientas colectivas destinadas a la realización del trabajo.
- Controlar que los operarios bajo sus órdenes verifiquen el buen estado de sus equipos de protección individual.
- Controlar la correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva por el personal a sus órdenes.
- Informar al personal bajo sus órdenes de los límites de la zona de trabajo, señalizaciones efectuadas, situaciones de elementos próximos en tensión y medidas de seguridad tomadas, instándoles a que informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
- Dar la orden a los trabajadores para el inicio o reanudación de los trabajos.
- Controlar el movimiento de trabajadores y objetos en la zona de trabajo.
- Controlar la correcta realización del trabajo por el personal a sus órdenes.
- Retirar al personal, equipos, herramientas y señalizaciones de la zona de trabajo una vez que el trabajo esté concluido.
- Prohibir, una vez que los trabajos hayan terminado, cualquier nueva intervención del personal en la zona de trabajo.
- En caso de tener que ausentarse, informar al jefe de trabajos entrante el estado de la instalación, medidas de seguridad adoptadas, trabajos realizados y por realizar.

Las obligaciones del personal operario situado en la zona de trabajos en proximidad son:

- Realizar los trabajos con seguridad y calidad, únicamente en la zona de trabajo indicada por el Jefe de Trabajos.
- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrolle su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección individual.
- Tener en cuenta las delimitaciones y señalizaciones, tanto en la zona de trabajo como de los accesos a la misma.
- Informar al jefe de Trabajos de las condiciones y acciones inseguras que pueda observar en el desarrollo del trabajo.
- No iniciar los trabajos hasta que el Jefe de Trabajos se lo ordene explícitamente.

3.7. Control de accesos

Dado que la situación de la subestación está alejada de núcleos urbanos y zonas de paso, la presencia del personal ajeno a la obra es improbable. A pesar de ello, el cerramiento perimetral se realizará tan pronto como sea posible. En el portón de acceso se dispondrán señales informativas de riesgo.

En cuanto al control de personal de obra, el Coordinador de Seguridad y Salud será el encargado de gestionar la entrada y salida del personal de la obra. Los requerimientos documentales vendrán recogidos en el Plan de Seguridad y Salud y Evaluación de Riesgos, elaborados por el Coordinador.

4. Instalaciones de higiene

En aplicación a lo exigido en el Anexo IV, parte A, del Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

Se instalará en la obra una caseta de vestuarios y otra de aseos. Estas se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo acometerse la limpieza necesaria. Los vestuarios se encontrarán próximos a las salas destinadas a aseos.

4.1. Disposiciones de emergencia

4.1.1. Vías de evacuación

Dadas las características de la obra (trabajos en exterior, casetas y edificios de pequeñas dimensiones) no es necesario la definición de vías o salidas de emergencia para una posible evacuación.

Si en la construcción del edificio de control se estima la presencia de más de 20 trabajadores, se realizará un plano con las distintas vías de evacuación, definidas teniendo en cuenta el número de posibles usuarios, indicando y señalizando las diferentes vías de emergencia con la mayor definición posible.

Cuando sea necesario, la decisión de la evacuación del lugar de trabajo será tomada por el Coordinador de Seguridad, y en el caso que no esté presente, del supervisor del Promotor. El punto de reunión será el portón principal de entrada a la subestación.

Dado el límite número de personas que se prevén van a coincidir en la Obra y la no existencia de recintos cerrados, no se considera necesario establecer Equipos de Evacuación ni realizar simulacros al respecto.

4.1.2. Iluminación

Al tratarse de trabajos que se realizan a la intemperie y en horario diurno, no será necesaria la instalación de alumbrado.

En el caso que se realicen trabajos en horario nocturno, se instalará un sistema de alumbrado adecuado al trabajo que se va a realizar, así como a las vías de acceso a los

puestos de trabajo. Completando al sistema de alumbrado se dispondrá de una alternativa de emergencia de suficiente intensidad (linternas o cualquier otro sistema fijo o portátil).

4.1.3. Instalaciones de suministro y reparto de energía

El suministro eléctrico se tomará de la red existente. Si no es posible, se instalará un grupo electrógeno para el suministro.

Las instalaciones de suministro y reparto de energía en la obra deberán instalarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión, de modo que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Cuando se trate de instalaciones eléctricas el acceso a las partes activas de las mismas quedará limitado a los trabajadores autorizados o cualificados.

4.1.4. Ventilación

Dado el tipo de obra, no se prevé necesidad de realizar controles de ventilación.

En los trabajos en galerías, centros subterráneos, etc. previos al acceso al recinto y durante su permanencia en el mismo, se procederá a las determinaciones higiénicas oportunas de la atmósfera confinada que posibiliten conocer si los valores de oxígeno son suficientes o si los niveles de contaminantes tóxicos y/o inflamables están por encima de los niveles máximos permitidos.

Los trabajos a realizar en este tipo de recintos deberán tener, en todo momento, vigilancia desde el exterior, con una comunicación continua entre los trabajadores que permanezcan en el interior y exterior del recinto confinado. Se tomará todas las debidas precauciones para que se pueda prestar auxilio de manera eficaz e inmediata.

En este caso, dado que será necesario utilizar herramientas o máquinas que producen gases o vapores que reducen de forma peligrosa la concentración de oxígeno (<18%), y que no está asegurada una óptima renovación del aire existente en el lugar de trabajo, se instalará un sistema de ventilación de aire limpio.

Al preverse la existencia de contaminantes inflamables, las herramientas a utilizar serán compatibles con el riesgo detectado (herramientas antideflagrantes).

4.1.5. Ambientes nocivos y factores atmosféricos

Dado que se trata de un trabajo a la intemperie, la planificación de tareas que requieran un consumo metabólico alto se planificará para que no coincida con los periodos de temperatura extremos.

En caso de tormenta eléctrica se suspenderán los trabajos de manera inmediata.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos (gases, vapores, polvo, etc.), nocivos sin la protección adecuada.

4.1.6. Detección y lucha contra incendios

No se prevé en la obra la existencia de carga térmica elevada. Aun así, para evitar dicho riesgo, se mantendrá las condiciones adecuadas de orden y limpieza.

La obra dispondrá de extintores de calidad suficiente, que se localizarán en lugares de fácil acceso.

No existirá B.I.E. al no disponer de recinto de acometida de aguas.

El sistema de detección de incendios en casetas y edificios se instalará en cuanto el avance de la obra lo permita.

4.1.7. Primeros auxilios

Todo el personal conocerá el número de solicitud de ayuda de primeros auxilios, 112. La Administración dispondrá de ayuda técnica o sanitaria solicitada a dicho número.

La empresa Contratista dispondrá de un botiquín de obra para prestar primeros auxilios. Se podrá hacer uso de los medios de primeros auxilios (camilla, elementos de cura, etc.) que exista en la Subestación. Asimismo, deberá estar disponible en la obra un vehículo para evacuar a un posible accidentado.

5. Interferencias con servicios

Se estudiarán, en cada caso concreto, las posibles interferencias y servicios afectados durante la ejecución de los trabajos, ya que no es posible prever ni definir en este documento de manera completa todos los casos que puedan darse.

No obstante, como premisas básicas a seguir se definen las siguientes:

- Se procederá al acotado y señalización de la zona de trabajos para evitar la entrada de personas ajenas a la misma.
- Se comprobará, mediante comunicación con la compañía correspondiente, la existencia o no de servicios afectados (gas, telefonía, electricidad, etc.).
- Todas las fases de descarga de materiales deberán ser comprobadas por operarios que limiten y dirijan los movimientos de la maquinaria utilizada.
- Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y concluir de manera directa posible a una zona de seguridad.
- Las zonas de acopio se señalizarán y delimitarán convenientemente.

6. Características del entorno o centro de trabajo

El entorno donde se realizan los trabajos corresponde con un entorno rural, y la parcela donde se ubica la subestación está clasificada como Suelo No Urbanizable Preservado por su Carácter Rural, de uso industrial autorizable.

Los trabajos se realizarán al aire libre, salvo los trabajos acometidos en el interior del edificio.

7. Análisis de riesgos específicos en la obra

La evaluación de los posibles riesgos se realizará siguiendo las instrucciones del INSHT, tal como se indica en la siguiente tabla:

EVALUACIÓN DE RIESGOS		Consecuencias		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad	Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Intolerable

FASE: GENERAL

TAREA: Orden y limpieza

RIESGOS**:**

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Choques contra objetos	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Eliminar diariamente todos los desechos y/o cualquier otra clase de suciedad del suelo o de las instalaciones, depositándolos en recipientes adecuados y situados en los mismos lugares donde se generen dichos residuos. Si los desechos son fácilmente inflamables, se utilizarán bidones metálicos con tapa para evitar una posible propagación del incendio.
- Eliminar y controlar las causas que contribuyen a la acumulación de residuos.

- Guardar adecuadamente el material y herramientas de trabajo en función de quién, cómo, cuándo y dónde ha de encontrar lo que busca. Habituarse a poner cada cosa en su lugar y a eliminar lo no servible de manera inmediata.
- Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- Asignar un sitio para cada "cosa" y procurar que cada "cosa" esté siempre en su lugar. Cada emplazamiento estará concebido en función de su funcionalidad y rapidez de localización.
- Delimitar las zonas de trabajo, ordenar y marcar la ubicación de las cosas utilizando señales normalizadas y códigos de colores.
- No usar disolventes inflamables ni productos corrosivos en la limpieza de los suelos. Las operaciones de limpieza no deben generar peligros.
- Implicar al personal del puesto de trabajo en el mantenimiento de la limpieza del entorno y controlar aquellos puntos críticos que generen suciedad. Para ello se debe aportar los medios necesarios (contenedores, material de limpieza, equipos de protección, etc.).
- No apilar ni almacenar materiales en áreas de paso o de trabajo. Retirar los objetos que obstruyan el acceso a estas zonas y señalizar las vías de circulación.

FASE: GENERAL.

TAREA: Trabajos al aire libre

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Atropello o golpes con vehículo	B	ED	MODERADO
Exposición a agente físico: estrés térmico	M	LD	TOLERABLE
Exposición a temperaturas ambientales extremas	M	LD	TOLERABLE
Quemaduras físicas y químicas	B	D	TOLERABLE
Accidente de Tráfico	M	D	MODERADO

MEDIDAS PREVENTIVAS:

Protección contra el calor:

- Beber abundante agua u otro líquido no alcohólico.
- Mantener la piel lo más limpia posible para favorecer la transpiración.
- Realizar breves descansos cada dos horas, consumiendo algún alimento y bebiendo agua.
- Evitar, en la medida de lo posible, el trabajo físico en horas centrales del día.

Protección contra el frío:

- Utilizar ropa y calzado adecuado, proteger manos con guantes y usar pasamontañas si es necesario. En caso de humedad elvada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.
- Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de estos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.
- La dieta ha de ser equilibrada y suficiente como para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico.
- Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.

Protección en caso de fuerte viento y tormentas:

- Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y, en especial, de tendidos eléctricos, con el fin de evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.
- No cobijarse en cuevas húmedas ni junto a cursos de agua o cercas de alambre. Cobijarse en cabañas o chozas cerrando puertas y ventanas, así como en masas densas de árboles o en el interior de un automóvil.
- No circular con el tractor ni sobre caballería. Evitar lugares elevados.
- Si se encuentra en un descampado, si es posible tiéndase en el suelo y cúbrase con un plástico hasta que escampe.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Impermeable.

FASE: OBRA CIVIL.

TAREA: Movimiento de tierras. Desmontes y Terraplenes

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Atrapamiento por objetos	B	D	TOLERABLE
Atropello o golpe con vehículo	B	ED	MODERADO
Caída de objetos por desplome o	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	MODERADO

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Es conveniente el vallado de todo el perímetro con el fin de aislar la obra del exterior de la misma, evitando así la intrusión de personas ajenas a la obra.
- Previamente al comienzo de los trabajos, se deberá disponer del trazado de servicios o líneas enterradas.
- Se señalizará mediante red-malla de plástico o cinta amarilla-negra o método similar, la existencia de taludes, siendo conveniente que se realice unos 2 m del borde.
- En la excavación se mantendrán los taludes, sistemas de entibación, apeos y otras medidas adecuadas para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, materiales u objetos.
- Se impedirá el acopio excesivo de tierras a bordes de excavación, con el fin de evitar sobrecargas.
- Se establecerán, a ser posible, caminos individuales para el acceso a la obra de vehículos y personas.

- No se permitirá el acceso de personas en la proximidad del radio de acción de las máquinas de movimiento de tierras.
- Se deberá evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de máquinas.
- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y adiestramiento de los operarios de carga de las grúas.
- Una vez colmados los camiones de transporte de tierras, dichas tierras serán tapadas mediante lonas o redes mosquiteras para impedir la caída de dicho material.
- Tanto en máquinas como en cualquier herramienta, se evitará atrapamientos por órganos móviles de transmisión, mediante su correspondiente carcasa de protección.
- Se mantendrá el lugar de trabajo libre de escombros y restos de materiales que entorpezcan el paso de vehículos o personas. El camión que lleva cargas fijará la misma mediante cables de acero o nylon adecuado (eslingas). Las excavaciones nunca se quedarán sin proteger y señalizar.
- Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.
- Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra antes de comenzar los trabajos.
- Si durante los trabajos aparece un conductor (cable) o cualquier otra instalación, estos se considerarán en servicio y el operario lo pondrá en conocimiento del mando, el cual tomará las medidas oportunas para continuar los trabajos o paralizarlos.
- Para bajar o subir de la excavación se hará uso de una escalera sólida que sobrepase 1 m aproximadamente el borde de la excavación. Es aconsejable que el tramo que sobrepase el borde de la excavación no tenga peldaños para facilitar la salida.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.

- Protector auditivo.
- Chaleco reflectante.
- Mascarillas adecuadas para ambiente pulvígeno.

FASE: OBRA CIVIL.

TAREA: Cimentación y estructuras

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Choques contra objetos	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Exposición a temperaturas ambientales extremas	M	LD	TOLERABLE
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo en todo momento.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se impedirá el acopio excesivo de tierras a bordes de excavación, con el fin de evitar sobrecargas.
- Se establecerán, a ser posible, caminos individuales para acceso a la obra de vehículos y personas.
- Se acortará el perímetro de la planta baja con malla naranja en la zona exterior e interior, siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos, defendiendo las vías de acceso necesarias y protegiendo estas con tejadillos o marquesinas.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de máquinas.

- El personal encargado del vertido de hormigón tendrá la capacidad y formación necesaria para dichas tareas, tanto si se trata de hormigonado por bombeo, por cubos suspendidos de la grúa o desde camión hormigonera.
- Para evitar caídas, torceduras, etc., es importante mantener el orden y la limpieza del lugar de trabajo mediante la recogida y retirada de escombros procedentes de derribos, restos de madera y desencofrados, etc.
- No deberá haber nunca personal de obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria, con el fin de evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Toda la maquinaria utilizada en el tajo deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas (resguardos).
- Los vibradores de hormigón deberán disponer de una adecuada puesta a tierra.
- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤66 kV	3
< 66 ≤ 220 kV	5
>220 kV	7

- En trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas en la tabla anterior, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan llevarse a cabo o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión. El personal de pilotar será perfecto conocedor del sistema de pilotaje elegido, así como de la maquinaria empleada, debiendo estar dirigidos por un mando especializado.

- No se permitirá la presencia de personal ajeno a estos trabajos durante la ejecución de los pozos. Para ello se acordonará con banderolas o cintas la zona circundante.
- Cuando se deban alcanzar profundidades superiores a 2 m, se cercará el lugar de perforación a una distancia prudencial en torno al pilotaje mediante barandilla rígida (ferralla, maderas, vallas peatonales, etc.).
- Los pozos excavados en espera de ser hormigonados permanecerán protegidos con barandillas rígidas en tanto persista el riesgo de caídas.
- El acceso a los pozos se hará siempre a través de escaleras de mano metálicas de suficiente longitud y con taco antideslizante en su base.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Gafas de seguridad contar impactos.
- Guantes de protección.
- Botas impermeables para trabajos en terrenos anegados.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas adecuadas para ambiente pulvígeno.

FASE: OBRA CIVIL.

TAREA: Albañilería, cubiertas, revestimientos, carpintería metálica, pintura y vidrios

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Caídas de objetos en manipulación	B	D	TOLERABLE
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Golpes por fragmentos en el cuerpo	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Proyecciones de objetos y/o fragmentos	B	LD	TRIVIAL
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

No se considera necesaria la presencia de un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se almacenarán los materiales en lugares establecidos, ordenando las herramientas y útiles de trabajo y realizando un limpiado de escombros diario. Estos escombros se evacuarán mediante trompas de vertido que desemboquen en contenedores o en recintos señalizados correctamente.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos de cerramiento, para evitar el paso o permanencia de otros operarios en la zona

ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas. En caso contrario se dispondrán de marquesinas.

- La cerámica paletizada transportada con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas para el cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, con el fin de evitar trabajos sobre superficies inseguras.
- Toda plataforma de trabajo tendrá un ancho mínimo de 60 cm, con piso antideslizante, recomendándose las pisas metálicas. Además, contará con barandilla formada por pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapié.
- El acceso a las zonas de trabajo se hará siempre de forma segura. Se prohíbe pasarelas de un sólo tablón.
- Se prohíbe el uso de borriquetes en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una adecuada protección.
- Se prohíbe saltar del forjado, peto de cerramientos o alféizares, a los andamios colgados o viceversa.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- No transportar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- El cuelgue de hojas de puerta, marcos correderos o pivotantes y asimilables se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.
- No se permitirá la permanencia de personas bajo aquellas zonas donde se esté trabajando con vidrio, para lo cual es necesario acotar la misma en planta mediante banderolas o cinta de plástico.

- Los vidrios ya instalados se señalizarán de forma inmediata mediante pintura o pegatinas.
- Los operarios que realicen trabajos sobre cubiertas deberán estar adecuadamente formados, así como disponer de un reconocimiento médico que no le impida realizar este tipo de trabajos.
- El personal que realice los trabajos descritos no podrán ser trabajadores pertenecientes a Empresas de Trabajo Temporal puestos a disposición de la empresa usuaria, en cumplimiento del artículo 8 del R.D. 216/99.
- Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios deberán consultar con un médico si pueden realizar este tipo de trabajos.
- Queda prohibido la realización de trabajos bajo los efectos del alcohol o de algún tipo de droga.
- Las condiciones meteorológicas serán relevantes a la hora de decidir la salida o no a la cubierta, no realizándose la misma en caso de que no se garanticen las condiciones mínimas de seguridad en cuanto a adherencia del piso o riesgos añadidos (tormenta eléctrica).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Gafas de seguridad contar impactos.
- Guantes de protección.
- Mascarillas adecuadas para ambiente pulvígeno.

FASE: MONTAJE ELECTROMECÁNICO.

TAREA: Montaje de estructura metálica

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atrapamiento por vuelco de máquinas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se evitará la permanencia de personas alrededor de las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de máquinas.
- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Antes de manejar una carga se debe conocer su peso.

- En los trabajos de montaje de la cubierta se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura.
- Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra, antes de comenzar los mismos.
- Para el izado y transporte de cargas se ayudará de las indicaciones de un ayudante, que será el que irá dando las instrucciones al gruista para la elevación y transporte de cargas. El gruista tiene la obligación de no cumplir más que las órdenes del ayudante.
- Se utilizará el arnés de seguridad para trabajos en alturas superiores a los 2 metros. Las estructuras se apilarán clasificados en función de sus dimensiones y ordenadamente en el lugar determinado para ello.
- Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios. (Tormenta eléctrica).
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para bajar o subir de las estructuras se hará uso de una escalera sólida que sobrepase en 1 m aproximadamente el borde de la zona de desembarco (es aconsejable que el tramo que sobrepase el borde de la zona de desembarco no tenga peldaños para facilitar la salida). Se evitarán los trabajos simultáneos en dos o más niveles superpuestos.
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Se limpiará el calzado previamente al comienzo de trabajos de montaje de la estructura.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes de protección.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

FASE: MONTAJE ELECTROMECÁNICO.

TAREA: Instalaciones eléctricas

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Contacto térmico	B	LD	TRIVIAL
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Incendios y explosiones	B	ED	MODERADO
Pisadas sobre objetos	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo en recintos destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con los Reglamentos Electrotécnicos.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas AT se procederá a comprobar la existencia real en la sala de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio que se efectuará con el edificio desalojado de personal.

- Las herramientas a utilizar por los operarios estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos con la energía eléctrica. Las herramientas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.
- Se delimitarán las zonas donde existan trabajos en un nivel superior, si es probable que accedan a ellas personas ajenas a la actividad. El personal solo permanecerá en esta zona el tiempo necesario y estará advertido de esta circunstancia.
- Se delimitará un almacén para acopio de material eléctrico.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Los cuadros estarán equipados con protección diferencial.
- Se delimitará la zona de trabajo de la zona de paso de vehículos y de personas.
- Al comenzar una nueva jornada y/o después de una interrupción prolongada de los trabajos, se revisará el estado de la obra, antes de comenzar los mismos con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Ropa aislante de la electricidad.
- Arnés de seguridad

8. Análisis de riesgos específicos en la maquinaria.

MAQUINARIA: CAMIÓN GRÚA.

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de cargas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras de carga y descarga no exista visibilidad suficiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El operario comprobará que el área de ubicación del vehículo esté lo más despejada posible. Estudiará la maniobra de ubicación y, si es necesario, solicitará ayuda para realizar dicha maniobra.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga se comprobará la resistencia del terreno y se instalarán los gatos estabilizadores.
- La maquinaria deberá disponer de extintor.
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos. Los materiales y/o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.

- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe estacionar (o circular con) el camión grúa a distancias inferiores a 2 m (como norma general) del corte del terreno (o situación similar).
- Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo de la grúa.
- Se prohíbe la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- Se prohíbe realizar la suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.

MAQUINARIA: PALA CARGADORA – RETROEXCAVADORA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Tráfico	B	ED	MODERADO
Vibraciones	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras de carga y descarga no exista visibilidad suficiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Cuando por razones de obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal, se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso "máquina en marcha".
- No se almacenará combustible ni trapos grasientos en la máquina.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.
- Se deberá disponer de extintor en el interior de la retroexcavadora.
- No se transportarán personas ni se emplearán las palas para subir o bajar al personal.

- Todo el personal se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina, que dispondrá de rótulo en lugar visible de "Prohibido situarse en el radio de acción".
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de cinturón antilumbago.
- Las excavaciones por encima de la rasante, no sobrepasarán en más de 1 m la altura máxima de la longitud de la máquina en posición nivelada.
- Si durante la excavación aparecen bolos y/o viseras inestables, estas se eliminarán antes de proseguir el frente de avance.
- Se deberá asignar la presencia de recuso preventivo en los casos de conducción de maquinaria de deban ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado de interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.
- Normas de seguridad para los maquinistas:
    - Para subir o bajar de máquina utilice los peldaños y asideros.
    - No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
    - Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
    - Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de la maquina siguiendo las instrucciones del constructor. No fumar al manipular la batería o abastecer combustible.
    - No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
    - Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

MAQUINARIA: CAMIÓN DE TRANSPORTE

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de cargas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Exposición a agente físico: ruido	M	LD	TOLERABLE

RECURSO PREVENTIVO:

No es necesaria la presencia de recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente del 5%, cubriéndose con lona si circula por carreteras. Todos los camiones de transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad. Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por pérdida de control durante el descenso.
- Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado de la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie. Todos los camiones deberán de disponer de un extintor en su interior.

MAQUINARIA: CAMIÓN HORMIGONERA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	D	MODERADO
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	D	MODERADO
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE

RECURSO PREVENTIVO:

No es necesaria la presencia de recurso preventivo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden.
- El camión se colocará a una distancia no inferior a 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno.
- La superficie del terreno deberá estar libre de tierras, piedras y demás objetos que puedan obstaculizar los trabajos.
- Las zonas de trabajo y accesos se mantendrán libres de obstáculos.
- Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal, se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- Cuando el camión esté en movimiento para situarse en la zona de trabajo, ningún operario invadirá la zona de actuación.
- Los operarios durante las maniobras del camión estarán situados fuera de su trayectoria.
- Cuando el camión esté en movimiento para situarse en la zona de trabajo, ningún operario invadirá la zona de actuación.

- El camión estará con el freno de mano accionado y, donde sea necesario, se calzarán las ruedas.
- Si se tiene que verter hormigón con el camión en marcha se realizara hacia delante, nunca en retroceso. El operario siempre estará situado detrás de la canaleta de vertido.
- El maquinista solo obedecerá las señales de una sola persona responsable de dirigir las maniobras, salvo ante una señal, advertencia de stop, o parada inmediata.
- Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado de interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.
- Se mantendrán siempre las distancias de seguridad y, si es necesario, se colocarán topes para el que el camión no invada la zona de trabajo.
- El operario deberá de utilizar cascos, guantes y calzado de seguridad.
- No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización (calzos).
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, se señalizará "Prohibido su uso" y se bloqueará dé forma que no pueda ser puesta en marcha, no retirándose la señalización y la protección mientras dure la reparación y sea comprobado su perfecto funcionamiento.
- No se almacenará combustible ni trapos grasientos en la máquina.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.

MAQUINARIA: DÚMPER

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Incendios	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras de carga y descarga no exista visibilidad suficiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El maquinista estará acreditado para su manejo.
- Cuando por razones de obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso "máquina en marcha".
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la máquina.
- No se almacenará combustible sin antes haber parado el motor.
- No circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificultan la visibilidad.
- El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.
- No se transportarán personas.
- Dispondrá de pórtico de seguridad antivuelco con cinturón de seguridad acoplado.

- En zonas transitadas (peatonales, vehículos, arcenes, carreteras, etc.) en todo momento estará debidamente señalizado y la zona de trabajo protegida para evitar el acceso de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario con cinta balizadora o vallas de protección, cumpliendo con la normativa vigente.
- Dispondrá de pórtico de seguridad antivuelco con cinturón de seguridad acoplado.
- Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie
- Normas de seguridad para los maquinistas:
    - Para subir o bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros.
    - No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
    - Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
    - Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de la máquina siguiendo las instrucciones del constructor. No fumar al manipular la batería o abastecer combustible.
    - No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
    - Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

MAQUINARIA: GRÚA AUTOPROPULSADA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Atropellos, colisiones, vuelcos	B	ED	MODERADO
Caída de cargas	B	ED	MODERADO
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Incendios	B	LD	TRIVIAL

RECURSO PREVENTIVO:

Es necesaria la presencia de un recurso preventivo siempre que en las maniobras no exista visibilidad suficiente. Será necesaria siempre para el izado de cargas pesadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El maquinista estará acreditado para su manejo.
- No será manejada por menores de 18 años.
- No se almacenará combustible ni trapos grasientos en la máquina.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- Se deberá de disponer de extintor en la máquina.
- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpiar los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.
- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.

- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.
- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente
- Se deberá asignar la presencia de recurso preventivo en los casos de conducción de maquinaria que deban de ejecutar una maniobra en condiciones de visibilidad insuficiente o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria con trabajadores a pie.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

9. Análisis de riesgos específicos de las herramientas o medios auxiliares

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: COMPRESOR

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Exposición a agente físico: ruido	M	LD	TOLERABLE
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Vibraciones	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso "máquina en marcha".
- No se almacenará combustible ni trapos grasientos en la máquina.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- El conductor no abandonará la máquina dejando el motor en marcha y sin asegurarse de que está debidamente frenada para evitar su deslizamiento.
- No se transportarán personas ni se emplearán las palas para subir o bajar al personal.
- Todo el personal se mantendrá fuera del radio de acción de la máquina que dispondrá de rótulo en lugar visible de "Prohibido situarse en el radio de acción".
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de cinturón antilumbago.
- Las excavaciones por encima de la rasante no sobrepasarán en más de un metro la altura máxima de la longitud del brazo de la máquina en posición nivelada.
- Si durante la excavación aparecen bolos y/o viseras inestables, estas se eliminarán antes de proseguir el frente de avance.

- Normas de seguridad para los maquinistas:
    - Para subir o bajar de la máquina utilice los peldaños y asideros.
    - No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
    - Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto.
    - Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de la máquina siguiendo las instrucciones del constructor. No fumar al manipular la batería o abastecer combustible.
    - No libere los frenos de la máquina de la posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
    - Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: ESCALERAS MANUALES

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caídas de objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Cargas físicas	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- De aplicación al uso de escaleras de madera:
  - Tendrán los largueros de una sola pieza, sin efectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
  - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
  - Estarán protegidos de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles efectos.
  - Se guardarán a cubierto. A ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.
- De aplicación al uso de escaleras de tijera:
  - Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
  - Estará dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
  - Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
  - Nunca se utilizarán a modo de borriquetes para sustentar las plataformas de trabajo.
  - No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyan:
  - Se prohíbe la utilización de escaleras simples de mano para salvar alturas superiores a 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro, en cuyo caso pueden alcanzar los 7 m.
  - Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad y amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
  - Se instalarán de tal forma que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar y su apoyo inferior diste de la proyección vertical ¼ de la longitud del larguero entre apoyos.
  - Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg. Sobre las escaleras de mano.
  - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares y objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
  - El ascenso de operarios en esta obra se realizará de uno en uno.
  - Es ascenso y descenso se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: SIERRA RADIAL

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Explosiones	B	ED	MODERADO
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Incendios y explosiones	B	ED	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos	B	D	TOLERABLE
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Rotura del disco	B	D	TOLERABLE

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes de conexionar la máquina se comprobará la perfecta fijación del disco, que no estará mellado ni con fisuras.
- Dispondrá de defensa protectora en el disco.
- Cuando no se utilice la radial, se mantendrá con el disco hacia abajo.
- No se intentará meter directamente el disco en ranuras o cortes anteriores, más estrechos que el grueso del disco puesto en la máquina; para ello se tendrá que ir ensanchando progresivamente hasta llegar al fondo y poder continuar el corte.
- No se hará trabajar el disco presionando excesivamente sobre él.
- Se situará la empuñadura lateral y la defensa del disco en función del trabajo a realizar.
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Se evitará en lo posible la formación de polvo y si esto no es posible es obligatorio el uso de protección respiratoria.
- El corte de piezas cerámicas cuando la máquina disponga de aspirador, se efectuará por vía húmeda.
- El conexionado se realizará a través de un cuadro de protección diferencial.

- En las piezas a trabajar no se utilizarán ni las manos ni los pies para sujetar las mismas.
- El cambio de disco se realizará con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Los cambios de posición o desplazamientos se realizarán con la máquina totalmente parada.
- Se debe disponer de los medios adecuados para la extinción de un posible incendio.
- No se efectuarán trabajos en recintos o recipientes cerrados que hayan contenido materiales inflamables o volátiles sin haberlas previamente limpiado y desgasificado con vapor, aún en recipientes vacíos hace mucho tiempo.
- Los trabajadores deberán utilizar los siguientes EPI:
    - Gafas de protección contra impactos, pantalla de protección contra impactos, protecciones auditivas, protecciones respiratorias y guantes de protección.
    - Para trabajos continuados es obligatorio el uso de mandil.
    - En las piezas a trabajar no se utilizarán ni las manos ni los pies para sujetar las mismas.
    - No se realizarán trabajos en posturas inestables o que obliguen a trabajar y/o desplazar la máquina por encima de los hombros.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Dispondrá de defensa protectora en el disco.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizarán suspendiéndola de cuatro puntos (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina. Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
- El apoyo de la dobladora de ferralla será estable y horizontal.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo, se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentran en perfecto estado.
- Con todo equipo conectado a la corriente eléctrica, la dobladora de ferralla tendrá conectada a tierra todas sus partes metálicas.
- La manguera de alimentación de la dobladora estará adecuadamente protegida (enterrada) para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: TALADRO DE MANO

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto	B	LD	TRIVIAL
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Golpes por fragmentos en el cuerpo	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Ruido	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o que esté deteriorada. En caso afirmativo, se debe comunicar para reparar la anomalía.
- Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechazar el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc.
- Elegir siempre la broca adecuada para el material a taladrar.
- No realizar taladros inclinados "a pulso", ya que puede fracturarse la broca.
- No intentar agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, pudiendo esta fracturarse y producir lesiones. Si desea agrandar el agujero utilizar brocas de mayor sección.
- El desmontaje y montaje de brocas no se hará sujetando el mandril en movimiento, directamente con la mano. Se utilizará su llave correspondiente.
- No presionar el aparato excesivamente, la broca puede romperse y causar lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido se taladrarán sobre banco, amordazadas en tornillo sin fin.
- Se desconectará el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de broca.

- En obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Si se atasca la broca, se intentará sacarla girándola en sentido inverso y tirando suavemente de ella.
- El conexionado se realizará a través de un cuadro de protección diferencial.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: PEQUEÑA COMPACTADORA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamiento por o entre objetos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Exposición a temperaturas amb. extremas	M	LD	TOLERABLE
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o que esté deteriorada. En caso afirmativo, se debe comunicar para reparar la anomalía.
- El personal que maneje los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de la máquina.
- No se admitirán aquellas máquinas que no dispongan de resguardos que protejan las partes móviles susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos.
- Los desplazamientos con la máquina serán siempre frontales en ambos sentidos, pero nunca laterales.
- La zona de compactación se encontrará adecuadamente señalizada.
- No se permitirá que el dispositivo de "hombre muerto" se encuentre puenteado.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: MARTILLO ELÉCTRICO ROMPEDOR-PERFORADOR

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Proyección de partículas y polvo	B	LD	TRIVIAL
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL
Vibraciones	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Antes del inicio del trabajo con martillos, se inspeccionará el terreno circundante para detectar posibles peligros de desprendimiento de tierra o rocas por la vibración trasmitida al entorno.
- Cada tajo con martillo neumático estará trabajando por dos cuadrillas, que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.
- Se prohíbe expresamente dejar los martillos abandonados hincados en el paramento que rompen.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: MESA DE SIERRA CIRCULAR

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos por las correas de transmisión	B	ED	MODERADO
Cortes y amputaciones	B	D	TOLERABLE
Deslizamientos y desprendimientos del terreno	B	D	TOLERABLE
Proyección de partículas y polvo	B	LD	TRIVIAL
Proyecciones	B	D	TOLERABLE
Proyecciones de objetos y/fragmentos	B	LD	TRIVIAL
Retroceso y proyección de la madera	M	D	MODERADO
Riesgos eléctricos	B	ED	MODERADO
Rotura del disco	B	D	TOLERABLE
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Será utilizada solo por personal autorizado y con la formación adecuada.
- La ubicación en la obra no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros equipos.
- El apoyo de la sierra será estable y horizontal.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano. Para piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente alrededor de la máquina.
- Todos los calvos o elementos metálicos se extraerán previamente al corte de la madera.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentran en perfecto estado.
- En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.

- Para proceder a la eliminación de serrín o virutas acumuladas se desconectará previamente la máquina de su fuente de alimentación.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: VIBRADOR DE AGUJA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Riesgos eléctricos	B	ED	MODERADO

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrá protecciones colectivas y se hará uso del arnés de seguridad.
- Las conexiones se efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- El equipo contará con la correspondiente puesta a tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- El operario contará con ropa y calzado impermeables, debiendo hacer uso de protección ocular contra las posibles salpicaduras.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: ANDAMIOS

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caídas de objetos en manipulación	B	D	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todos los andamios presentes en la obra estarán homologados.
- Está prohibido el apoyo sobre suplementos formados por ladrillos, bidones, etc.
- El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras.
- No se apilarán sobre las plataformas de los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
- No se trabajará simultáneamente en dos plataformas que estén en la misma vertical.
- Si se debiera trabajar simultáneamente en plataformas superpuestas, se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.
- Estará prohibido trabajar o permanecer a menos de 4 m. del andamio, así como arrojar directamente escombros o material desde las plataformas. Los escombros o similares se descenderán en el interior de cubos mediante garrucha de izado y descenso de cargas.
- Los trabajos se suspenderán con fuertes vientos o tormentas.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos por vuelco de maquinaria	B	ED	MODERADO
Atropello o golpe de vehículo	B	ED	MODERADO
Caídas de objetos en manipulación	B	D	TOLERABLE
Caída de personas a distinto nivel	B	D	TOLERABLE
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Proyección de partículas y polvo	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se respetarán todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No se permitirá que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.
- No se retirará ningún resguardo de la plataforma elevadora.
- No se utilizará el equipo de trabajo para levantar pesos, de forma no autorizada.
- No se manipulará materiales voluminosos.
- La plataforma dispondrá de barandillas de protección en todo el perímetro.
- Poseerá un órgano de accionamiento para la marcha y otro para el paro.
- Dispondrá de parada de emergencia, así como de dos velocidades de desplazamiento, empleando la lenta para moverse con la plataforma elevada.

- Se realizará una inspección cuidadosa del terreno sobre el que se vaya a trabajar, comprobándose las pendientes máximas admisibles (de forma general no deberá circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación) y diagramas de carga, de acuerdo con lo establecido por el fabricante.
- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas y dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y permanente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta.
- Nunca deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.
- Se colocará la pluma siempre orientada en la dirección del desplazamiento. Una persona guiará la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan regímenes de fuertes vientos, tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad o manipulación de las herramientas.
- Cuando se realice trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo que sea necesario, de forma que no se esté expuesto a un posible golpe de calor.
- Se utilizará siempre el equipo de protección personal y ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevando siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma, amarrándose a la misma.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma a distancias inferiores a 5 m.
- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas, respetándose las distancias de seguridad:

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤66 kV	3
< 66 ≤ 220 kV	5
>220 kV	7

- En los trabajos efectuados a distancias inferiores a las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no puedan desviarse, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante. Dichas tareas de mantenimiento no se realizarán con la máquina en marcha.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: HERRAMIENTAS MANUALES

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Caída de objetos	B	D	TOLERABLE
Golpes o cortes con herramientas	B	LD	TRIVIAL
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Pisadas sobre objetos	B	LD	TRIVIAL
Proyección de fragmentos o partículas	B	D	TOLERABLE
Quemaduras físicas y químicas	B	D	TOLERABLE

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Conocimiento por parte del personal de las instrucciones de uso.
- Revisión periódica de las herramientas, comprobando que se cumplen las instrucciones de conservación del fabricante.
- Utilización de cajas de herramientas o fundas adecuadas y sujetas al cinturón para el transporte de herramientas con elementos punzantes.
- Antes de usar las herramientas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo antes posible al Responsable de Seguridad.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.
- Durante su uso estarán libres de grasa, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Entregar las herramientas en la mano y no lanzándolas.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: GENERADOR ELÉCTRICO

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Contacto eléctrico	B	ED	MODERADO
Contacto térmico	B	LD	TRIVIAL
Incendios	B	LD	TRIVIAL
Ruido	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las mangueras de conexión entre el grupo y cuadro estarán protegidas de forma que no representen peligro ni obstáculo para el tránsito normal de trabajadores o transeúntes.
- En cruce de calzada con paso de vehículos se protegerá la manguera de forma que no sufra aplastamiento.
- No se almacenará combustible ni trapos grasientos en la máquina.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de protecciones auditivas.
- La carcasa y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco.
- Las operaciones de mantenimiento las realizará personal especializado para tal fin.
- Los repostajes se realizarán siempre con la maquinaria apagada.
- Se prohíbe fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido para prevenir riesgo de incendio o explosión.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: HORMIGONERA ELÉCTRICA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Afecciones en la piel por dermatitis de contacto	B	D	TRIVIAL
Ambiente pulvígeno	B	LD	TRIVIAL
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Contacto eléctrico directo e indirecto	B	D	TOLERABLE
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	B	ED	MODERADO
Quemaduras físicas y químicas	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Deberá tener perfectamente protegidos los elementos móviles con defensas, resguardos o separadores de material recio y fijado sólidamente a la máquina. Tendrán que ser desmontables para casos de limpieza, engrases, sustitución de piezas, etc.
- Si la hormigonera se alimenta con corriente eléctrica y las masas de toda la máquina están puestas a tierra, siendo su valor inferior a 80 ohmios, la base de conexión de la manguera al cuadro estará protegida con un interruptor diferencial de 300 mA. En caso contrario, los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).
- Cuando la hormigonera esté accionada por motor de explosión, se deberá emplear la técnica correcta en el arranque con manivela.
- La máquina estará ubicada en un lugar permanente y estable que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- La boca de evacuación de la hormigonera estará sobre la vertical de un muelle de descarga adecuado para el asiento de la tolva de transporte.
- El habitáculo del operador deberá disponer de marquesina rígida protegiendo de la caída de objetos desde cotas superiores, y plataforma de material aislante que impida el contacto directo con la humedad de la zona y la conductividad eléctrica en caso de derivación. La zona de trabajo estará lo más ordenada posible, libre de elementos innecesarios y con toma de agua próxima.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: SOLDADURA ELÉCTRICA

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Caída de personas al mismo nivel	B	LD	TRIVIAL
Cargas de trabajo físico	M	LD	TOLERABLE
Choques y golpes	B	LD	TRIVIAL
Contacto térmico	B	LD	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	B	D	TOLERABLE

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El personal encargado de la soldadura será especialista en montajes metálicos y soldadura eléctrica.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados.
- La zona destinada a taller de soldadura se limpiará diariamente, eliminando del suelo clavos, fragmentos y recortes.
- Las operaciones de soldadura en la obra (en condiciones normales) no se realizarán con tensiones superiores a 150 V si los equipos están alimentados en corriente continua.
- Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 V. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamientos, etc., hasta haber concluido el "punteo de soldadura" para evitar situaciones inestables.
- Los porta-electrodos a utilizar en la obra tendrán el soporte de manutención en material aislante de electricidad. Se controlará que el soporte no esté deteriorado.
- Se cuidará la limpieza de zonas ubicadas por debajo de la cota de montaje para evitar la formación de fuegos.

- Se prohíbe expresamente la utilización en la obra de porta-electrodos deteriorados.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en la obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Es obligatorio el uso de guantes de soldador, pantalla o gafas de protección, mandil, polainas, etc. tanto para el soldador como para el ayudante.
- Es obligatorio el uso de pantalla con el cristal inactínico adecuado.
- Se picará la escoria de manera que salga despedida en sentido contrario al puesto del soldador y su ayudante.
- El conexionado se realizará a través de un cuadro de protección diferencial.

HERRAMIENTA O MEDIO AUXILIAR: EQUIPO DE TENDIDO (CABRESTANTE-FRENO)

RIESGOS:

EVALUACIÓN DE RIESGOS	Probabilidad	Consecuencia	Nivel de Riesgo
Atrapamientos	B	D	TOLERABLE
Choques y golpes	B	D	TOLERABLE
Cortes con elementos punzantes	B	D	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos	B	D	TOLERABLE
Ruido	B	LD	TRIVIAL
Sobreesfuerzos	B	LD	TRIVIAL

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- La máquina solo será utilizada por personal autorizado.
- Está prohibida la utilización de la máquina para levantar objetos o personas.
- No se utilizará cuando el terreno no sea lo suficientemente estable como para garantizar un correcto apoyo y anclaje. Tampoco en presencia de rastrojos y otros materiales fácilmente inflamables.
- El operado junto a la máquina utilizará los dispositivos de protección necesarios (guantes, calzado de seguridad, protectores auditivos, cascos, etc.) y no vestirá ropas anchas, pulseras o cualquier otro objeto que pudiera enredarse en los elementos mecánicos de la máquina.
- El operador evitará rigurosamente la inhalación de los gases de escape del motor endotérmico.
- Durante el trabajo, el operador tiene que posicionarse lateralmente a la máquina, en correspondencia con los mandos principales.
- Está prohibido pararse delante o detrás de la máquina y/o debajo de la cuerda de tracción, ya que existe un riesgo residual de aplastamiento en caso de de aflojamiento de la cuerda o del anclaje.

10. Protecciones personales

10.1. Equipos de Protección Individual y Condiciones que han de cumplir

Todos los trabajadores deberán disponer de la información adecuada y ser conocedores del Plan de Seguridad específico de la obra y, por lo tanto, se le habrá hecho entrega y disponen de los correspondientes EPI´s y que son:

- Casco.
- Botas de protección.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes de aislamiento.
- Gafas protectoras.
- Armillas reflectantes.
- Mascarillas para polvo.

Durante la ejecución de la obra, el responsable de seguridad en la obra velará porque se cumplan lo siguiente:

- Todos los EPI utilizados deben tener marcado "CE".
- Los EPI adecuados a cada riesgo y en número suficiente.
- Mantenimiento y limpieza del EPI según instrucción del fabricante.
- Asegurará que el EPI esté en buenas condiciones de uso.
- Sustituir los EPI defectuosos y disponer de los recambios necesarios.
- Comprobar la caducidad del EPI.
- Comprobar la eficacia del EPI periódicamente y después de un uso interno.

10.2. Equipos de Protección Colectiva

Señalización

Serán de aplicación los elementos de protección referente a la señalización para acotar e indicar áreas de trabajo. A tal fin, se utilizarán cadena de plástico bicolor o maya perforada para delimitar y señalizar la zona de trabajo.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

11. Medidas de actuación en caso de emergencia

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que "se debe" y "no se debe hacer" en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del Coordinador de Seguridad, la aparición de tales circunstancias.

Primeros Auxilios

Como medida general, cada grupo de trabajo contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Encargado o Capataz el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos se comunicará al Coordinador de Seguridad, Dirección Facultativa y a la autoridad competente, en los tiempos y plazos legalmente establecidos. Además, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

Botiquín

El contenido mínimo aconsejable que debe tener cada botiquín de primeros auxilios será:

- Esparadrapo de diferentes tamaños.
- Algodón hidrófilo.
- Apósitos adhesivos.
- Vendas de diferentes tamaños.
- Tiras de sutura por aproximación.
- Gasas estériles.
- Agua oxigenada.
- Alcohol.
- Desinfectante.
- Pomada antihistamínica para picaduras.
- Pomada antiinflamatoria.
- Paracetamol.
- Ácido acetilsalicílico.
- Guantes desechables.
- Tijeras.

- Pinzas.
- Banda elástica para torniquetes.
- Manta.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto caduque o sea utilizado.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel, adjuntado en el anexo, en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local, etc.

Extinción de incendios

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

1. Sacar la anilla que hace de seguro.
2. Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
3. Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

Actuación en caso de contacto con línea eléctrica

El conductor de la maquinaria pesada deberá adoptar seguir las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de alta tensión.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
    - Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
    - Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Y las personas presentes:

- Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.
- Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán a la Compañía Eléctrica para que desconecte la línea.
- Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia.

En lo que respeta al auxilio de los accidentados:

- **En líneas de alta tensión:**
    - Únicamente cuando el contacto haya cesado.
    - Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente cuando la compañía eléctrica la haya desconectado.

- Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteos en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos, puesto que automáticamente las líneas vuelven a conectarse después de un fallo.

- **En líneas de baja tensión:**
  - Si persiste el contacto o hay cables caídos podrán socorrerse usando objetos aislantes: palos de madera, improvisando guantes aislantes mediante bolsas de plástico, etc.

Asistencia Sanitaria

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

Para la atención a los accidentados se ha previsto el traslado a:

Centro de Salud en Setenil de las Bodegas

Teléfono: 956 124 040

Dirección: C/ Coronilla, S/n - 11692 Setenil de las Bodegas (Cádiz)

Centro de Salud en Arriate (Málaga)

Teléfono: 952 165 159

Dirección: C/ Erillas, S/n - 29350 Arriate

Centro de Salud en Ronda-Norte (Málaga)

Teléfono: 951 03 14 37

Dirección: C/ Espinillos, s/n 29400 Ronda

Centro de Salud en Ronda-Sur (Málaga)

Teléfono: 952 169 369

Dirección: C/ San Vicente de Paul, S/n - 29400 Ronda

Teléfonos de Emergencia

EMERGENCIAS	112
BOMBEROS	080 - 081
GUARDIA CIVIL	062
POLICÍA NACIONAL	091
POLICÍA LOCAL	092
AYUDA EN CARRETERA	900 12 35 05
INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA PERMANENTE	915 62 04 20

11.1. Organización de la Seguridad

11.1.1. Coordinador en materia de Seguridad y Salud

Las tareas de Obra Civil y Montaje Electromecánico si bien estarán programadas en su mayor parte en periodos distintos, pueden que en algún momento interfieran entre sí, por lo que, si así fuera sobre la base del Art. 3 del R.D. 1627, el Promotor procederá a nombrar Coordinador en Materia de Seguridad.

11.1.2. Jefes de Trabajo de las Empresas Contratistas

Las personas que ejerzan in situ las funciones de jefes dirigiendo y planificando las actividades de los operarios garantizarán que los trabajadores conocen los principios de acción preventiva y velarán por su aplicación.

11.1.3. Vigilante de Seguridad de le Empresa Contratista

La Empresa Contratista reflejará en el Plan de Seguridad el nombre de una persona de su organización que actuará como su Vigilante de Seguridad para los trabajos, bien a tiempo total o compartido, con formación en temas de Seguridad (cursillo, prueba, etc.) o con suficiente experiencia para desarrollar este cometido.

Quien actúe como Jefe de Obra organizará la labor del Vigilante y pondrá a su disposición los medios precisos para que pueda desarrollar las funciones preventivas.

12. Normativa de Aplicación

A título enunciativo:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en material de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección y salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- 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 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, 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.
- Orden de 30 de junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.
- 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 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- 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.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

13. Formación e información a los trabajadores

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva. Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

14. Planos de Seguridad

14.1. Señales

14.1.1. Señales de uso obligatorio de EPI's

Imagen 1. Señales de obligación

14.1.2. Señales contra-incendio y de primeros auxilios

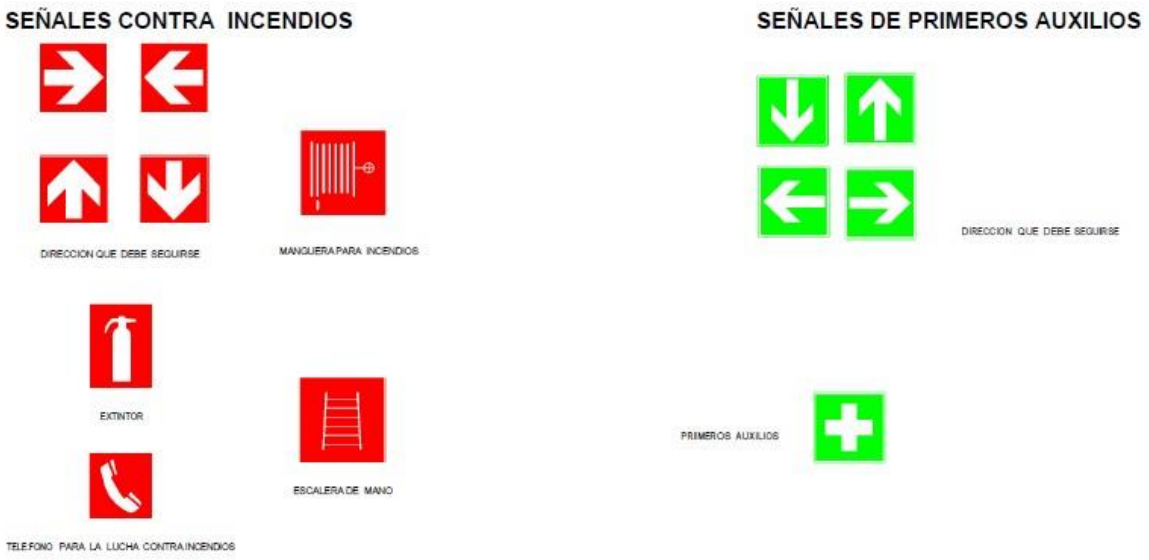


Imagen 2. Señales contra incendio (fondo rojo) y de primeros auxilios (fondo verde

14.1.3. Instalación eléctrica provisional de obra

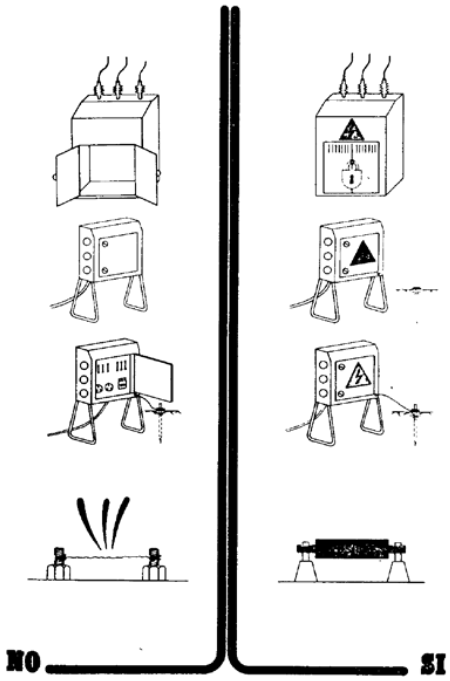


Imagen 3. Cuadros provisionales

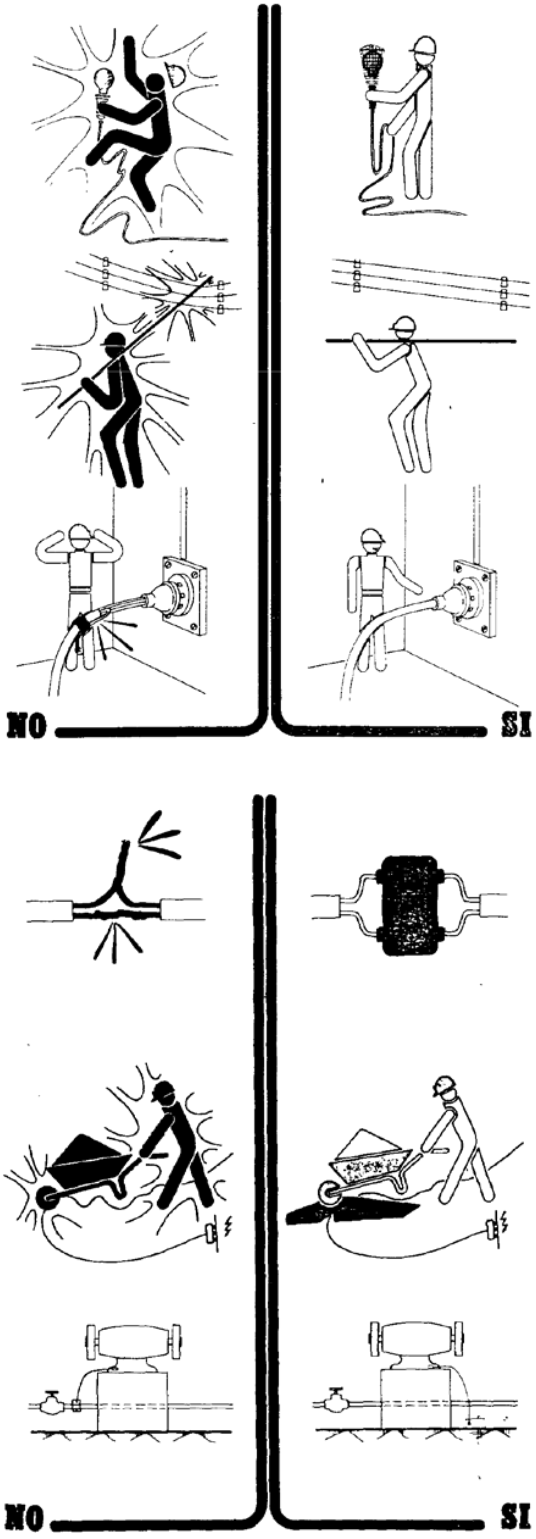


Imagen 4. Riesgos de interacción con conexiones eléctricas

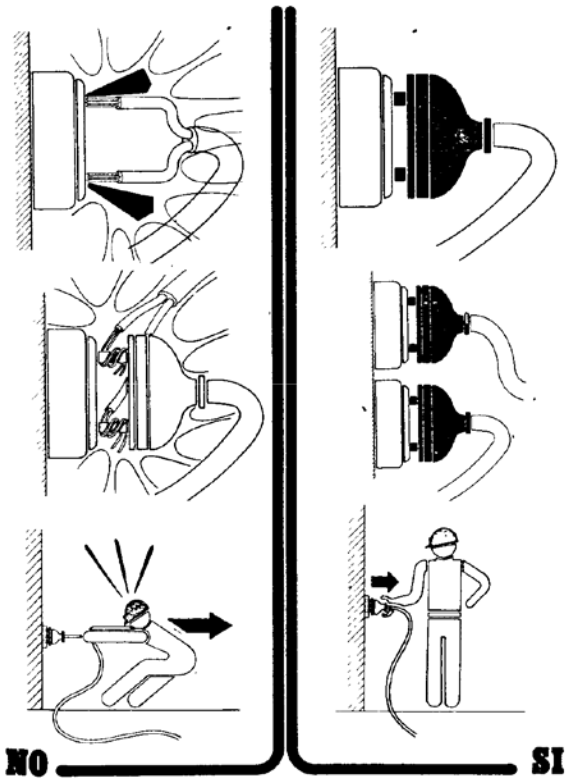


Imagen 5. Conexiones eléctricas y comportamientos correctos

14.1.4. Manipulación de cargas

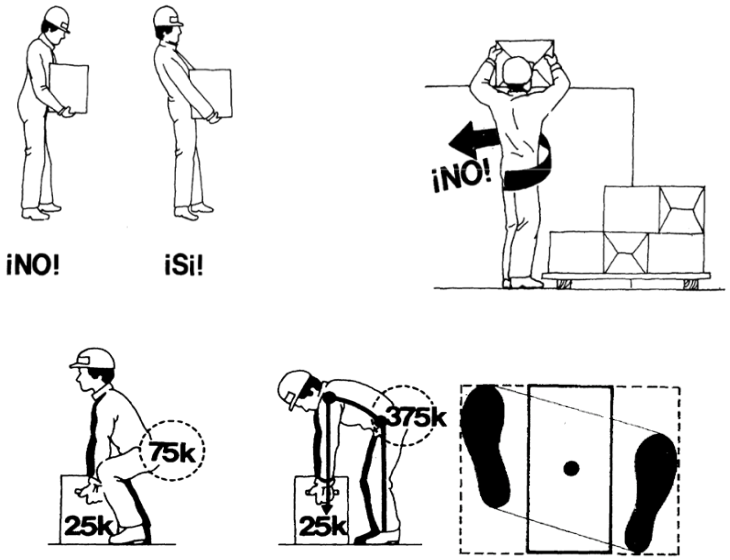


Imagen 6. Izado de cargas

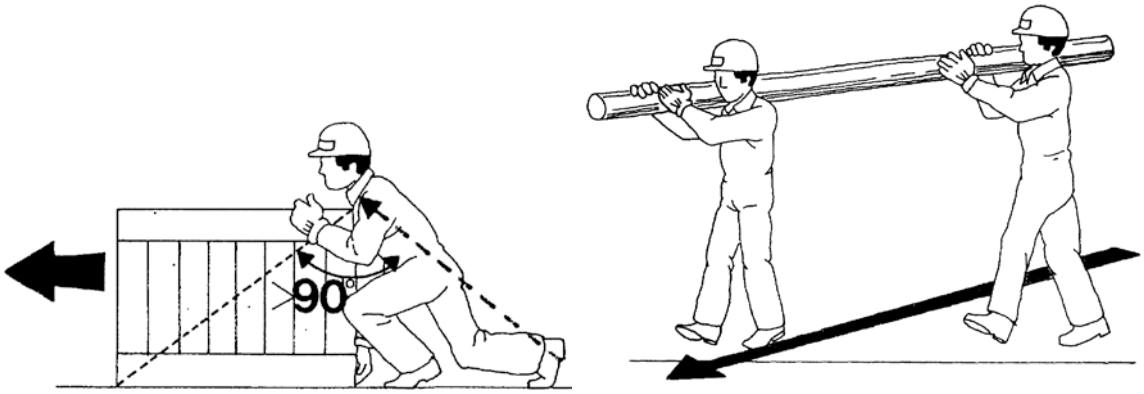


Imagen 7. Correcto traslado de cargas

14.1.5. Orden y limpieza

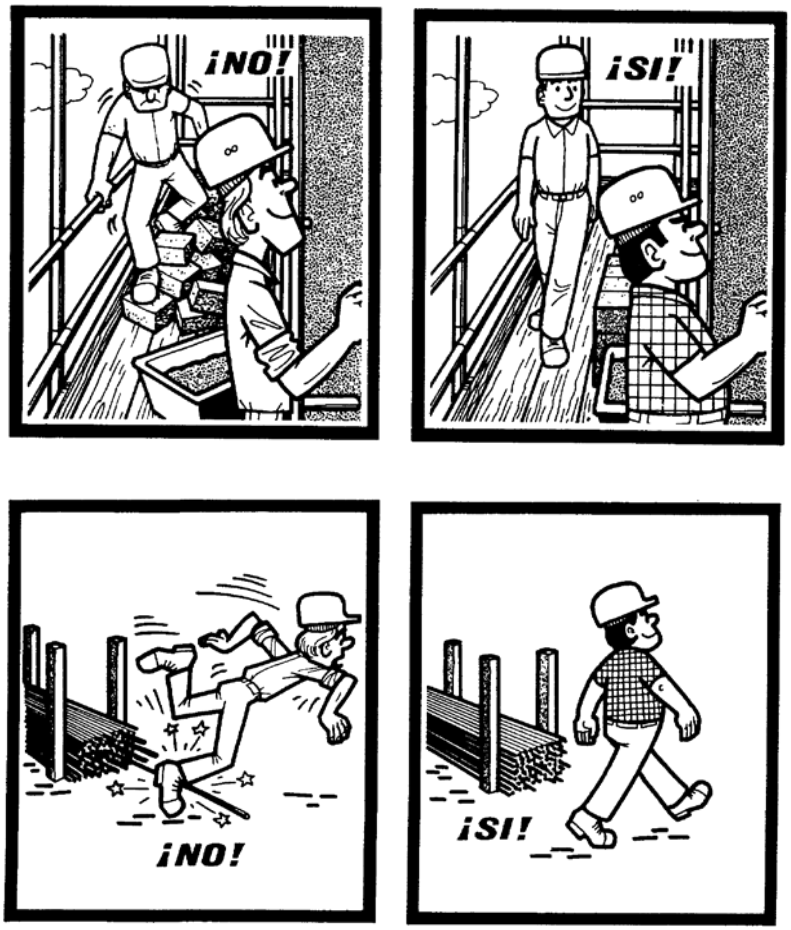


Imagen 8. Presencia de obstáculos

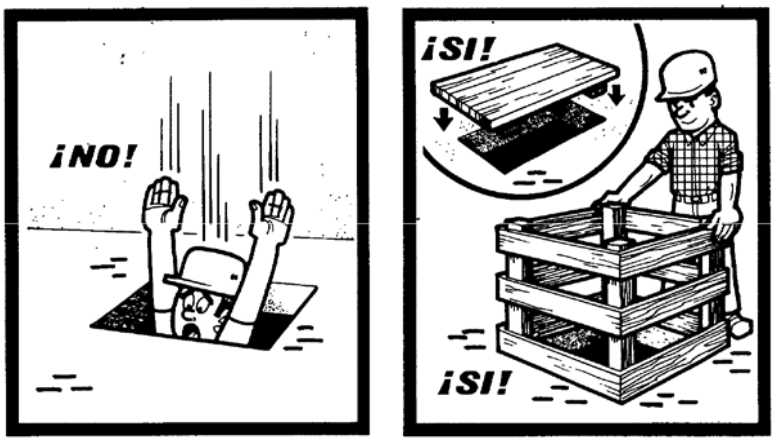


Imagen 9. Medidas de seguridad ante hoyos o perforaciones

14.2. Maquinaria de obra

Imagen 10. Correcto apoyado de la grúa mediante tablones

Imagen 11. Estabilizadores de la grúa extendidos en su totalidad

14.3. Elementos de izado

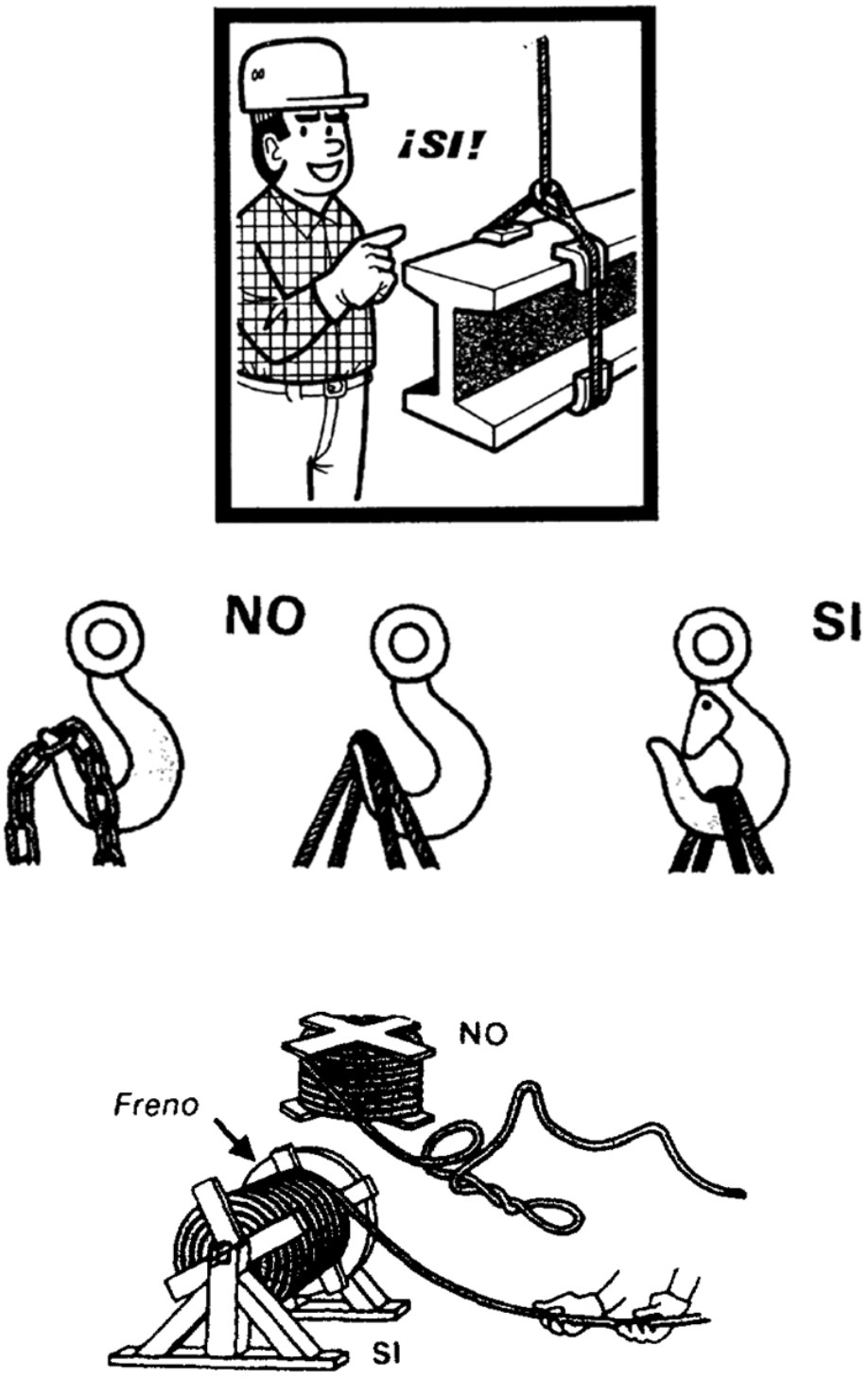


Imagen 12. Ejemplos de correctos procedimientos de izado

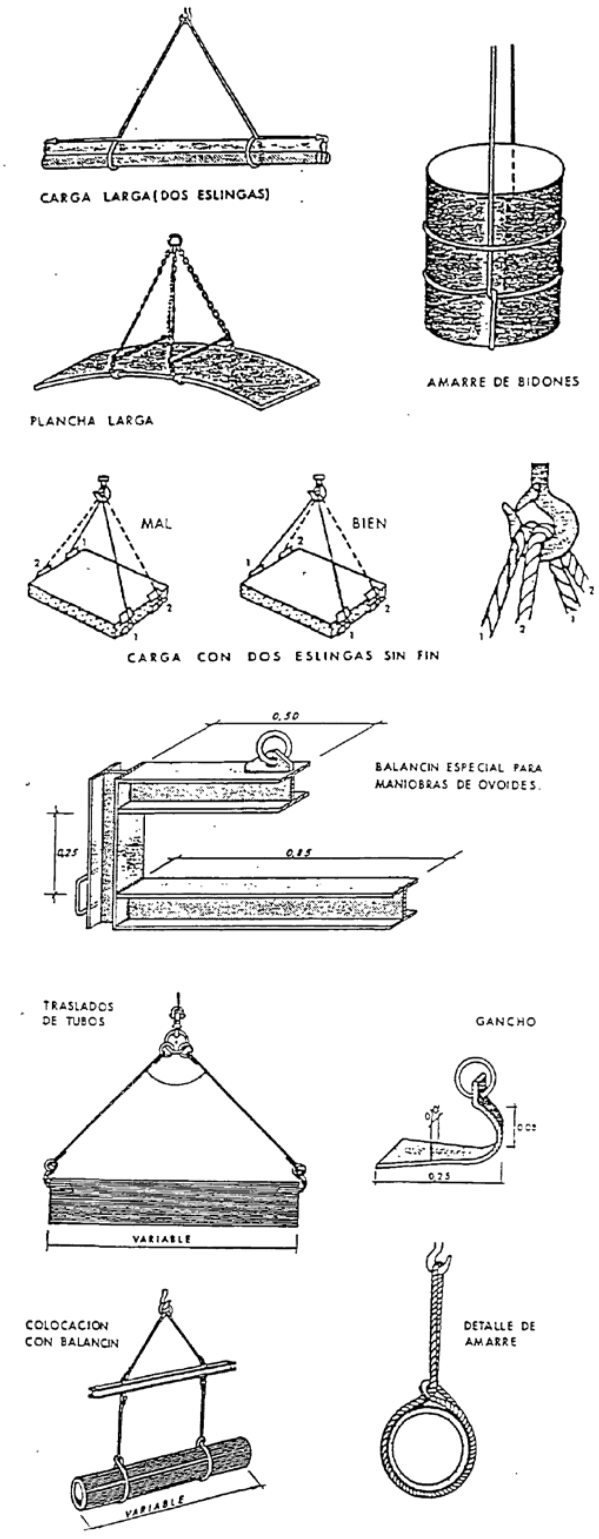


Imagen 13. Detalles de colocación de sujeciones y eslingas

14.4. Escaleras

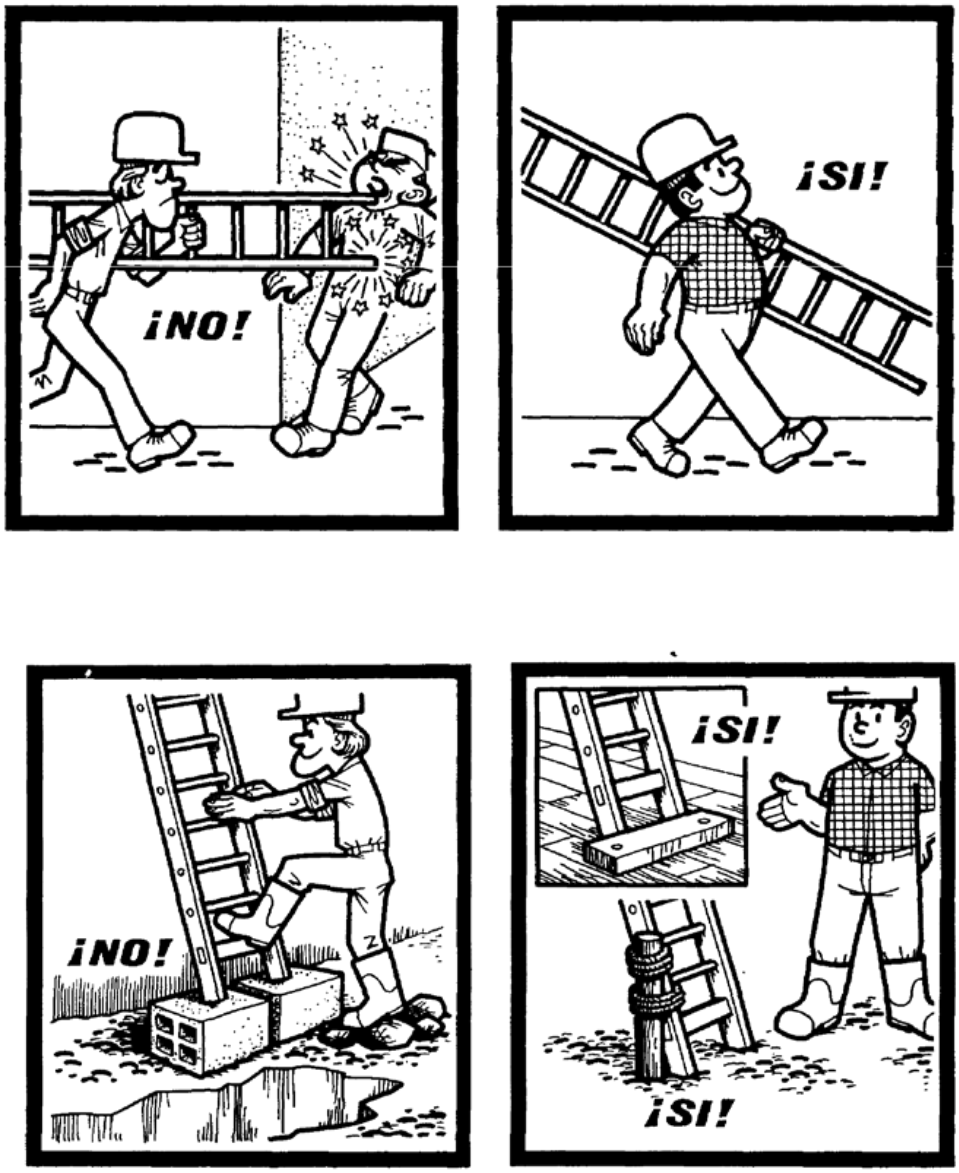
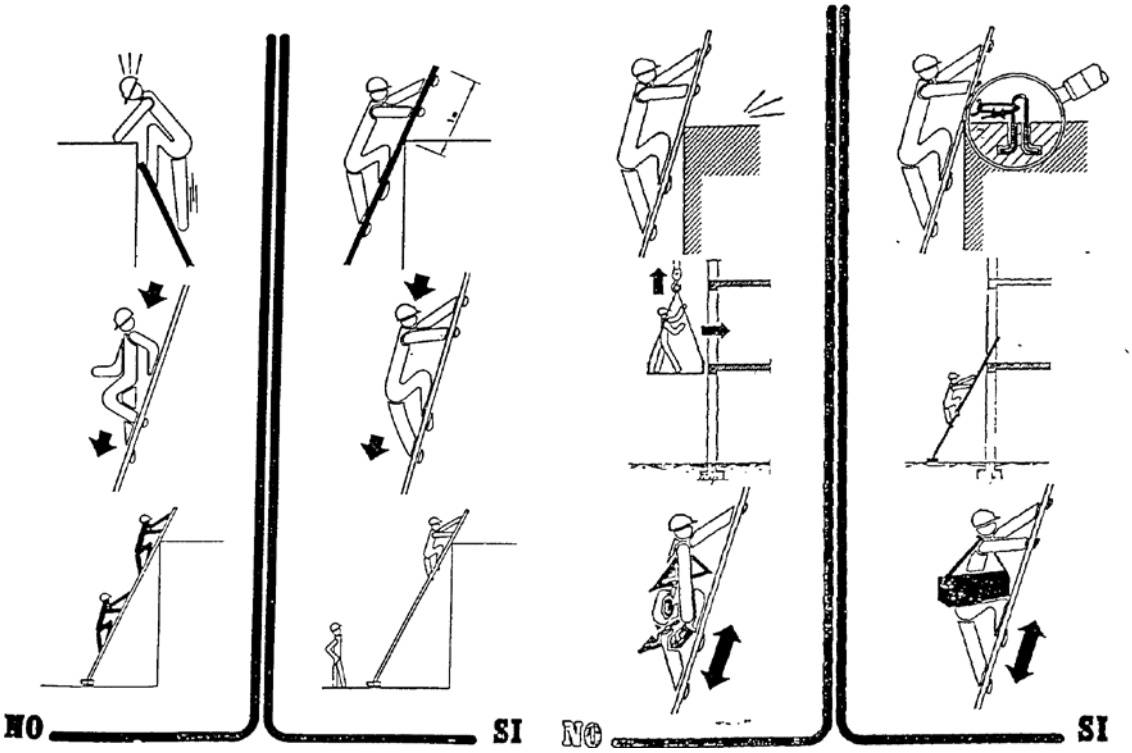


Imagen 14. Correctos usos y posicionamiento de escaleras



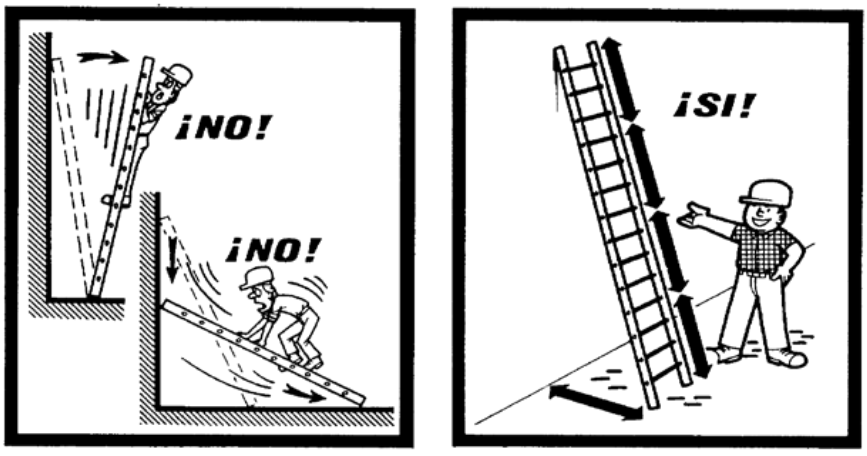


Imagen 15. Detalles de uso correcto de escaleras

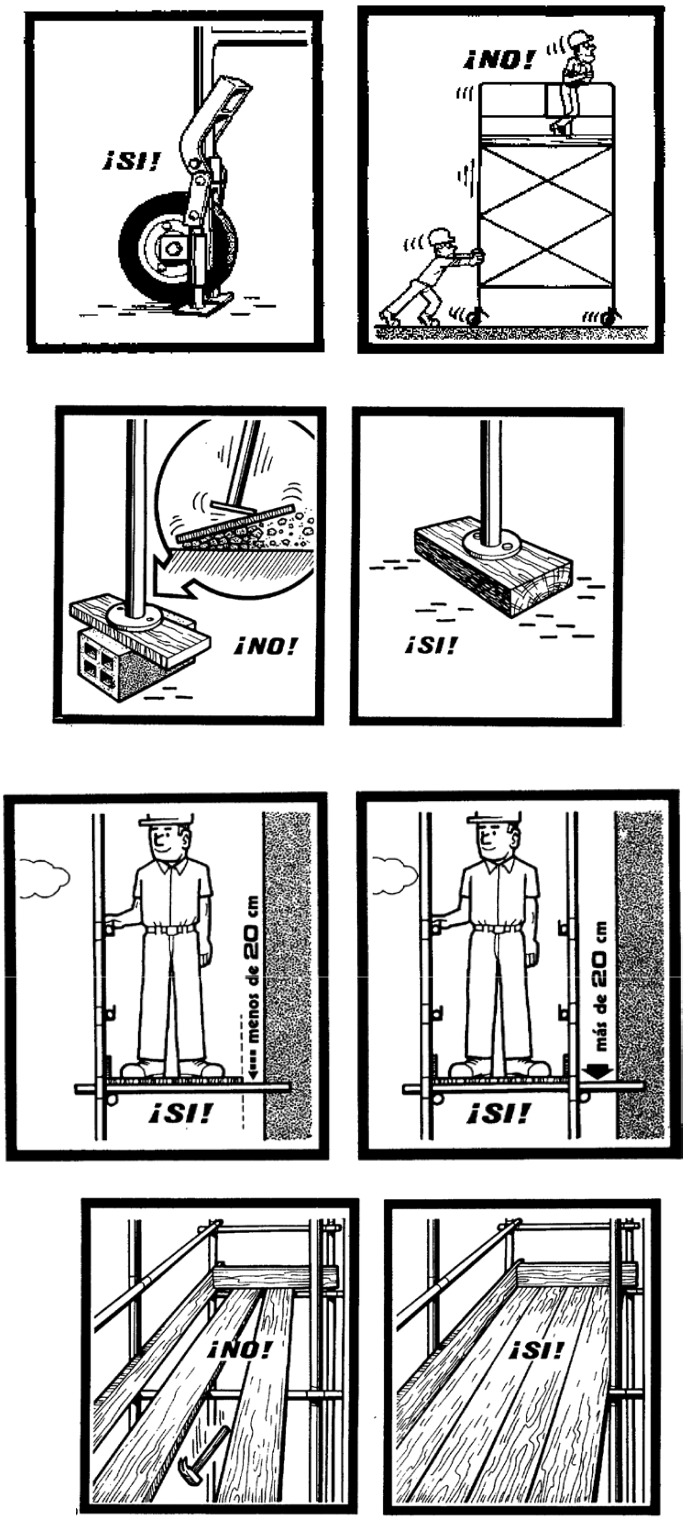


Imagen 16. Buen uso y colocación de andamios y plataformas

14.5. Esquema utilización línea de seguridad

14.5.1. Línea de seguridad simple

Se utiliza cuando la intervención en el apoyo, la realiza una sola persona. El operario progresa por la estructura, permanentemente asegurado por un segundo operario situado en la base del apoyo. Este tipo de Línea de Seguridad no requiere fijar la cuerda.

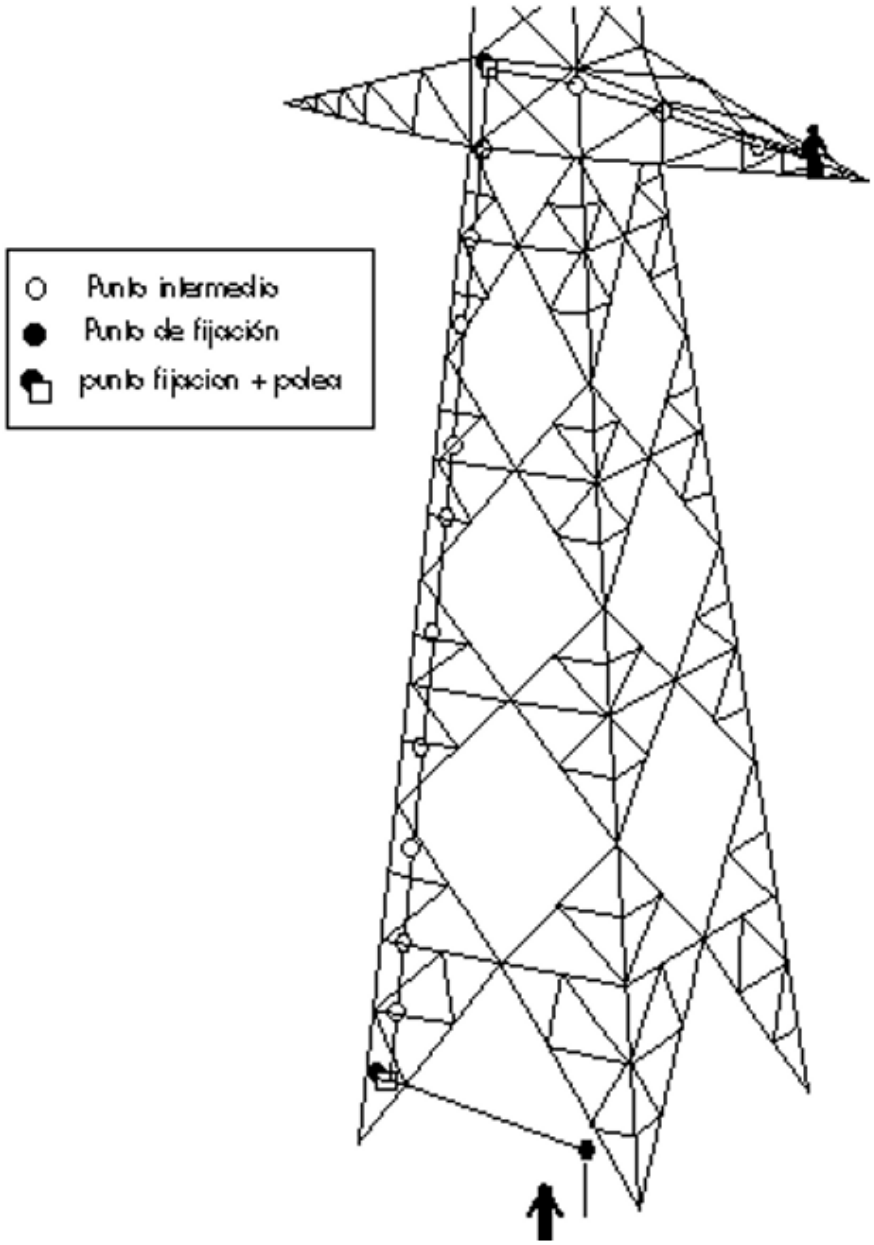


Imagen 17. *Línea de seguridad simple*

14.5.2. Línea de seguridad clásica

Se utiliza cuando la intervención en el apoyo requiere de varios operarios para trabajar en la misma actividad. Esta instalación, una vez fijada, permite a todos los operarios acceder, desplazarse, efectuar su trabajo y descender del lugar de intervención permanentemente asegurados.

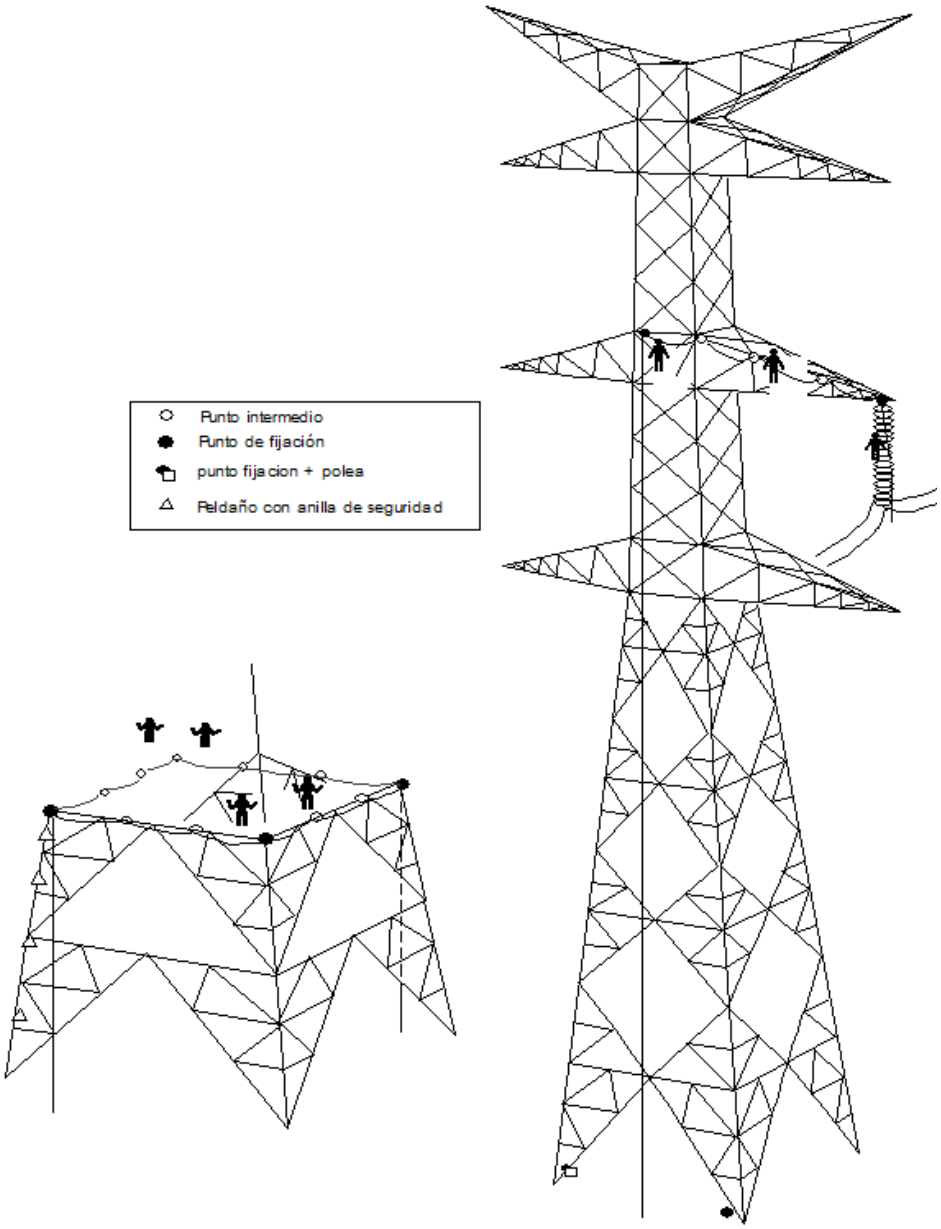


Imagen 18. *Línea de seguridad clásica*

14.5.3. Instalación de la línea de seguridad

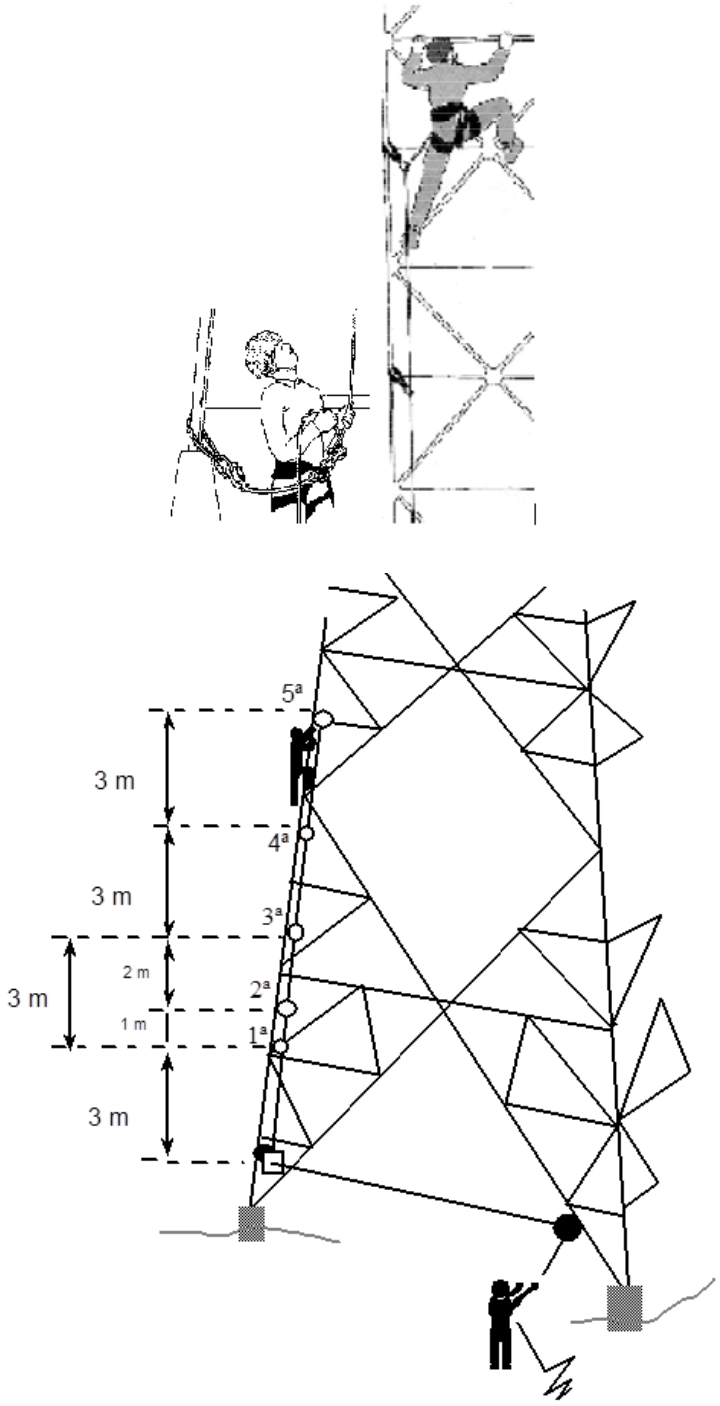


Imagen 19. *Instalación línea de seguridad*

14.6. Protección sobre infraestructuras

14.6.1. Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc sin electrificar

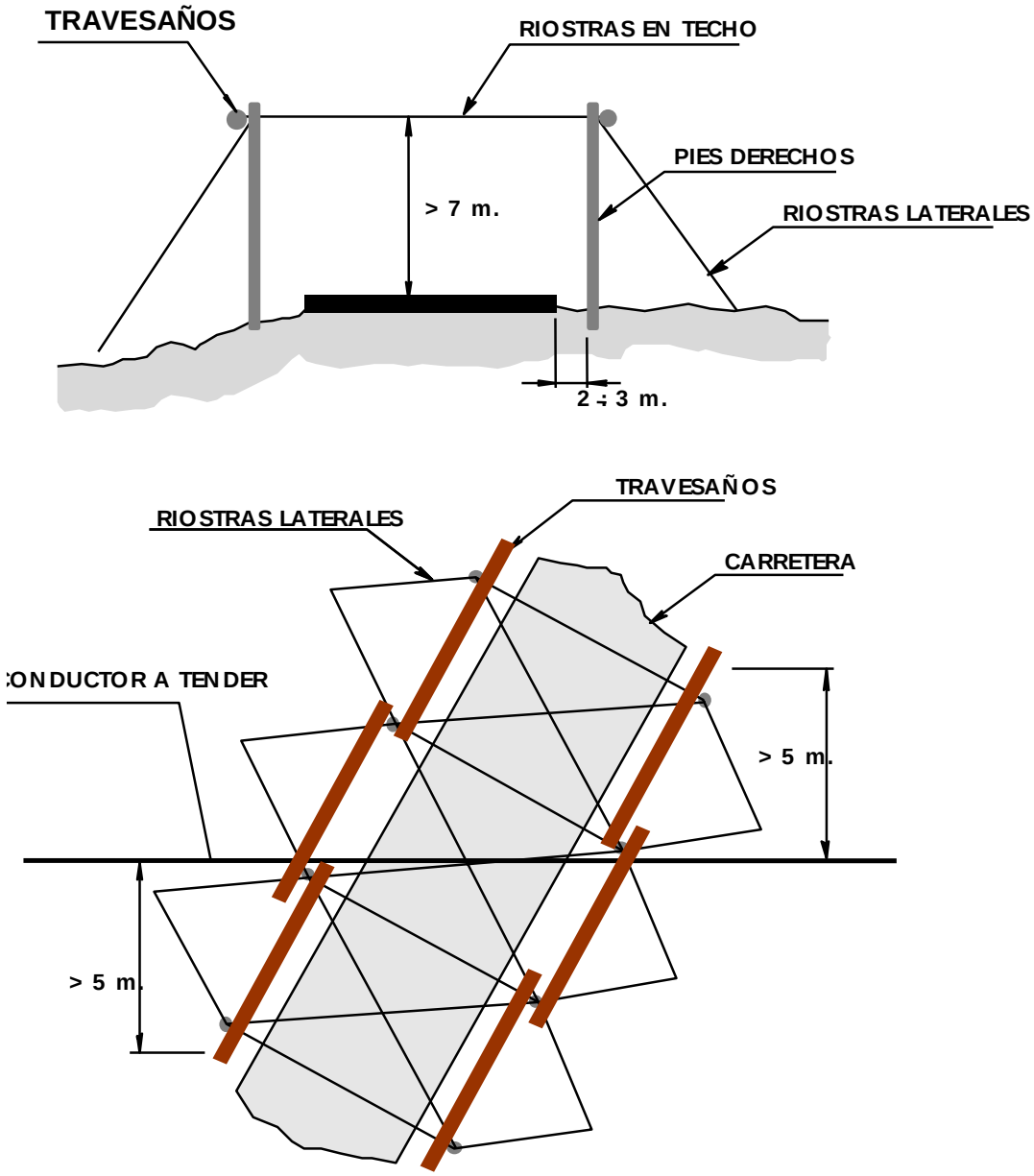


Imagen 20. *Protecciones sobre infraestructuras I*

14.6.2. Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo

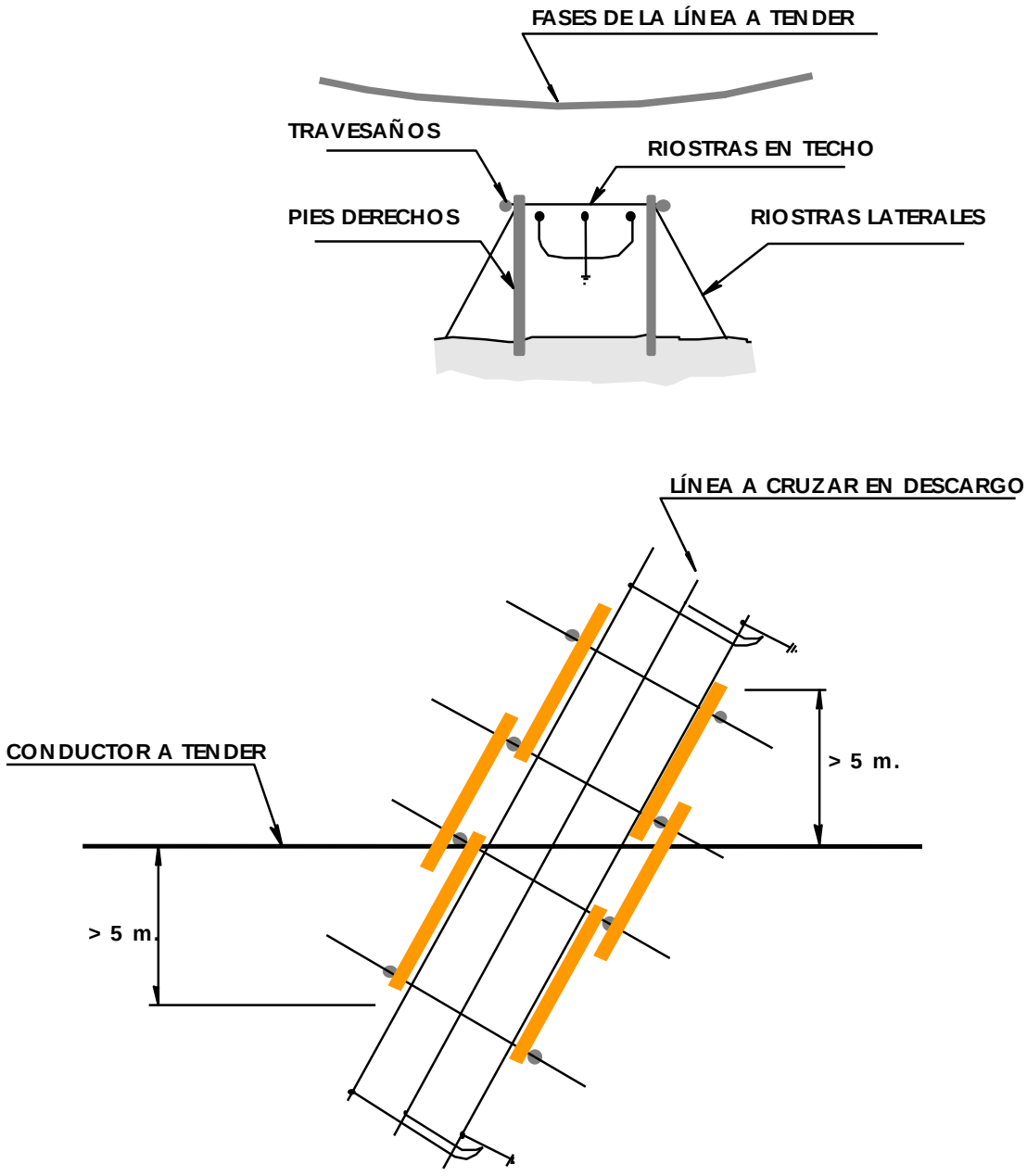


Imagen 21. *Protecciones sobre infraestructuras II*

15. Presupuesto de Seguridad

15.1. SET Danae 220/30 kV

Descripción SET Danae 220/30 kV	Ud.	€/Unidad	TOTAL
Capítulo 1: Equipos de Protección Individual			
Casco de seguridad homologado	18	3,47 €	62,46 €
Gafa antipolvo y anti impactos	16	6,68 €	106,88 €
Protectores auditivos (orejeras)	10	11,42 €	114,20 €
Guantes de cuero para trabajos duros	18	1,80 €	32,40 €
Guantes de cuero para montadores	18	4,51 €	81,18 €
Guantes contra agresivos químicos	9	2,52 €	22,68 €
Guantes aislantes para baja tensión	4	32,50 €	130,00 €
Botas de seguridad para uso profesional	18	29,99 €	539,82 €
Botas de goma caña alta	18	64,68 €	1.164,24 €
Traje de trabajo con identificación corporativa	18	11,90 €	214,20 €
Traje de protección contra lluvia	18	25,27 €	454,86 €
Cinturón de protección lumbar	12	7,39 €	88,68 €
Cinturones de protección antivibratorios	10	12,90 €	129,00 €
Arnés de seguridad y sistema de enganche línea de vida	15	102,71 €	1.540,65 €
Equipo antiácido autovolcante	6	252,42 €	1.514,52 €
Par de guantes de soldador	6	9,01 €	54,06 €
Mandil de cuero para soldador	6	10,22 €	61,32 €
Cinturón portaherramientas	15	21,34 €	320,10 €
Mascarilla con filtro antipolvo (partículas)	18	1,68 €	30,24 €
Total Capítulo 1			**6.661,49 €**
Capítulo 2: Protecciones Colectivas			
Protector de goma C-20 (cortafríos pistolete)	3	1,80 €	5,40 €
Pasarelas de chapa o madera	6	25,54 €	153,24 €
Extintor 6 kg p/brigada	4	42,00 €	168,00 €
Vallas metálicas de cerramiento de 2 m de alto	24	45,08 €	1.081,92 €
Total Capítulo 2			**1.408,56 €**
Capítulo 3: Señalización			
Señal indicativa de riesgo	6	3,69 €	22,14 €
Cartel anunciador con leyenda	2	12,89 €	25,78 €
Cinta señalizadora de riesgo (metros)	600	0,05 €	30,00 €
Total Capítulo 3			**77,92 €**
Capítulo 4: Instalaciones Provisionales			
Mes de alquiler de caseta de aseos y vestuarios	6	150,25 €	901,50 €
Hora limpieza caseta	38	7,21 €	273,98 €
Unidad de acometida provisional de agua potable	1	100,00 €	100,00 €
Unidad de acometida provisional de saneamiento	1	200,00 €	200,00 €
Curso de primeros auxilios	5	150,25 €	751,25 €
Hora de formación e información a trabajadores	30	36,06 €	1.081,80 €
Total Capítulo 4			**3.308,53 €**

Capítulo 5: Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios

Reconocimientos médicos	15	60,10 €	901,50 €
Botiquines de urgencia p/brigada	4	30,05 €	120,20 €
Reposición material sanitario de botiquín	8	9,01 €	72,08 €
Total Capítulo 5			**1.093,78 €**

TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 12.550,28 €

Resumen Capítulos		TOTAL
Capítulo 1	**Equipos de Protección Individual**	**6.661,49 €**
Capítulo 2	**Protecciones Colectivas**	**1.408,56 €**
Capítulo 3	**Señalización**	**77,92 €**
Capítulo 4	**Instalaciones Provisionales**	**3.308,53 €**
Capítulo 5	**Vigilancia de la Salud y Primeros Auxilios**	**1.093,78 €**
	Total Capítulos	**12.550,28 €**

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para el Proyecto de Construcción de la SET Danae 220/30 kV, en el término municipal de Setenil de las Bodegas de la LASAT 220 KV SET Danae - SET "Ronda Renovables", a la cantidad de **12.550,28€ (DOCE MIL QUINIENTOS CINCUENTA CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS DE EURO).**

15.2. LASAT 220 kV

Fase de trabajo:	**OBRA CIVIL (Excavación y Hormigonado)**
Duración del trabajo: (meses)	12
Operarios previstos:	27
Operarios nuevos previstos:	6

Material de asignación personal

Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Total Unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Casco de protección	1	28	5,11	143,08
2	Gafas antiimpactos	2	55	4,78	262,90
3	Mascarilla autofiltrante desechable	24	649	0,11	71,39
4	Protectores auditivos	0,1	4	13,14	52,56
5	Guantes de trabajo	12	325	4,38	1.423,50
6	Botas de seguridad Clase III	1,3	36	46,58	1.676,88
7	Botas de agua	1	28	38,43	1.076,04
8	Ropa de trabajo	2	55	69,24	3.808,20
9	Trajes impermeables	1	28	28,33	793,24
				Coste Parcial	**9.307,79**

Material de asignación colectiva

Nº de orden	Concepto	Total Unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Cinta de señalización para hoyos	100	0,10	10,00
2	Capuchones protección ferralla	100	0,30	30,08
3	Botiquín primeros auxilios	2	18,05	36,09
4	Tablero o camilla evacuación accidentados	0,2	253,80	50,76
5	Extintor de 6 kg polvo polivalente	6	30,80	184,80
			Coste Parcial	**311,73**

Formación + Medicina preventiva

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios (horas)	54	34,00	1.836,00
2	Reconocimientos médicos	6	30,60	183,60
			Coste Parcial	**2.019,60**

Control de la Seguridad

Nº de orden	Concepto	Unidades (horas)	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Vigilante de seguridad (2 horas diarias)	360	34,00	12.240,00
2	Reuniones Comisión Seguridad (horas Obra)	16	34,00	544,00
			Coste Parcial	**12.784,00**

Cotes Total Obra Civil **24.423,12 €**

Fase de trabajo: **ARMADO E IZADO**

Duración del trabajo (meses): 12

Total operarios previstos: 27

Material de asignación personal

Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Total unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Casco de protección con barboquejo	2	54	42,30	2.284,00
2	Gafas de protección antiimpactos	3	81	4,78	387,00
3	Arnés de seguridad homologado	0,5	14	146,12	2.046,00
4	Dispositivo anticaida deslizante	0,5	14	90,29	1.264,00
5	Guantes de montador	12	324	4,38	1.419,00
6	Botas de seguridad	2	54	46,58	2.515,00
7	Ropa de trabajo	1,25	34	69,24	2.354,00
8	Trajes impermeables	1	27	28,33	765,00
				Coste Parcial	**13.034,00**

Material de asignación colectiva

Nº de orden	Concepto	Dotación anual	Total unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Cuerdas dispositivo anticaida	3.250	3.251	1,08	3.511,00
2	Botiquín primeros auxilios	5	6	18,05	108,00
3	Camilla evacuación accidentados	5	6	253,80	1.523,00
4	Extintores	5	6	30,80	185,00
				Coste Parcial	**5.327,00**

Formación + Medicina preventiva

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios (horas)	54	34,00	1.836,00
2	Reconocimientos médicos	54	30,60	1.652,00
			Coste Parcial	**3.488,00**

Control de la Seguridad

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Vigilante de seguridad (2 horas diarias)	360	34,00	12.240,00
2	Reuniones Comisión Seguridad (horas Obra)	16	34,00	544,00
			Coste Parcial	**12.784,00**

Coste Total Armado e Izado **34.633,00 €**

Fase de trabajo:	**TENDIDO**
Duración del trabajo: (meses)	12
Total Operarios previstos:	27
Operarios nuevos previstos:	5

Material de asignación personal

Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Total Unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Casco con barboquejo fijo	2	54	42,30	2.284,20
2	Arnés de seguridad homologado	0,5	14	146,12	2.045,68
3	Disp. anticaida deslizante y compl.	0,5	14	90,29	1.264,06
5	Guantes de montador	12	324	4,38	1.419,12
6	Botas de seguridad	2	54	46,58	2.515,32
7	Ropa de trabajo	1,25	34	69,24	2.354,16
8	Traje impermeable	2	54	28,33	1.529,82
				Coste Parcial	**13.412,36**

Material de asignación colectiva

Nº de orden	Concepto	Dotación anual	Total Unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Cuerdas Línea de Seguridad (m)	338	338	1,08	365,99
2	Complementos para Línea de Seg.	13,5	14	28,75	402,50
3	Verificador de tensión	0,5	1	450,76	450,76
4	Equipo de p.a.t. + pértiga	3,375	4	93,19	372,76
5	Camilla evacuación accidentados	2	2	60,16	120,31
6	Botiquín primeros auxilios	5	5	18,05	90,23
7	Extintores	2	2	30,80	61,60
				Coste Parcial	**1.864,15**

Formación + Medicina preventiva

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios (horas)	54	34,00	1.836,00
2	Reconocimientos médicos	5	30,60	153,00
			Coste Parcial	**1.989,00**

Control de la Seguridad

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Vigilante de seguridad (2 horas diarias)	360	34,00	12.240,00
2	Reuniones Comisión Seguridad (horas Obra)	16	34,00	544,00
			Coste Parcial	**12.784,00**

Coste Total Tendido 30.049,51 €

RESUMEN PRESUPUESTO DE SEGURIDAD:

	Obra Civil (Nº apoyos)	Armado e Izado (Nº apoyos)	Tendido (Nº Km. circuito)
	111	111	111

	Obra Civil	Armado e Izado	Tendido
Material de asignación personal	9.307,79 €	13.034,00 €	13.412,36 €
Material de asignación colectiva	311,73 €	5.327,00 €	1.864,15 €
Formación + Medicina preventiva	2.019,60 €	3.488,00 €	1.989,00 €
Control de la Seguridad	12.784,00 €	12.784,00 €	12.784,00 €
Total	**24.423,12 €**	**34.633,00 €**	**30.049,51 €**
Cantidad Total Presupuestada		**89.106 €**	

Asciende el presente presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud para el Proyecto de Construcción de la LASAT 220 KV SET Danae - SET "Ronda Renovables", en los términos municipales de Setenil de las Bodegas (Cádiz), Ronda y Arriate (Málaga), la cantidad de **89.106 € (OCHENTA Y NUEVE MIL CIENTO SEIS EUROS)**

Sevilla, octubre de 2023.

El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Montero Zamora

Colegiado Nº 10140

C.O.I.T.I.S.E.