

**LORENZO A. GARCIA BERMEJO**  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.  
Dirección

**VANESSA MARTIN AFONSO**  
Ingeniera de Caminos Canales y Puertos



EL INGENIERO DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

D. Joaquín Martínez Feo  
COL. N: 18.335

EL INGENIERO DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS

D. Javier M<sup>a</sup> Martínez García  
COL. N: 18.335



Abel Vera Irún  
Ingeniero Químico

## ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES VALLE DE GÜÍMAR (T.M. DE ARAFO)





Consejo Insular  
de Aguas de Tenerife



ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES VALLE DE GÚÍMAR (T.M. DE ARAFO)

---

PLANOS



ÍNDICE DE PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	5.2.5.2. PERFILES LONGITUDINALES
2. PLANTA DE ESTADO ACTUAL	5.2.5.3. CASETA DE AFORO
3. INSTALACIONES EXISTENTES	5.2.6. INSTALACIONES
4. PLANTA GENERAL	5.2.6.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
5. OBRA CIVIL	5.2.6.2. DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES
5.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	5.2.6.3. RED DE BAJA TENSIÓN
5.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MUROS	5.2.6.4. RED DE ALUMBRADO EXTERIOR
5.1.1.1. PLANTA DE REPLANTEO	5.2.7. ESTRUCTURAS
5.1.1.2. PERFILES TRANSVERSALES	5.2.8. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
5.1.2. ENCAUZAMIENTO DEL BARRANCO DE RISCO TIERRA	5.2.9. SECCIONES TIPO Y DETALLES
5.1.2.1. PLANTA GENERAL Y DE REPLANTEO	5.3. EDIFICACIONES. PLANTA, SECCIONES, ALZADOS Y CUBIERTAS
5.1.2.2. PERFIL LONGITUDINAL	5.3.1. PLANTA GENERAL EDIFICIOS
5.1.2.3. PERFILES TRANSVERSALES	5.3.2. EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO
5.1.2.4. ESTRUCTURAS	5.3.2.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA
5.1.2.5. SECCIONES TIPO Y DETALLES	5.3.2.2. SECCIÓN 1 V
5.1.3. ACOMETIDA DE AGUA POTABLE AL DEPÓSITO DEL POLÍGONO INDUSTRIAL DEL VALLE DE GÜÍMAR	5.3.2.3. SECCIÓN 2 V
5.1.3.1. PLANTA GENERAL Y DE REPLANTEO	5.3.2.4. SECCIÓN 2 H
5.1.3.2. PERFIL LONGITUDINAL	5.3.2.5. SECCIÓN 3 H
5.1.3.3. SECCIONES TIPO Y DETALLES	5.3.2.6. ESCALERAS Y PASARELAS METÁLICAS
5.2. URBANIZACIÓN	5.3.2.7. FACHADAS
5.2.1. PLANTA GENERAL	5.3.2.8. CUBIERTA
5.2.2. PLANTA DE REPLANTEO	5.3.3. BALSAS DE LAMINACIÓN
5.2.3. PERFILES LONGITUDINALES	5.3.3.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA
5.2.4. PERFILES TRANSVERSALES	5.3.3.2. SECCIÓN 1 V
5.2.5. COLECTORES DE ENTRADA Y SALIDA	5.3.3.3. SECCIÓN 1 H
5.2.5.1. PLANTA GENERAL Y DE REPLANTEO	5.3.4. REACTORES BIOLÓGICOS
	5.3.4.1. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA EN PLANTA



5.3.4.2.	SECCIÓN 4 V	5.4.1.13.	ARMADURAS MUROS 6ii-10i
5.3.4.3.	SECCIÓN 1 H	5.4.1.14.	ARMADURAS MUROS 11-15
5.3.5.	EDIFICIOS MBR, ALMACÉN Y OFICINAS	5.4.1.15.	ARMADURAS MUROS 16-17
5.3.5.1.	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA PLANTA BAJA	5.4.1.16.	ARMADURAS: DETALLES 1
5.3.5.2.	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA PLANTAS 1 Y 2	5.4.1.17.	ARMADURAS: DETALLES 2
5.3.5.3.	SECCIÓN A-A`	5.4.1.18.	ARMADURAS: DETALLES 3
5.3.5.4.	SECCIÓN B-B`	5.4.2.	EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO
5.3.5.5.	SECCIÓN C-C`	5.4.2.1.	ESTRUCTURA METÁLICA
5.3.5.6.	SECCIÓN D-D`	5.4.2.2.	ESTRUCTURA METÁLICA Y CUBIERTA
5.3.5.7.	SECCIÓN LONGITUDINAL E-E`	5.4.2.3.	DETALLES RIGIDIZADORES
5.3.5.8.	FACHADA LADO ESTE	5.4.3.	EDIFICIO DE MICROTAMICES
5.3.6.	EDIFICIO DE MICROTAMICES	5.4.3.1.	ARMADURAS ZONA SÓTANO
5.3.6.1.	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	5.4.3.2.	ARMADURAS ZONA SÓTANO. DETALLES
5.3.6.2.	FACHADAS	5.4.3.3.	ARMADURAS PILARES
5.3.6.3.	CUBIERTA Y EVACUACIÓN DE PLUVIALES	5.4.3.4.	ARMADURAS ENTREPLANTA
5.3.7.	ESPESADOR. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	5.4.3.5.	ARMADURAS CUBIERTA
5.4.	ESTRUCTURAS	5.4.3.6.	DETALLES CUBIERTA Y MÉNSULAS
5.4.1.	ZONA PRETRATAMIENTO Y REACTORES	5.4.4.	EDIFICIOS MBR, ALMACÉN Y OFICINAS
5.4.1.1.	ARMADURAS NIVEL 0	5.4.4.1.	ESTRUCTURA PLANTA BAJA
5.4.1.2.	ARMADURAS NIVEL 1	5.4.4.2.	PÓRTICOS DE CIMENTACIÓN
5.4.1.3.	ARMADURAS NIVEL 2	5.4.4.3.	REFUERZOS INFERIORES PLANTA BAJA
5.4.1.4.	ARMADURAS NIVEL 3	5.4.4.4.	REFUERZOS SUPERIORES PLANTA BAJA
5.4.1.5.	ARMADURAS CANALES DE DESBASTE	5.4.4.5.	REFUERZOS PUNZONAM. PLANTA BAJA
5.4.1.6.	ARMADURAS NIVEL 4	5.4.4.6.	CUADRO DE PILARES
5.4.1.7.	ARMADURAS NIVEL 5	5.4.4.7.	ESCALERAS PLANTA BAJA-PRIMERA
5.4.1.8.	ARMADURAS NIVEL 6	5.4.4.8.	ESCALERAS PLANTA PRIMERA-SEGUNDA
5.4.1.9.	ARMADURAS NIVEL 7: FORJADO EDIFICIO	5.4.4.9.	ESTRUCTURA PRIMERA PLANTA
5.4.1.10.	CUADRO DE PILARES FORJADO	5.4.4.10.	ESTRUCTURA SEGUNDA PLANTA
5.4.1.11.	DESPIECE DE PÓRTICOS FORJADO	5.4.4.11.	ESTRUCTURA CUBIERTA
5.4.1.12.	ARMADURAS MUROS 1-6i	5.4.4.12.	ARMADURAS: DETALLES 1



- 5.4.4.13. ARMADURAS: DETALLES 2
- 5.4.4.14. DETALLES ESTRUCTURA METÁLICA
- 5.4.4.15. CIMENTACIONES
- 5.4.4.16. ARMADURAS MUROS I
- 5.4.4.17. ARMADURAS MUROS II
- 5.4.4.18. ARMADURAS
- 5.4.4.19. ARMADURAS. SECCIONES
- 5.4.4.20. ARMADURAS
- 5.4.4.21. ARMADURAS
- 5.4.4.22. ARMADURAS PILAR
- 5.4.4.23. DISTRIBUCIÓN DE PILRES METÁLICOS
- 5.4.4.24. ESTRUCTURA METÁLICA: PÓRTICO 1
- 5.4.4.25. ESTRUCTURAS METÁLICAS PÓRTICO 2 Y 3
- 5.4.4.26. ESTRUCTURA METÁLICA PÓRTICO 4
- 5.4.4.27. ESTRUCTURA METÁLICA PÓRTICO 5
- 5.4.4.28. ESTRUCTURA METÁLICA PÓRTICO 6
- 5.4.4.29. ESTRUCTURA METÁLICA PÓRTICO 7 Y 8
- 5.4.4.30. ESTRUCTURA METÁLICA ALZADO 1
- 5.4.4.31. ESTRUCTURA METÁLICA ALZADO 2
- 5.4.4.32. ESTRUCTURA METÁLICA ALZADO 3
- 5.4.4.33. ESTRUCTURA METÁLICA ALZADO 4
- 5.4.4.34. ESTRUCTURA METÁLICA ALZADO 5
- 5.4.4.35. CUBIERTA DE PLACAS Y ALVEOLARES
- 5.4.4.36. ESTRUCTURA METÁLICA DE CUBIERTA
- 5.4.4.37. CUBIERTA EN ZONA DE ALMACÉN
- 5.4.4.38. FORJADO EN ENTREPLANTA DE ALMACÉN
- 5.4.4.39. DETALLES FORJADO
- 5.4.5. ESPESADOR
  - 5.4.5.1. ARMADURAS
  - 5.4.5.2. CIMENTACIÓN Y CANAL

- 5.4.5.3. PASARELA

## 6. EQUIPOS E INSTALACIONES

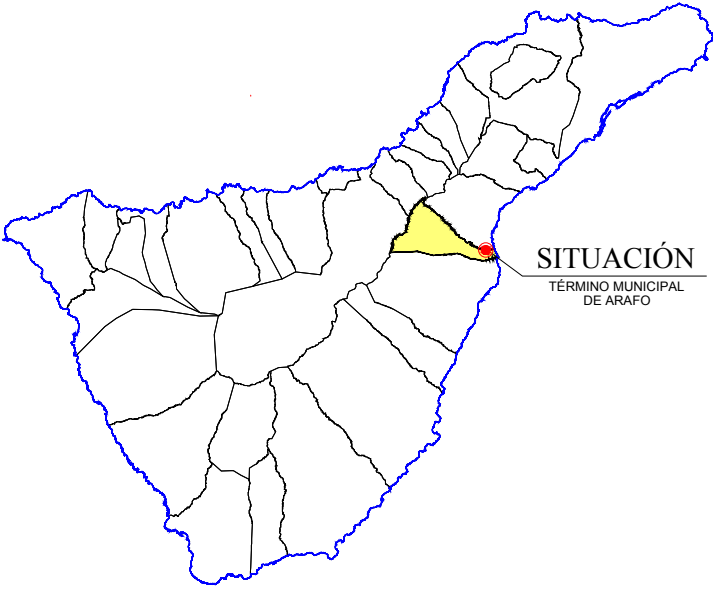
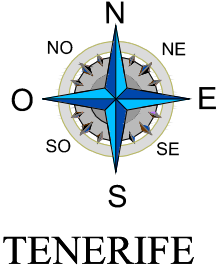
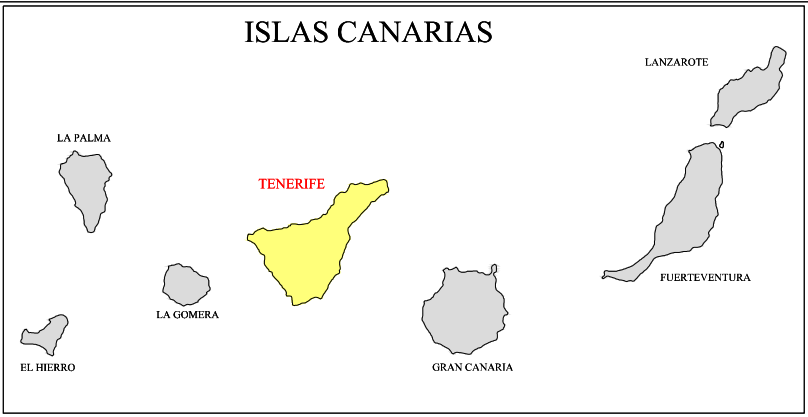
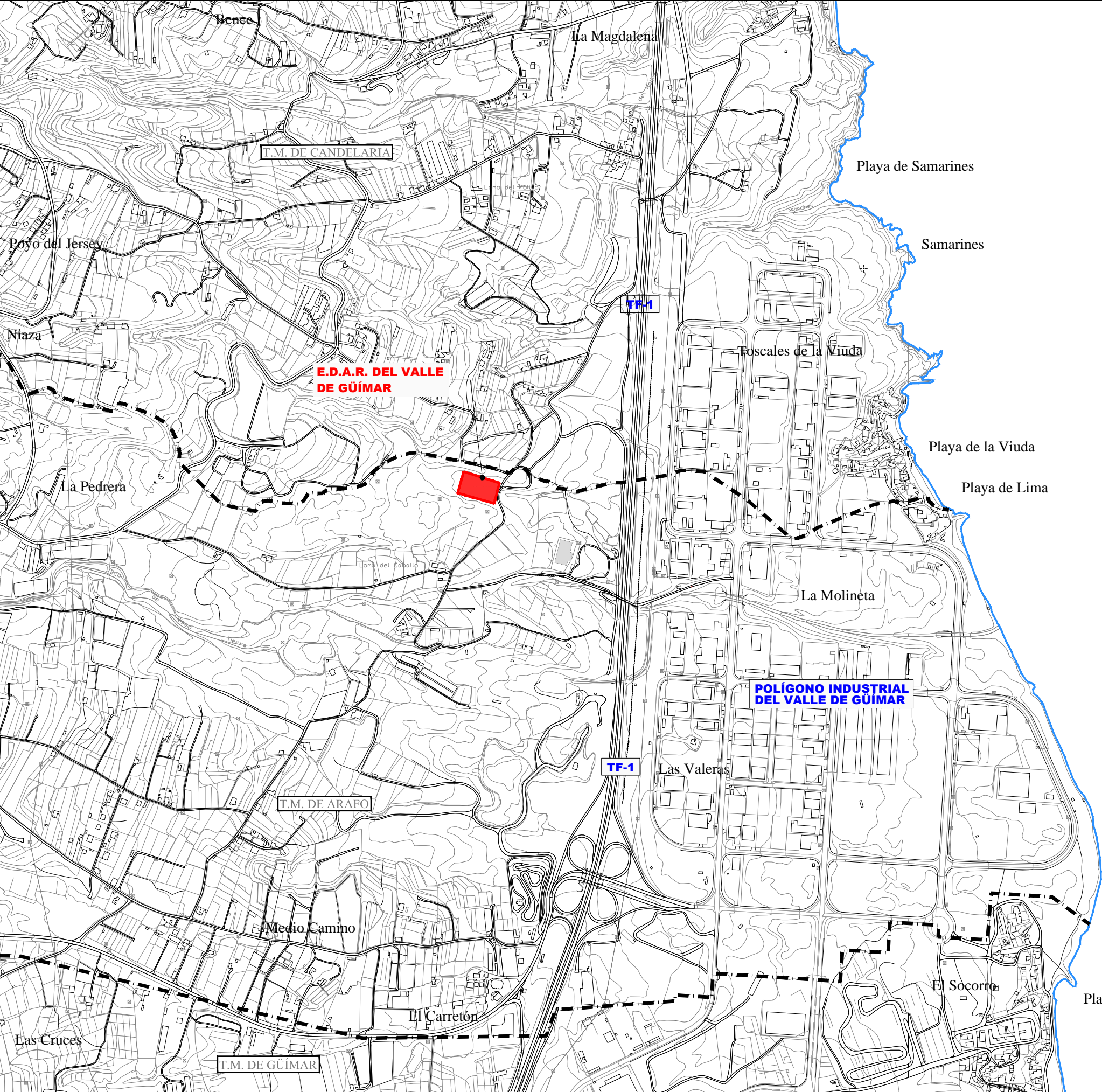
### 6.1. PLANOS DE LÍNEAS, PLANOS DE PLANTA Y SECCIONES Y PLANOS ELÉCTRICOS

- 6.1.1. PLANTA GENERAL DE EQUIPOS
- 6.1.2. LÍNEA DE AGUA Y FANGOS
- 6.1.3. LÍNEA DE AGUA Y FANGOS PRETRATAMIENTO
- 6.1.4. LÍNEA DE AGUA Y FANGOS MICROTAMIZADO
- 6.1.5. LÍNEA DE AIRE
- 6.1.6. LÍNEA DE PERMEADO-RETROLAVADO
- 6.1.7. LÍNEA DE AIRE MBR
- 6.1.8. AGUA DE SERVICIO
- 6.1.9. LÍNEA DE DOSIFICACIONES
- 6.1.10. COLECTORES ALIVIADEROS
- 6.1.11. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS
- 6.1.12. ALUMBRADO EDIFICIO PRETRATAMIENTO
- 6.1.13. ALUMBRADO EDIFICIO MICROTAMICES
- 6.1.14. ALUMBRADO EDIFICIO MBR Y VARIOS. PLANTA CALLE (1 DE 2)
- 6.1.15. ALUMBRADO EDIFICIO MBR Y VARIOS. PLANTA CALLE (2 DE 2)
- 6.1.16. ALUMBRADO EDIFICIO SOCIAL. PLANTA 1
- 6.1.17. ALUMBRADO EDIFICIO SOCIAL. PLANTA 2
- 6.1.18. RED GENERAL DE TIERRAS
- 6.1.19. DISTRIBUCIÓN TIPO DE VIALES
- 6.1.20. CIRCUITOS DE ALUMBRADO
- 6.1.21. CANALIZACIONES CABLE ALUMBRADO
- 6.1.22. COLUMNAS Y LUMINARIAS
- 6.1.23. DETALLES ALUMBRADO
- 6.1.24. CIRCUITOS CUADRO DE MANDO –ALUMBRADO
- 6.1.25. ESQUEMA UNIFILAR ALUMBRADO
- 6.1.26. UBICACIÓN CT EN PLANTA
- 6.1.27. DETALLES SALA CT

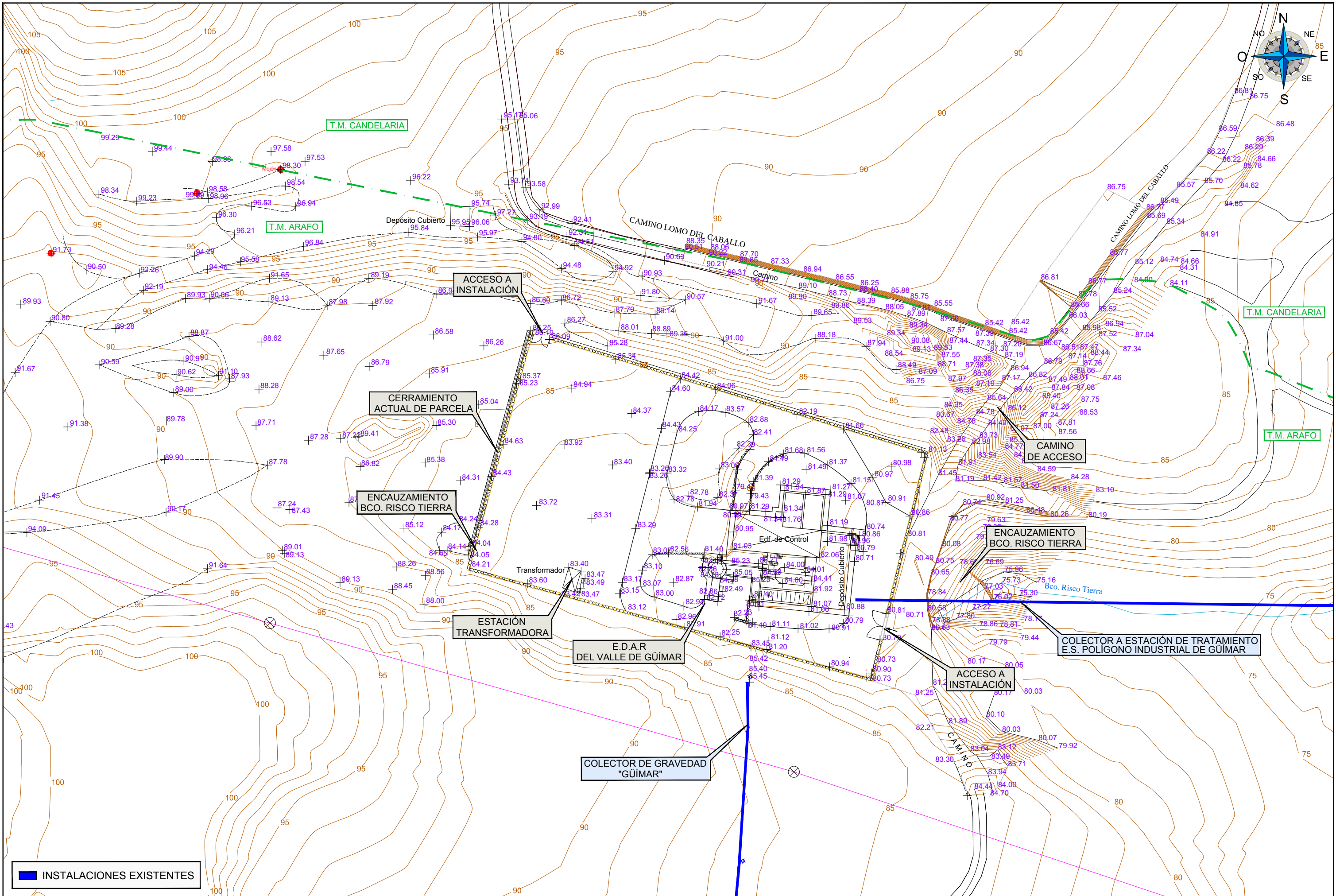


- 6.1.28. TOMA DE TIERRA CT
- 6.1.29. DETALLE CONDUCCIONES MT
- 6.1.30. ESQUEMA UNIFILAR MEDIA TENSIÓN
- 6.2. ESQUEMAS ELÉCTRICOS
  - 6.2.1. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.2. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.3. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.4. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.5. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.6. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.7. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.8. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.9. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.10. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.11. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.12. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.13. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.14. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.15. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.16. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.17. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
  - 6.2.18. ESQUEMA UNIFILAR DE FUERZA FASE A+B
- 6.3. ESQUEMAS DE PROCESO
  - 6.3.1. LÍNEA PIEZOMÉTRICA
  - 6.3.2. LÍNEA DE PROCESO DEL PRETRATAMIENTO
  - 6.3.3. LÍNEA DE PROCESO DEL HOMOGENEIZADOR Y REACTORES
  - 6.3.4. LÍNEA DE PROCESO DE ULTRAFILTRACIÓN MBR
  - 6.3.5. LÍNEA DE PROCESO DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

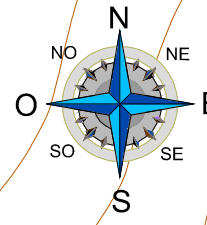
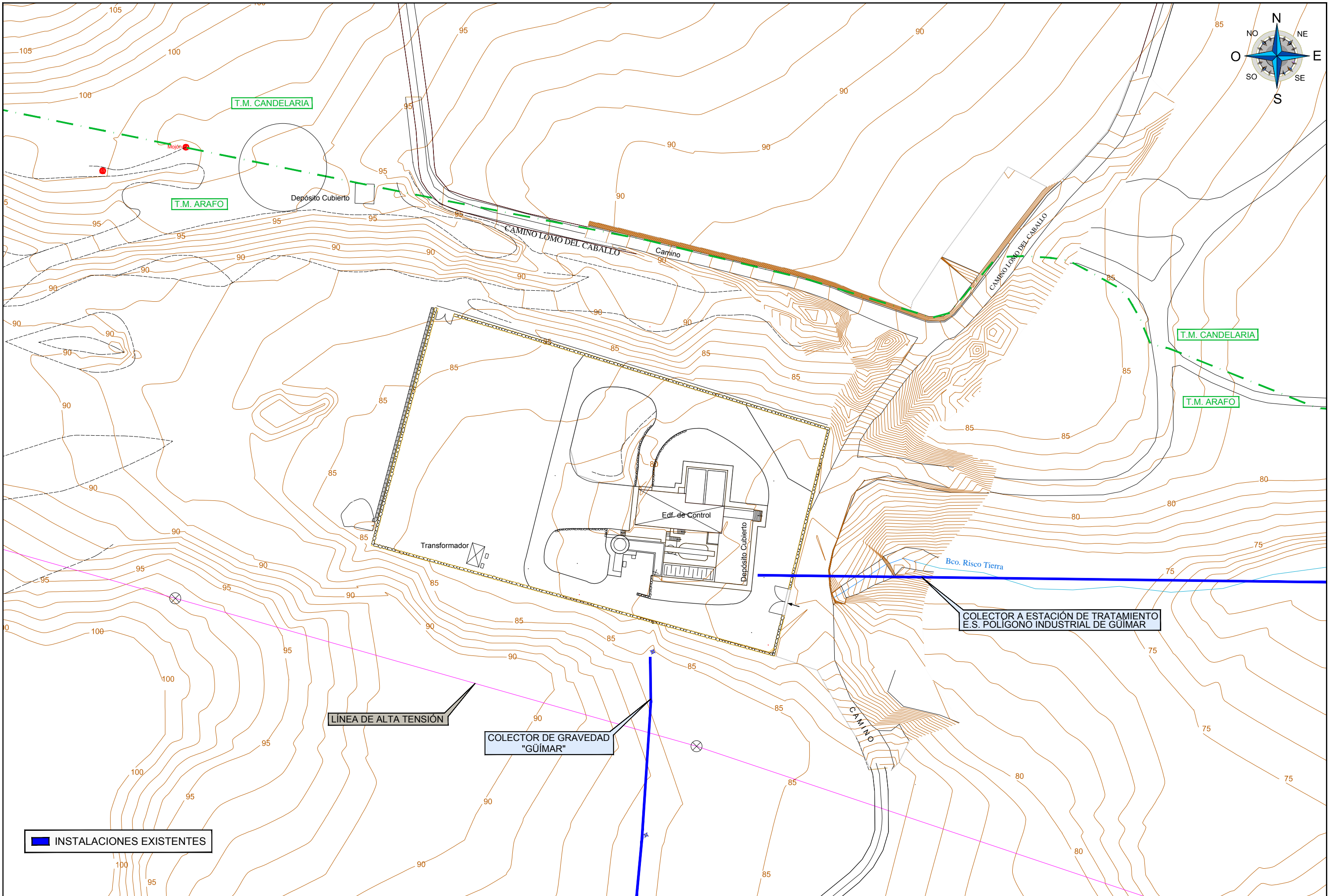






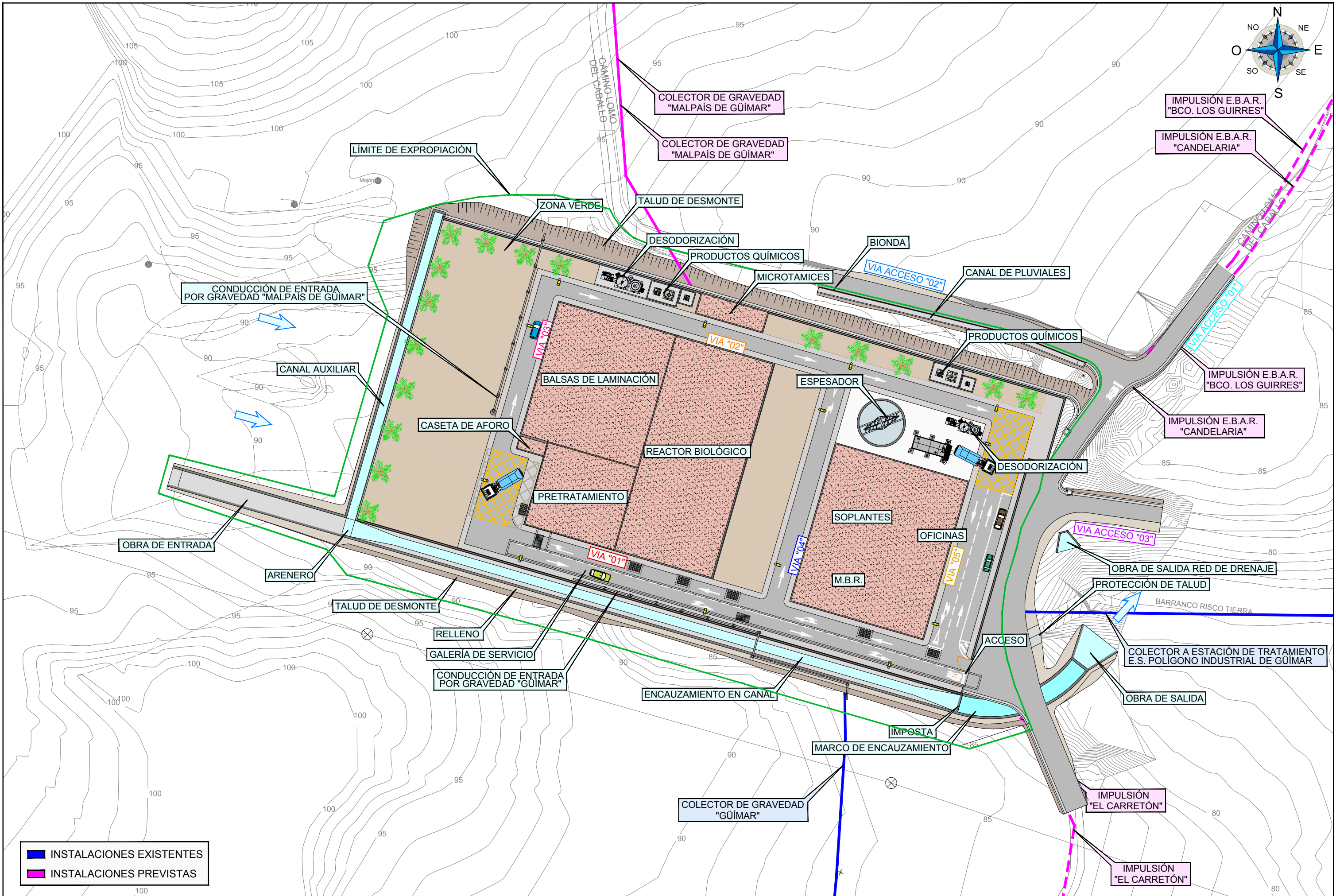




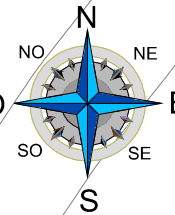
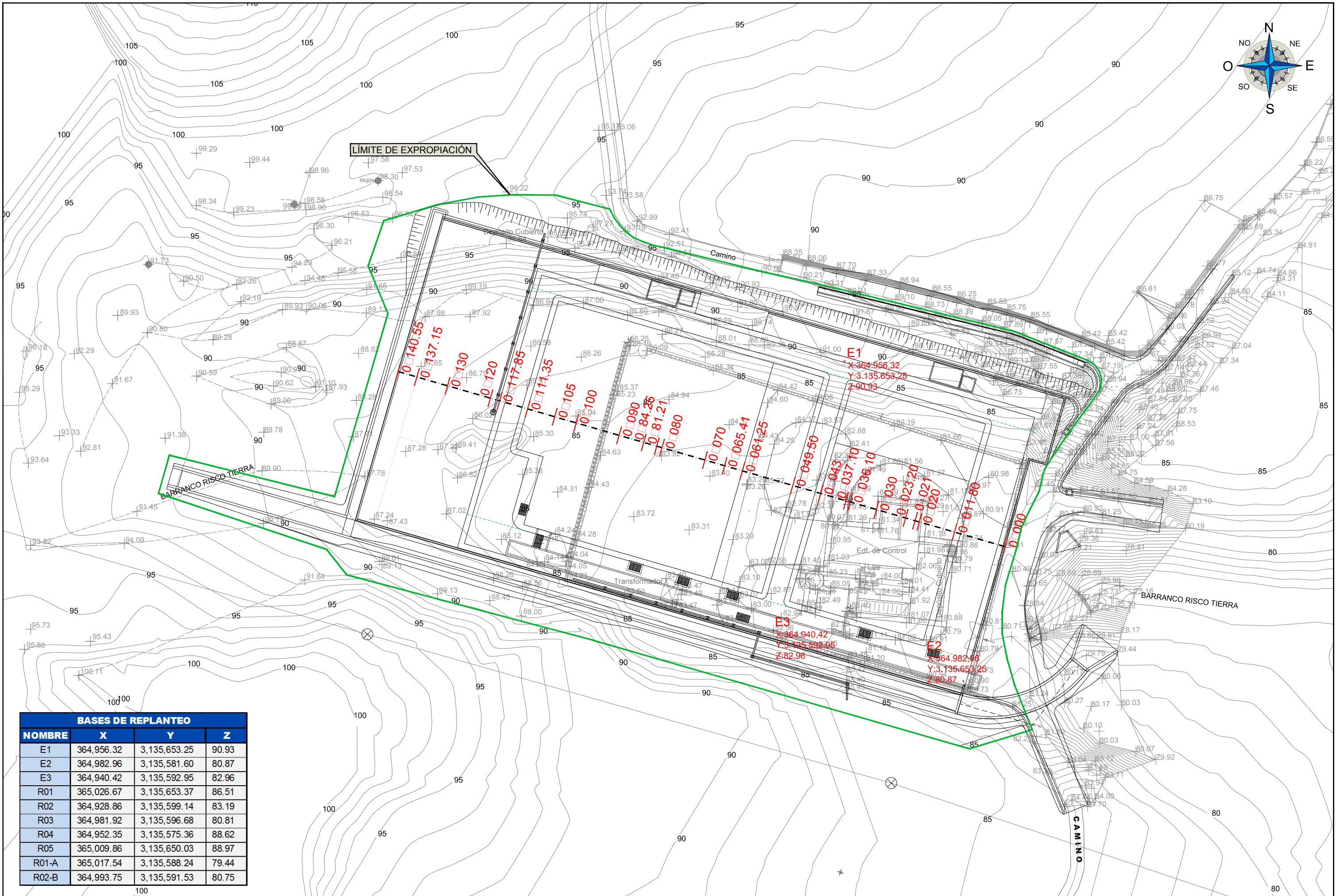


■ INSTALACIONES EXISTENTES



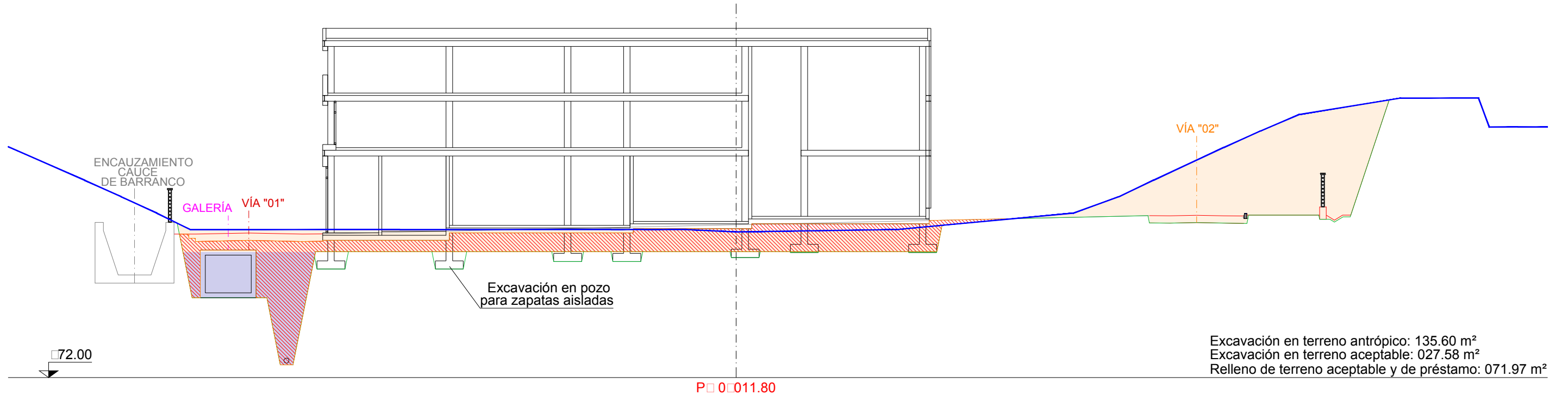
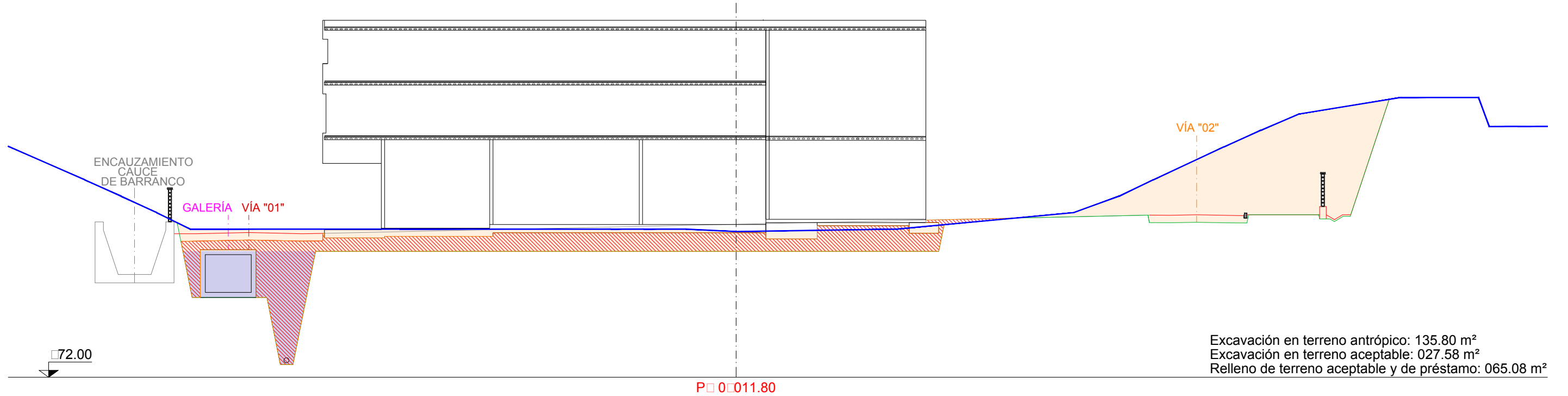
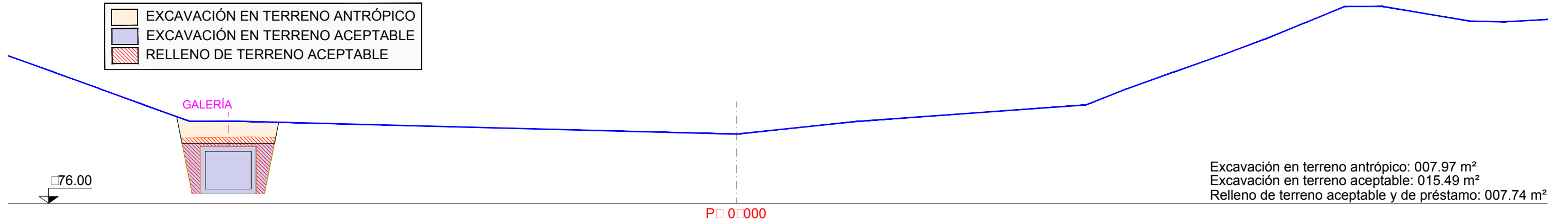






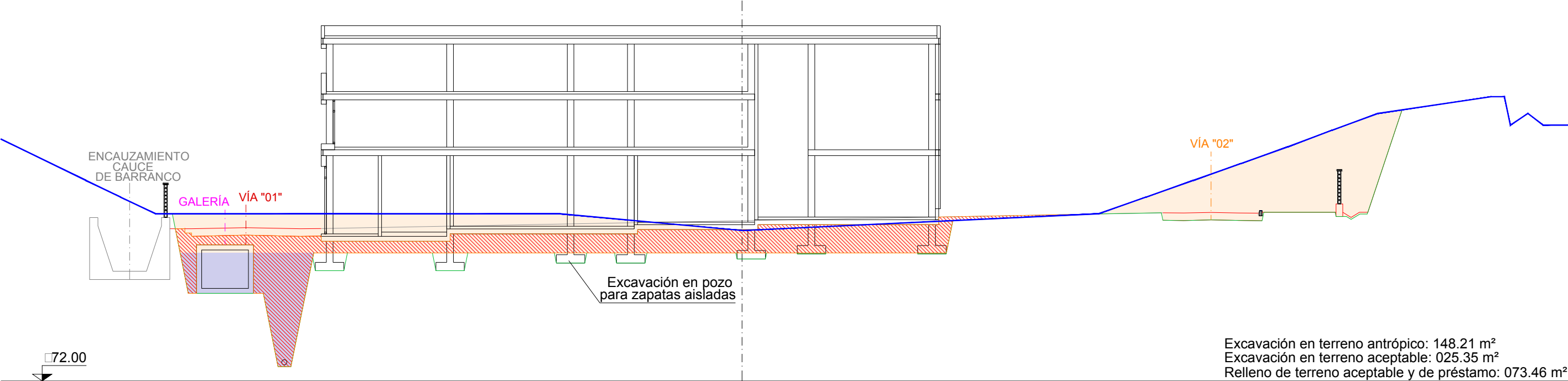
BASES DE REPLANTEO			
NOMBRE	X	Y	Z
E1	364,956.32	3,135,653.25	90.93
E2	364,982.96	3,135,581.60	80.87
E3	364,940.42	3,135,592.95	82.96
R01	365,026.67	3,135,653.37	86.51
R02	364,928.86	3,135,599.14	83.19
R03	364,981.92	3,135,596.68	80.81
R04	364,952.35	3,135,575.36	88.62
R05	365,009.86	3,135,650.03	88.97
R01-A	365,017.54	3,135,588.24	79.44
R02-B	364,993.75	3,135,591.53	80.75

- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO  
EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE  
RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



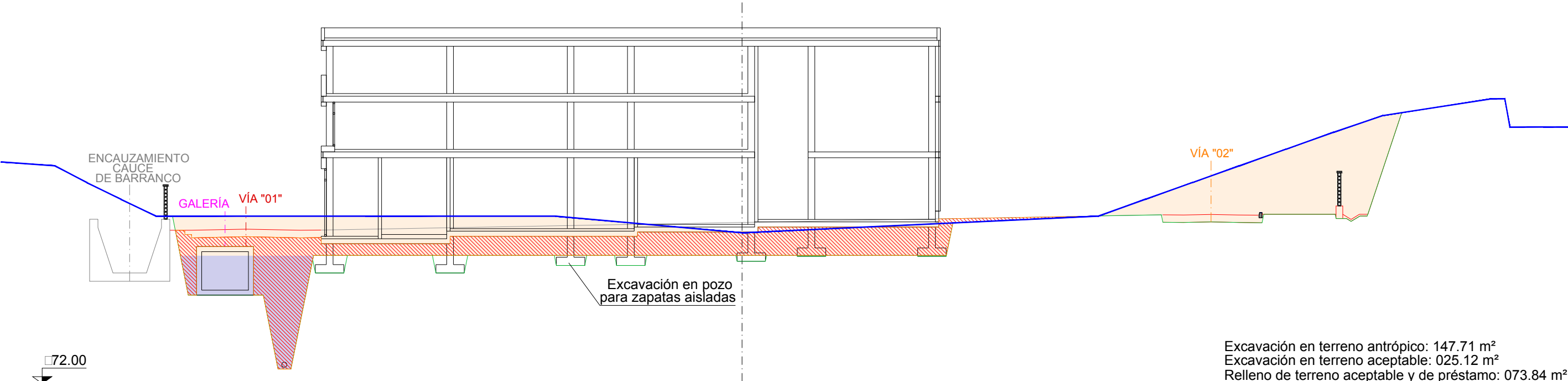


- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



Excavación en terreno antrópico: 148.21 m²  
Excavación en terreno aceptable: 025.35 m²  
Relleno de terreno aceptable y de préstamo: 073.46 m²

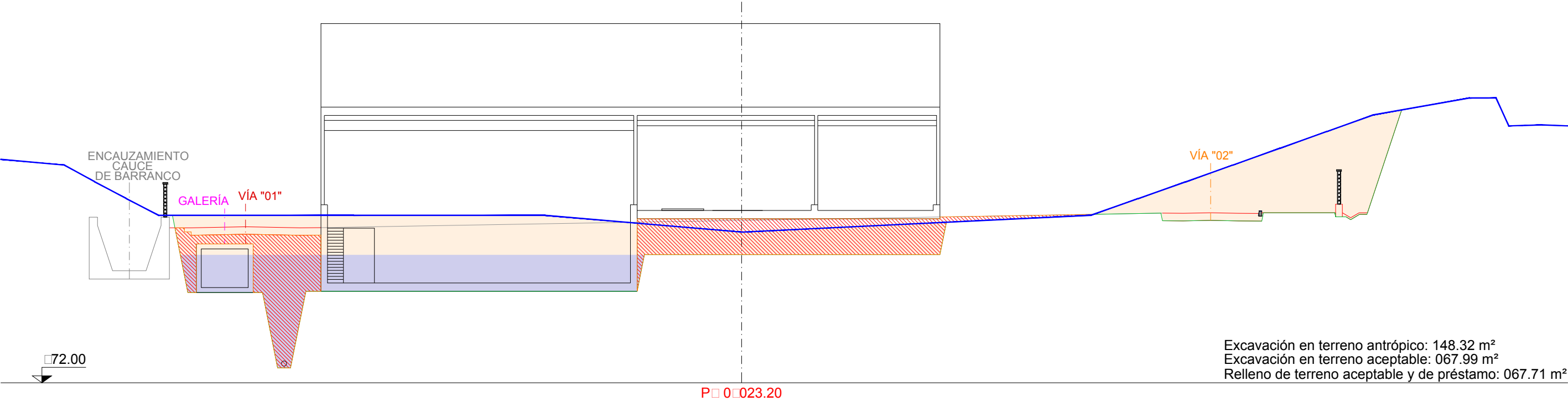
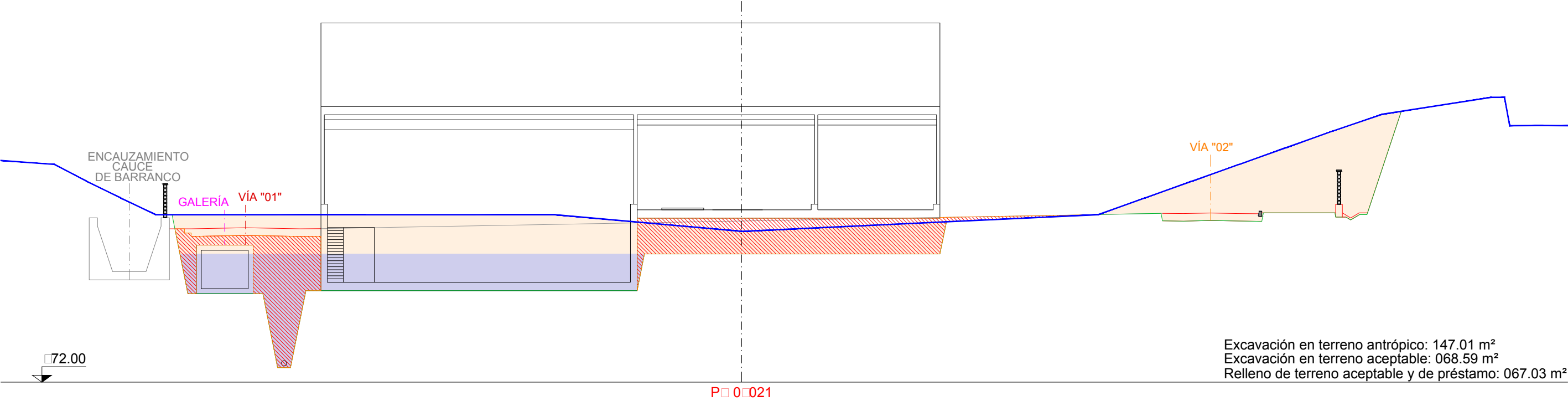
P 0+020



Excavación en terreno antrópico: 147.71 m²  
Excavación en terreno aceptable: 025.12 m²  
Relleno de terreno aceptable y de préstamo: 073.84 m²

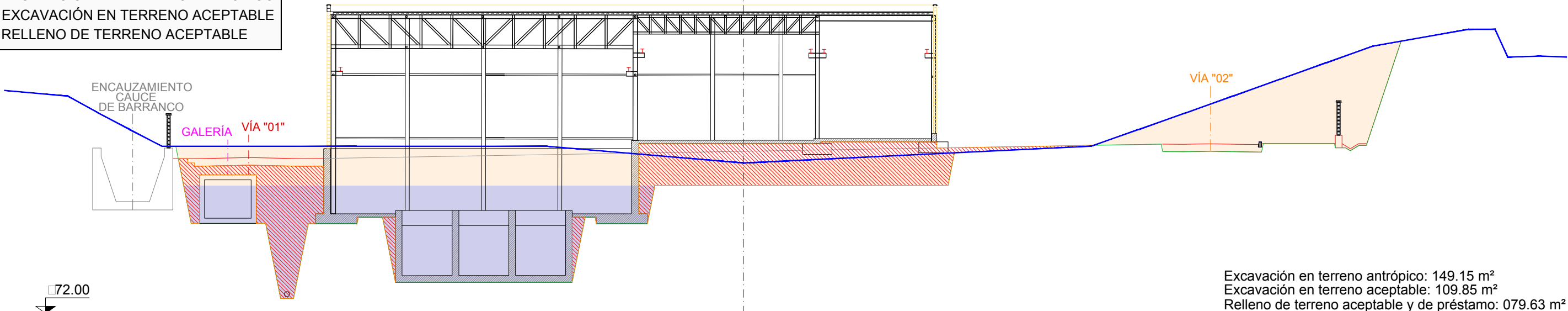
P 0+021

- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE

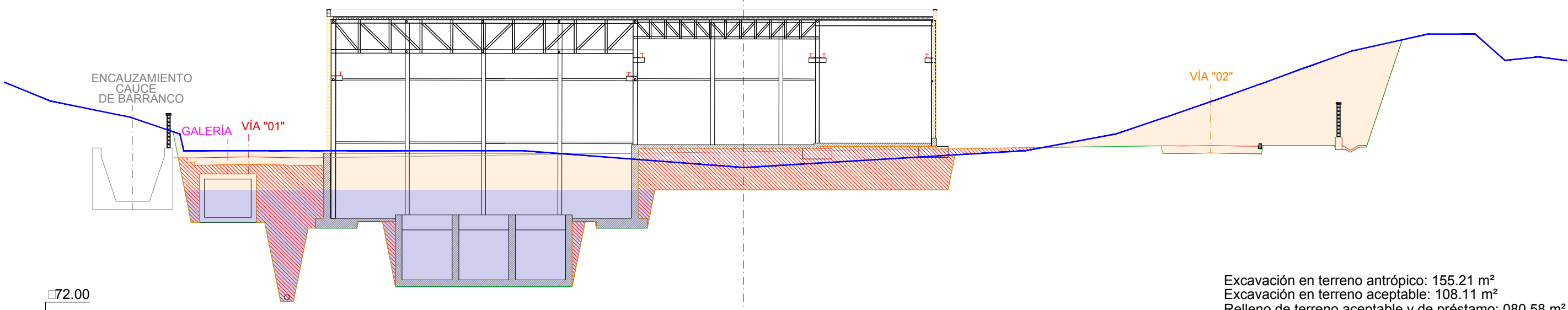




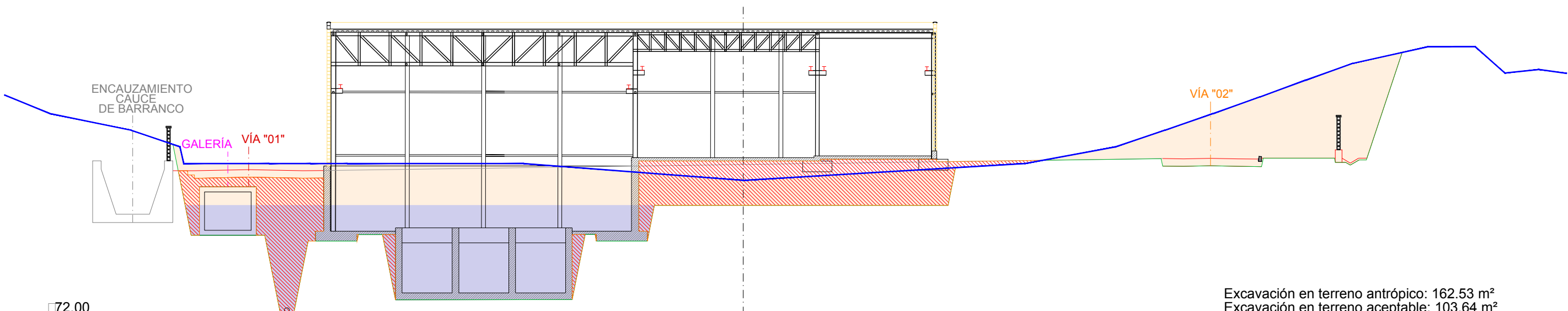
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



P 0+023.20

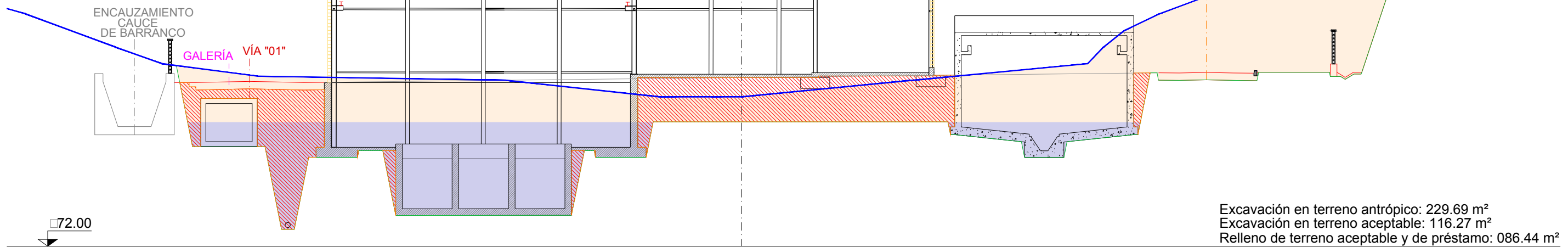


P 0+030

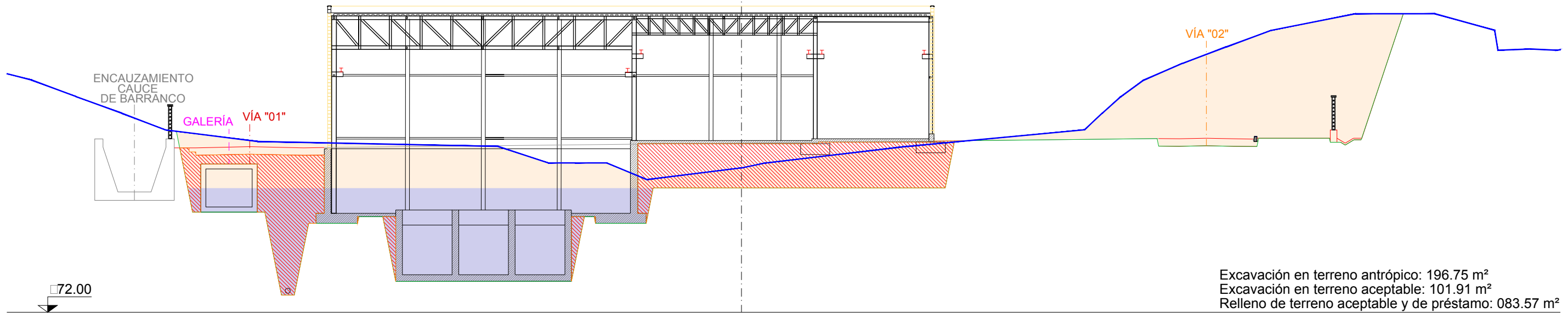


P 0+030

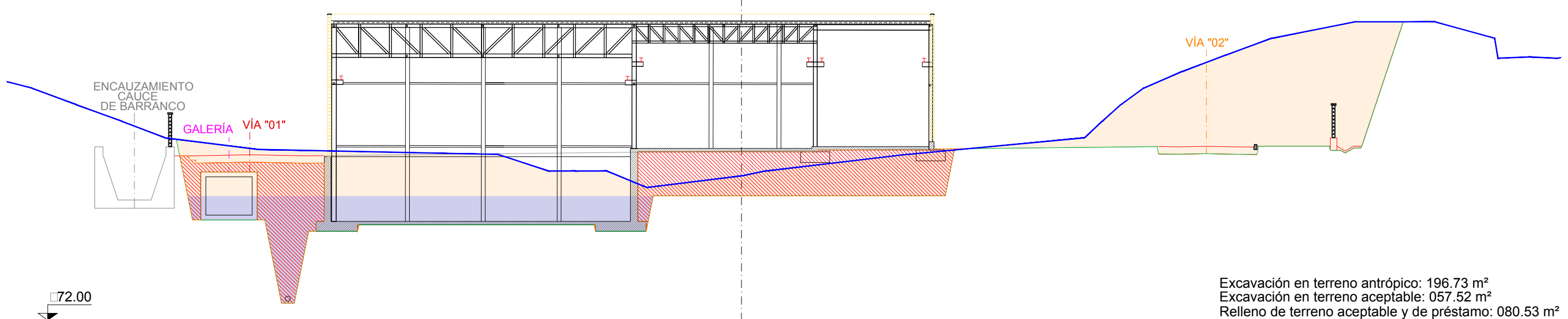
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO  
EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE  
RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



P 0+036.10



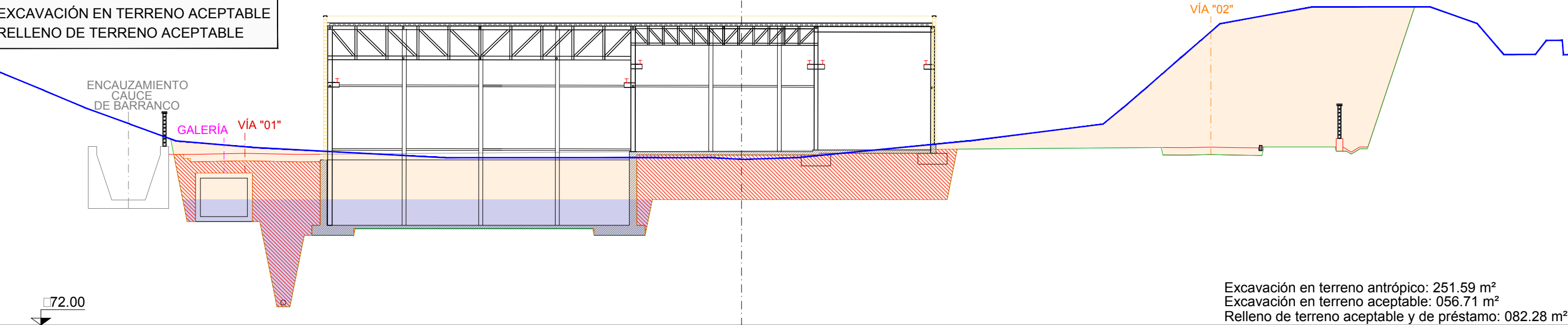
P 0+037.10



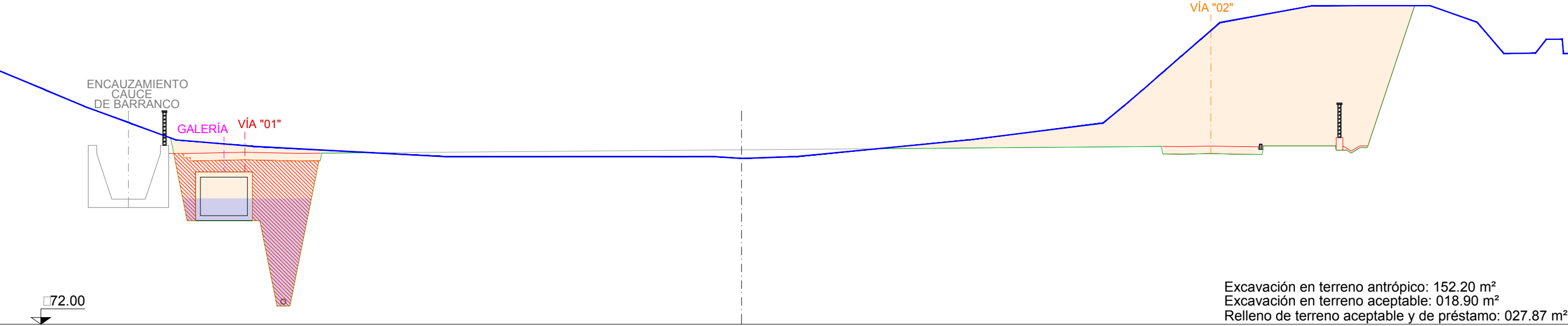
P 0+037.10



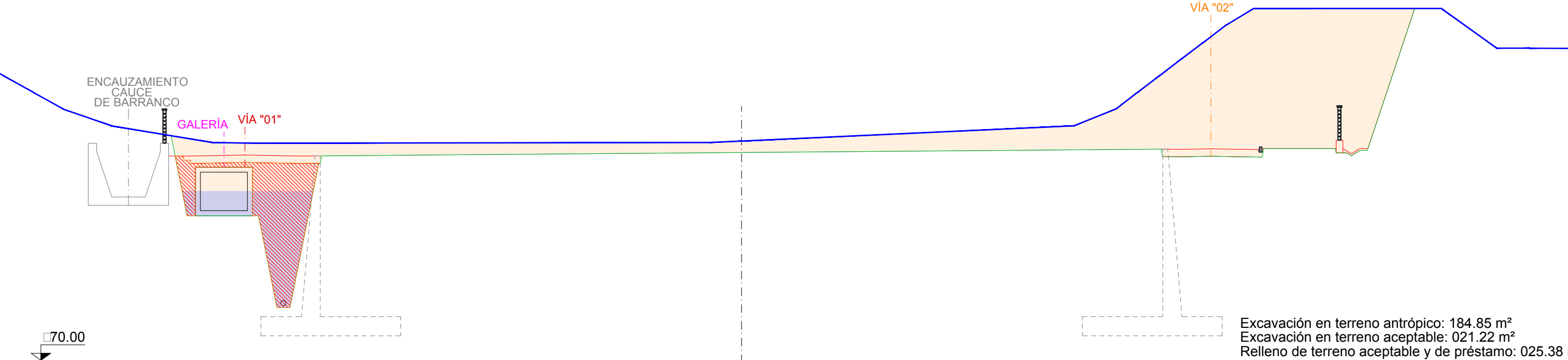
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



P 0+043

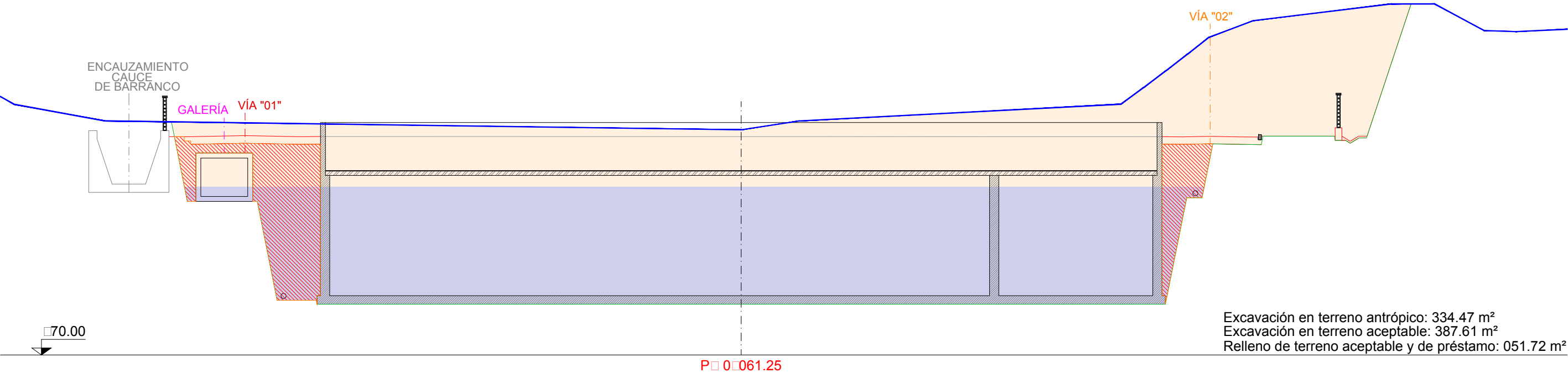
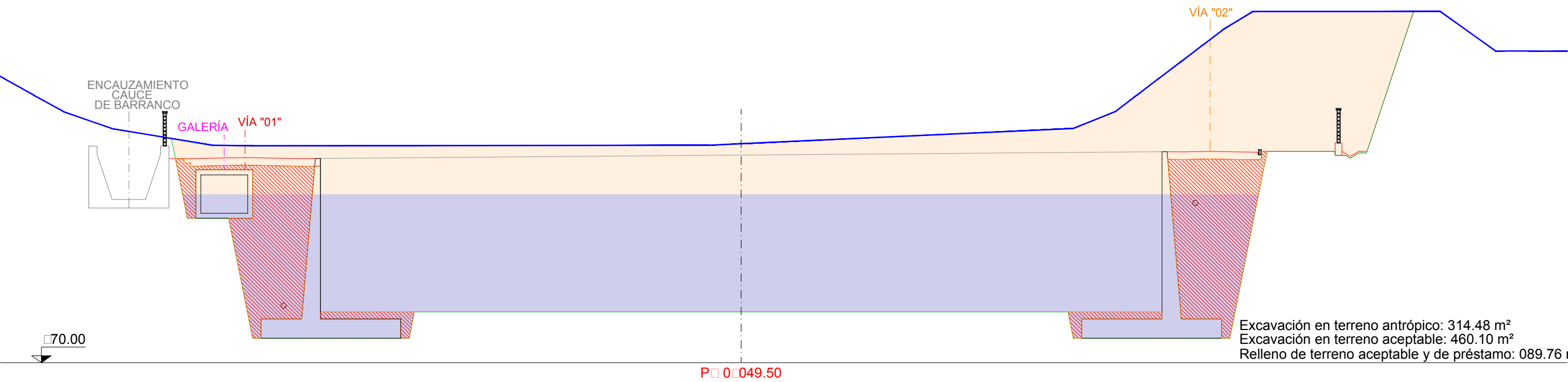


P 0+043



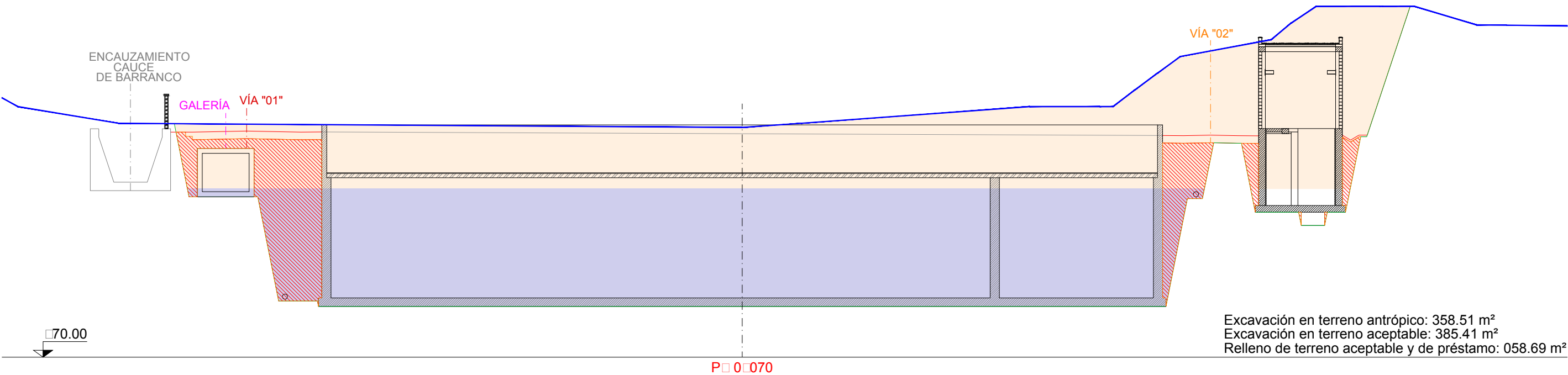
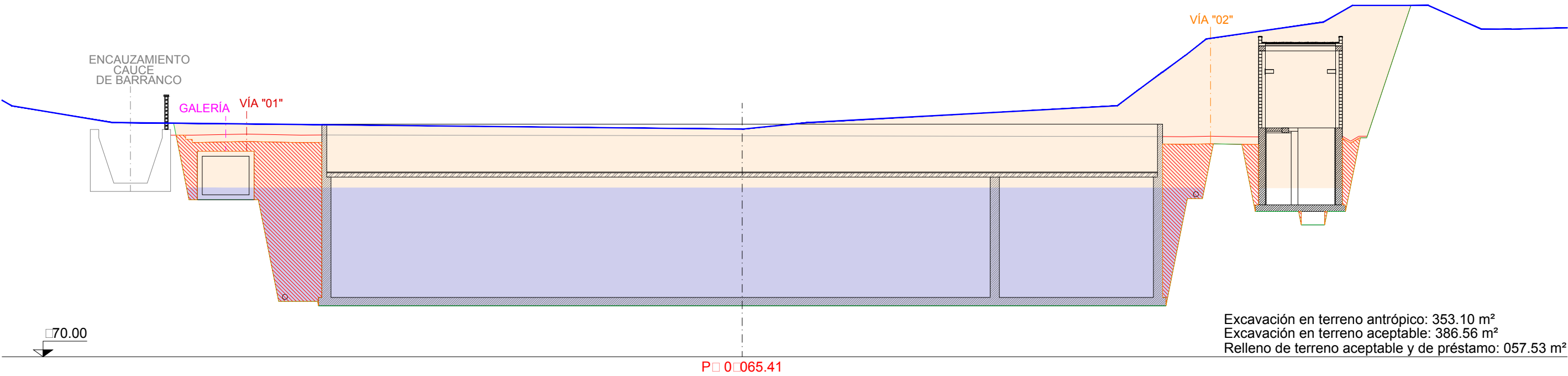
P 0+049.50

- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE

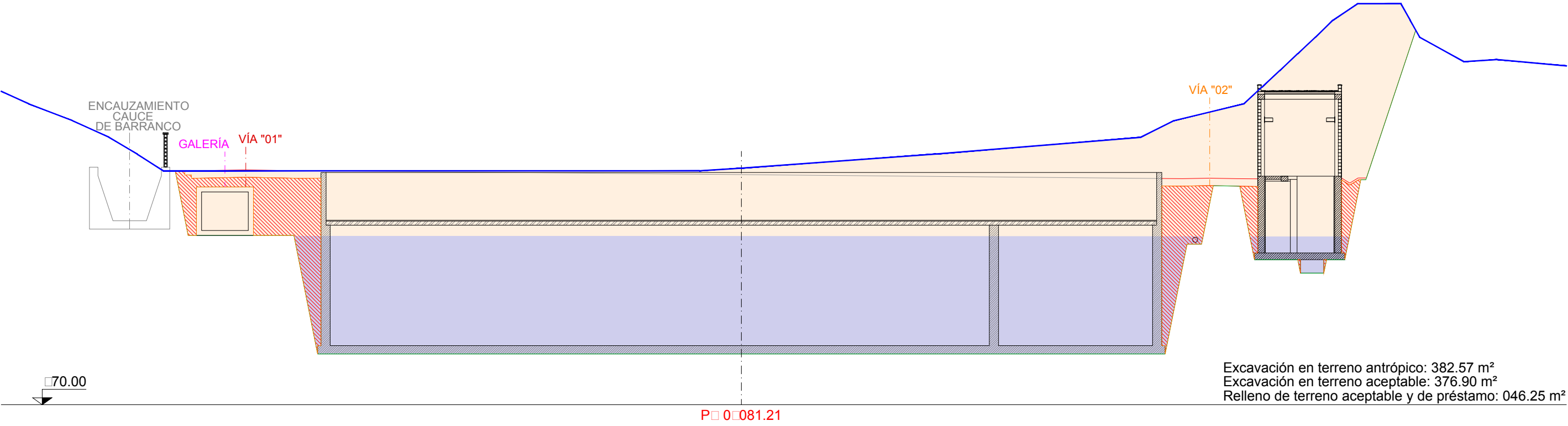
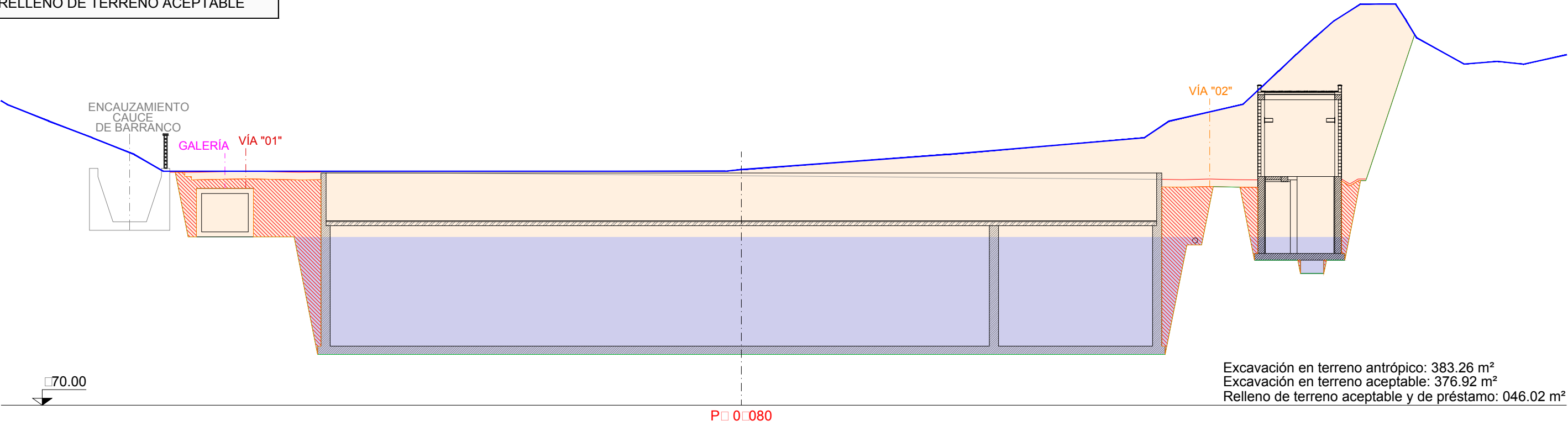




- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE

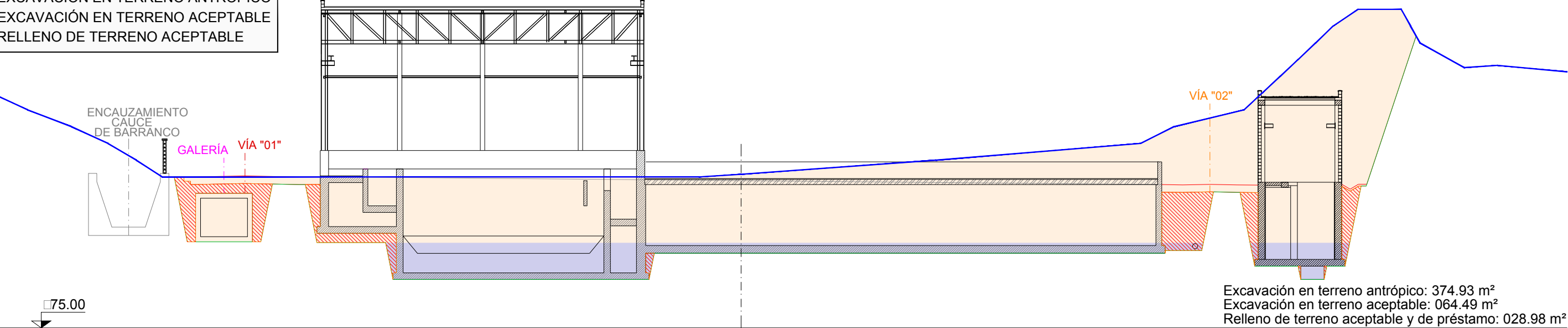


- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE

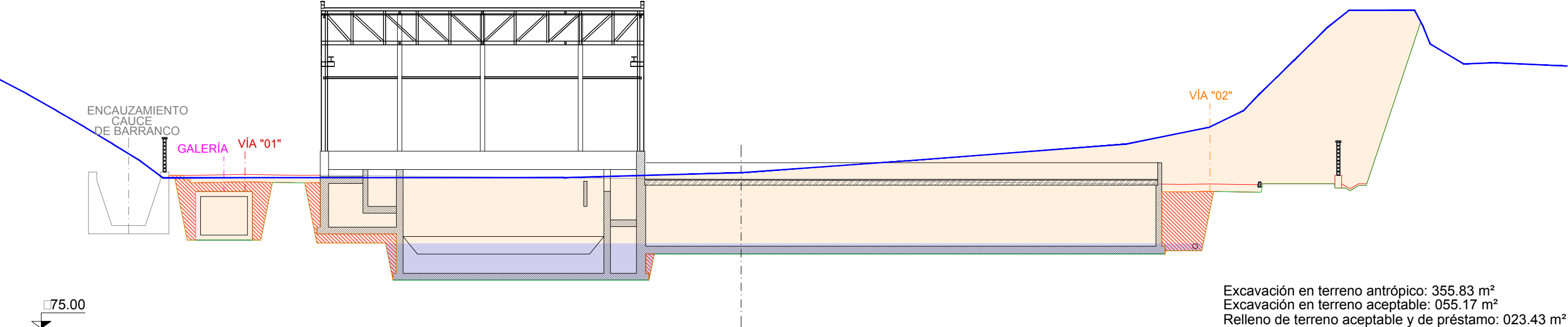




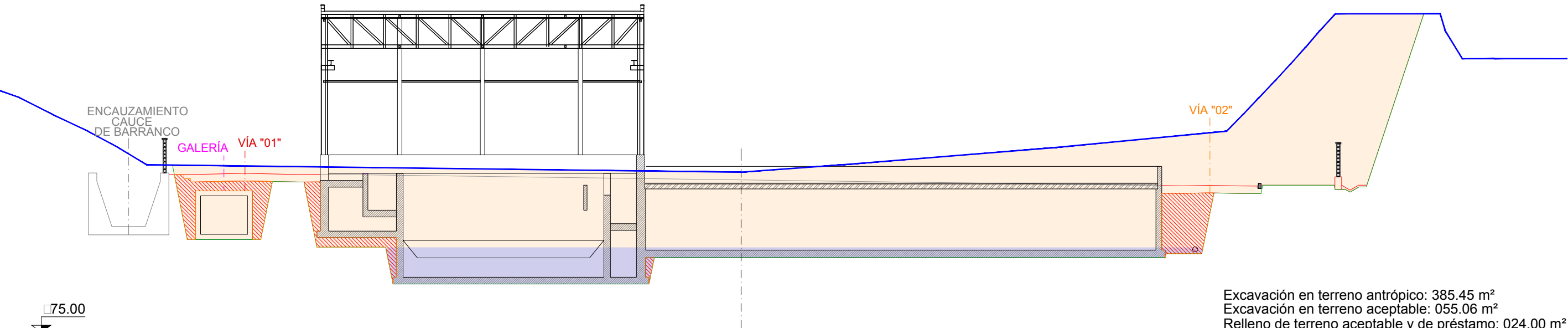
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



P 0+081.21

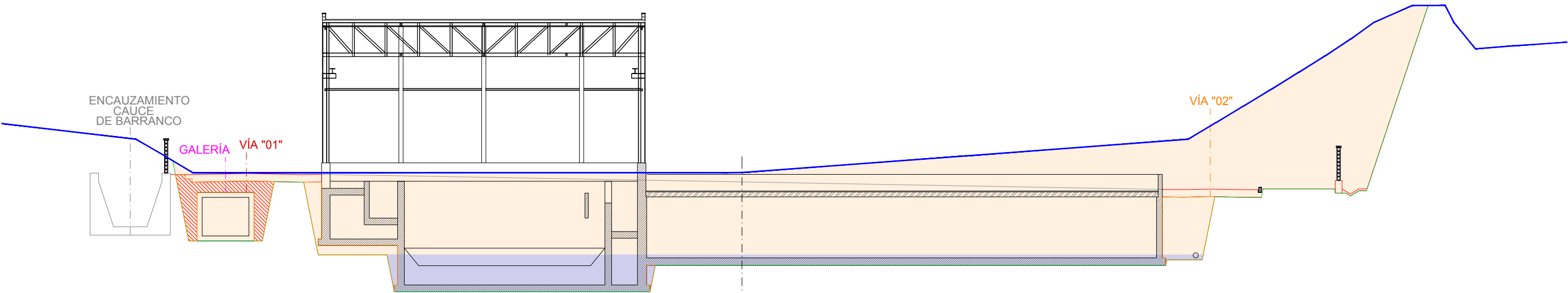


P 0+084.25



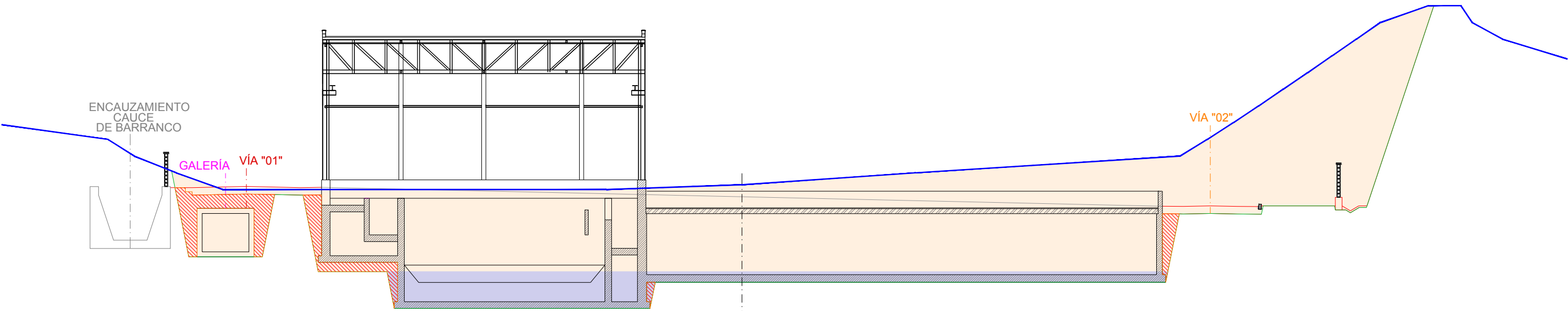
P 0+090

- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



Excavación en terreno antrópico: 399.40 m<sup>2</sup>  
Excavación en terreno aceptable: 054.84 m<sup>2</sup>  
Relleno de terreno aceptable y de préstamo: 008.59 m<sup>2</sup>

P 0+100

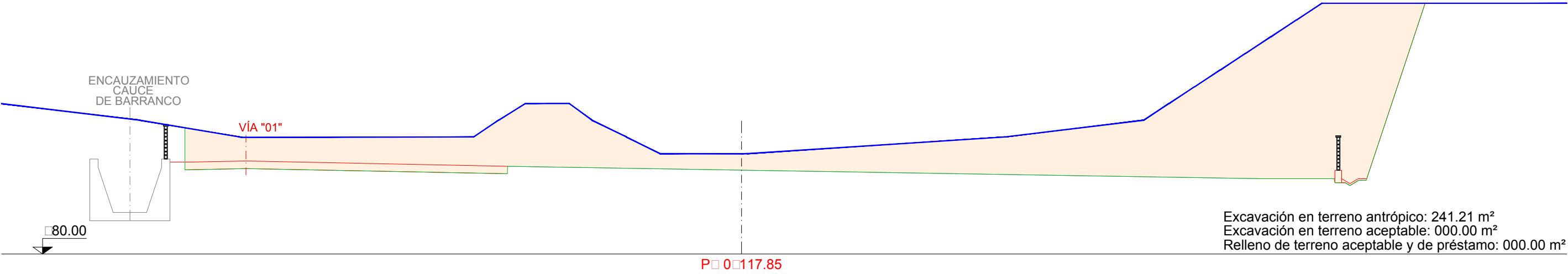
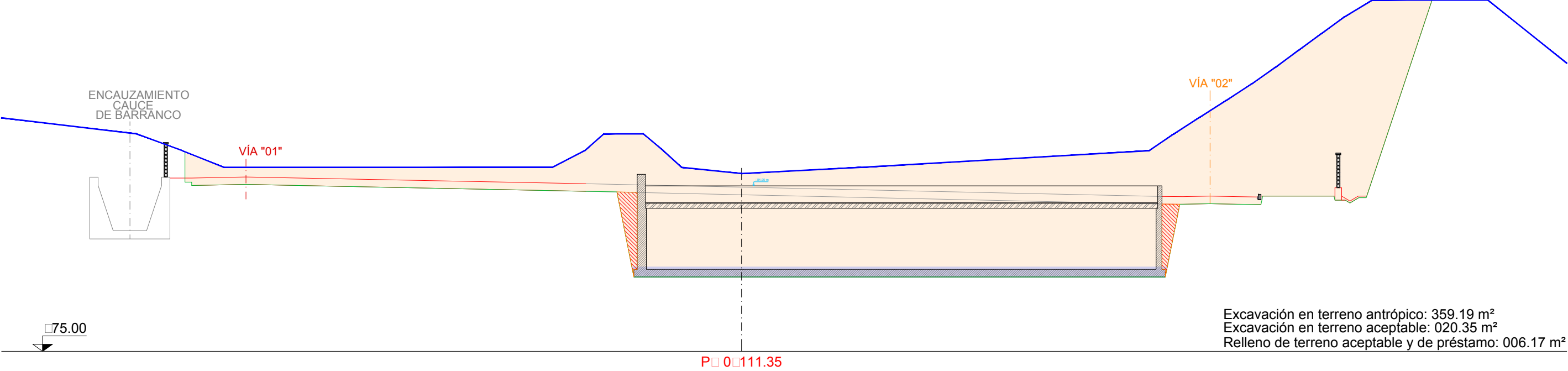
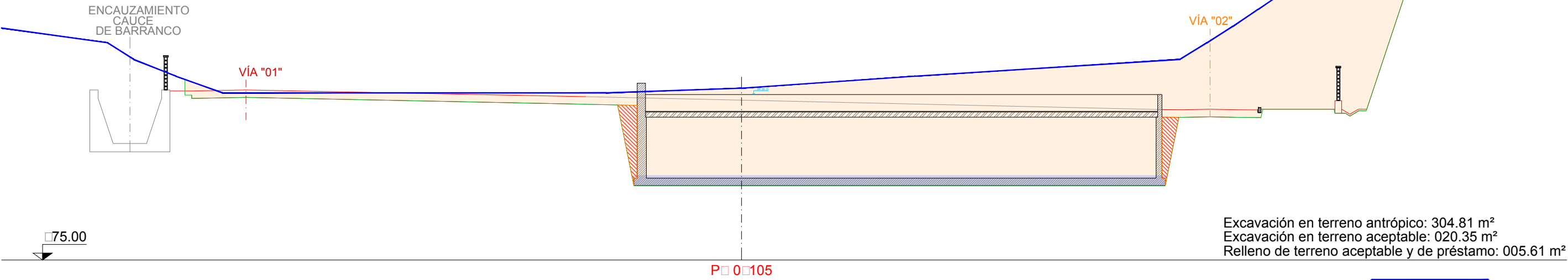


Excavación en terreno antrópico: 407.26 m<sup>2</sup>  
Excavación en terreno aceptable: 054.21 m<sup>2</sup>  
Relleno de terreno aceptable y de préstamo: 018.85 m<sup>2</sup>

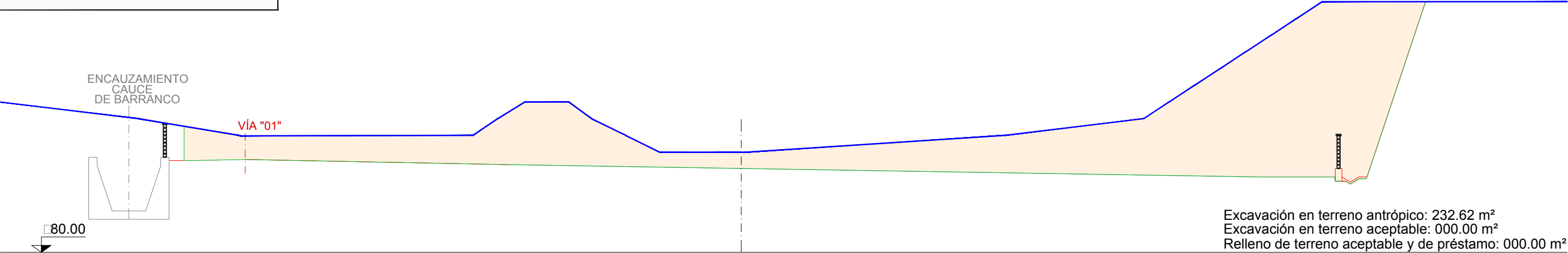
P 0+105



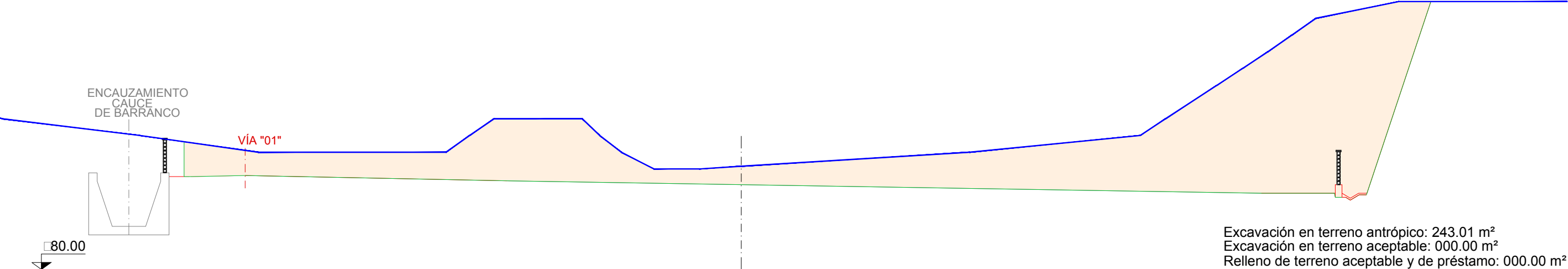
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



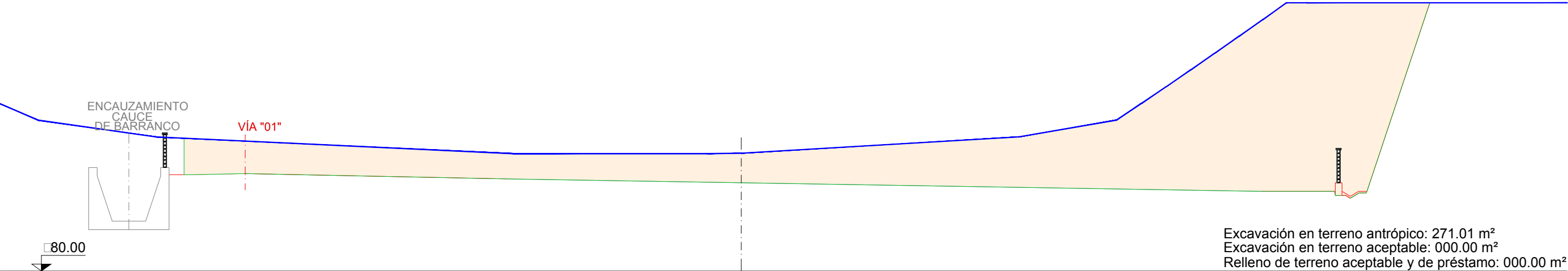
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



P+0117.85

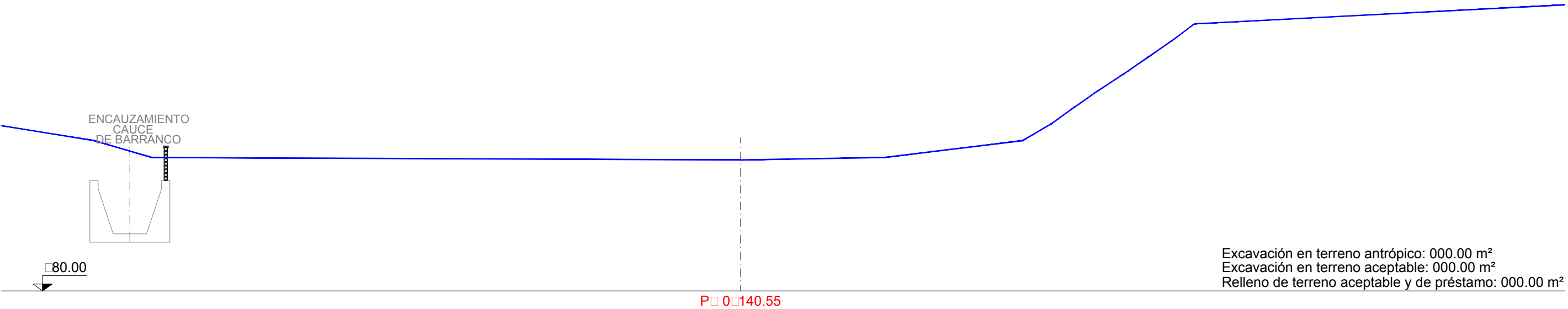
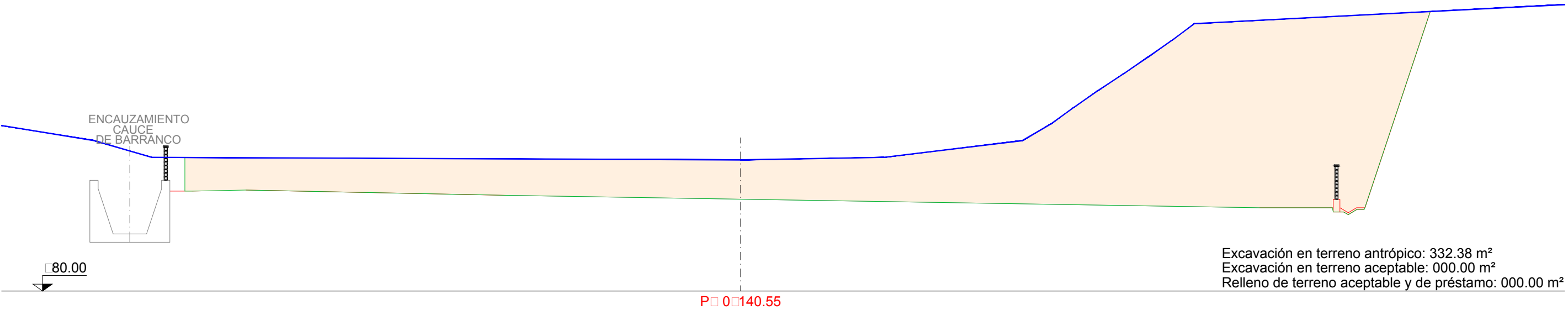
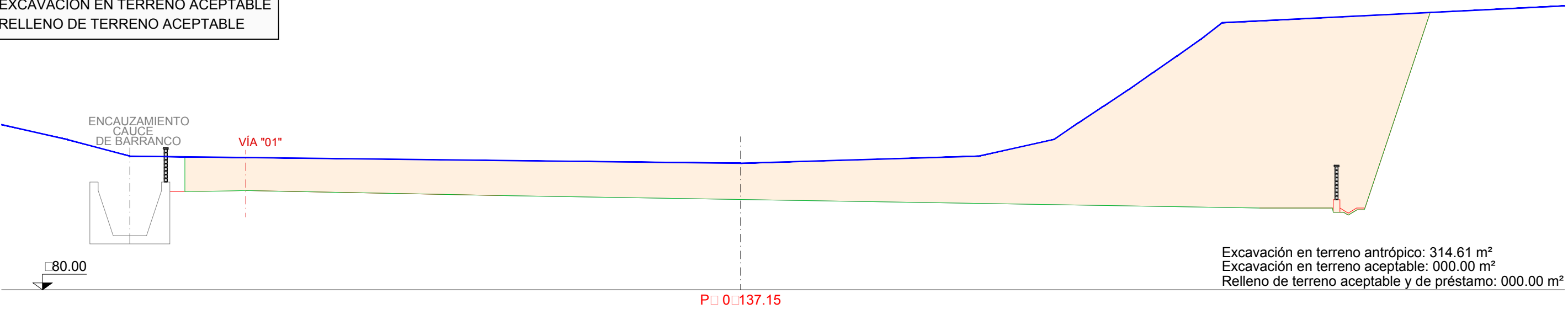


P+0120

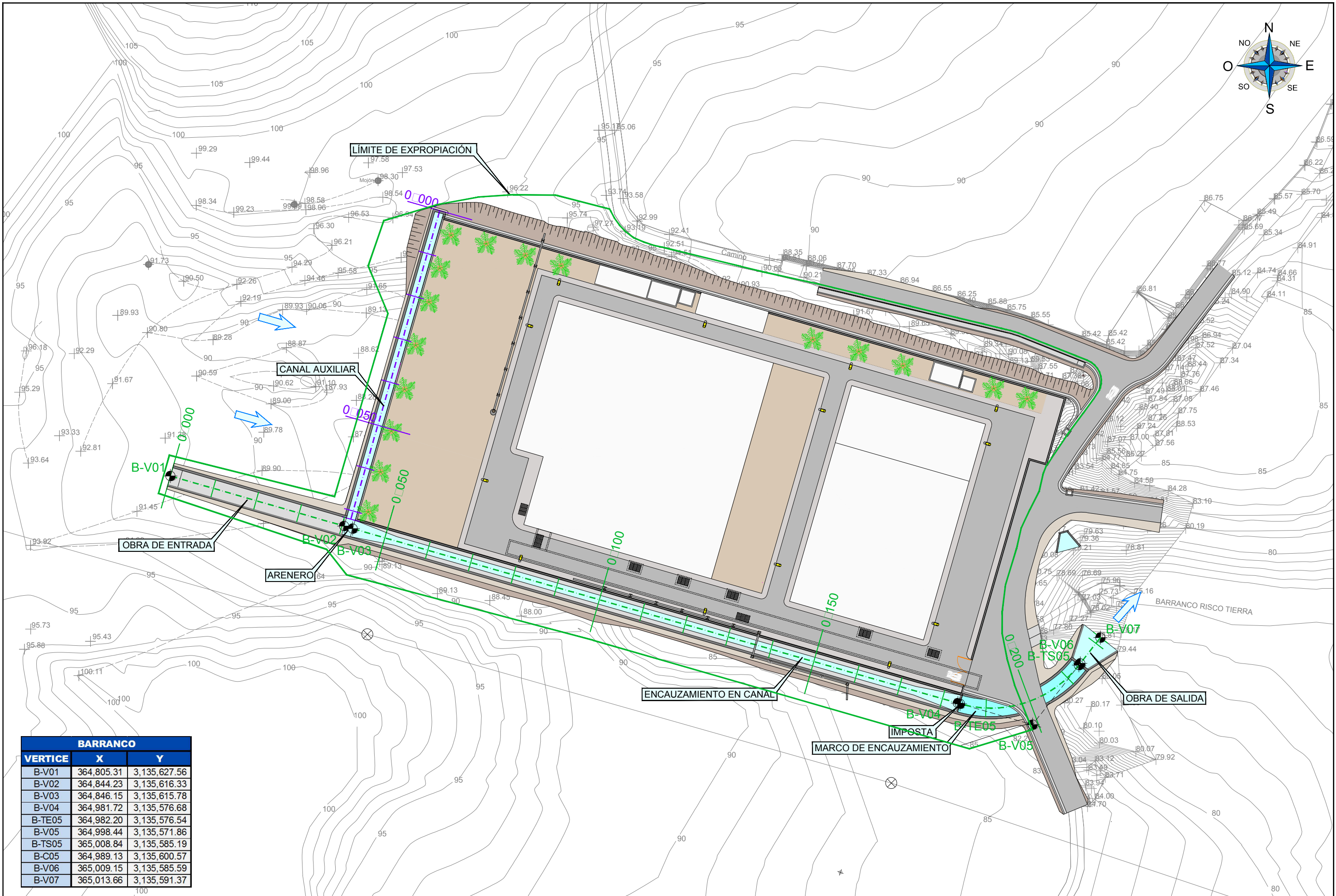


P+0130

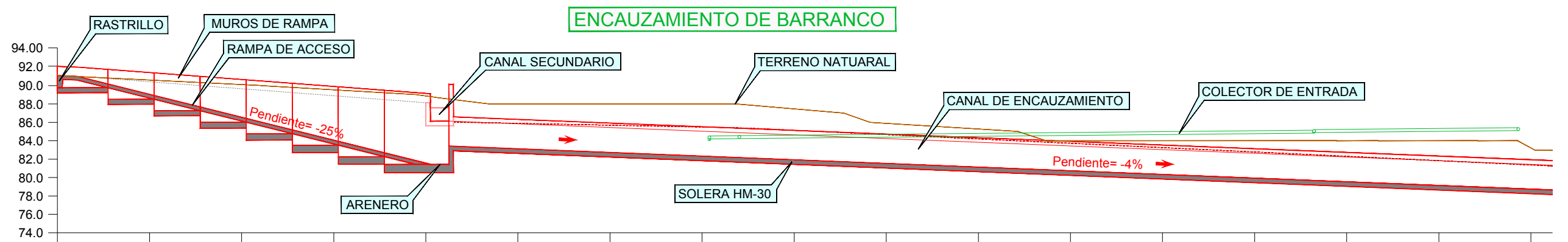
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ANTRÓPICO
- EXCAVACIÓN EN TERRENO ACEPTABLE
- RELLENO DE TERRENO ACEPTABLE



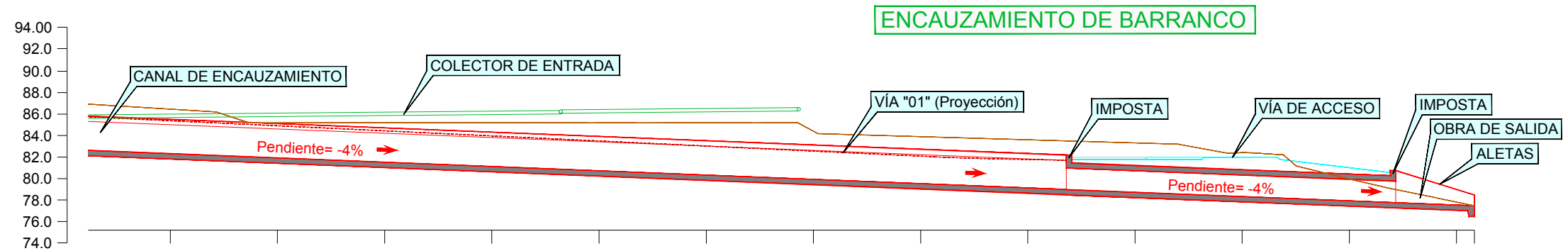




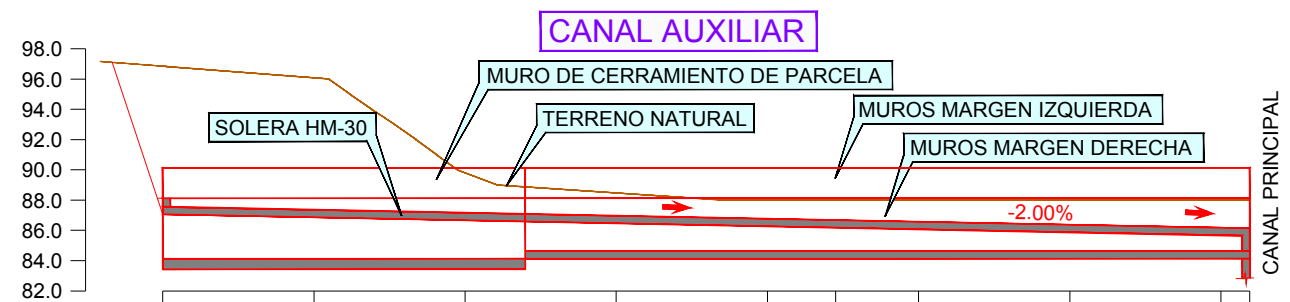
BARRANCO		
VERTICE	X	Y
B-V01	364,805.31	3,135,627.56
B-V02	364,844.23	3,135,616.33
B-V03	364,846.15	3,135,615.78
B-V04	364,981.72	3,135,576.68
B-TE05	364,982.20	3,135,576.54
B-V05	364,998.44	3,135,571.86
B-TS05	365,008.84	3,135,585.19
B-C05	364,989.13	3,135,600.57
B-V06	365,009.15	3,135,585.59
B-V07	365,013.66	3,135,591.37



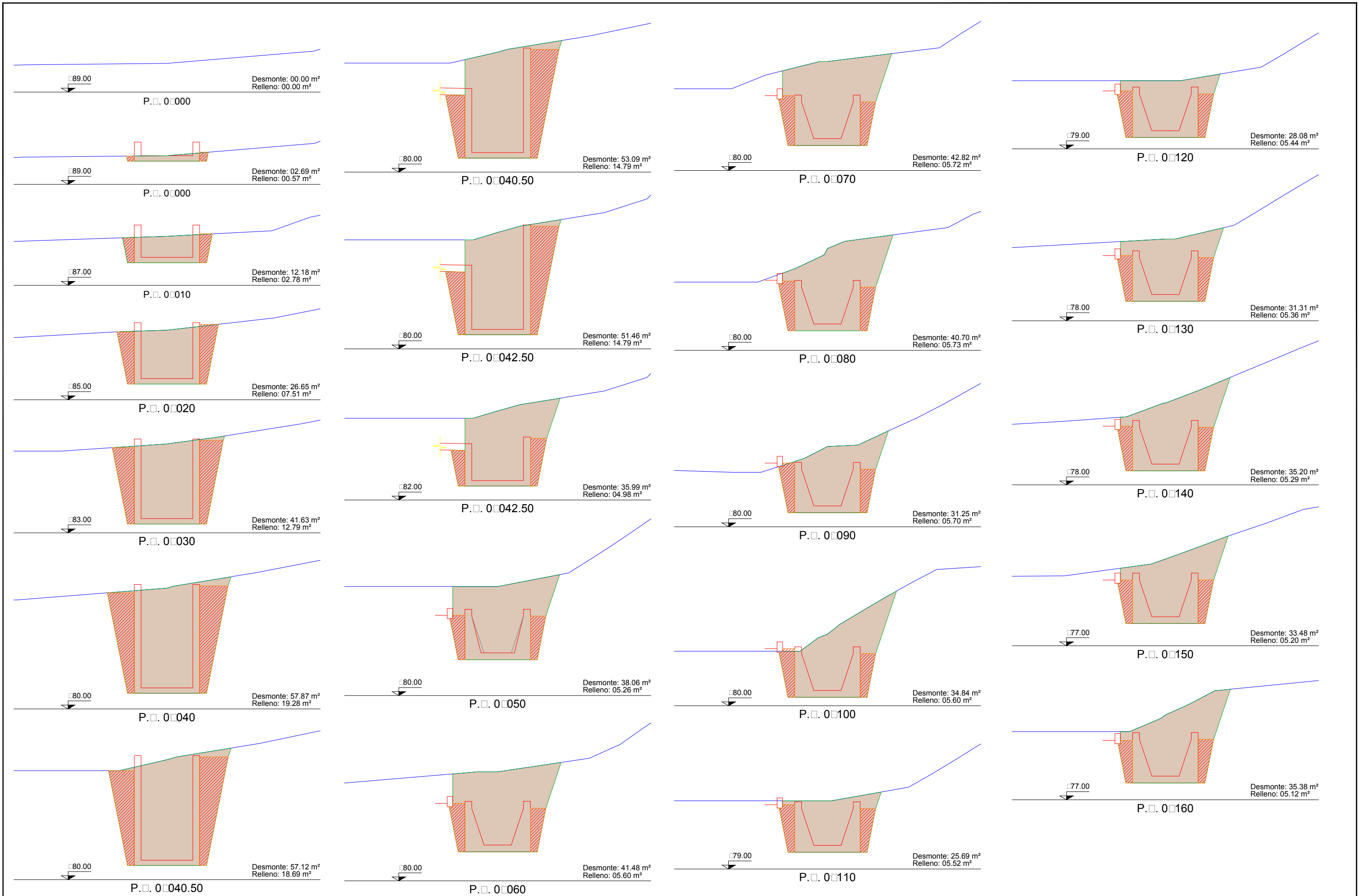
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.00
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
COTAS DE TERRENO		91.10	90.60	90.10	89.53	88.87	88.00	88.00	88.00	87.47	85.89	85.27	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	83.22
COTAS DE PROYECTO		91.10	89.05	86.55	84.05	81.55	83.13	82.73	82.33	81.93	81.53	81.13	80.73	80.33	79.93	79.53	79.13	78.73
COTAS ROJAS	DESMONTE		1.55	3.55	5.48	7.32	4.87	5.27	5.67	5.54	4.36	4.14	3.27	3.67	4.07	4.47	4.87	4.49
	TERRAPLÉN	-0.00																



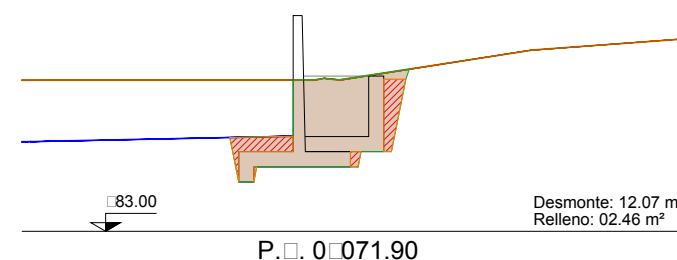
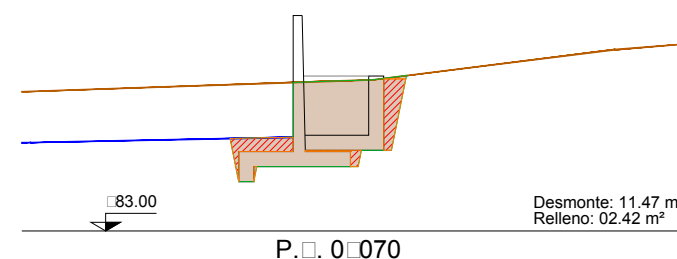
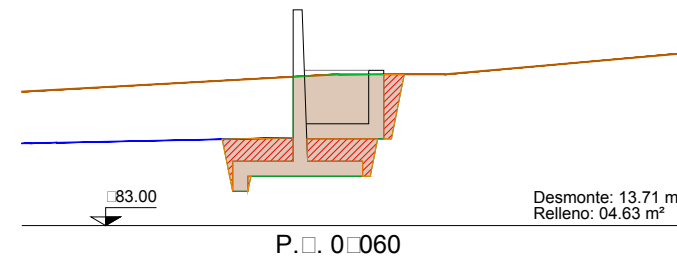
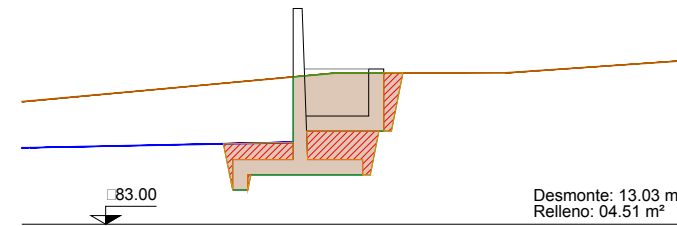
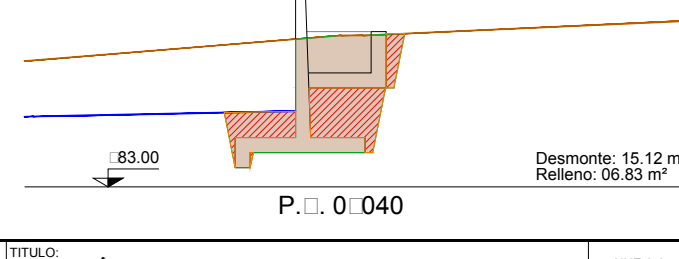
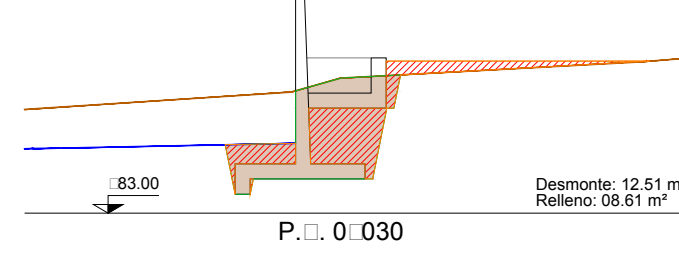
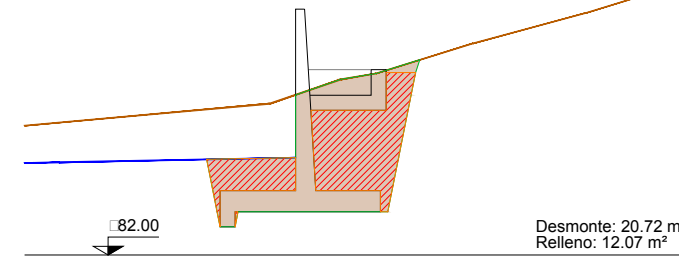
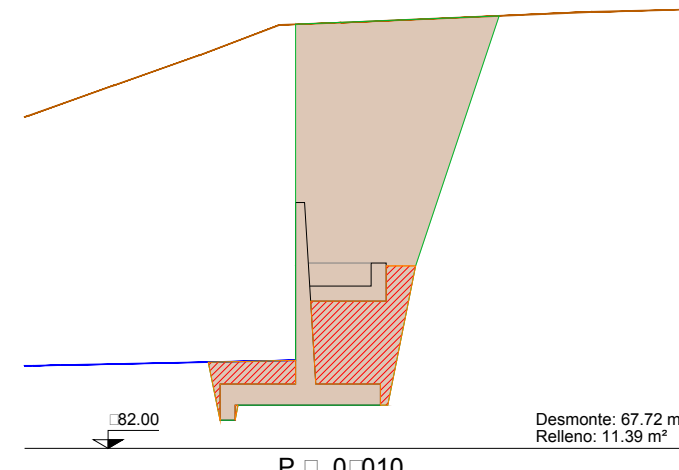
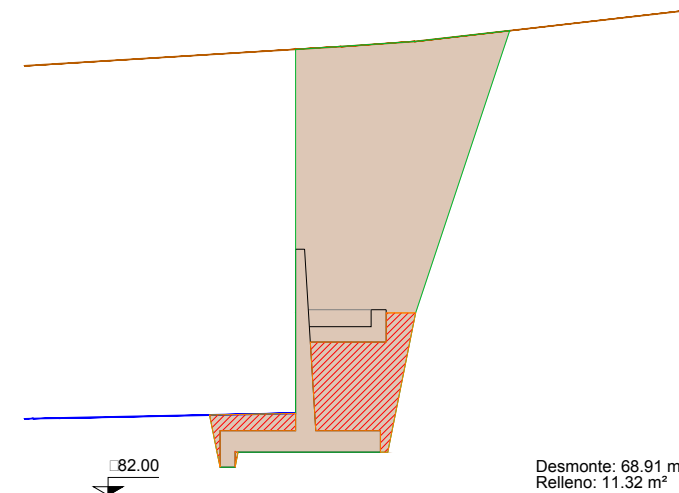
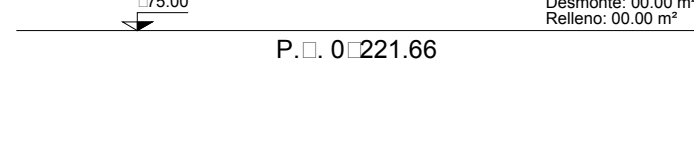
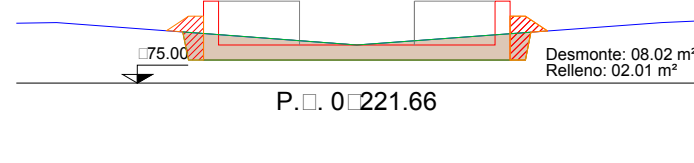
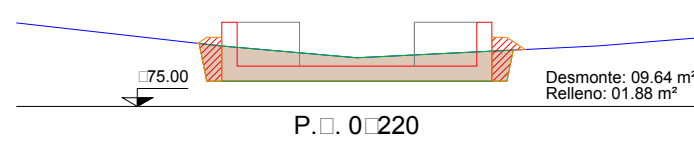
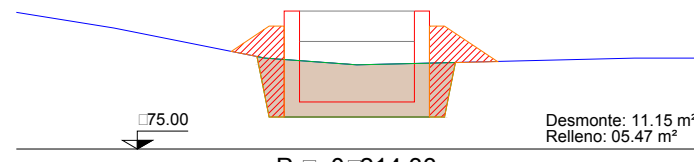
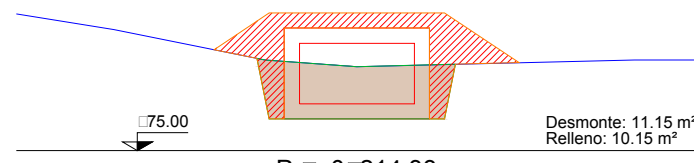
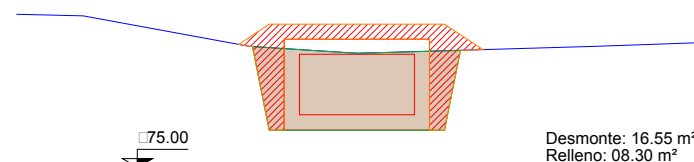
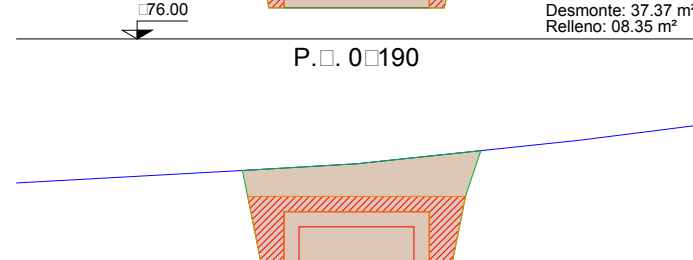
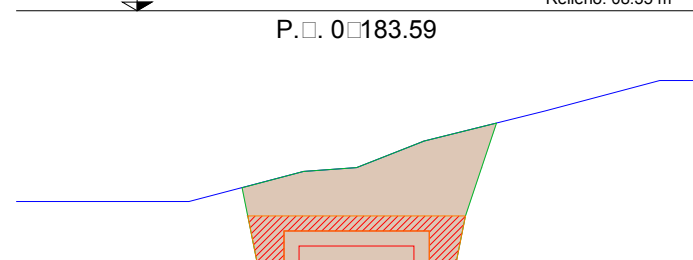
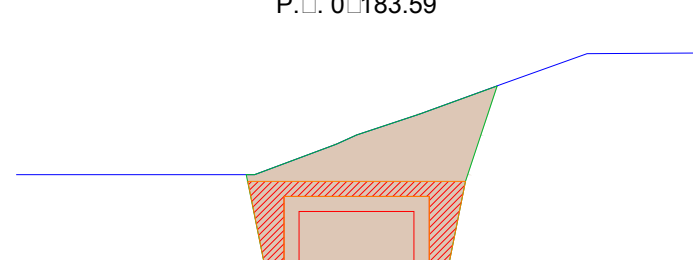
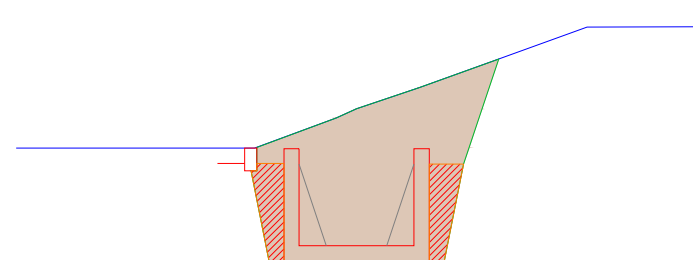
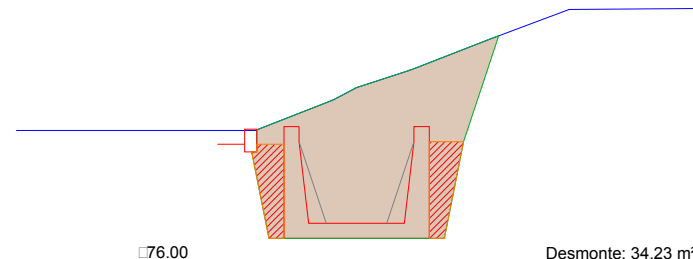
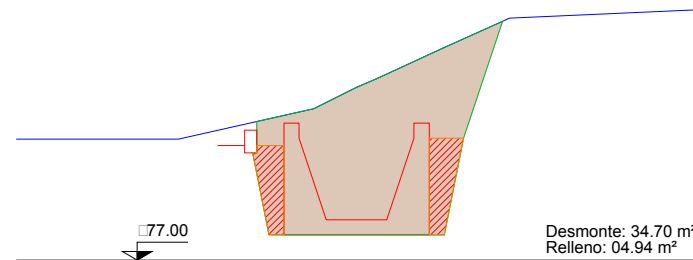
DISTANCIAS AL ORIGEN		100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	150.00	160.00	170.00	180.00	190.00	200.00	210.00	220.00	221.66
DISTANCIAS PARCIALES		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	1.66
COTAS DE TERRENO		85.27	84.00	84.00	84.00	84.00	84.00	83.22	82.71	82.42	82.12	81.21	78.77	76.60	76.26
COTAS DE PROYECTO		81.13	80.73	80.33	79.93	79.53	79.13	78.73	78.33	77.93	77.53	77.13	76.73	76.33	76.26
COTAS ROJAS	DESMONTE	4.14	3.27	3.67	4.07	4.47	4.87	4.49	4.39	4.49	4.59	4.08	2.04	0.27	
	TERRAPLÉN														-0.00



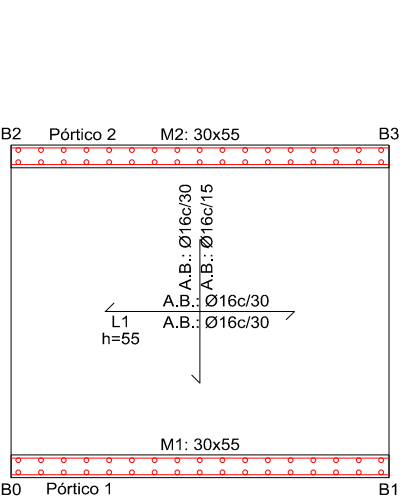
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	71.90
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	1.90
COTAS DE TERRENO		96.85	96.08	89.81	88.47	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00
COTAS DE PROYECTO		87.57	87.37	87.17	86.97	86.77	86.57	86.37	86.17	86.13
COTAS ROJAS	DESMONTE	9.28	8.71	2.64	1.50	1.23	1.43	1.63	1.83	1.87
	TERRAPLÉN									



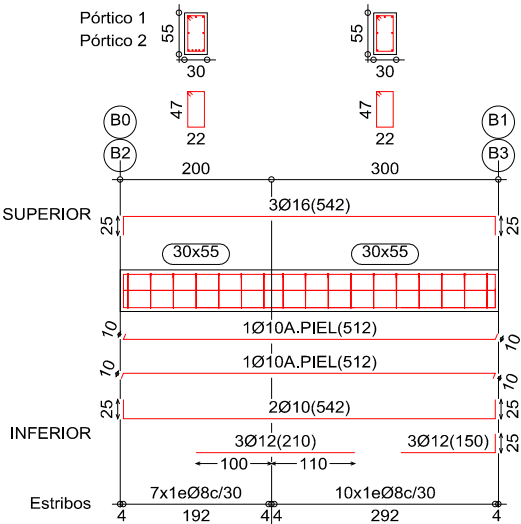




PLANTA DE CIMENTACIÓN



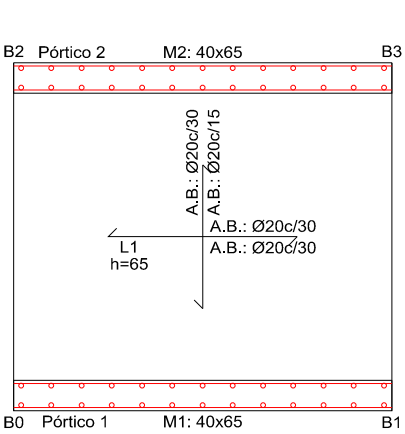
VIGA



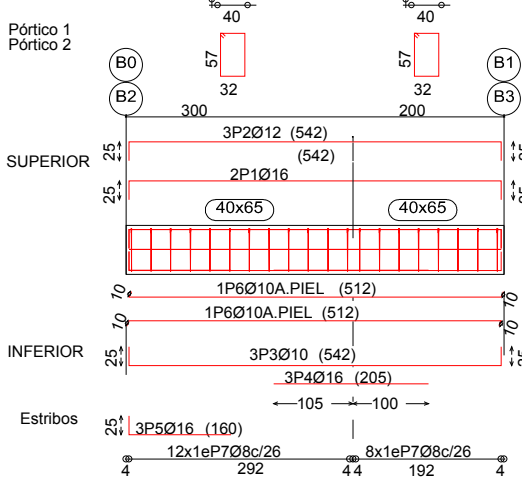
Resumen Acero Cimentación Vigas				Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15	Ø8			77.6
	Ø10			53.0
	Ø12			32.5
	Ø16			43.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
Pórtico 1=Pórtico 2	1	Ø16	2	25	492	25	542	1084
	2	Ø12	3	25	492	25	542	1626
	3	Ø10	3	25	492	25	542	1626
	4	Ø16	3		205		205	615
	5	Ø16	3	25	135		160	480
	6	Ø10	2	10	492	10	512	1024
	7	Ø8	20				194	3880

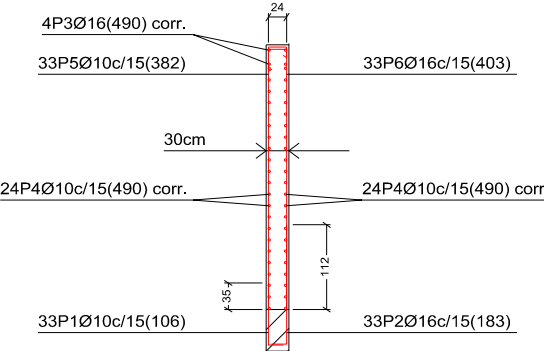
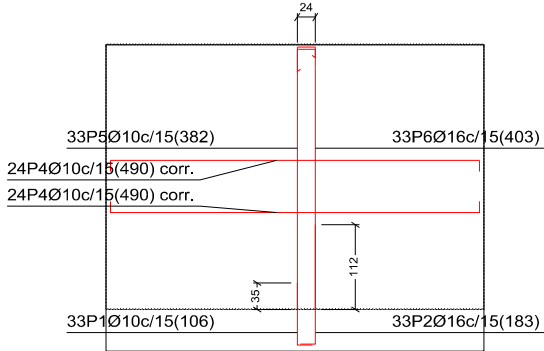
PLANTA DE CIMENTACIÓN



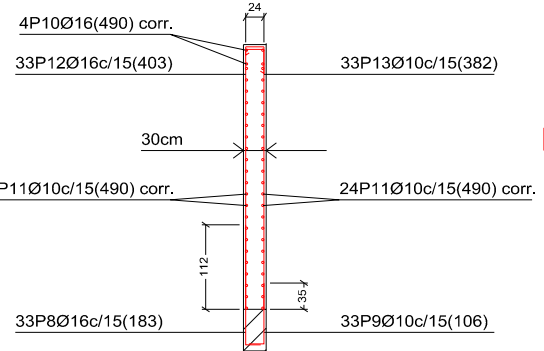
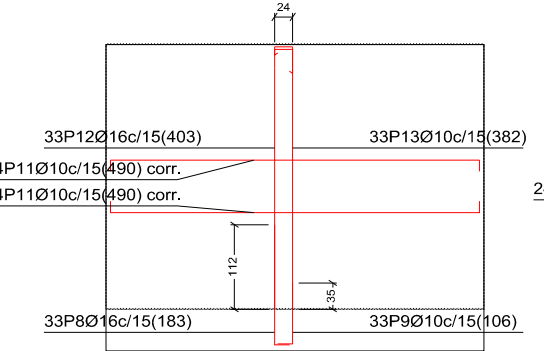
VIGA



MUROS



M1: Planta 1 Ver plano de vigas.



M2: Planta 1 Ver plano de vigas.

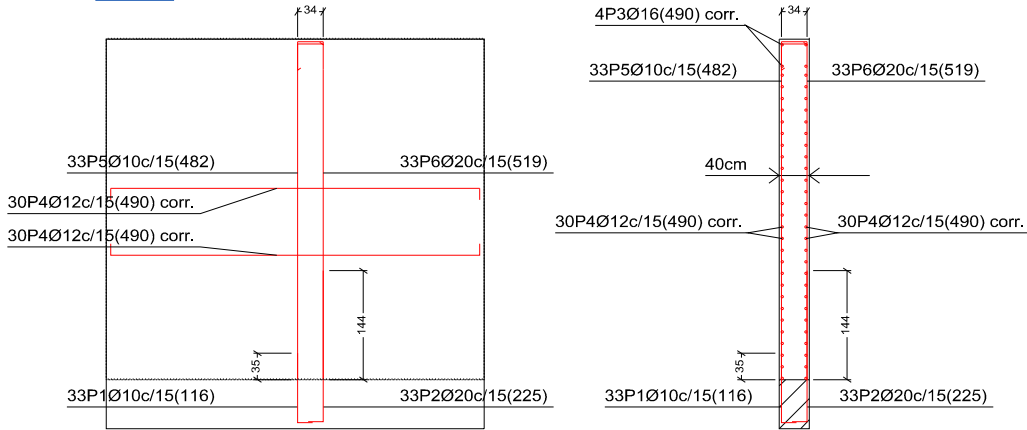
-Hormigón: HA-30/P/40/IIIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S; Control Normal

Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

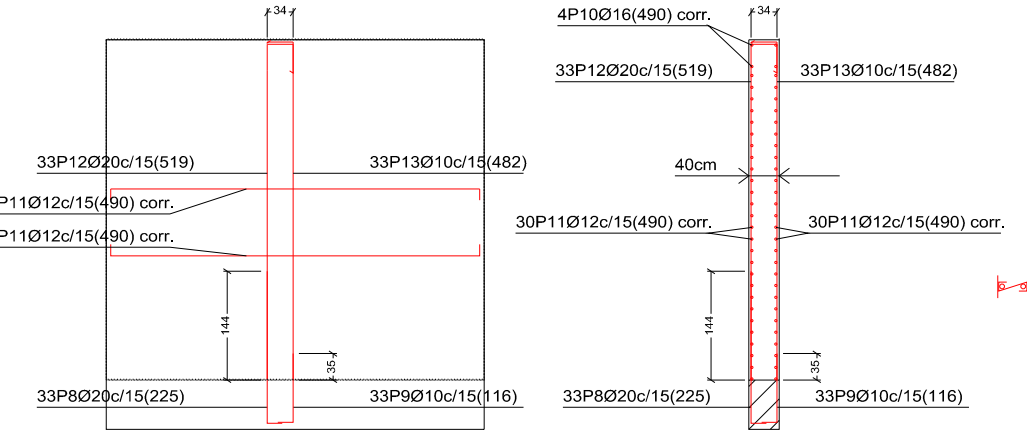
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
M1	1	Ø10	33	20	86	106	3498
	2	Ø16	33	20	163	183	6039
	3	Ø16	4		VAR.	VAR.	1960
	4	Ø10	48		VAR.	VAR.	23520
	5	Ø10	33	35	347	382	12606
	6	Ø16	33	56	347	403	13299
	7	Ø8	408		32	32	13056
M2	8	Ø16	33	20	163	183	6039
	9	Ø10	33	20	86	106	3498
	10	Ø16	4		VAR.	VAR.	1960
	11	Ø10	48		VAR.	VAR.	23520
	12	Ø16	33	56	347	403	13299
	13	Ø10	33	35	347	382	12606
	14	Ø8	408		32	32	13056

Resumen Acero Muros de hormigón armado				Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15	Ø8			261.1
	Ø10			792.5
	Ø12			426.0
	Ø16			

MUROS



M1: Planta 1 Ver plano de vigas.

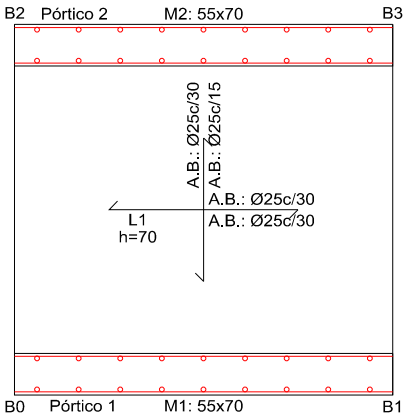


M2: Planta 1 Ver plano de vigas.

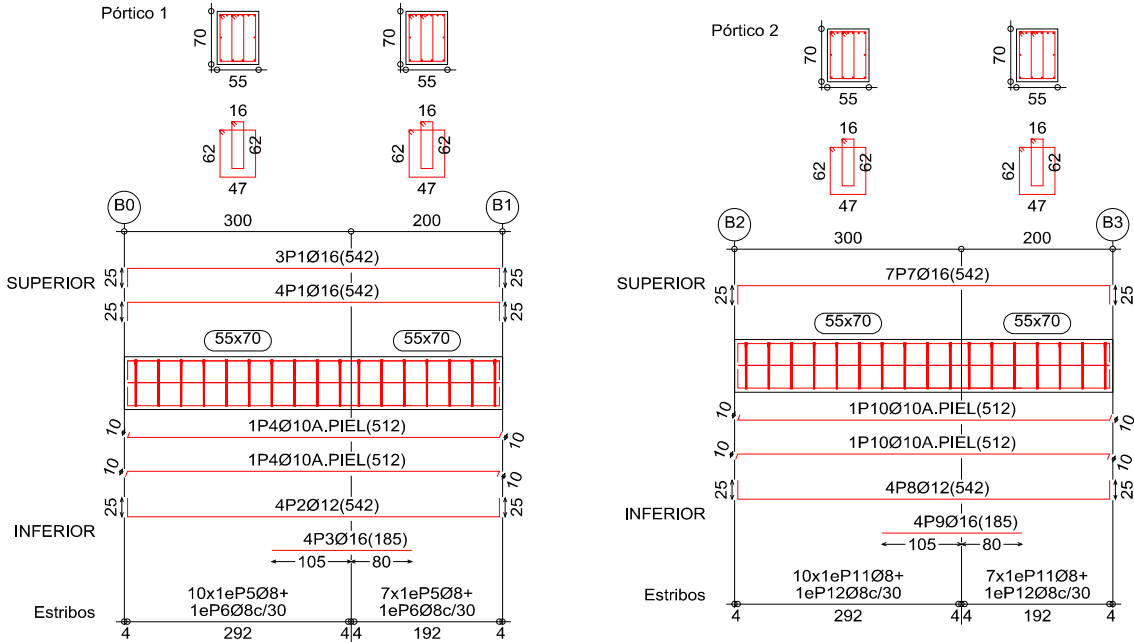
Resumen Acero Muros de hormigón armado				Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15	Ø8			428.4
	Ø10			394.7
	Ø12			588.0
	Ø16			39.2
	Ø20			491.0

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
M1	1	Ø10	33	20	96	116	3828
	2	Ø20	33	20	205	225	7425
	3	Ø16	4		VAR.	VAR.	1960
	4	Ø12	60		VAR.	VAR.	29400
	5	Ø10	33	35	447	482	15906
	6	Ø20	33	72	447	519	17127
	7	Ø8	510		42	42	21420
M2	8	Ø20	33	20	205	225	7425
	9	Ø10	33	20	96	116	3828
	10	Ø16	4		VAR.	VAR.	1960
	11	Ø12	60		VAR.	VAR.	29400
	12	Ø20	33	72	447	519	17127
	13	Ø10	33	35	447	482	15906
	14	Ø8	510		42	42	21420

PLANTA DE CIMENTACIÓN



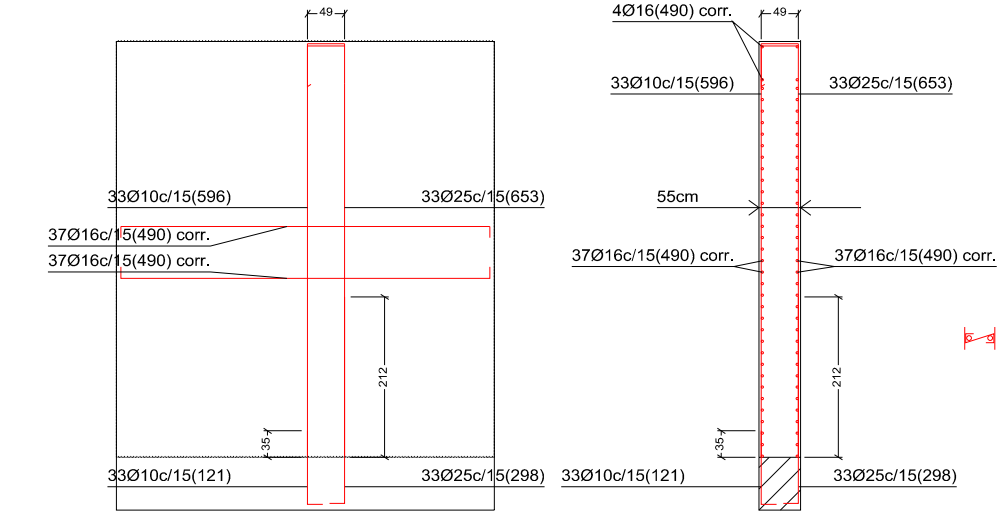
VIGAS



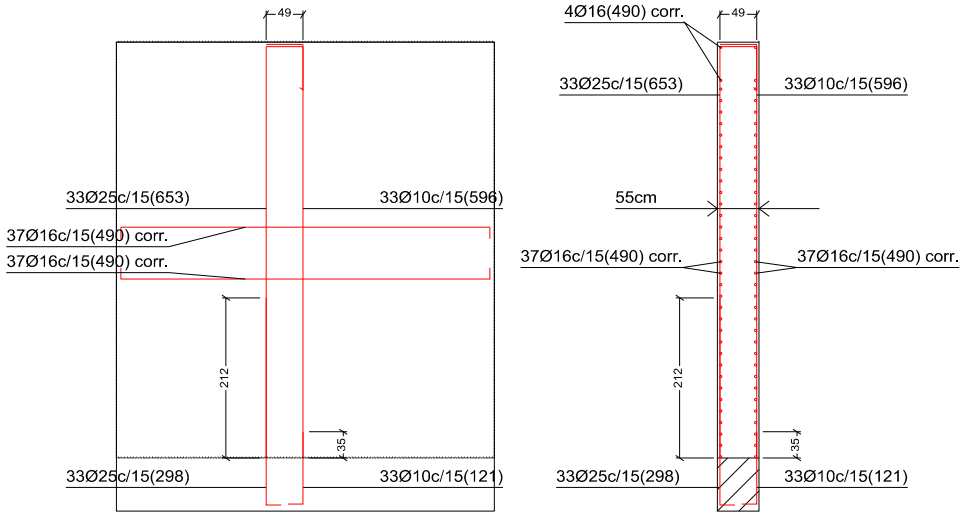
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
Pórtico 1	1	Ø16	7	25	492	25	542	3794
	2	Ø12	4	25	492	25	542	2168
	3	Ø16	4	185	185	185	740	740
	4	Ø10	2	10	492	10	512	1024
	5	Ø8	17				234	3978
	6	Ø8	17				171	2907
Pórtico 2	7	Ø16	7	25	492	25	542	3794
	8	Ø12	4	25	492	25	542	2168
	9	Ø16	4	185	185	185	740	740
	10	Ø10	2	10	492	10	512	1024
	11	Ø8	17				234	3978
	12	Ø8	17				171	2907

Resumen Acero Cimentación Vigas	Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	137.7
Ø10	20.5
Ø12	43.4
Ø16	90.7

MUROS



M1: Planta 1



M2: Planta 1

Muro M1 Planta 0  
Transversales:  
- Núm. Ramas: 1  
- Diámetro: Ø8  
- Sep. Vertical: 15 cm  
- Sep. Horizontal: 30 cm

Muro M2 Planta 0  
Transversales:  
- Núm. Ramas: 1  
- Diámetro: Ø8  
- Sep. Vertical: 15 cm  
- Sep. Horizontal: 30 cm

-Hormigón: HA-30/P/40/IIIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S Control Normal

Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

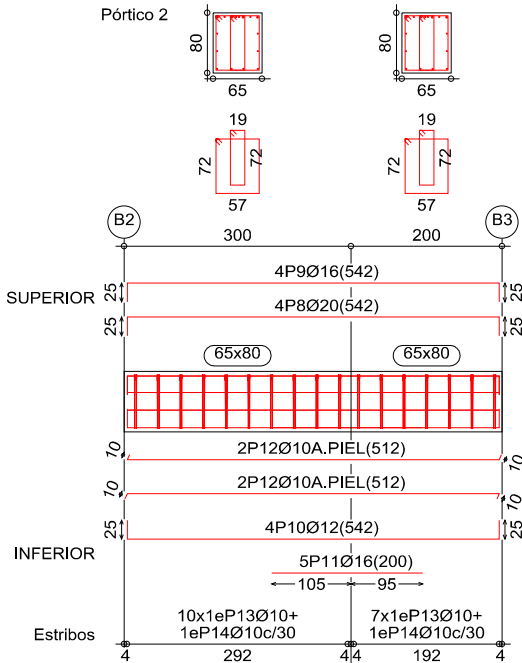
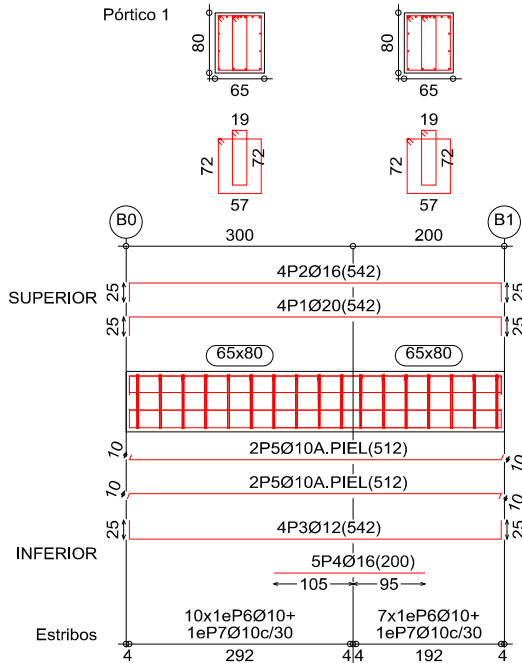
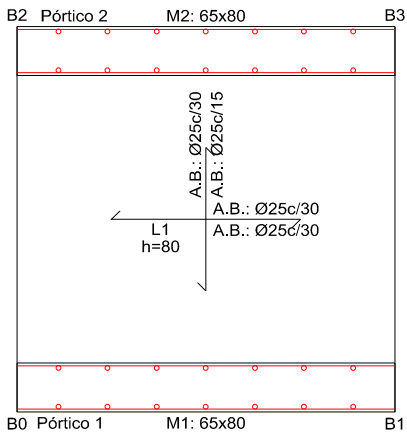
Resumen Acero Muros de hormigón armado	Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	717.1
Ø10	473.2
Ø16	764.4
Ø25	627.7



ESTRUCTURAS. RAMPA DE ACCESO AL BARRANCO. ALTURA MUROS: 6,50 m  
ESCALA: 1/100

VIGAS

PLANTA DE CIMENTACIÓN



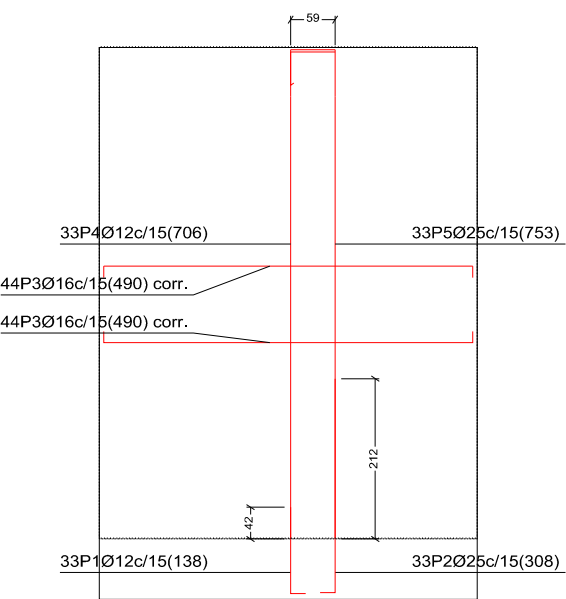
Resumen Acero Cimentación Vigas		Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15	Ø10	204.2
	Ø12	43.4
	Ø16	63.4
	Ø20	43.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
Pórtico 1	1	Ø20	4	25	492	25	542	2168
	2	Ø16	4	25	492	25	542	2168
	3	Ø12	4	25	492	25	542	2168
	4	Ø16	5		200		200	1000
	5	Ø10	4	10	492	10	512	2048
	6	Ø10	17				278	4726
	7	Ø10	17				202	3434
Pórtico 2	8	Ø20	4	25	492	25	542	2168
	9	Ø16	4	25	492	25	542	2168
	10	Ø12	4	25	492	25	542	2168
	11	Ø16	5		200		200	1000
	12	Ø10	4	10	492	10	512	2048
	13	Ø10	17				278	4726
	14	Ø10	17				202	3434

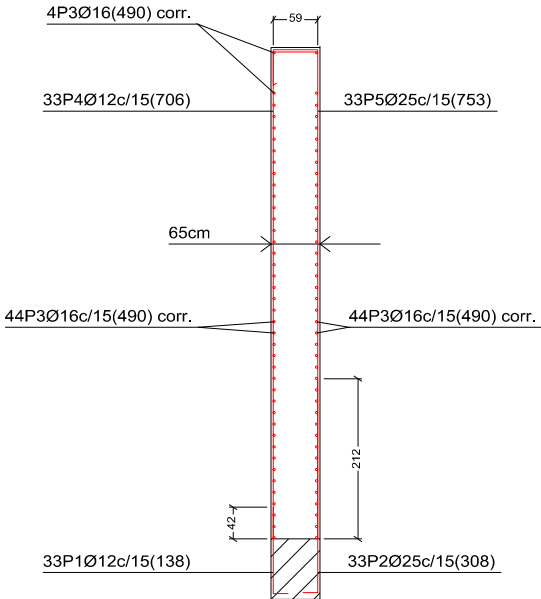
-Hormigón: HA-30/P/40/IIIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S Control Normal

Diámetro Ø (mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

MUROS

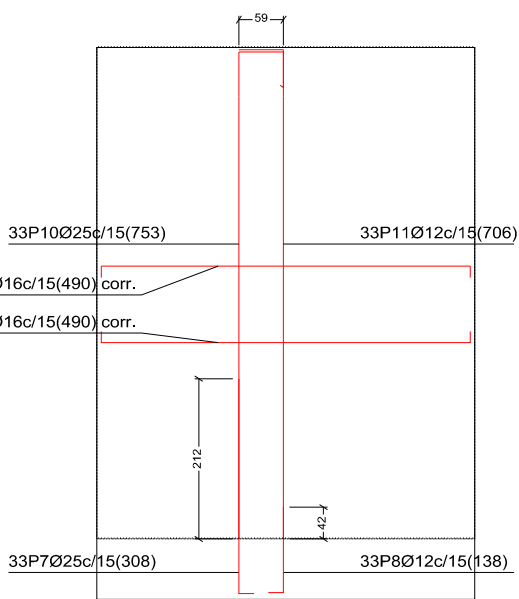


M1: Planta 1

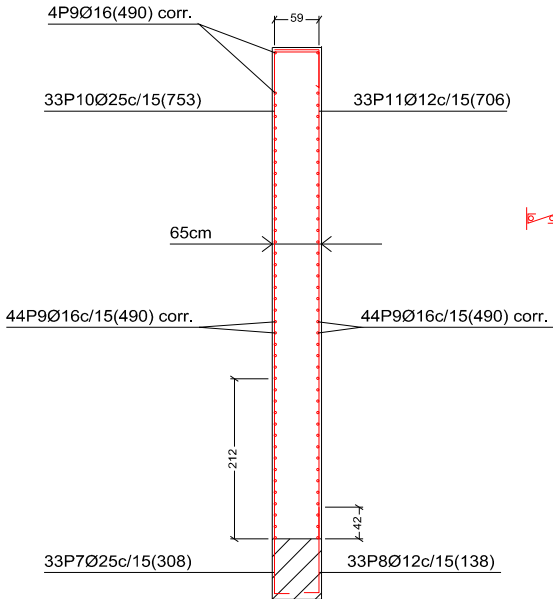


Ver plano de vigas.

P(6) Muro M1 Planta 0 Transversales:  
- Núm. Ramas: 1  
- Diámetro: Ø8  
- Sep. Vertical: 15 cm  
- Sep. Horizontal: 30 cm



M2: Planta 1



Ver plano de vigas.

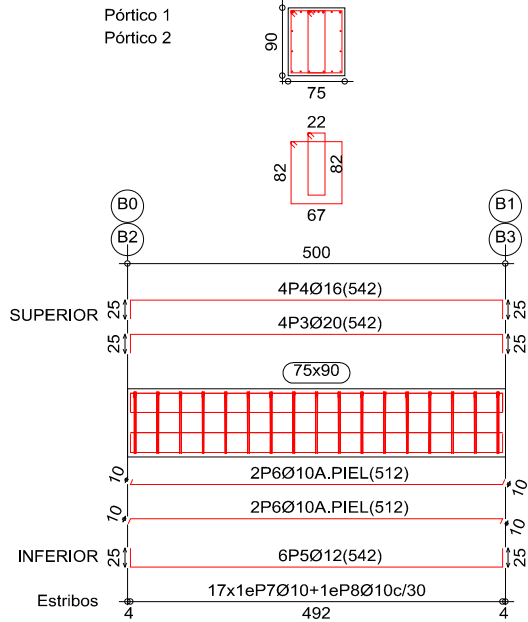
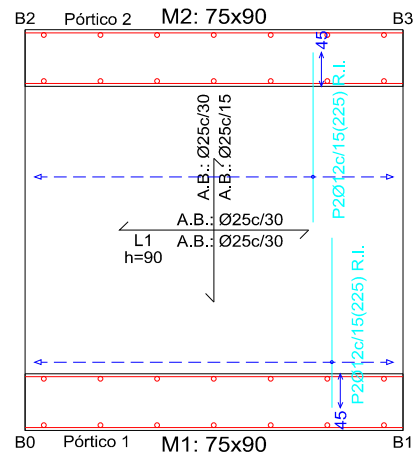
P(6) Muro M2 Planta 0 Transversales:  
- Núm. Ramas: 1  
- Diámetro: Ø8  
- Sep. Vertical: 15 cm  
- Sep. Horizontal: 30 cm

Resumen Acero Muros de hormigón armado		Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	1002.3
	Ø12	557.0
	Ø16	901.6
	Ø25	700.3

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
M1	1	Ø12	33	20	118	138	4554
	2	Ø25	33	20	288	308	10164
	3	Ø16	92		VAR.	VAR.	45080
	4	Ø12	33	59	647	706	23298
	5	Ø25	33	106	647	753	24849
	6	Ø8	748		67	67	50116
M2	7	Ø25	33	20	288	308	10164
	8	Ø12	33	20	118	138	4554
	9	Ø16	92		VAR.	VAR.	45080
	10	Ø25	33	106	647	753	24849
	11	Ø12	33	59	647	706	23298
	12	Ø8	748		67	67	50116

VIGAS

PLANTA DE CIMENTACIÓN



Resumen Acero Cimentación	Long. total (m)
Despiece cimentación	
B 500 S, Ys=1.15 Ø12	144.0

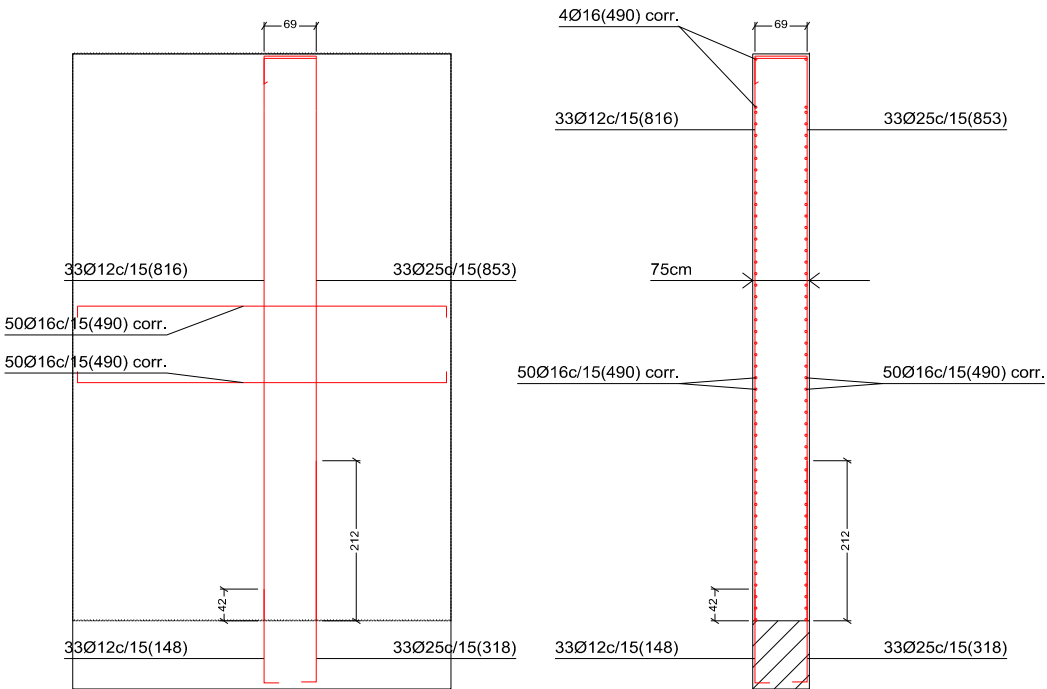
Resumen Acero Cimentación Vigas	Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15 Ø10	226.9
Ø12	65.0
Ø16	43.4
Ø20	43.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
Replanteo	1	Ø12	64		225		225	14400
Despiece cimentación	2	Ø12	64		225		225	14400
Pórtico 1=Pórtico 2	3	Ø20	4	25	492	25	542	2168
	4	Ø16	4	25	492	25	542	2168
	5	Ø12	6	25	492	25	542	3252
	6	Ø10	4	10	492	10	512	2048
	7	Ø10	17				318	5406
	8	Ø10	17				229	3893

-Hormigón: HA-30/P/40/IIIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S Control Normal

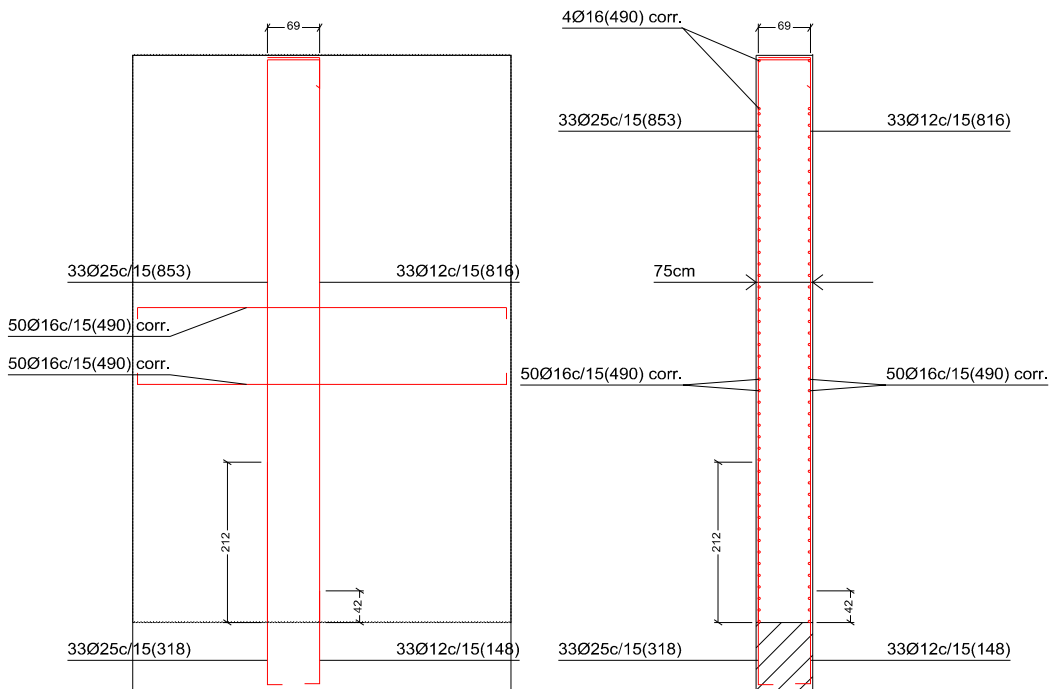
Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

MUROS



M1: Planta 1

Muro M1 Planta 0  
Transversales:  
- Núm. Ramas: 1  
- Diámetro: Ø8  
- Sep. Vertical: 15 cm  
- Sep. Horizontal: 30 cm



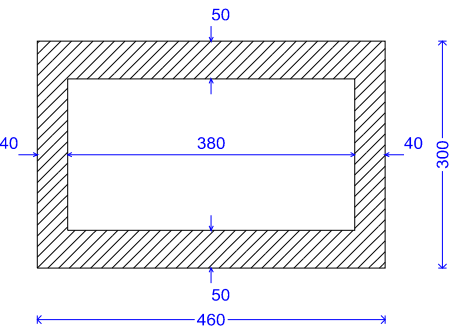
M2: Planta 1

Muro M2 Planta 0  
Transversales:  
- Núm. Ramas: 1  
- Diámetro: Ø8  
- Sep. Vertical: 15 cm  
- Sep. Horizontal: 30 cm

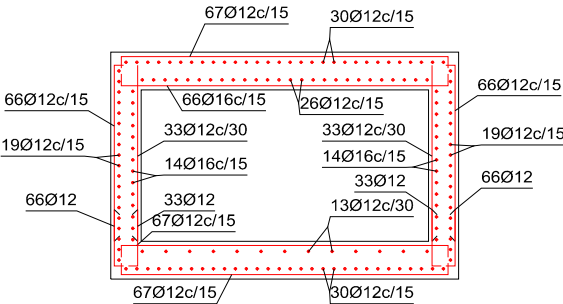
Resumen Acero Muros de hormigón armado	Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	1309.0
Ø12	636.2
Ø16	1019.2
Ø25	772.9

ESTRUCTURAS. MARCO DE ENCAUZAMIENTO. 3,80 X 2,00 m  
ESCALA: 1/100

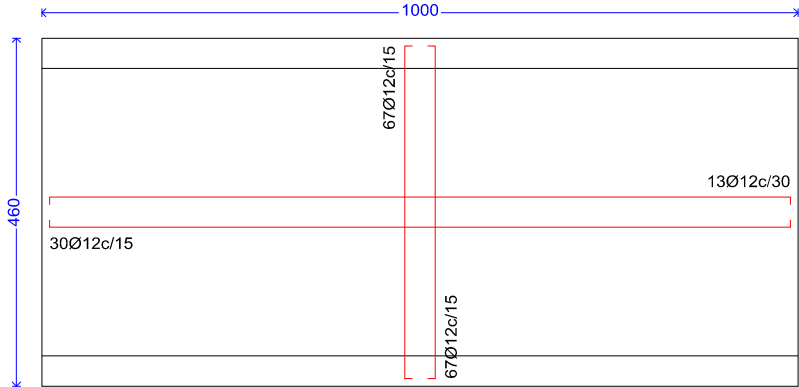
MÓDULO 1



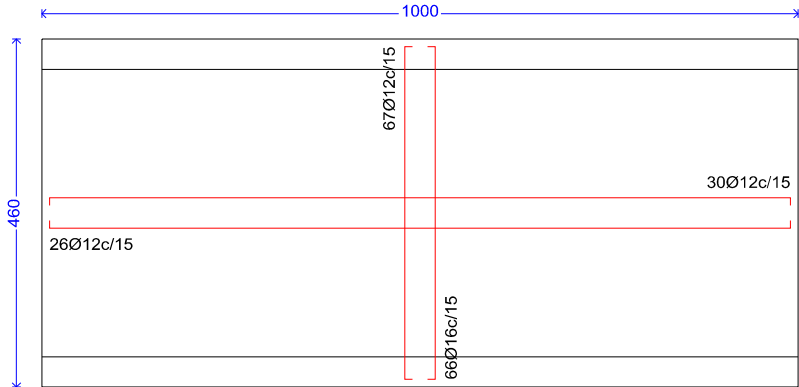
MÓDULO SECCIÓN



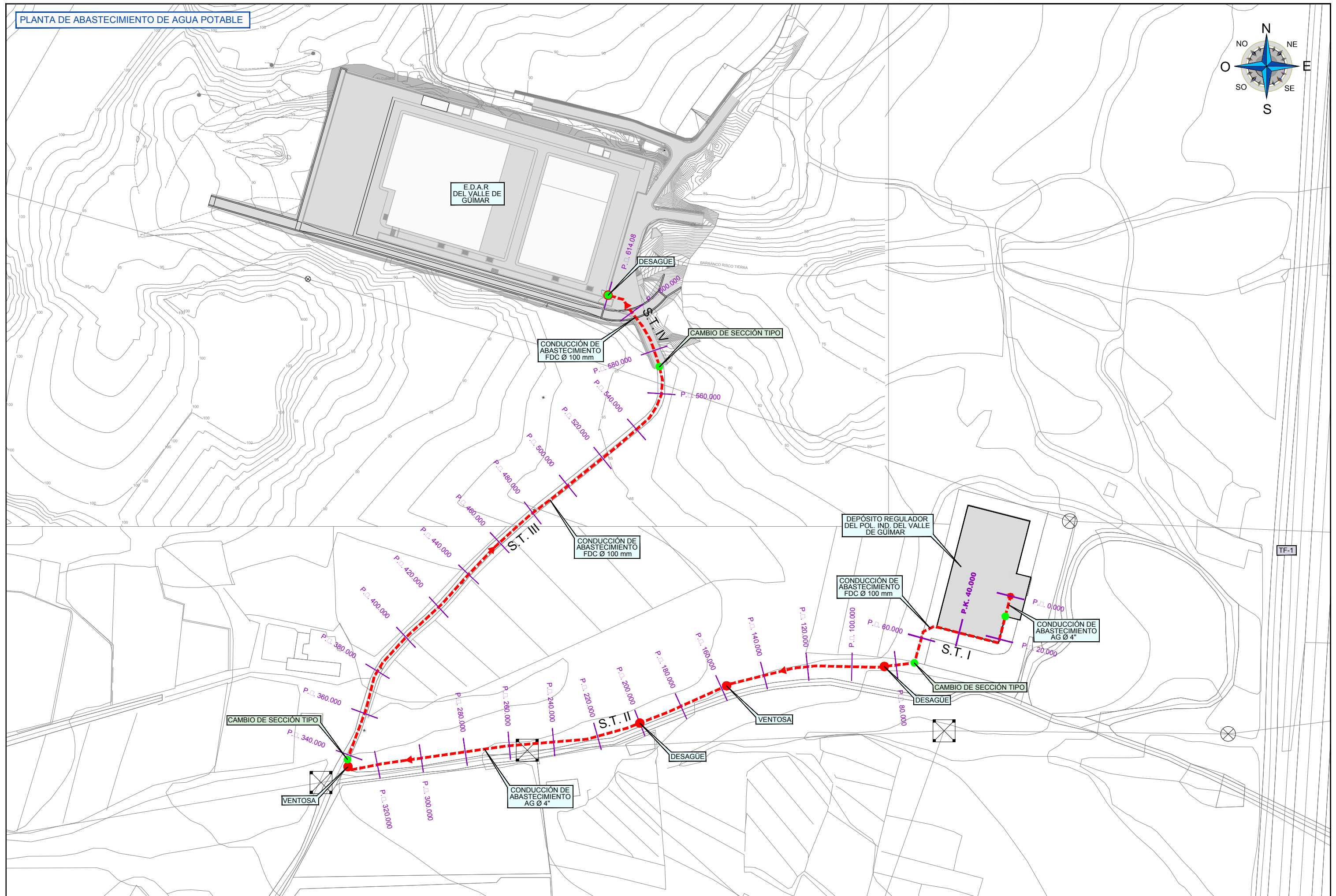
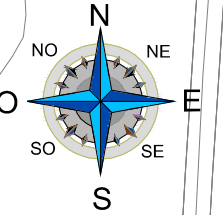
MÓDULO  
Losa Inferior



MÓDULO  
Losa Superior

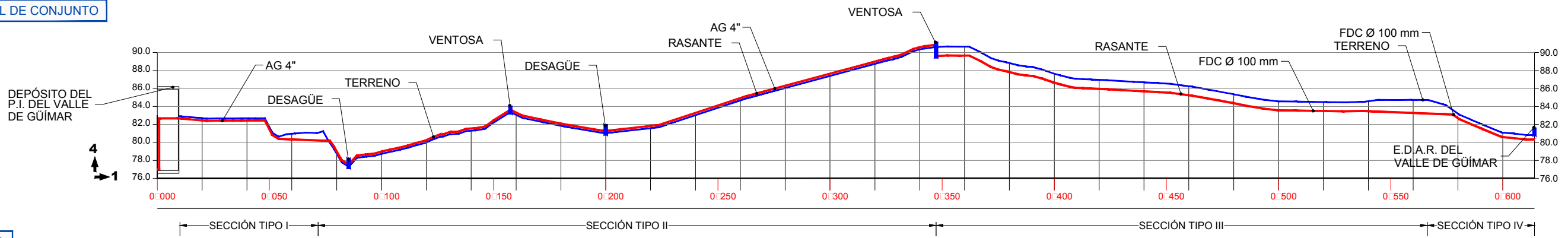






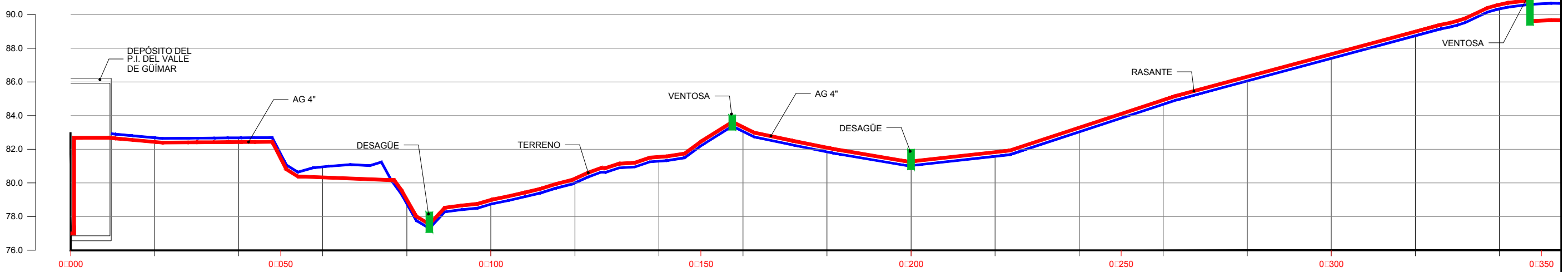
LONGITUDINAL DE CONJUNTO

ESC: H= 1/2.000  
V= 1/500



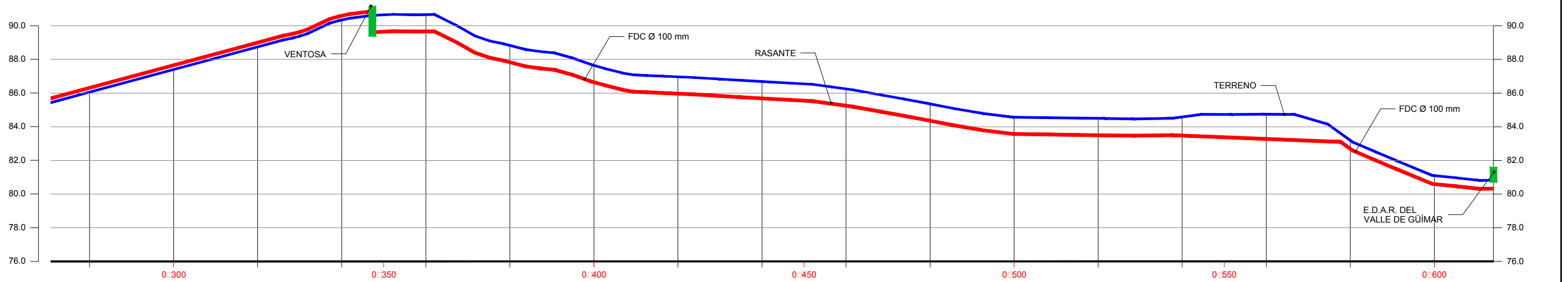
LONGITUDINAL

ESC: H= 1/1.000  
V= 1/250



SECCIÓN TIPO
DISTANCIAS AL ORIGEN
DISTANCIAS PARCIALES
TERRENO
RASANTE

SECCIÓN TIPO I	SECCIÓN TIPO II
0.00	0.00
20.00	20.00
40.00	20.00
60.00	20.00
80.00	20.00
100.00	20.00
120.00	20.00
140.00	20.00
160.00	20.00
180.00	20.00
200.00	20.00
220.00	20.00
240.00	20.00
260.00	20.00
280.00	20.00
300.00	20.00
320.00	20.00
340.00	20.00
TERRENO	83.14 82.69 82.68 80.96 78.76 78.74 80.00 81.30 83.07 81.85 81.03 81.58 83.03 84.67 86.06 87.40 88.74 90.34
RASANTE	77.00 82.44 82.43 80.33 79.01 78.99 80.25 81.55 83.32 82.10 81.28 81.83 83.28 84.92 86.31 87.65 88.99 90.59



SECCIÓN TIPO
DISTANCIAS AL ORIGEN
DISTANCIAS PARCIALES
TERRENO
RASANTE

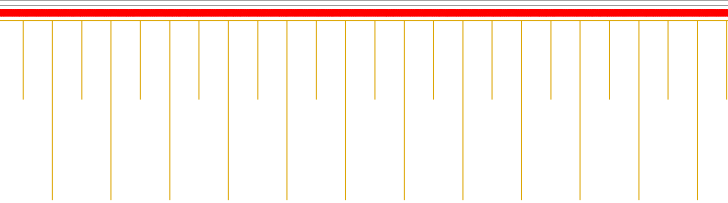
SECCIÓN TIPO III	SECCIÓN TIPO IV
280.00	280.00
300.00	20.00
320.00	20.00
340.00	20.00
360.00	20.00
380.00	20.00
400.00	20.00
420.00	20.00
440.00	20.00
460.00	20.00
480.00	20.00
500.00	20.00
520.00	20.00
540.00	20.00
560.00	20.00
580.00	20.00
600.00	20.00
614.08	20.00
TERRENO	86.06 87.40 88.74 90.34 90.66 88.83 87.65 86.97 86.69 86.25 85.36 84.57 84.50 84.58 84.74 83.19 81.10 80.83
RASANTE	86.31 87.65 88.99 90.59 89.66 87.83 86.65 85.97 85.69 85.25 84.36 83.57 83.50 83.47 83.27 82.69 80.60 80.33

CÁMARA DE VÁLVULAS

ESC: 1/75

CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO  
FDC 100 mm

CUNETTA



CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO A E.D.A.R.  
AG 4"

2.80

HIDROCOMPRESOR  
VÁLVULA DE RETENCIÓN  
LLAVE DE CORTE  
"T" DE AFORO  
CONTADOR  
LLAVE DE CORTE

INSTALACIÓN EXISTENTE

VER DETALLE "A"

DEPÓSITO

DEPÓSITO

CUADRO ELÉCTRICO

CÁMARA DE VÁLVULAS

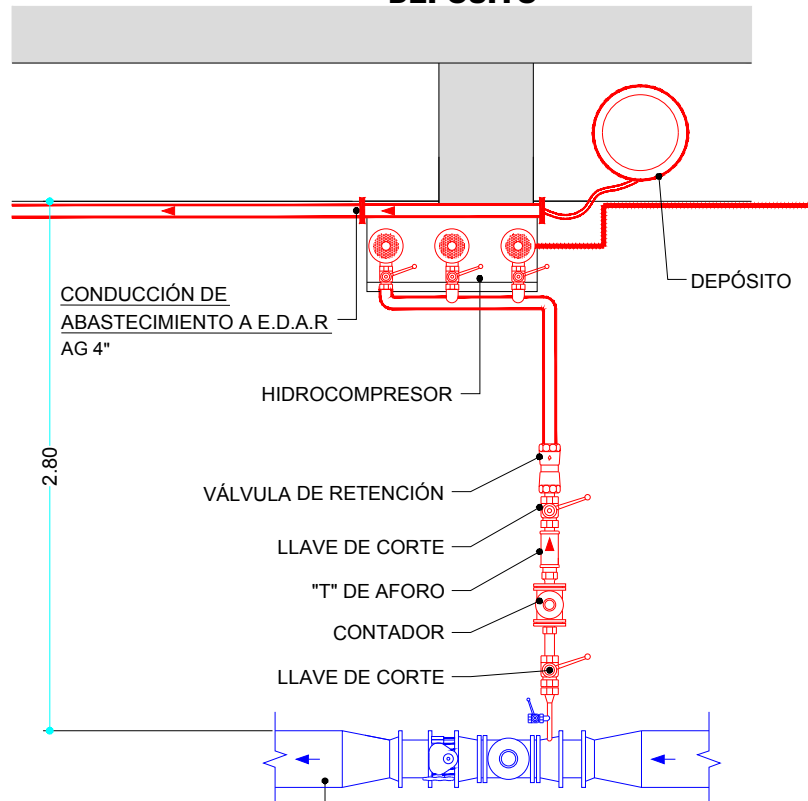
ESQUEMA DE CÁMARA DE VÁLVULAS EN DEPÓSITO DEL  
POLÍGONO INDUSTRIAL DEL VALLE DE GÜIMAR

ESC: S/E

DETALLE "A"

ESC: 1/40

DEPÓSITO



CONDUCCIÓN DE  
ABASTECIMIENTO A E.D.A.R.  
AG 4"

DEPÓSITO

HIDROCOMPRESOR

VÁLVULA DE RETENCIÓN

LLAVE DE CORTE

"T" DE AFORO

CONTADOR

LLAVE DE CORTE

INSTALACIÓN EXISTENTE

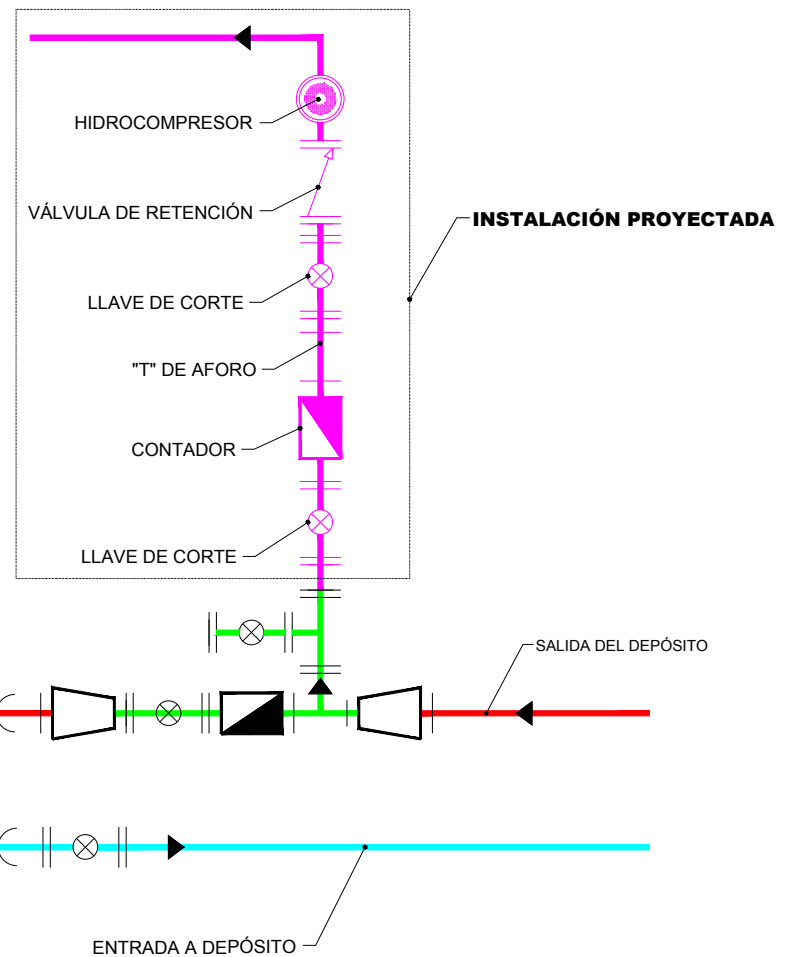
ADUCCIÓN

ADUCCIÓN

RED DE DISTRIBUCIÓN

LEYENDA

<span style="color: green;">—</span>	Conducción Ø 200
<span style="color: cyan;">—</span>	Conducción Ø 350
<span style="color: red;">—</span>	Conducción Ø 600
	Te
	Codo
	Reducción
	Contador
	Válvula de mariposa



INSTALACIÓN PROYECTADA

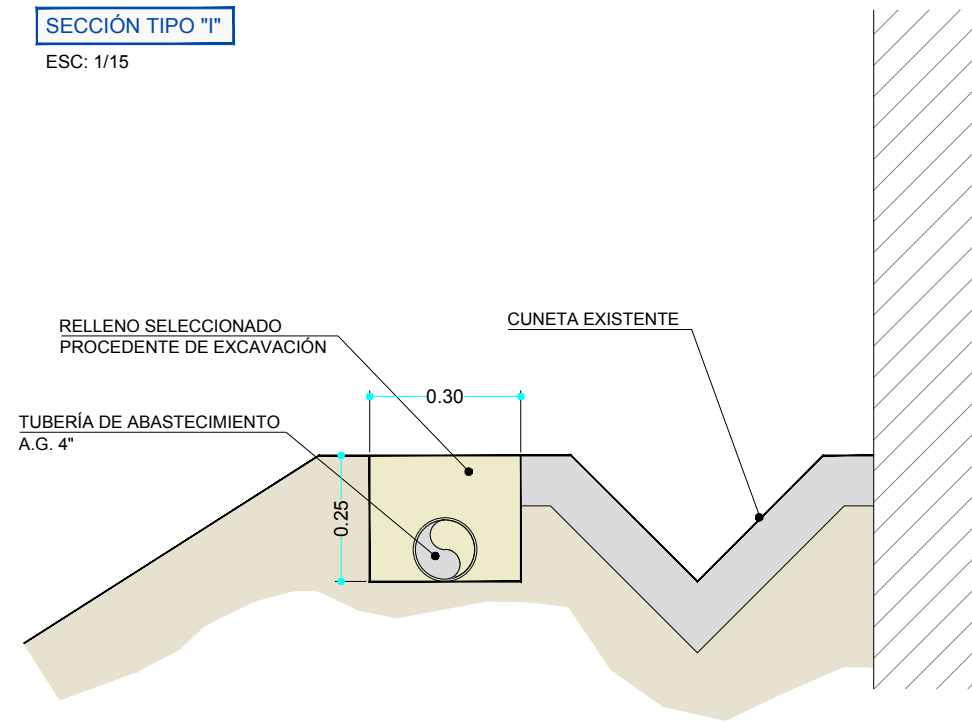
SALIDA DEL DEPÓSITO

ENTRADA A DEPÓSITO



# SECCIÓN TIPO "I"

ESC: 1/15

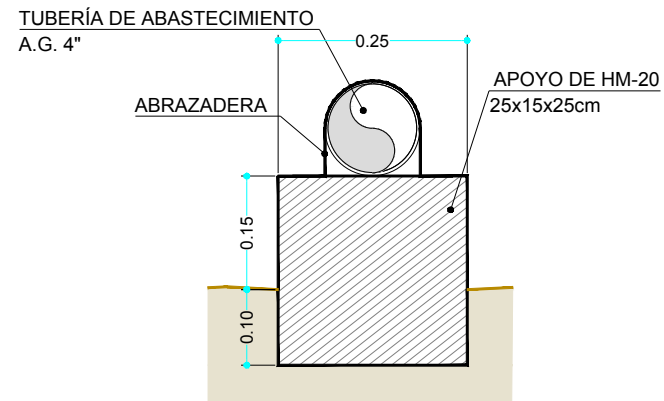


# SECCIÓN TIPO "II"

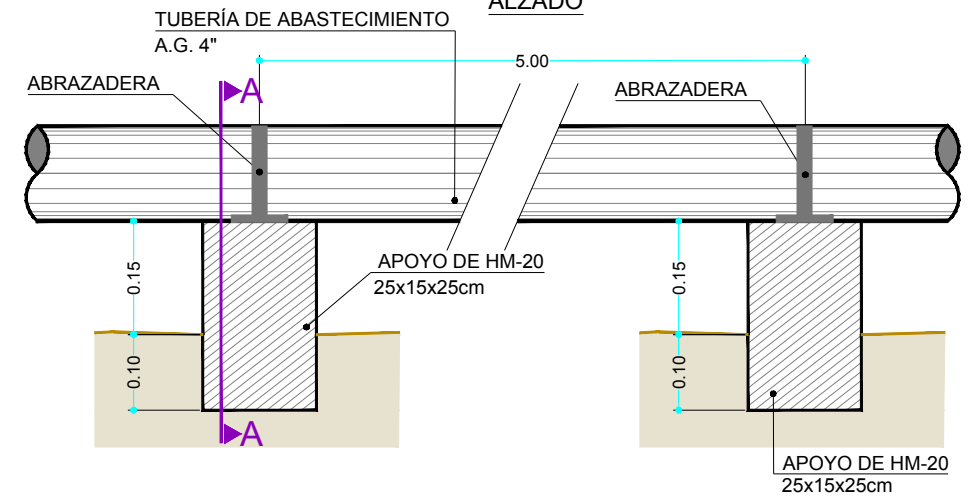
ESC: 1/10

DEPÓSITO

## SECCIÓN A-A

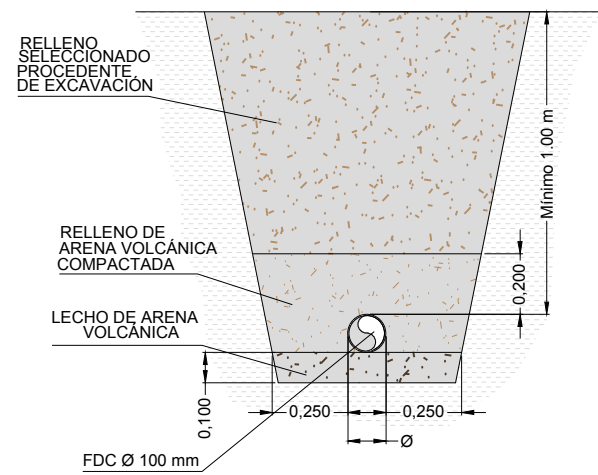


## ALZADO



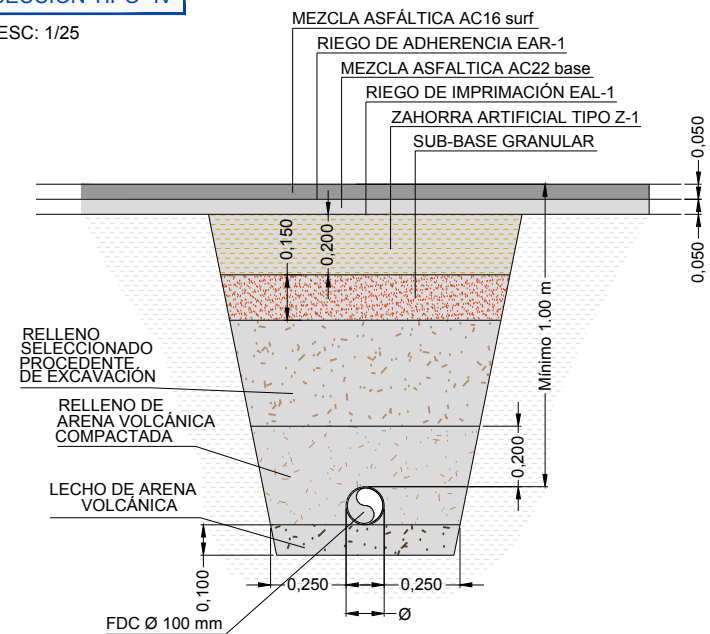
# SECCIÓN TIPO "III"

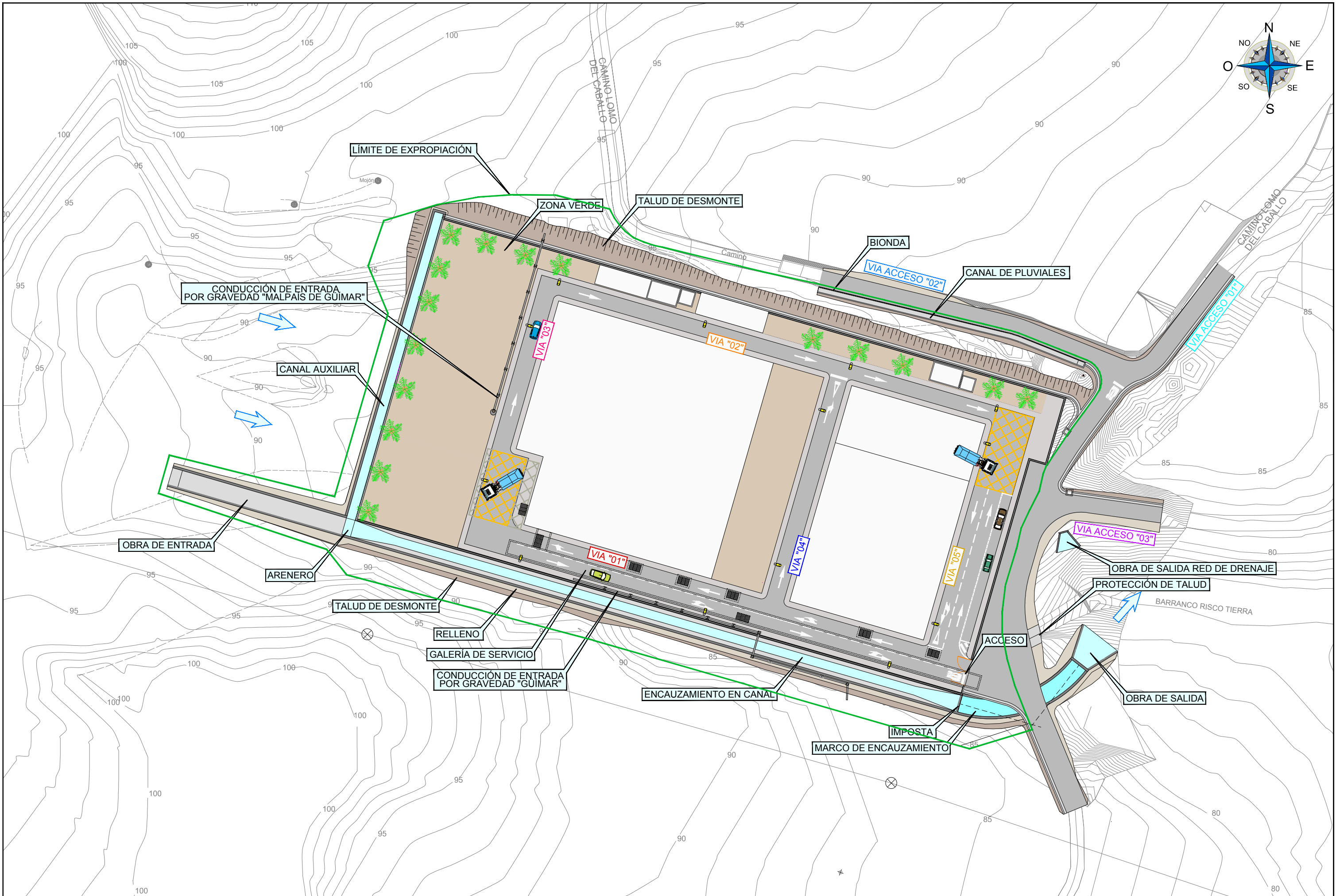
ESC: 1/25



# SECCIÓN TIPO "IV"

ESC: 1/25

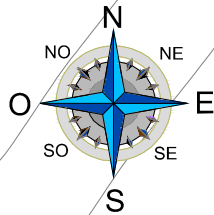






ACERAS Y PARCELAS			
VERTICE	X	Y	
1	364,888.48	3,135,672.52	
2	364,998.93	3,135,640.67	
3	364,983.74	3,135,588.02	
4	364,984.60	3,135,586.47	
5	364,982.80	3,135,580.22	
6	364,871.15	3,135,612.42	
7	364,891.08	3,135,667.09	
8	364,952.05	3,135,650.81	
8	364,892.62	3,135,667.94	
9	364,952.91	3,135,649.26	
10	364,938.97	3,135,600.93	
11	364,937.42	3,135,600.07	
12	364,884.09	3,135,615.45	
13	364,882.04	3,135,619.17	
14	364,885.60	3,135,631.51	
15	364,882.39	3,135,632.44	
16	364,881.53	3,135,633.99	
17	364,956.75	3,135,648.15	
18	364,988.42	3,135,640.32	
18	364,958.30	3,135,649.00	
19	364,989.27	3,135,638.77	
20	364,975.34	3,135,590.44	
21	364,973.79	3,135,589.59	
22	364,943.67	3,135,598.27	
23	364,942.81	3,135,599.82	

BASES DE REPLANTEO			
NOMBRE	X	Y	Z
E1	364,956.32	3,135,653.25	90.93
E2	364,982.96	3,135,581.60	80.87
E3	364,940.42	3,135,592.95	82.96
R01	365,026.67	3,135,653.37	86.51
R02	364,928.86	3,135,599.14	83.19
R03	364,981.92	3,135,596.68	80.81
R04	364,952.35	3,135,575.36	88.62
R05	365,009.86	3,135,650.03	88.97
R01-A	365,017.54	3,135,588.24	79.44
R02-B	364,993.75	3,135,591.53	80.75

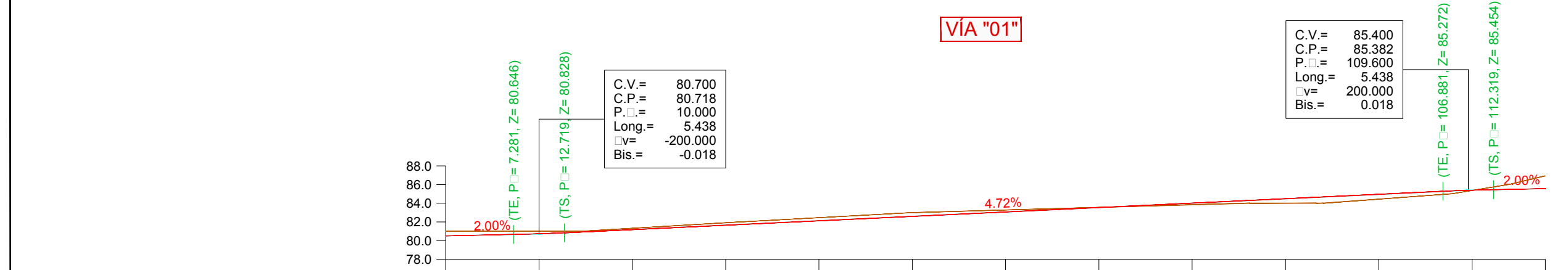


VIA DE ACCESO 1		
VERTICE	X	Y
VA01-V01	365,041.57	3,135,673.90
VA01-TE02	365,026.95	3,135,654.82
VA01-V02	365,024.82	3,135,652.04
VA01-TS02	365,021.61	3,135,650.87
VA01-C02	365,017.43	3,135,662.12
VA01-TE03	365,021.61	3,135,650.87
VA01-V03	365,018.12	3,135,649.60
VA01-TS03	365,015.97	3,135,646.68
VA01-C03	365,025.64	3,135,639.57
VA01-TE04	365,009.12	3,135,637.37
VA01-V04	364,997.52	3,135,621.60
VA01-TS04	364,992.72	3,135,602.62
VA01-C04	365,089.66	3,135,578.10
VA01-TE05	364,992.50	3,135,601.76
VA01-V05	364,990.87	3,135,595.31
VA01-TS05	364,993.42	3,135,589.18
VA01-C05	365,011.89	3,135,596.85
VA01-V06	365,008.44	3,135,553.04

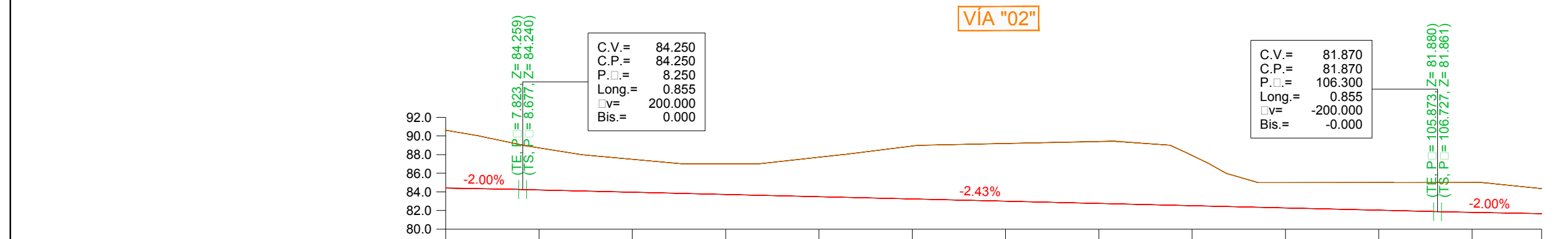
VIA DE ACCESO 2		
VERTICE	X	Y
VA02-V01	364,951.08	3,135,672.07
VA02-TE02	364,993.48	3,135,661.80
VA02-V02	364,995.19	3,135,661.38
VA02-TS02	364,996.83	3,135,660.73
VA02-C02	364,987.59	3,135,637.50
VA02-V03	365,021.61	3,135,650.87

VIA DE ACCESO 3		
VERTICE	X	Y
VA03-V01	365,027.36	3,135,618.77
VA03-V02	365,000.09	3,135,622.56

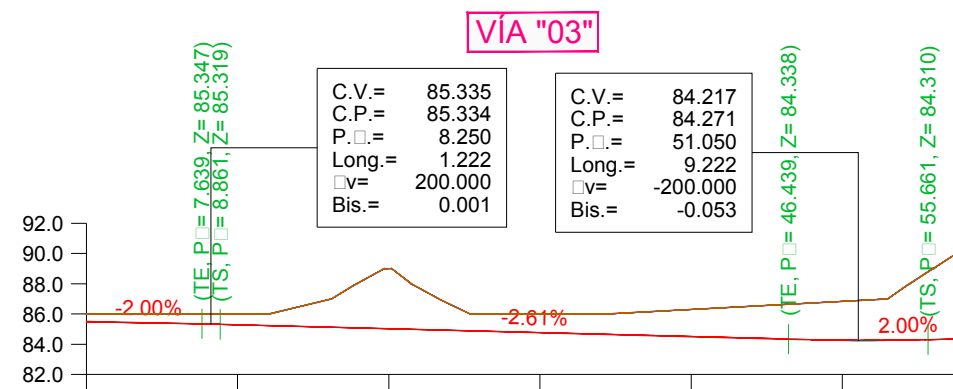




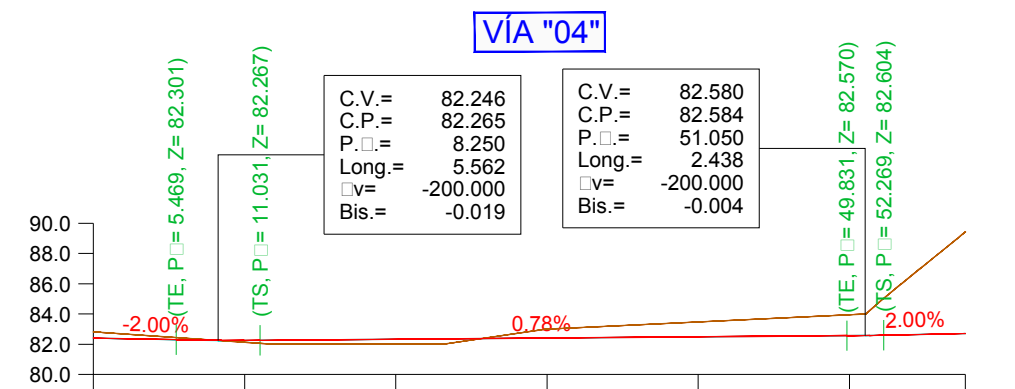
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	117.85
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.85
COTAS DE TERRENO		81.00	81.00	81.31	81.90	82.45	82.99	83.27	83.55	83.83	84.00	84.43	85.36	86.90
COTAS DE PROYECTO		80.50	80.72	81.17	81.64	82.12	82.59	83.06	83.53	84.00	84.48	84.95	85.39	85.56
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.50	0.28	0.14	0.25	0.33	0.40	0.21	0.02					1.34
	TERRAPLÉN									-0.17	-0.48	-0.51	-0.03	



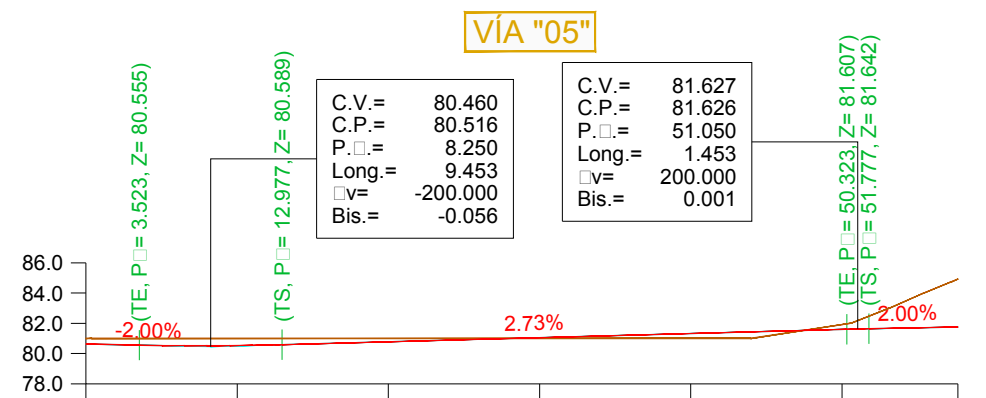
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	117.45
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.45
COTAS DE TERRENO		90.61	88.72	87.49	87.00	87.71	88.91	89.19	89.39	87.91	85.00	85.00	85.00	84.34
COTAS DE PROYECTO		84.41	84.21	83.96	83.72	83.48	83.24	82.99	82.75	82.51	82.27	82.02	81.80	81.65
COTAS ROJAS	DESMONTE	6.20	4.52	3.52	3.28	4.23	5.68	6.20	6.64	5.40	2.73	2.98	3.20	2.70
	TERRAPLÉN													



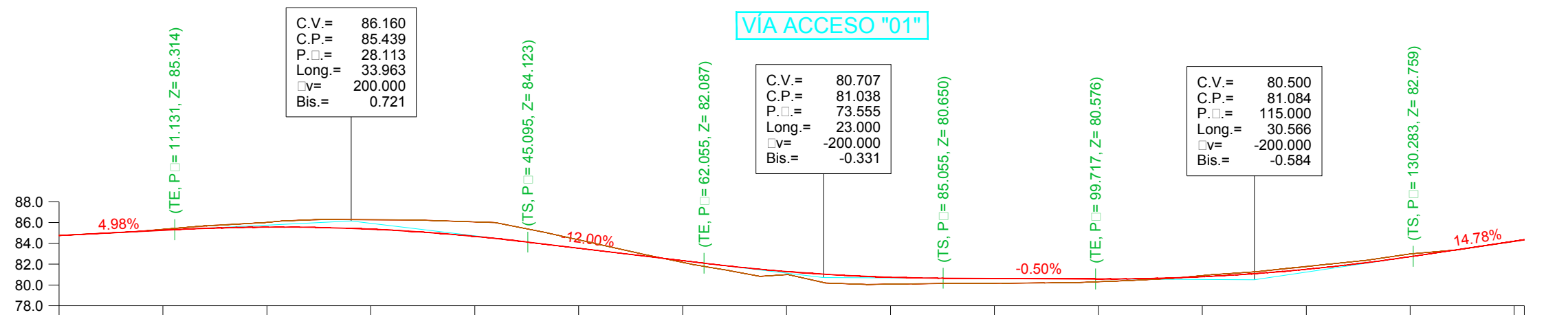
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	57.67
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.67
COTAS DE TERRENO		86.00	86.00	89.00	86.00	86.31	86.84	90.08
COTAS DE PROYECTO		85.50	85.29	85.03	84.77	84.51	84.28	84.35
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.50	0.71	3.97	1.23	1.80	2.56	5.73
	TERRAPLÉN							



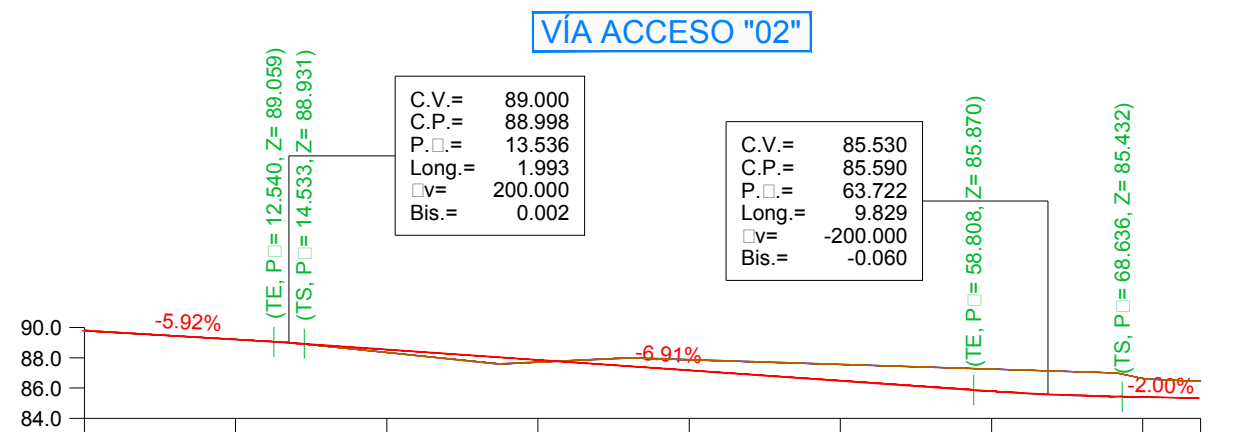
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	57.67
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.67
COTAS DE TERRENO		82.82	82.12	82.00	83.00	83.48	83.95	89.44
COTAS DE PROYECTO		82.41	82.26	82.34	82.42	82.49	82.57	82.71
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.41			0.59	0.98	1.38	6.73
	TERRAPLÉN		-0.14	-0.34				



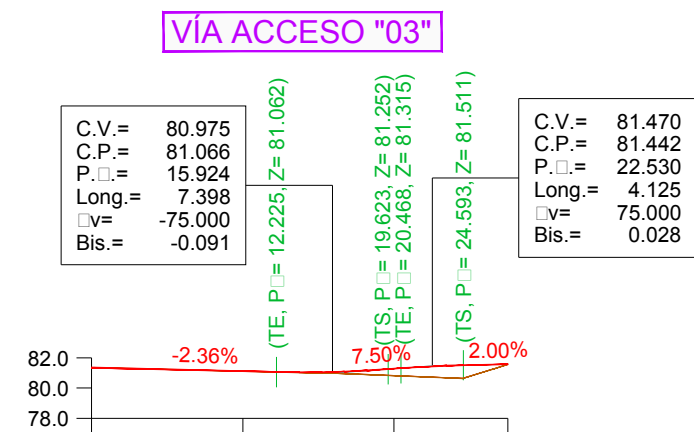
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	57.67
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	7.67
COTAS DE TERRENO		81.00	81.00	81.00	81.00	81.00	81.91	84.92
COTAS DE PROYECTO		80.63	80.53	80.78	81.05	81.33	81.60	81.76
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.38	0.47	0.22			0.31	
	TERRAPLÉN				-0.05	-0.33		



DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	140.98
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	0.98
COTAS DE TERRENO		84.76	85.35	86.02	86.27	86.07	84.34	82.18	80.99	80.08	80.17	80.31	80.90	81.78	82.97	84.20	84.34
COTAS DE PROYECTO		84.76	85.26	85.56	85.36	84.67	83.53	82.33	81.29	80.74	80.63	80.58	80.79	81.50	82.72	84.20	84.34
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.09	0.47	0.91	1.40	0.80						0.11	0.27	0.26	0.00	
	TERRAPLÉN	0.00						-0.16	-0.30	-0.66	-0.46	-0.27					0.00



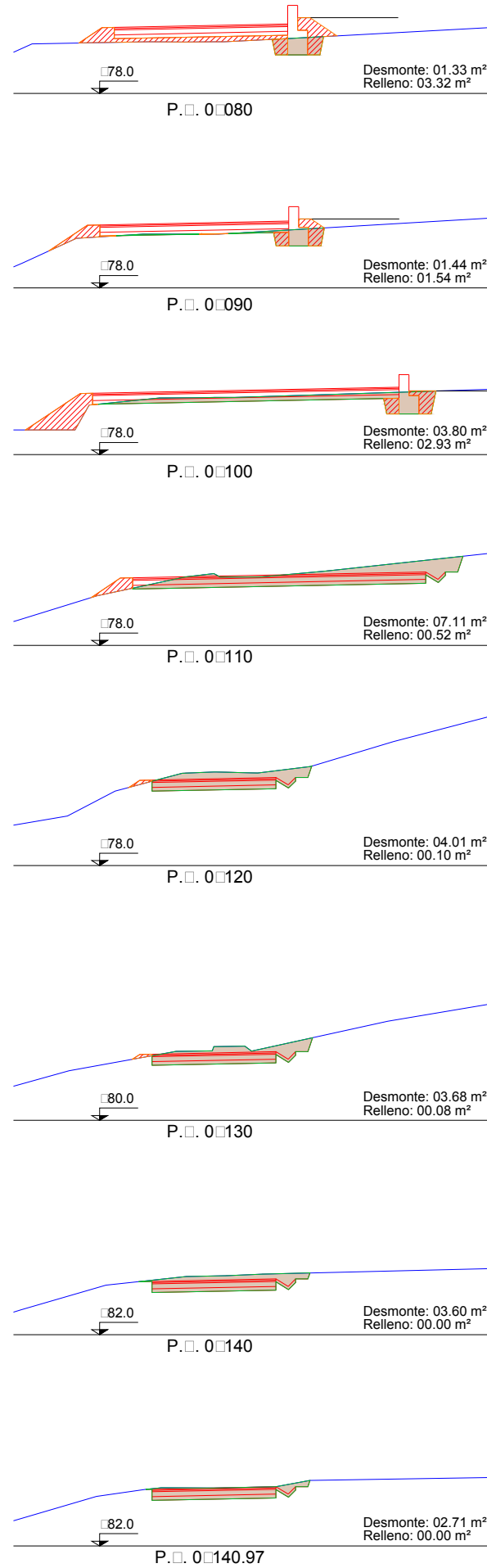
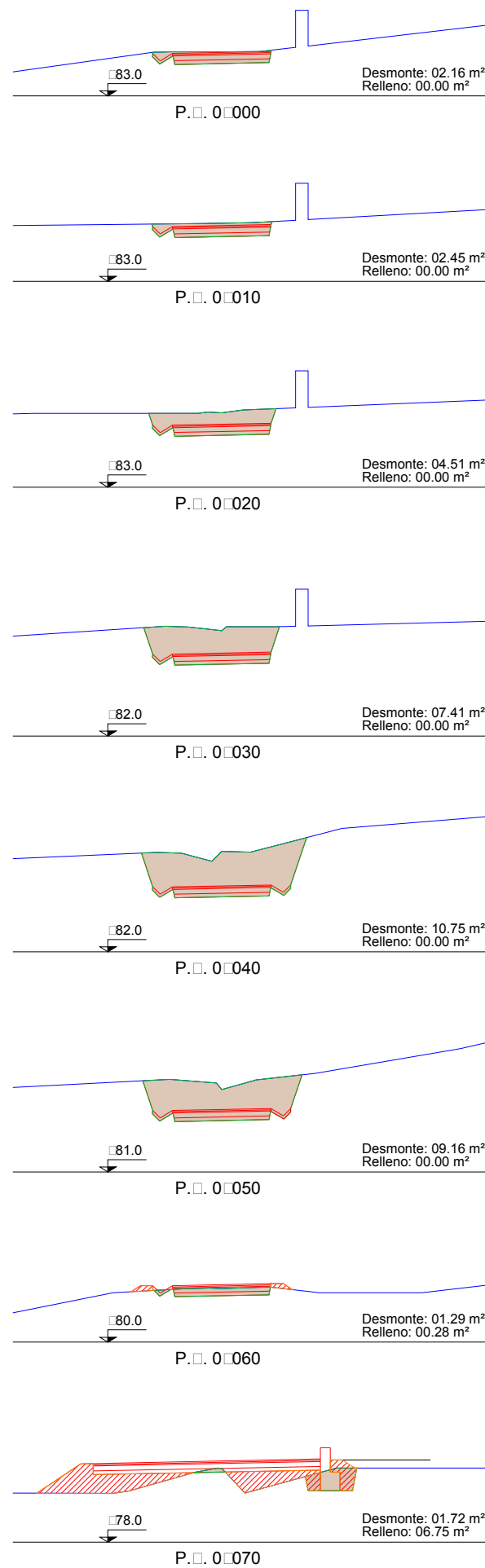
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	73.82
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	3.82
COTAS DE TERRENO		89.81	89.21	88.35	87.72	87.88	87.57	87.26	86.63	86.44
COTAS DE PROYECTO		89.80	89.21	88.55	87.86	87.17	86.48	85.79	85.40	85.33
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.01	0.01			0.71	1.09	1.47	1.22	
	TERRAPLÉN			-0.20	-0.15					



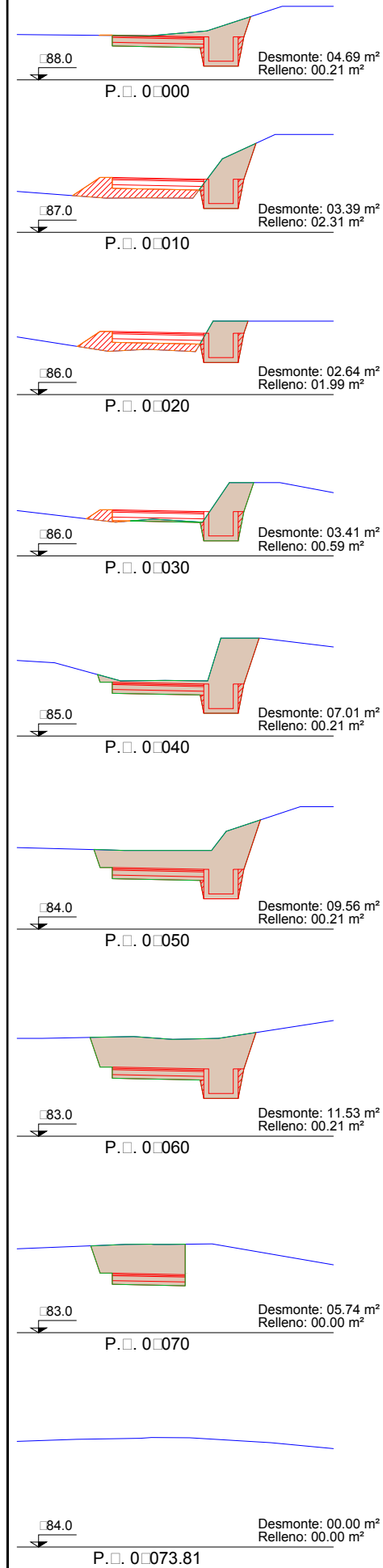
DISTANCIAS AL ORIGEN		0.00	10.00	20.00	27.53
DISTANCIAS PARCIALES		0.00	10.00	10.00	7.53
COTAS DE TERRENO		81.35	81.11	80.83	81.56
COTAS DE PROYECTO		81.35	81.11	81.28	81.57
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.00			
	TERRAPLÉN		-0.00	-0.45	-0.01



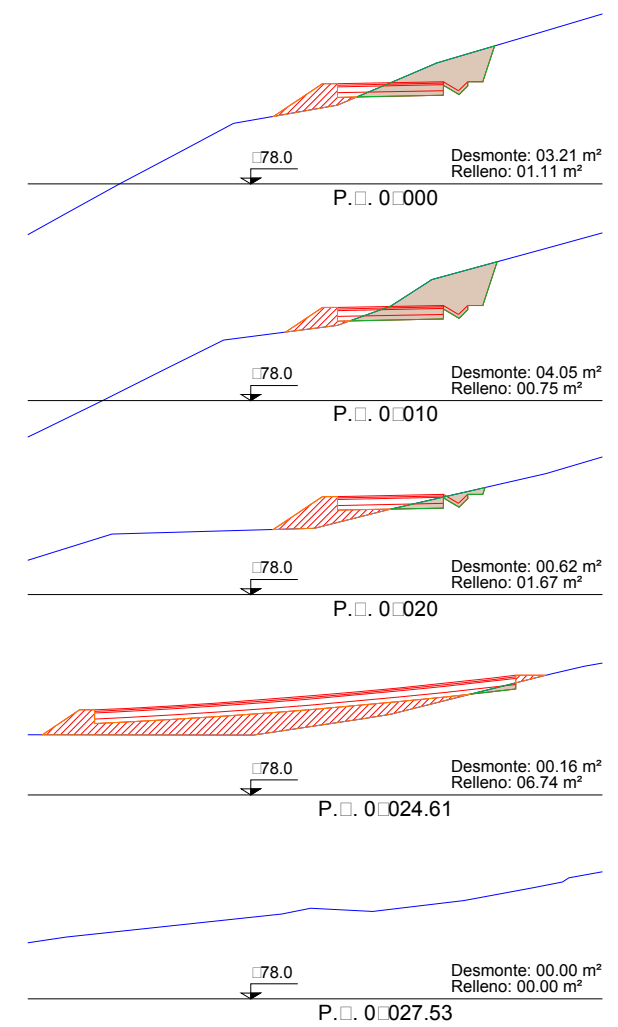
VÍA ACCESO "01"



VÍA ACCESO "02"



VÍA ACCESO "03"







COLECTOR GÜİMAR		
VERTICE	X	Y
SA10	364,956.52	3,135,568.67
SA11	364,956.98	3,135,580.96
SA12	364,935.66	3,135,587.10
SA13	364,937.21	3,135,592.48
SA14	364,877.27	3,135,609.77
SA15	364,875.04	3,135,613.81
SA16	364,880.82	3,135,633.88

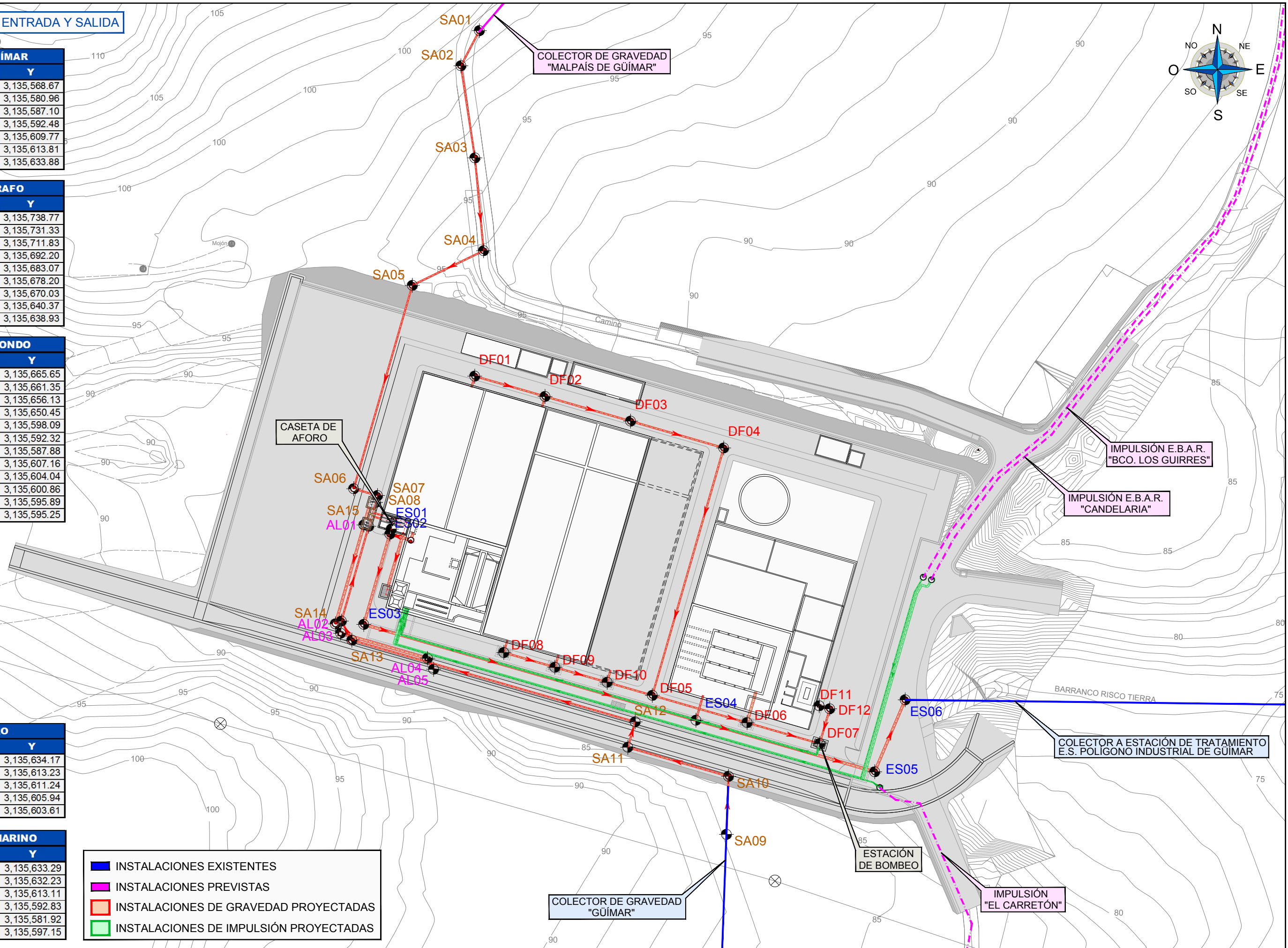
COLECTOR ARAFO		
VERTICE	X	Y
SA01	364,904.25	3,135,738.77
SA02	364,900.34	3,135,731.33
SA03	364,903.30	3,135,711.83
SA04	364,905.13	3,135,692.20
SA05	364,899.41	3,135,683.07
SA06	364,896.36	3,135,678.20
SA07	364,891.25	3,135,670.03
SA08	364,882.70	3,135,640.37
SA09	364,882.28	3,135,638.93

DESAGÜE DE FONDO		
VERTICE	X	Y
DF01	364,903.25	3,135,665.65
DF02	364,918.15	3,135,661.35
DF03	364,936.25	3,135,656.13
DF04	364,955.96	3,135,650.45
DF05	364,940.86	3,135,598.09
DF06	364,960.89	3,135,592.32
DF07	364,976.26	3,135,587.88
DF08	364,909.41	3,135,607.16
DF09	364,920.22	3,135,604.04
DF10	364,931.27	3,135,600.86
DF11	364,976.16	3,135,595.89
DF12	364,978.39	3,135,595.25

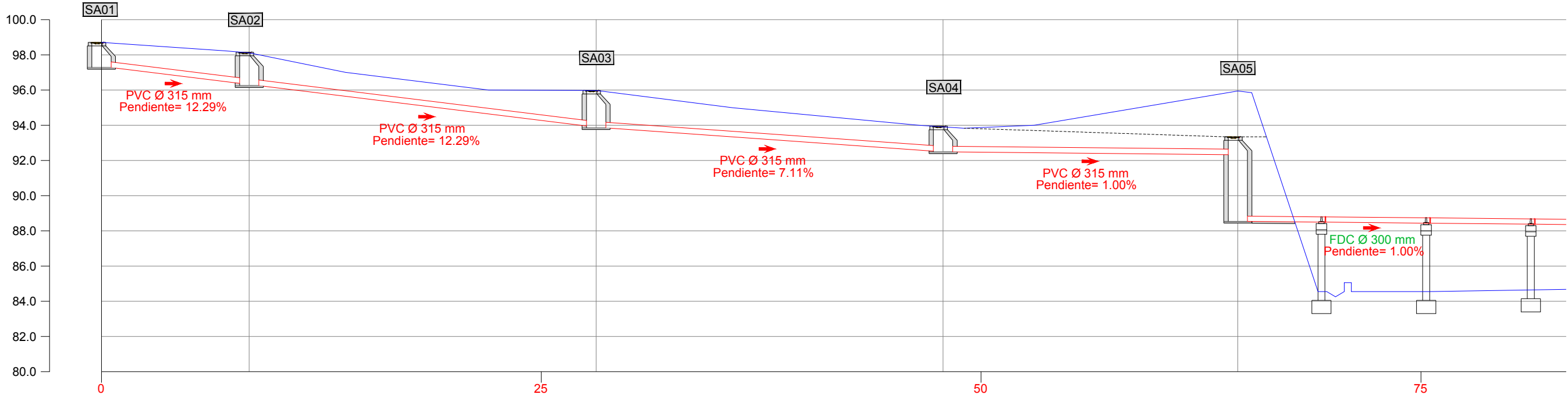
ALIVIADERO		
VERTICE	X	Y
AL01	364,879.81	3,135,634.17
AL02	364,873.77	3,135,613.23
AL03	364,874.87	3,135,611.24
AL04	364,893.27	3,135,605.94
AL05	364,894.55	3,135,603.61

EMISARIO SUBMARINO		
VERTICE	X	Y
ES01	364,885.59	3,135,633.29
ES02	364,885.29	3,135,632.23
ES03	364,879.78	3,135,613.11
ES04	364,950.07	3,135,592.83
ES05	364,987.92	3,135,581.92
ES06	364,994.37	3,135,597.15

-  INSTALACIONES EXISTENTES  
 INSTALACIONES PREVISTAS  
 INSTALACIONES DE GRAVEDAD PROYECTADAS  
 INSTALACIONES DE IMPULSIÓN PROYECTADAS



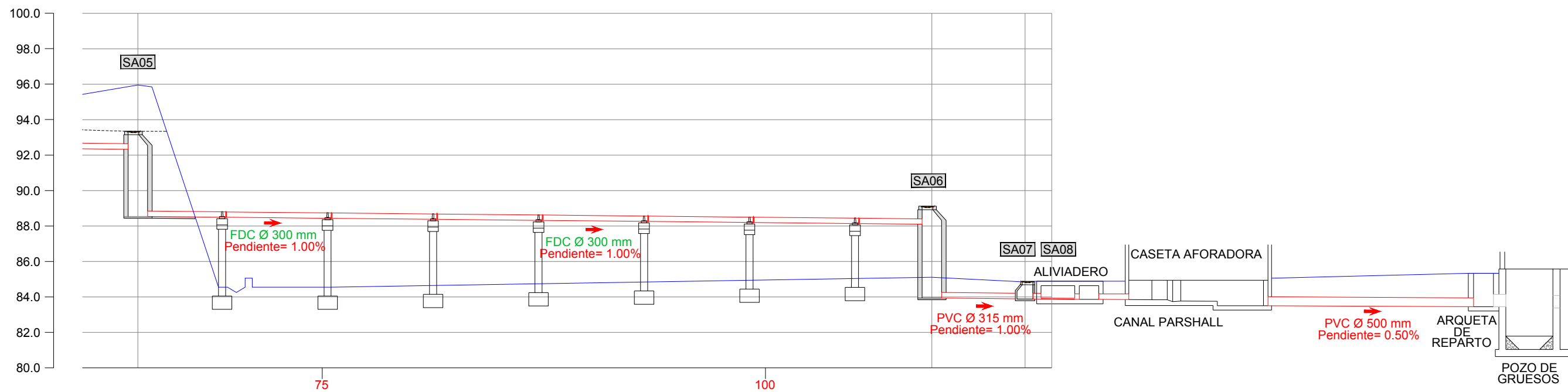
COLECTOR DE ENTRADA "MALPAIS DE GÜÍMAR"  
ESCALA: 1/250



DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	8.40	28.12	47.84	64.59
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	8.40	19.72	19.72	16.75
COTAS DE TERRENO	98.71	98.15	95.98	93.95	95.91
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.43	1.76 1.90	2.02 2.12	1.42 1.46	1.01 4.80
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.43	1.90	2.12	1.46	4.80



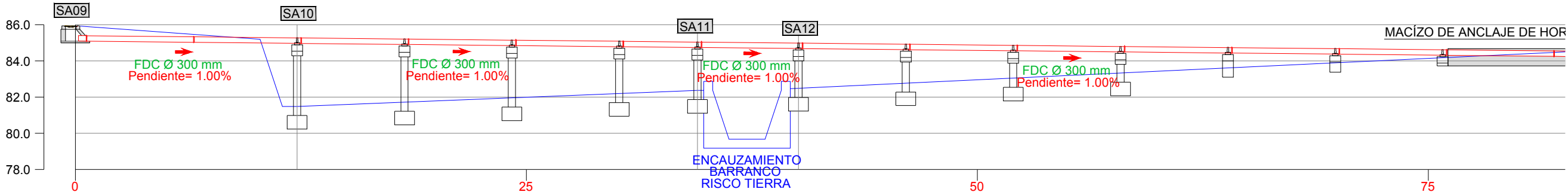
COLECTOR DE ENTRADA "MALPAIS DE GÜÍMAR"  
ESCALA: 1/250



DISTANCIAS AL ORIGEN	64.59			109.39	114.64	116.15
DISTANCIAS PARCIALES	16.75			44.80	3.25	1.51
COTAS DE TERRENO	95.91			85.11	84.85	84.89
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.01 4.80			1.01 5.18	0.95 0.97	1.01
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	4.80			5.18	0.97	1.01

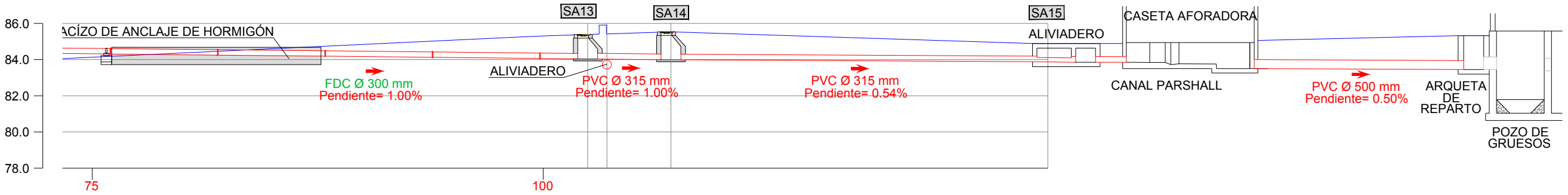
COLECTOR DE ENTRADA "GÜÍMAR"

ESCALA: 1/250



DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	12.29	34.48	40.08
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	12.29	22.19	5.60
COTAS DE TERRENO	85.94	81.48	82.37	82.49
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	0.85			
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	0.85			

ESCALA:



DISTANCIAS AL ORIGEN	102.47	107.08	127.97
DISTANCIAS PARCIALES	62.39	4.61	20.89
COTAS DE TERRENO	85.39	85.54	85.03
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.34	1.54	1.01
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.36	1.55	1.01

AUTORES DEL PROYECTO

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

D. LORENZO A. GARCÍA BERMÚDEZ

COL. N.º 7.630

DIRECCIÓN

LA INGENIERA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Dña. VANESSA MARTÍN AFRONSO

COL. N.º 18.992

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

D. JOAQUÍN MARTÍNEZ FEO

COL. N.º 18.335

EL INGENIERO QUÍMICO

D. ABEL VERA IRÚN

TÍTULO:  
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES  
VALLE DE GÜÍMAR  
(T.M. DE ARAFO)

UNE A-3  
ORIGINALES 1/250

UNE A-1  
ORIGINALES 1/125

DESIGNACIÓN:  
OBRA CIVIL  
URBANIZACIÓN  
COLECTORES DE ENTRADA Y SALIDA  
PERFILES LONGITUDINALES

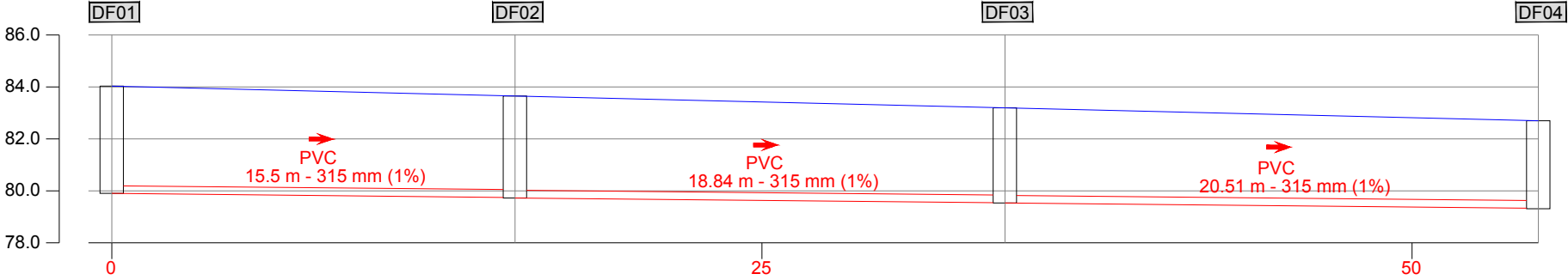
FECHA  
OCTUBRE 2014

PLANO Nº  
5.2.5.2

HOJA 03 DE 07

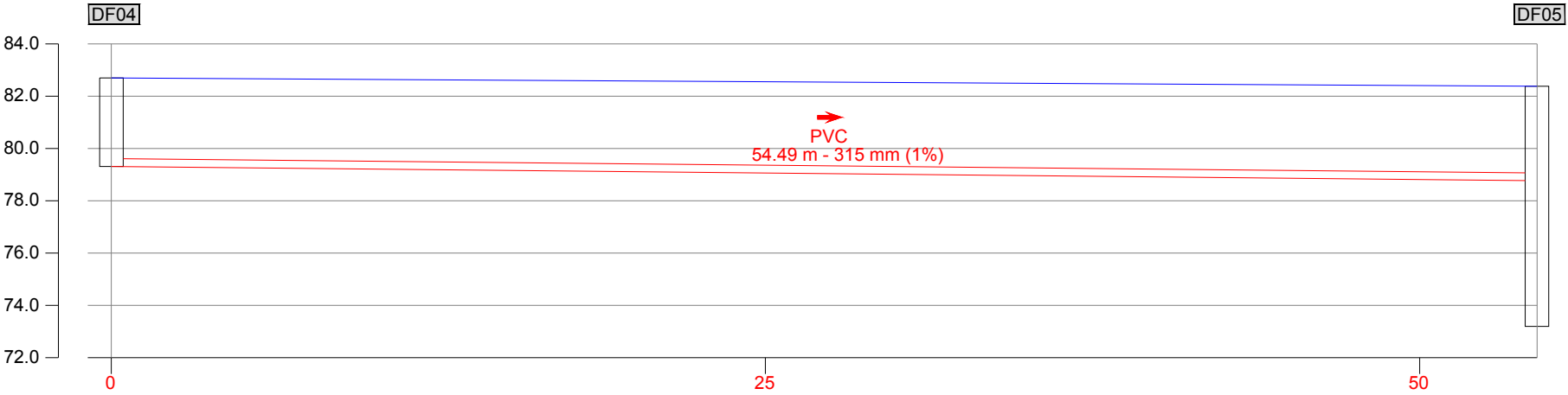
COLECTOR DESALIDA "VACIADO DE DEPÓSITOS"

ESCALA: 1/250



DISTANCIAS AL ORIGEN
DISTANCIAS PARCIALES
COTAS DE TERRENO
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO

0.00	15.50	34.34	54.85
0.00	15.50	18.84	20.51
84.03	83.65	83.20	82.70
4.13	3.91	3.66	3.38
4.13	3.92	3.67	3.39



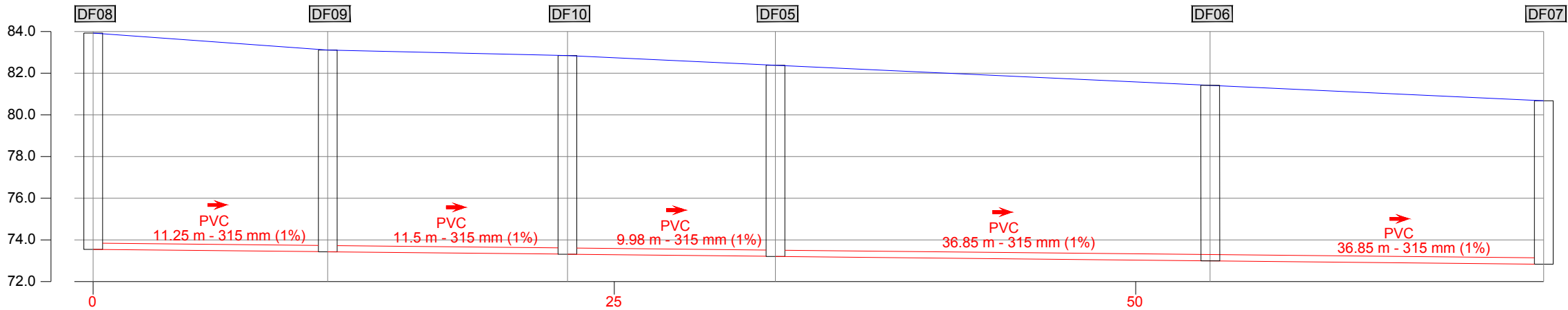
DISTANCIAS AL ORIGEN
DISTANCIAS PARCIALES
COTAS DE TERRENO
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO

0.00	54.49
0.00	54.49
82.70	82.38
3.39	3.61
3.39	9.18

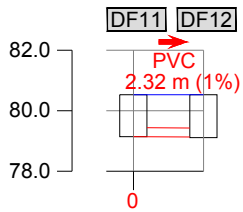


COLECTOR DESALIDA "VACIADO DE DEPÓSITOS"

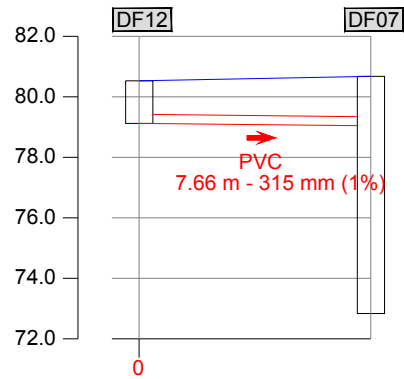
ESCALA: 1/250



DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	11.25	22.75	32.72	53.57	69.58
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	11.25	11.50	9.98	20.85	16.00
COTAS DE TERRENO	83.93	83.11	82.85	82.38	81.42	80.68
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	10.39	9.68	9.54	9.17	8.42	7.85
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	10.39	9.68	9.54	9.18	8.43	7.85

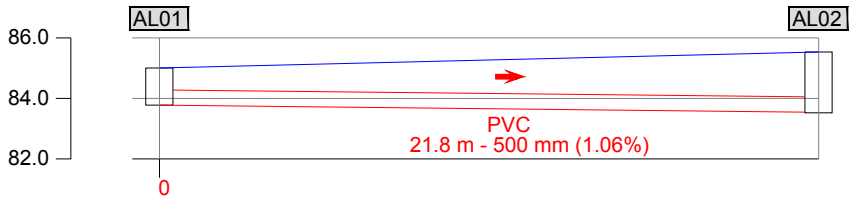


DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	2.32
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	2.32
COTAS DE TERRENO	80.53	80.53
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.40	1.38
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.38	1.41

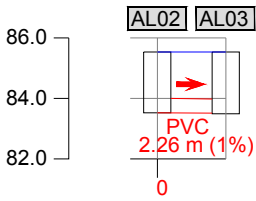


DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	7.66
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	7.66
COTAS DE TERRENO	80.53	80.68
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.41	1.64
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.41	7.85

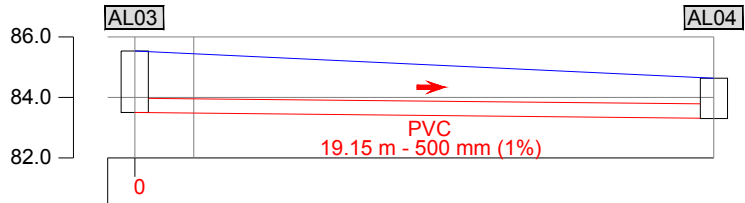
COLECTOR DESALIDA "ALVIADERO"  
ESCALA: 1/250



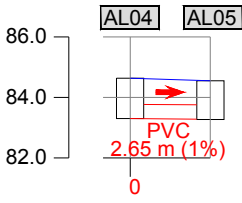
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	21.80
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	21.80
COTAS DE TERRENO	85.01	85.54
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.23	2.00
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.23	2.01



DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	2.26
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	2.26
COTAS DE TERRENO	85.54	85.54
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	2.03	2.01
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	2.01	2.04



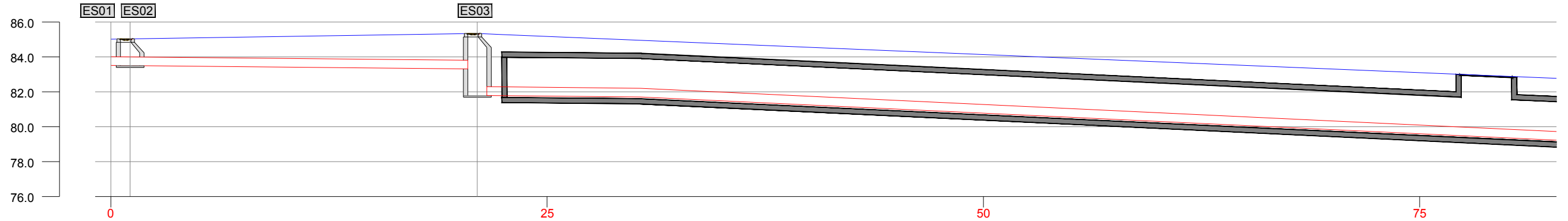
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	19.15
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	19.15
COTAS DE TERRENO	85.54	84.64
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	2.04	1.33
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	2.04	1.34



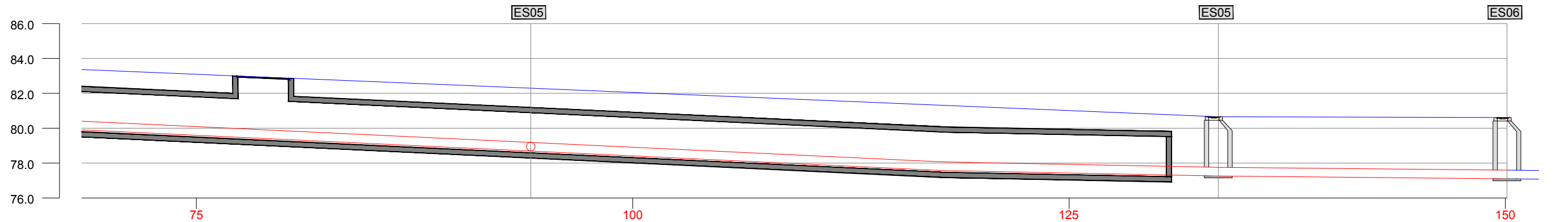
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	2.65
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	2.65
COTAS DE TERRENO	84.64	84.55
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.28	1.34
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.34	1.28

COLECTOR DESALIDA "EMISARIO SUBMARINO"

ESCALA: 1/250

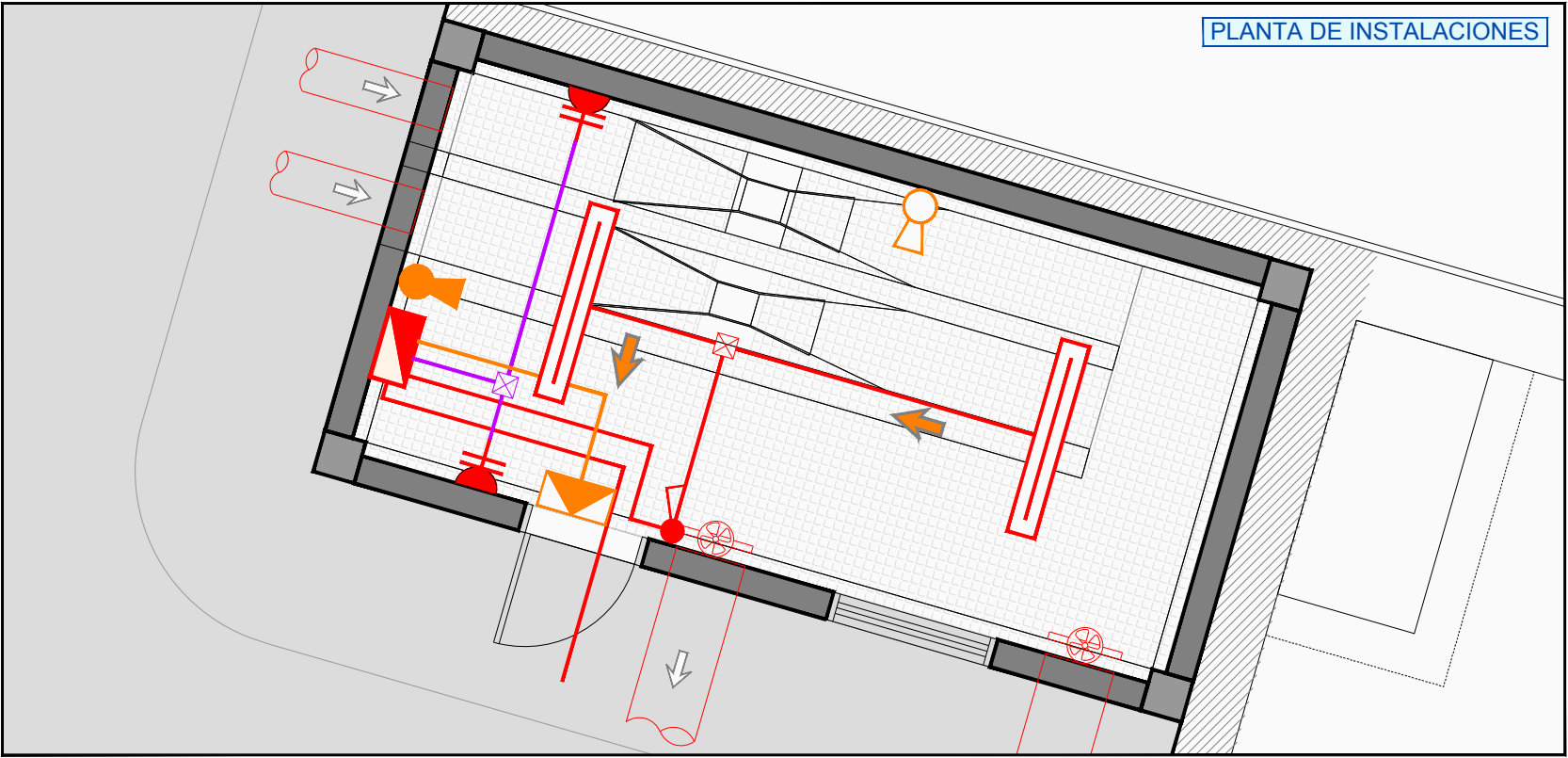
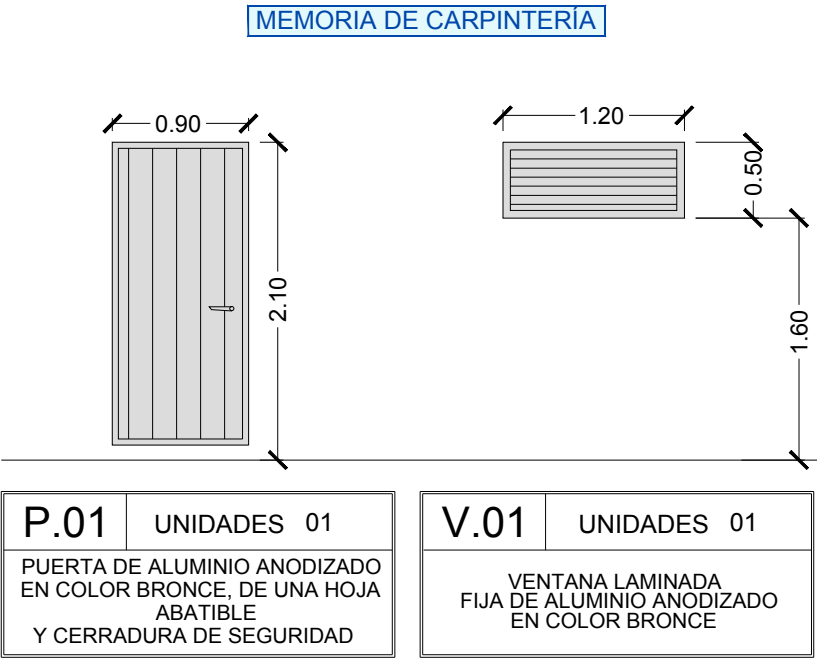
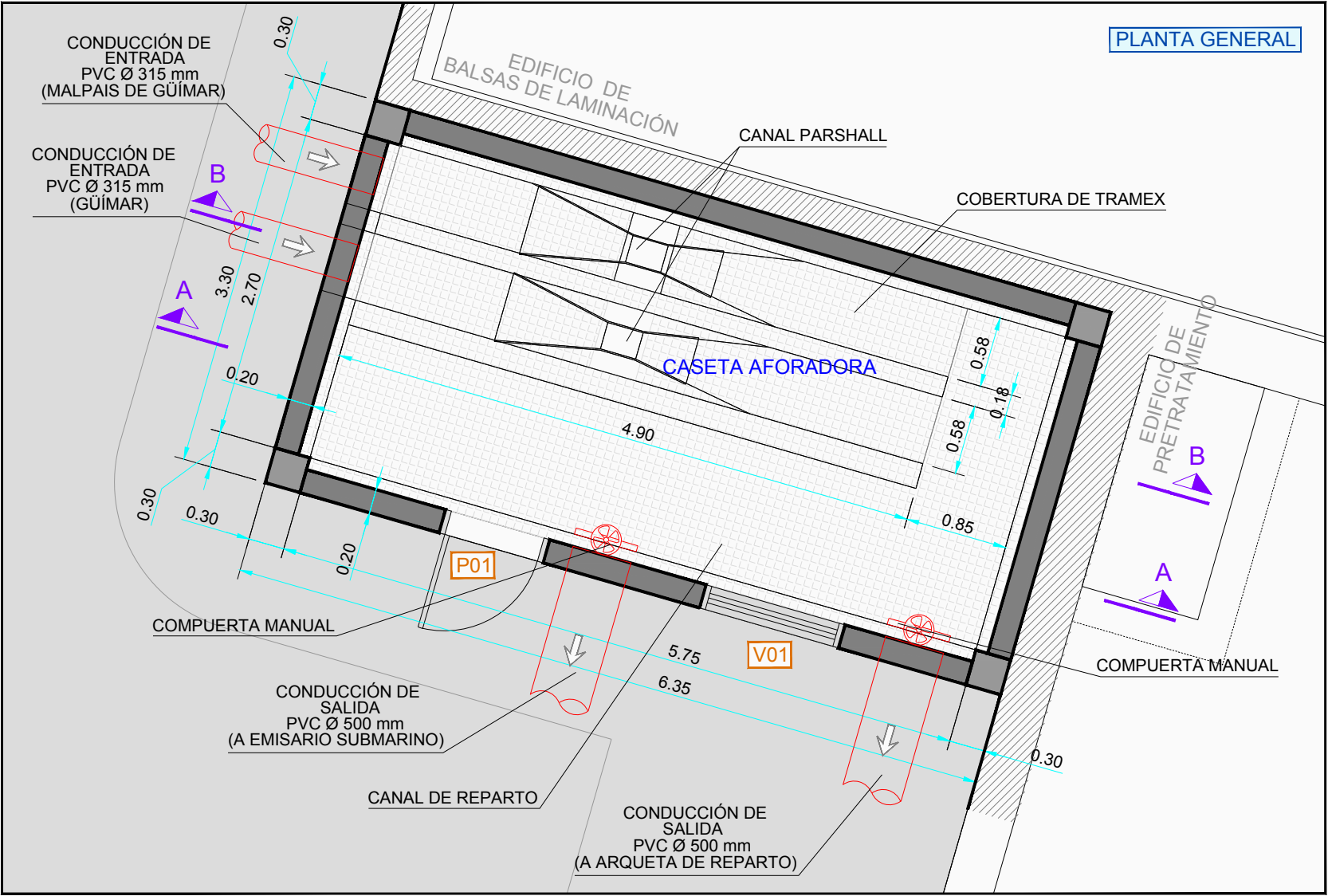


DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	2.65	21.00
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	2.65	19.90
COTAS DE TERRENO	85.01	85.03	85.34
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.52	1.50 1.54	2.03 3.56
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.50	1.54	3.56

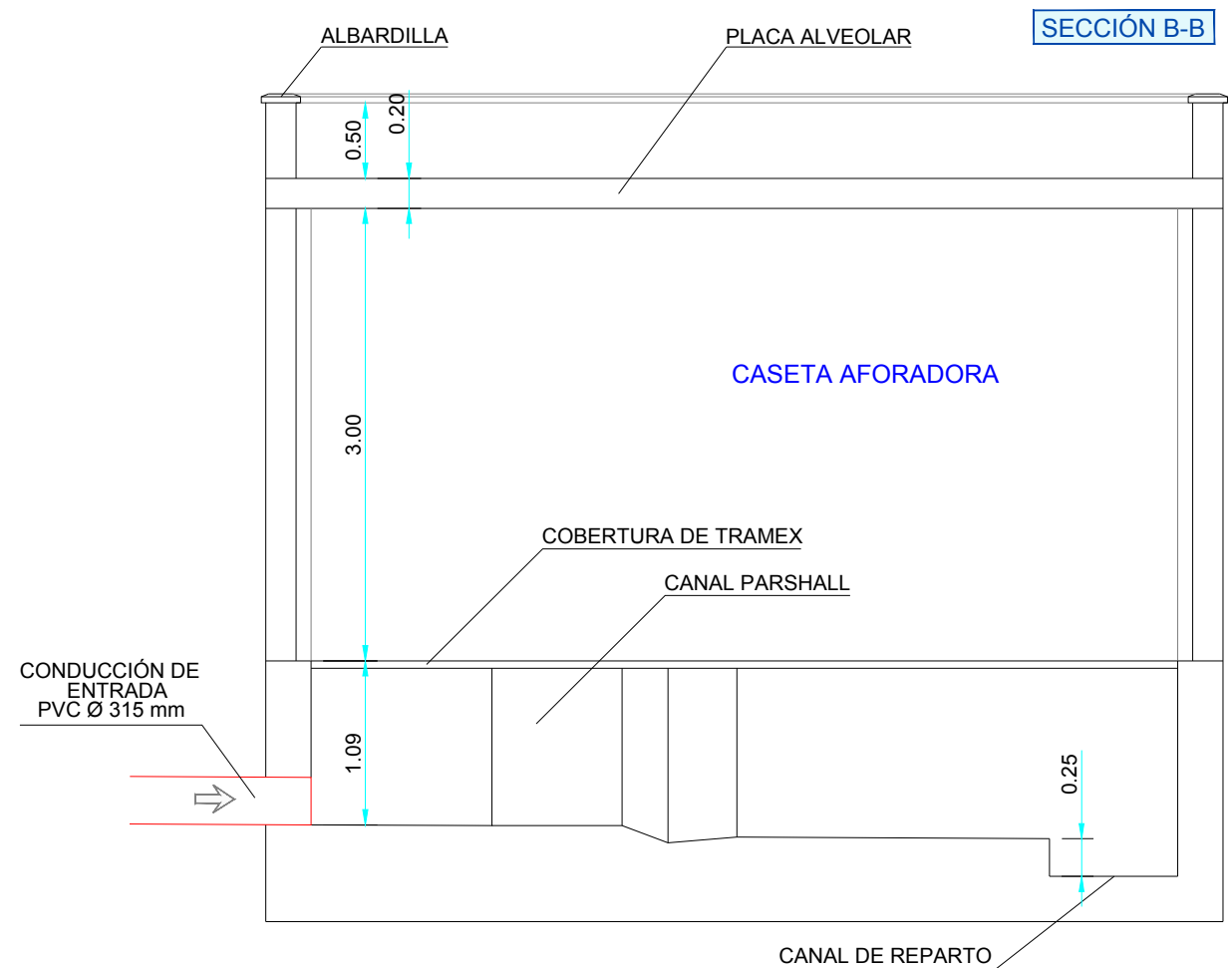
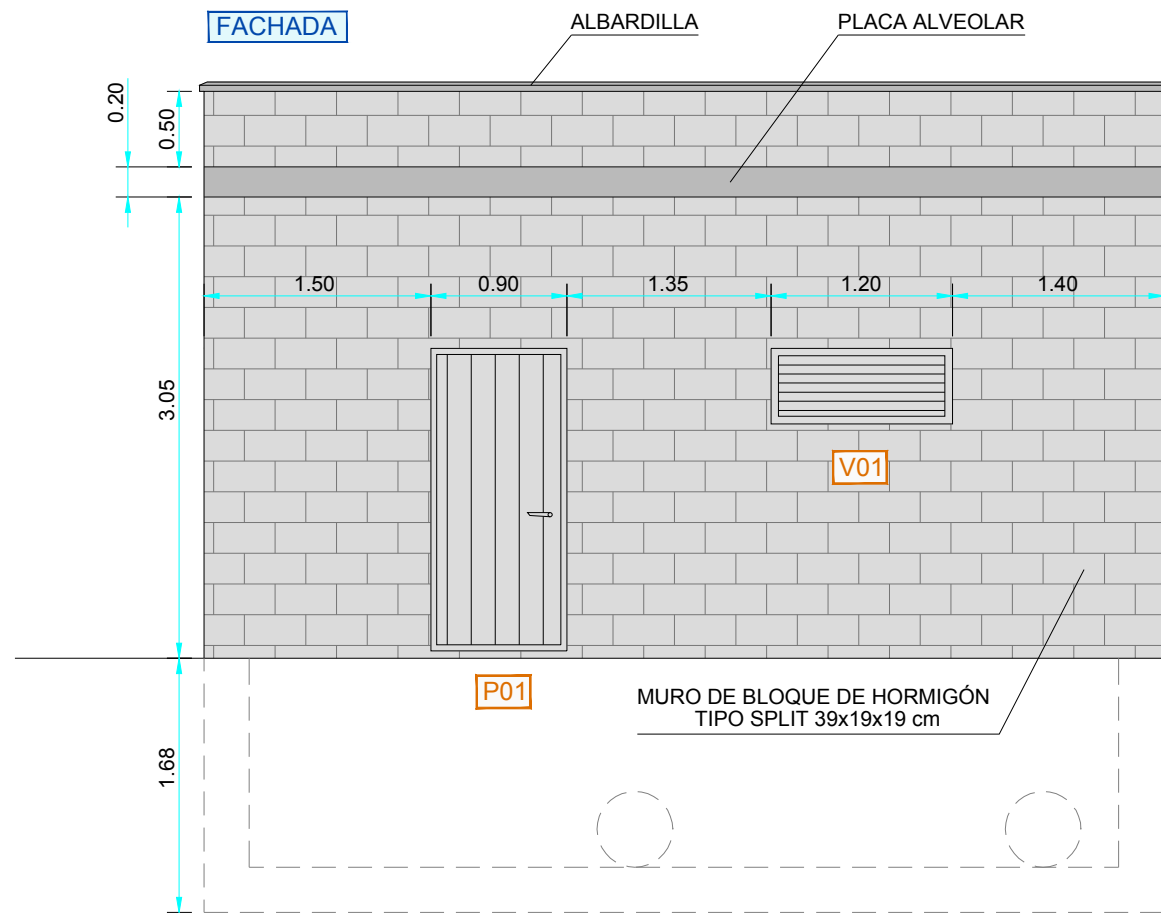


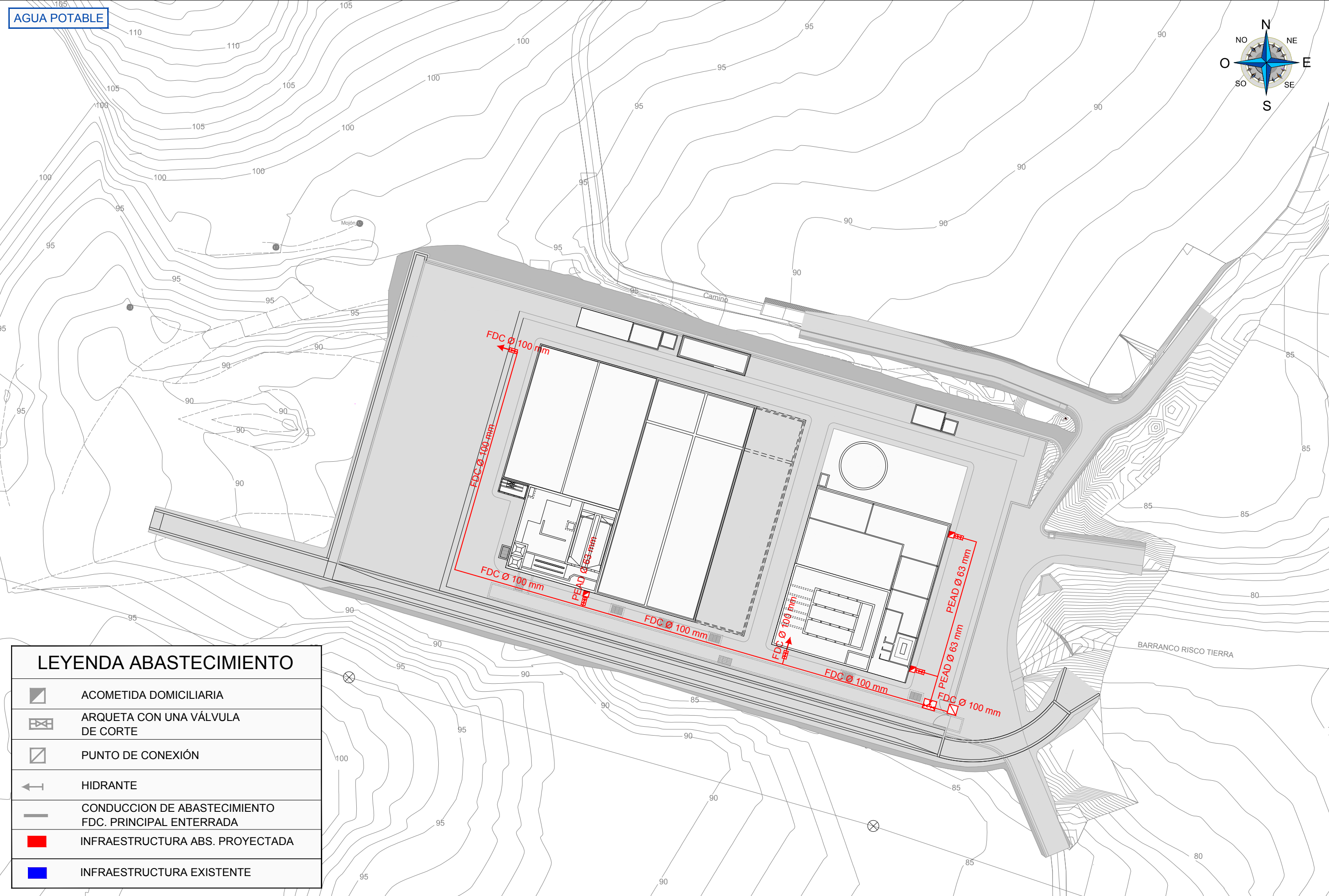
DISTANCIAS AL ORIGEN	94.16	133.55	150.09
DISTANCIAS PARCIALES	73.16	39.39	16.54
COTAS DE TERRENO	82.30	80.66	80.61
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	3.61	3.39 3.41	3.51
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	3.61	3.41	3.52





LEYENDA CONTRAINCENDIOS	
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO 21A-113B "ABC"
	EXTINTOR DE CO <sub>2</sub>





AGUA POTABLE

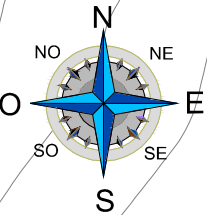


### LEYENDA ABASTECIMIENTO

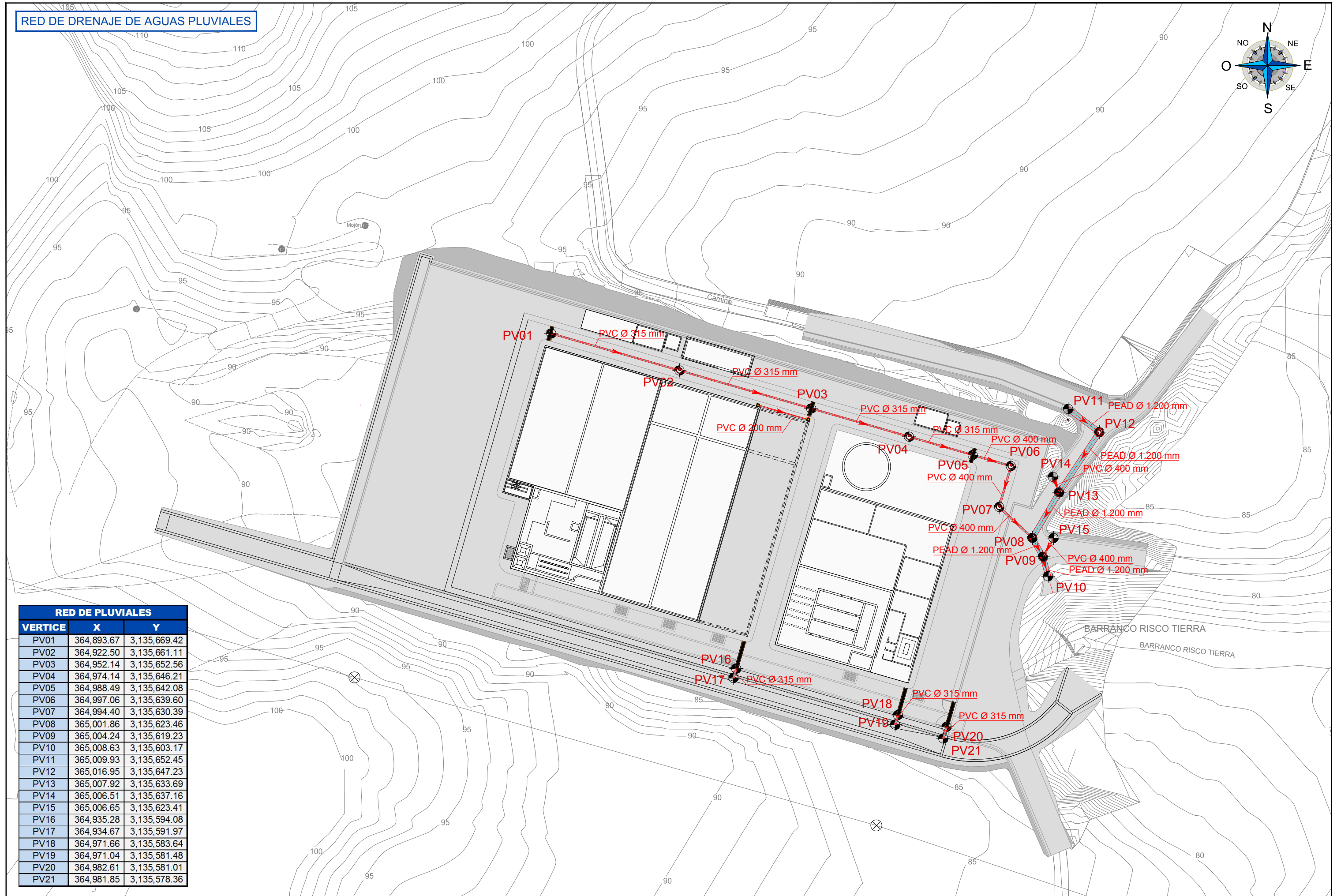
	ACOMETIDA DOMICILIARIA
	ARQUETA CON UNA VÁLVULA DE CORTE
	PUNTO DE CONEXIÓN
	HIDRANTE
	CONDUCCION DE ABASTECIMIENTO FDC. PRINCIPAL ENTERRADA
	INFRAESTRUCTURA ABS. PROYECTADA
	INFRAESTRUCTURA EXISTENTE



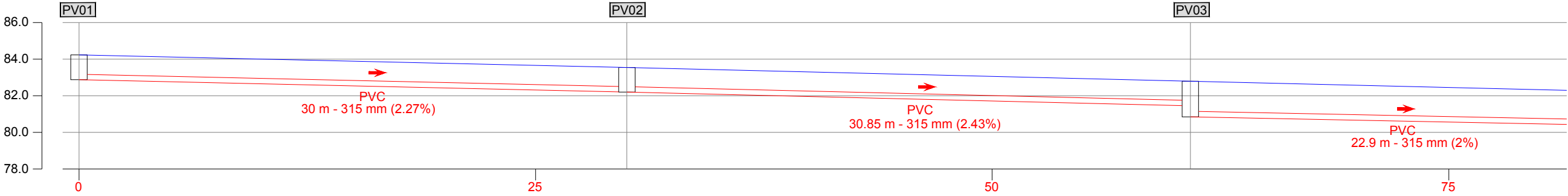
RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES



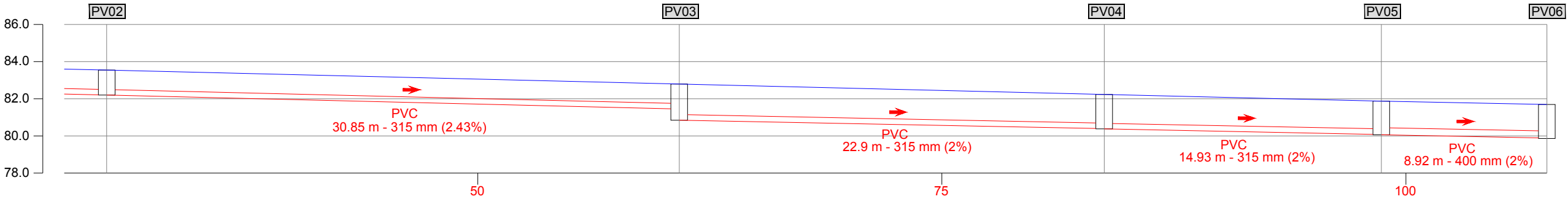
RED DE PLUVIALES		
VERTICE	X	Y
PV01	364,893.67	3,135,669.42
PV02	364,922.50	3,135,661.11
PV03	364,952.14	3,135,652.56
PV04	364,974.14	3,135,646.21
PV05	364,988.49	3,135,642.08
PV06	364,997.06	3,135,639.60
PV07	364,994.40	3,135,630.39
PV08	365,001.86	3,135,623.46
PV09	365,004.24	3,135,619.23
PV10	365,008.63	3,135,603.17
PV11	365,009.93	3,135,652.45
PV12	365,016.95	3,135,647.23
PV13	365,007.92	3,135,633.69
PV14	365,006.51	3,135,637.16
PV15	365,006.65	3,135,623.41
PV16	364,935.28	3,135,594.08
PV17	364,934.67	3,135,591.97
PV18	364,971.66	3,135,583.64
PV19	364,971.04	3,135,581.48
PV20	364,982.61	3,135,581.01
PV21	364,981.85	3,135,578.36



PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALA: 1/250

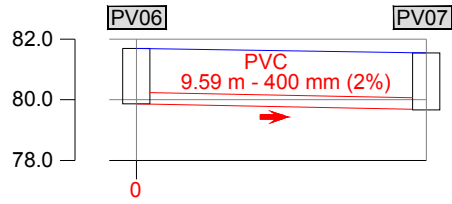


DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	30.00	60.85
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	30.00	30.85
COTAS DE TERRENO	84.23	83.55	82.80
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.35	1.35	1.35
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.35	1.35	1.95

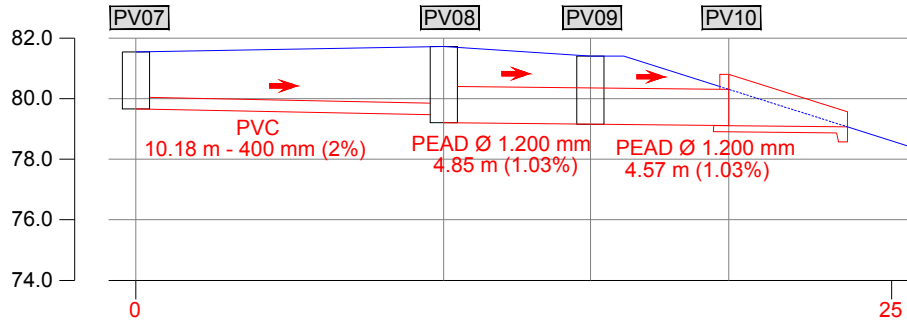


DISTANCIAS AL ORIGEN	30.00	60.85	83.75	98.68	107.60
DISTANCIAS PARCIALES	30.00	30.85	22.89	14.93	8.92
COTAS DE TERRENO	83.55	82.80	82.24	81.88	81.70
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.35	1.35	1.85	1.80	1.81
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.35	1.95	1.86	1.81	1.83

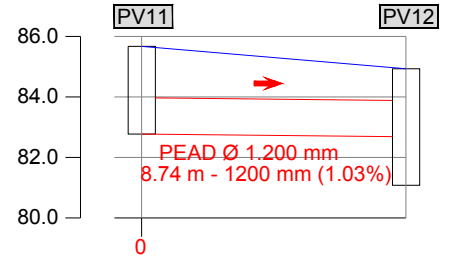
PERFIL LONGITUDINAL  
ESCALA: 1/250



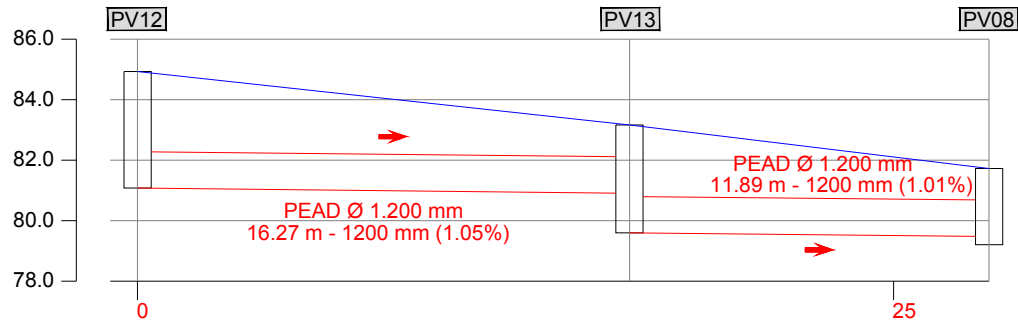
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	9.59
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	9.59
COTAS DE TERRENO	81.70	81.55
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.83	1.87
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.83	1.88



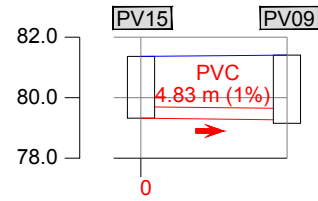
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	10.18	15.03	19.61
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	10.18	4.85	4.57
COTAS DE TERRENO	81.55	81.73	81.41	81.31
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.88	2.26	2.25	1.20
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.88	2.52	2.25	1.20



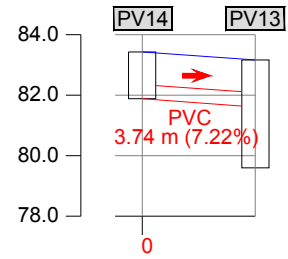
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	8.74
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	8.74
COTAS DE TERRENO	85.67	84.93
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	2.90	2.25
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	2.90	3.85



DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	16.27	28.16
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	16.27	11.89
COTAS DE TERRENO	84.93	83.16	81.73
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	3.85	2.25	2.25
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	3.85	3.56	2.52

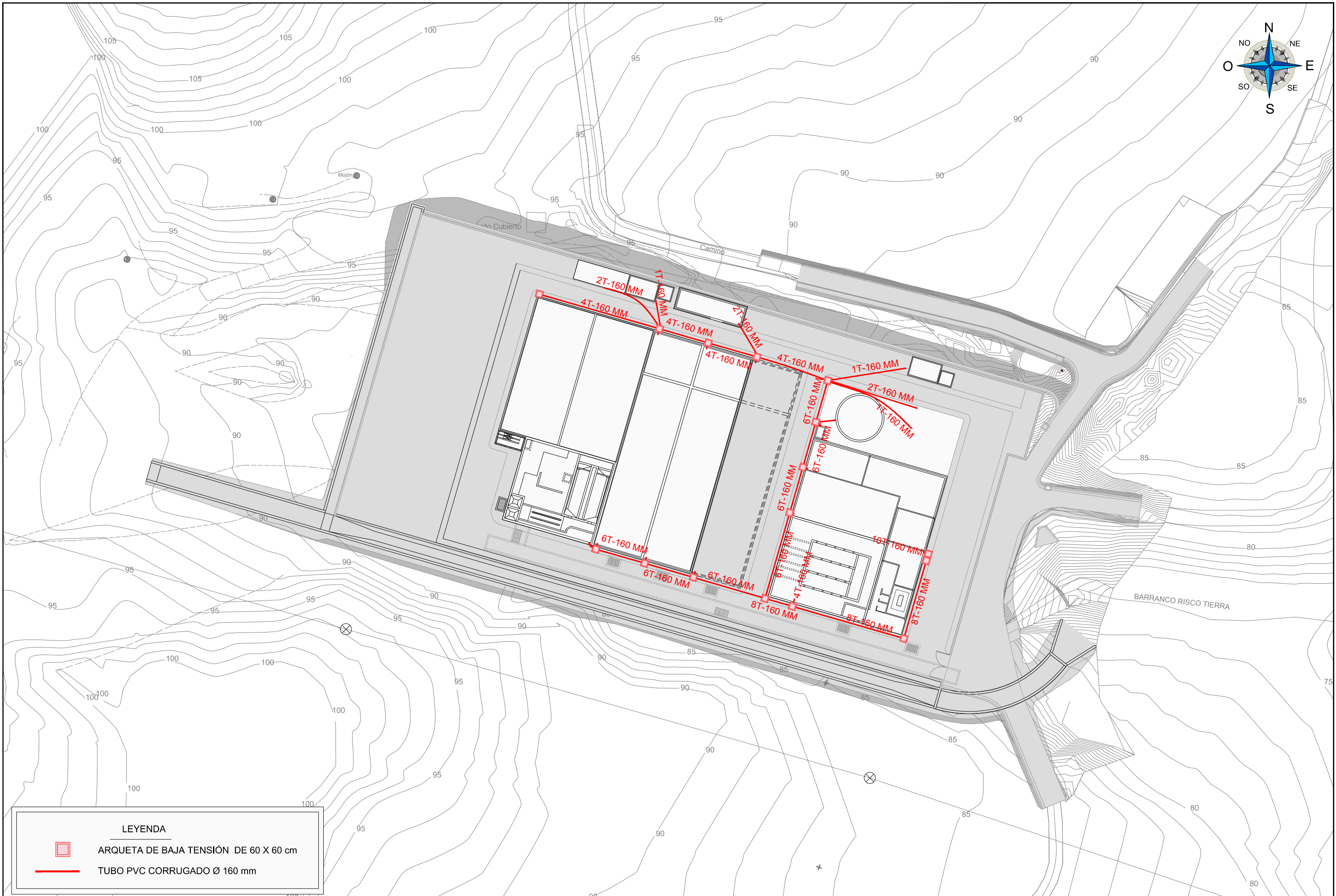


DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	4.83
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	4.83
COTAS DE TERRENO	81.37	81.41
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	2.05	2.14
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	2.05	2.25



DISTANCIAS AL ORIGEN	0.00	3.74
DISTANCIAS PARCIALES	0.00	3.74
COTAS DE TERRENO	83.43	83.16
PROFUNDIDAD COLECTOR SANEAMIENTO (ENTRADA / SALIDA)	1.55	1.55
PROFUNDIDAD DE POZO DE SANEAMIENTO	1.55	3.56

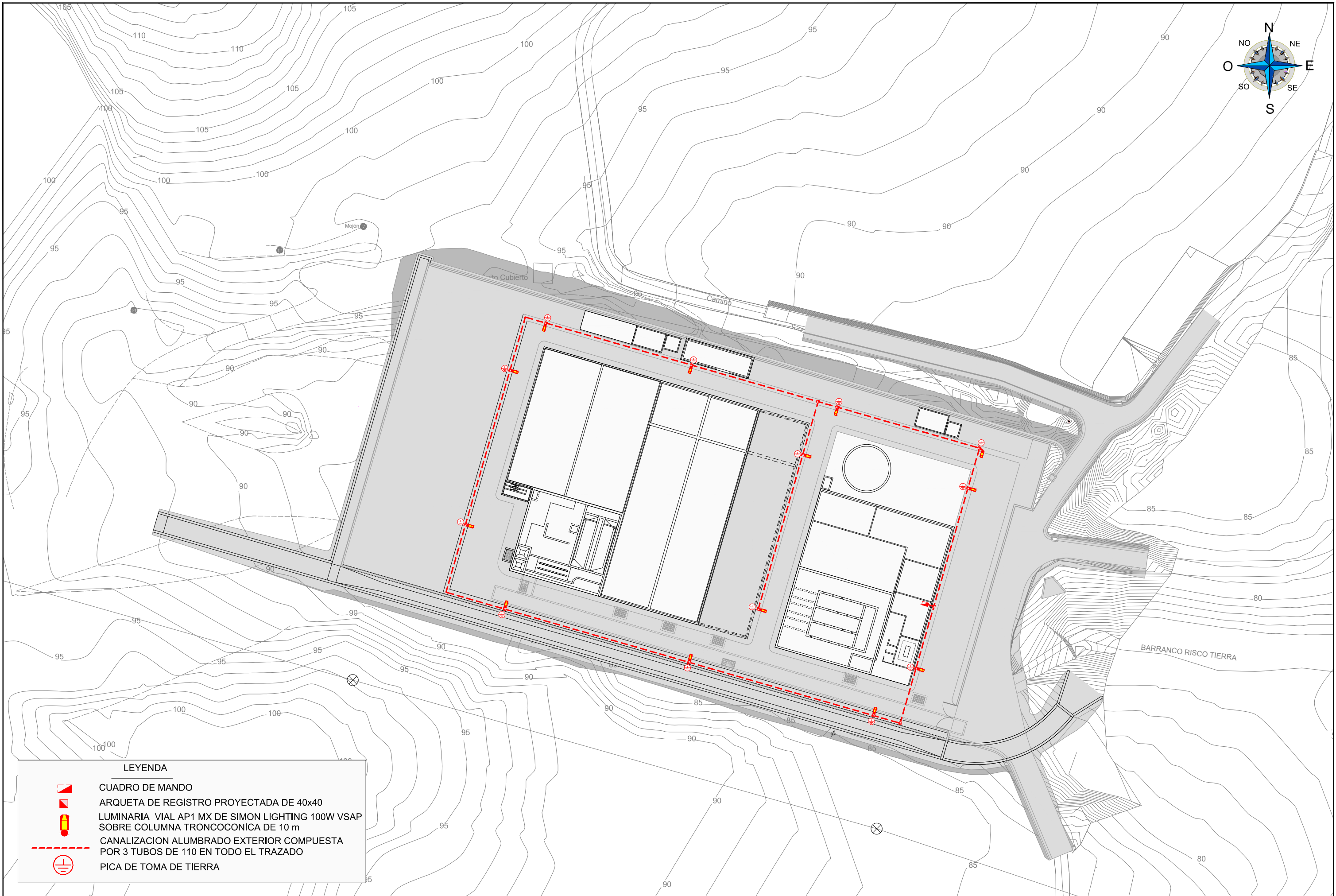




LEYENDA

ARQUETA DE BAJA TENSIÓN DE 60 X 60 cm

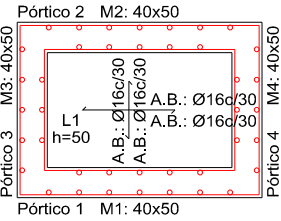
TUBO PVC CORRUGADO Ø 160 mm



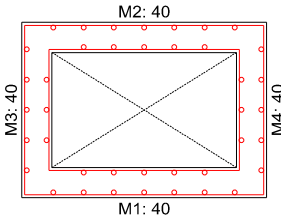


ESTRUCTURAS. ARQUETA DE REGISTRO  
ESCALA: 1/100

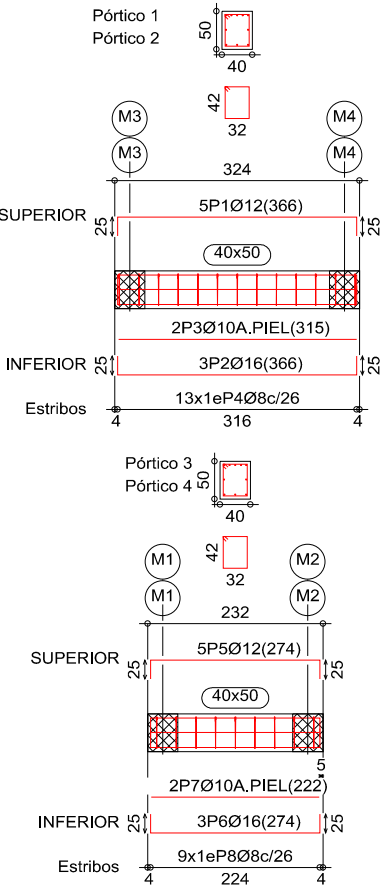
PLANTA CIMENTACIÓN



PLANTA FORJADO 1



VIGAS



Resumen Acero Muros de hormigón armado		Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15	Ø12	909.7
	Ø16	793.3

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
M1	1	Ø12	22	20	88	108	2376
	2	Ø16	74	VAR.	VAR.	VAR.	23236
	3	Ø12	22	42	1047	1089	23958
M2	4	Ø12	22	20	88	108	2376
	5	Ø16	74	VAR.	VAR.	VAR.	23236
	6	Ø12	22	42	1047	1089	23958
M3	1	Ø12	16	20	88	108	1728
	2	Ø16	74	VAR.	VAR.	VAR.	16428
	3	Ø12	16	42	1047	1089	17424
M4	4	Ø12	16	20	88	108	1728
	5	Ø16	74	VAR.	VAR.	VAR.	16428
	6	Ø12	16	42	1047	1089	17424

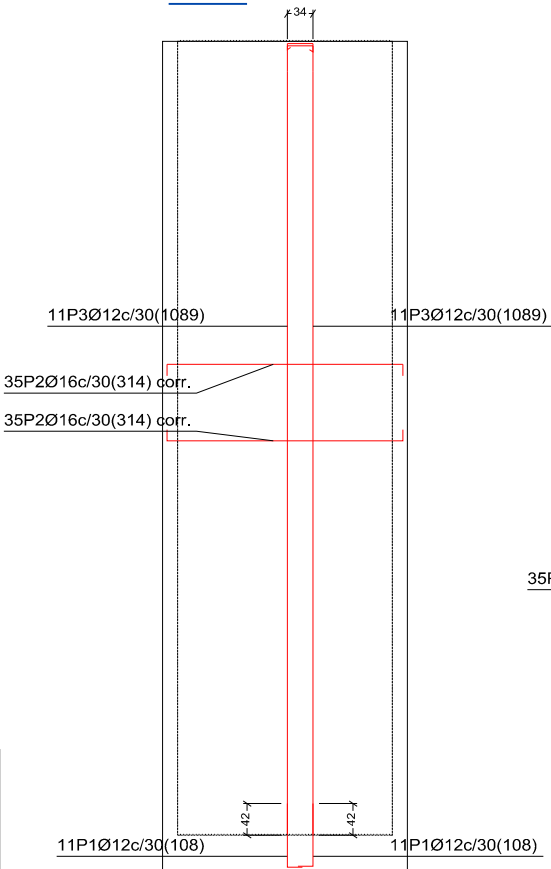
Resumen Acero Cimentación Vigas		Long. total (m)
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	72.2
	Ø10	21.5
	Ø12	64.0
	Ø16	38.4

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
Pórtico 1=Pórtico 2	1	Ø12	5	25	316	25	366	1830
	2	Ø16	3	25	316	25	366	1098
	3	Ø10	2		315		315	630
	4	Ø8	13				164	2132
Pórtico 3=Pórtico 4	5	Ø12	5	25	224	25	274	1370
	6	Ø16	3	25	224	25	274	822
	7	Ø10	2		222		222	444
	8	Ø8	9				164	1476

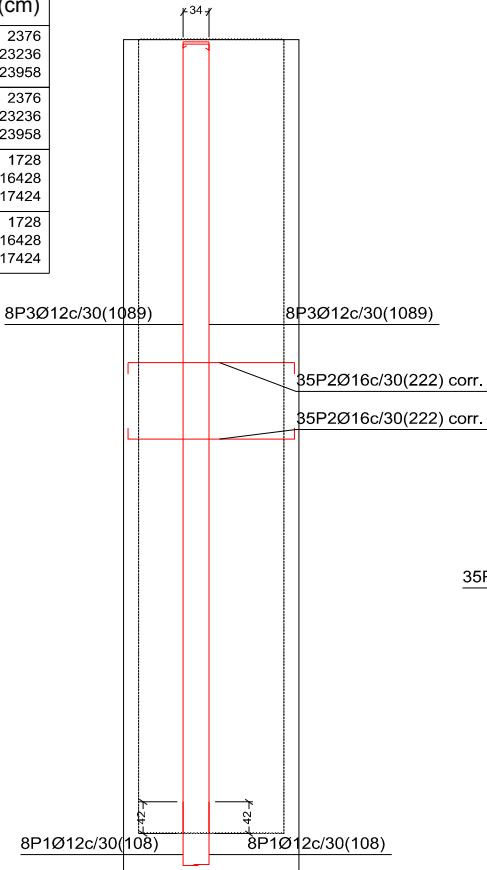
Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

-Hormigón: HA-30/P/40/Illa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S Control Normal

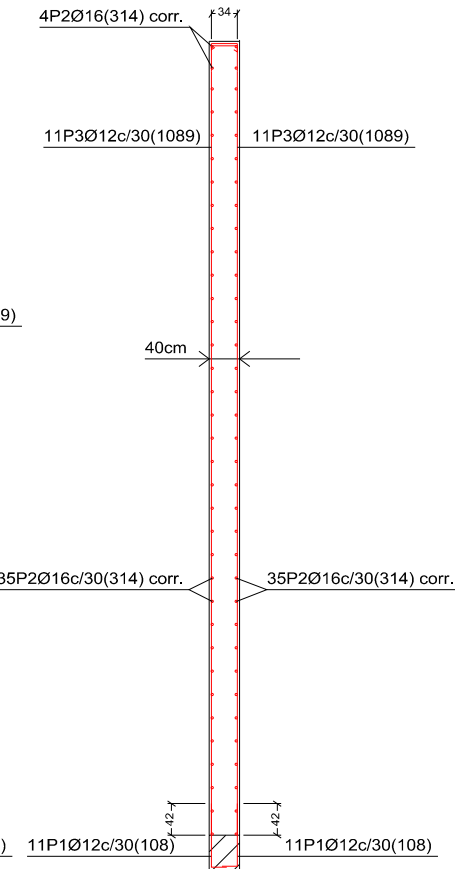
MUROS



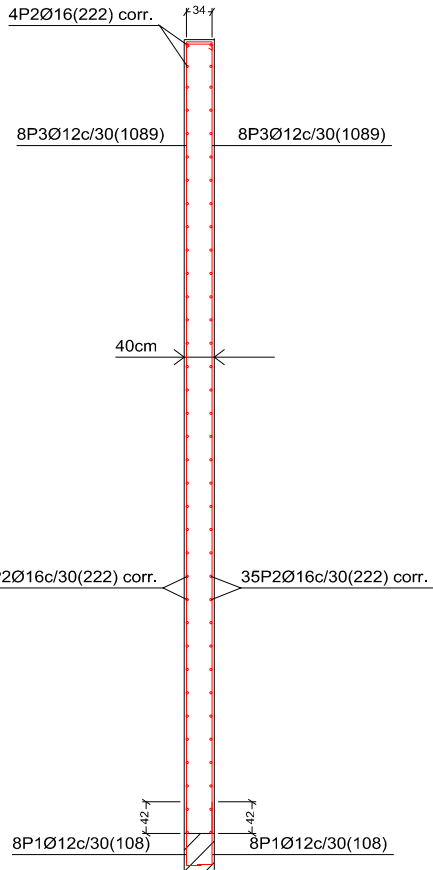
M1: Planta 1



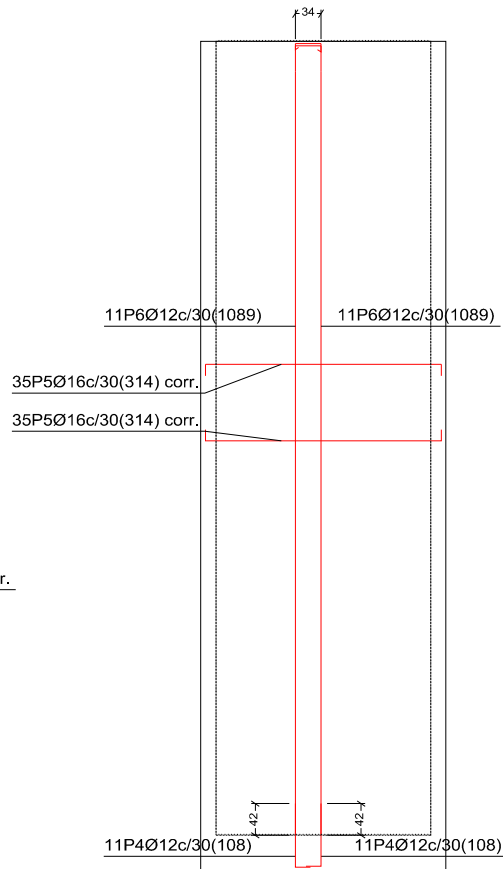
M3: Planta 1



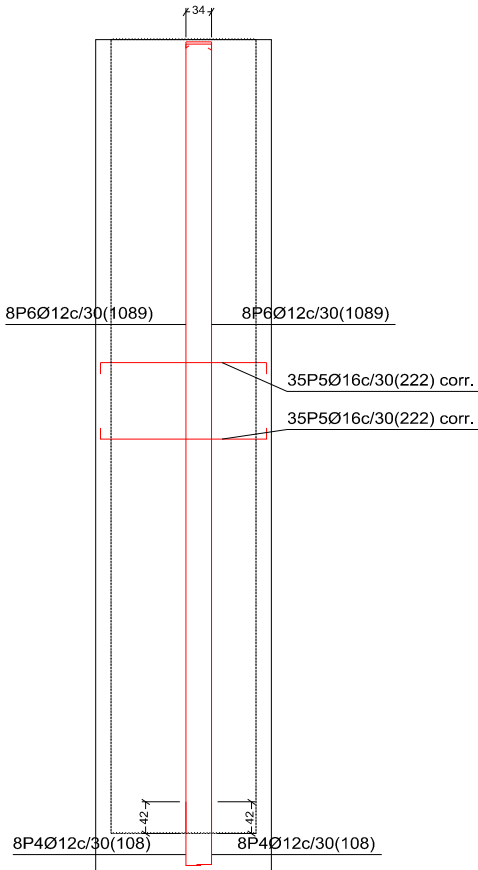
Ver plano de vigas.



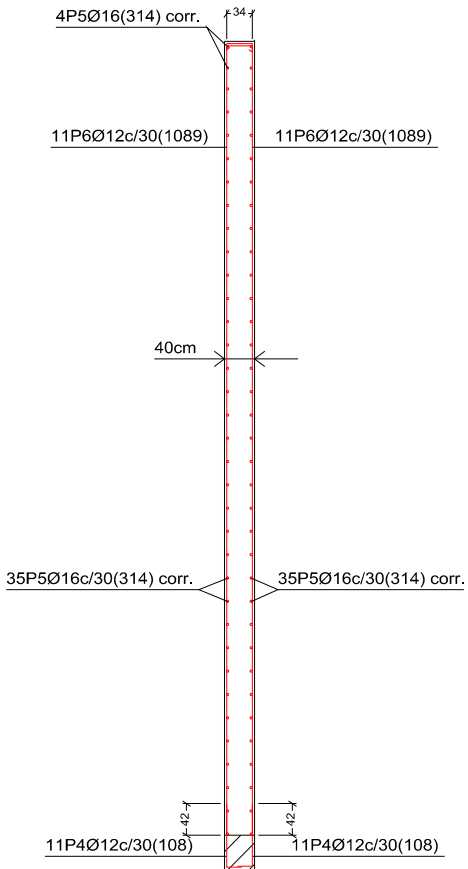
Ver plano de vigas.



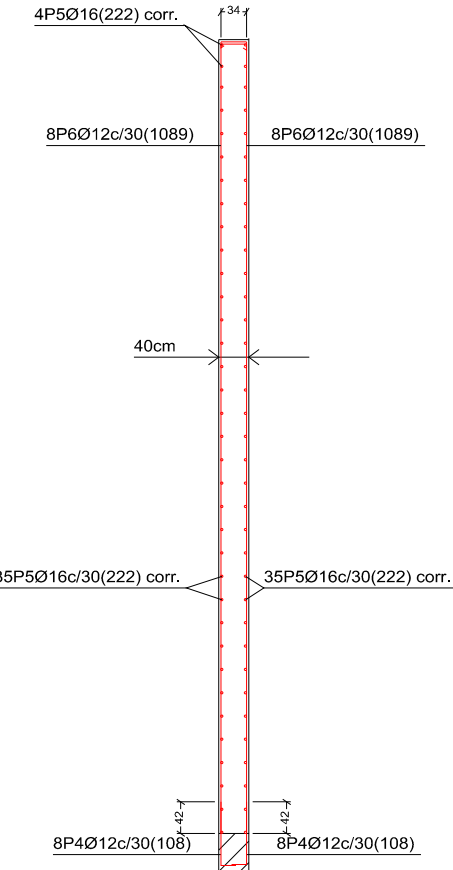
M2: Planta 1



M4: Planta 1



Ver plano de vigas.

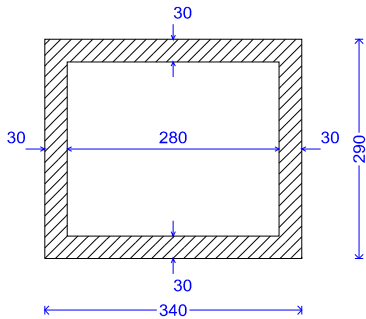


Ver plano de vigas.

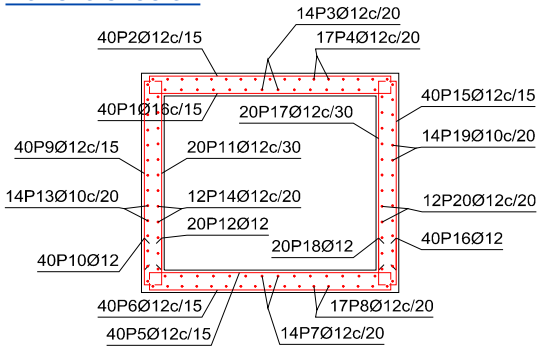


ESTRUCTURAS. GALERÍA DE SERVICIO. 2,80 X 2,30 m  
ESCALA: 1/100

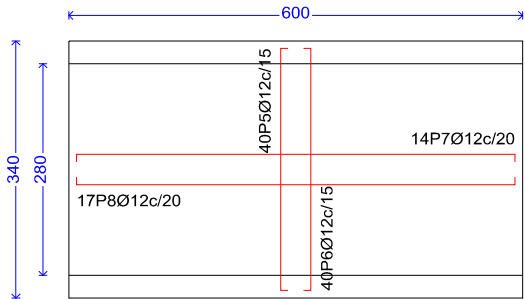
MÓDULO 1



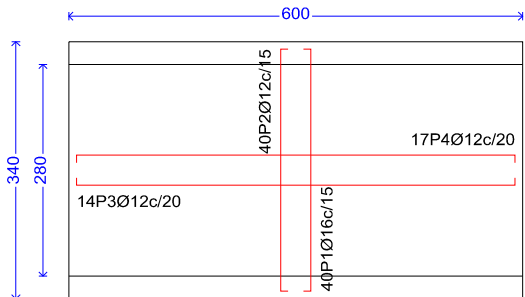
MÓDULO SECCIÓN



MÓDULO  
Losa Inferior



MÓDULO  
Losa Superior



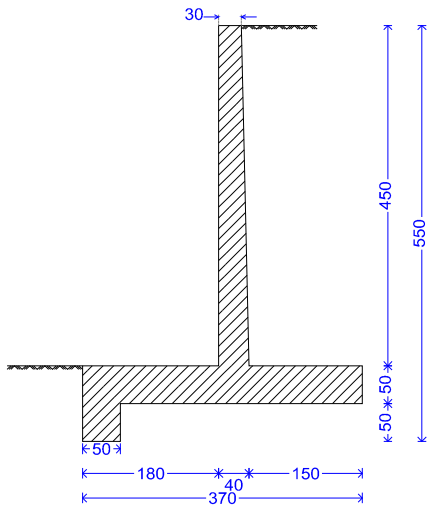
-Hormigón: HA-30/P/40/IIIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S Control Normal

Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

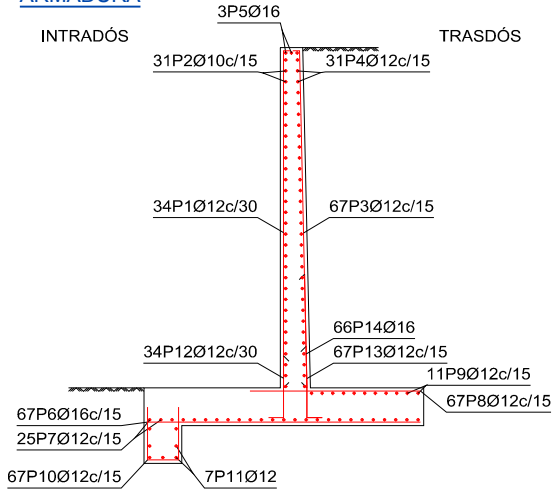
Módulo						
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	
1	16	40	3.57	15 327 15	142.96	
2	12	40	3.89	31 327 31	155.76	
3	12	14	6.52	17 592 17	91.25	
4	12	17	6.52	18 592 18	110.81	
5	12	40	3.59	16 327 16	143.76	
6	12	40	3.63	18 327 18	145.36	
7	12	14	6.52	17 592 17	91.25	
8	12	17	6.52	18 592 18	110.81	
9	12	40	2.72	18 254 18	108.84	
10	12	40	0.84	18 66 18	33.40	
11	12	20	2.65	11 254 11	53.02	
12	12	20	0.77	11 66 11	15.30	
13	10	14	6.64	18 592 18	92.96	
14	12	12	6.78	17 592 17	81.34	
15	12	40	2.72	18 254 18	108.84	
16	12	40	0.84	18 66 18	33.40	
17	12	20	2.65	11 254 11	53.02	
18	12	20	0.77	11 66 11	15.30	
19	10	14	6.64	18 592 18	92.96	
20	12	12	6.78	17 592 17	81.34	

ESTRUCTURAS. MURO CERRAMIENTO PARCELA. ALTURA: 4,50 m  
ESCALA: 1/100

GEOMETRÍA



ARMADURA



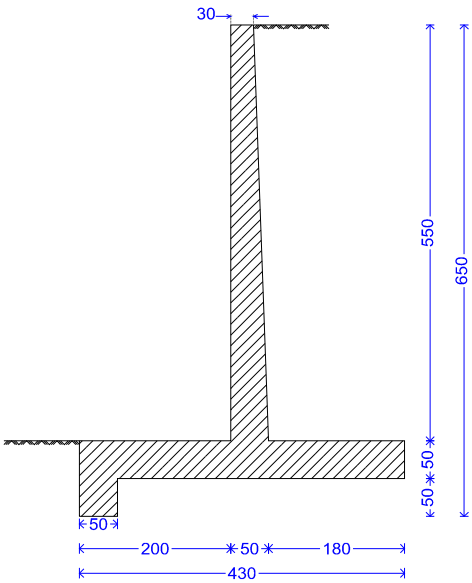
Muro					
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m
1	12	34	5.04	444	171.50
2	10	31	9.86	986	305.66
3	12	67	5.04	445	337.35
4	12	31	9.86	986	305.66
5	16	3	9.86	986	29.58
6	16	67	3.56	356	238.52
7	12	25	9.86	986	246.50
8	12	67	2.23	223	149.33
9	12	11	9.86	986	108.46
10	12	67	2.08	35	139.09
11	12	7	9.86	986	69.02
12	12	34	1.14	84	38.62
13	12	67	1.27	150	84.79
14	16	66	2.21	41	146.09

-Hormigón: HA-30/P/40/IIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S; Control Normal

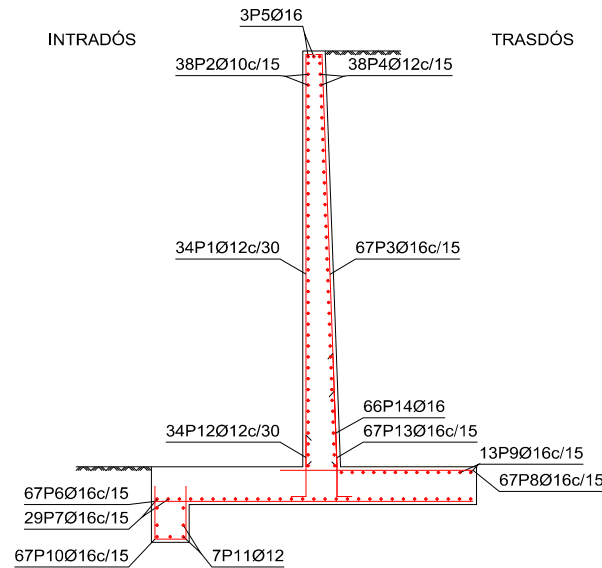
Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

ESTRUCTURAS. MURO CERRAMIENTO PARCELA. ALTURA: 5,50 m  
ESCALA: 1/100

GEOMETRÍA



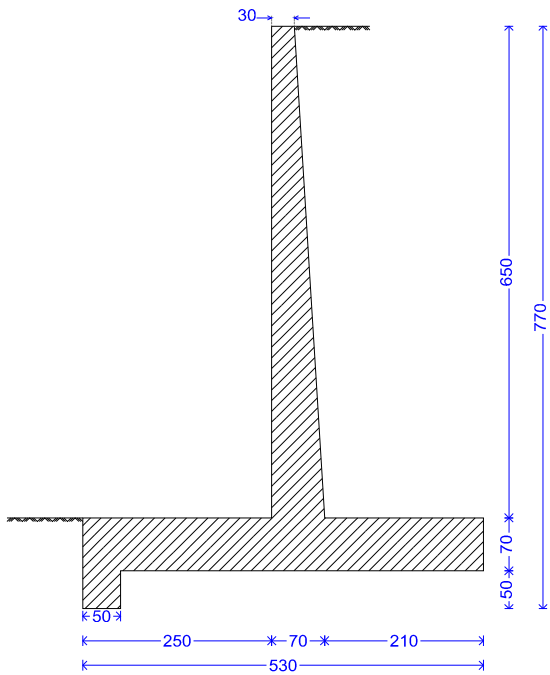
ARMADURA



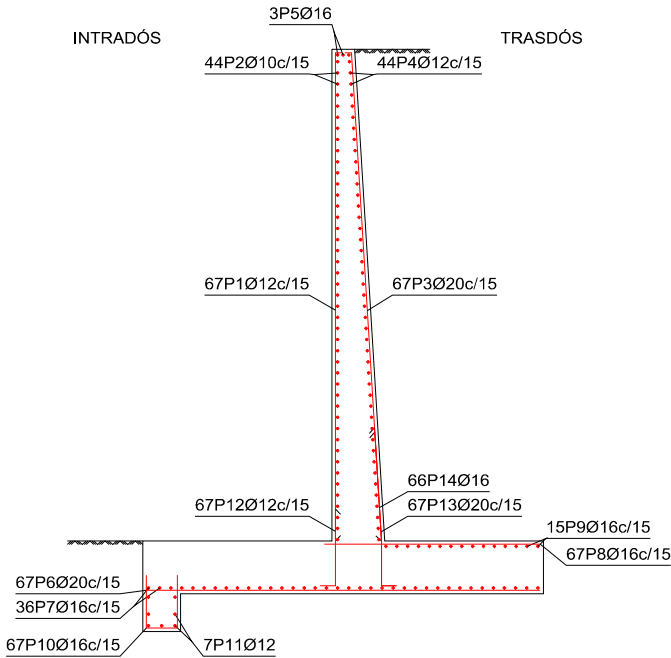
Muro					
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m
1	12	34	6.04	544	205.50
2	10	38	9.86	986	374.68
3	16	67	6.04	545	404.38
4	12	38	9.86	986	374.68
5	16	3	9.86	986	29.58
6	16	67	4.16	416	278.72
7	16	29	9.86	986	285.94
8	16	67	2.53	253	169.37
9	16	13	9.86	986	128.18
10	16	67	2.07	34	138.56
11	12	7	9.86	986	69.02
12	12	34	1.13	83	38.49
13	16	67	1.71	100	114.52
14	16	66	2.21	150	145.81

ESTRUCTURAS. MURO CERRAMIENTO PARCELA. ALTURA: 6,50 m  
ESCALA: 1/100

GEOMETRÍA



ARMADURA



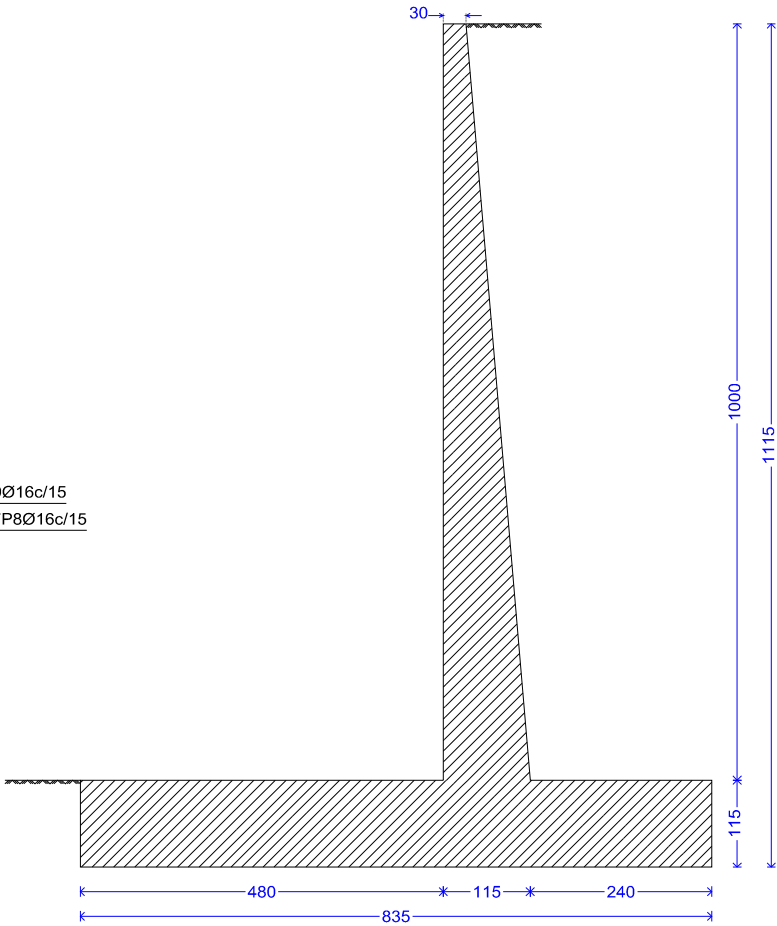
Muro					LONGITUD TOTAL m
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	
1	12	67	7.04	644	471.95
2	10	44	9.86	986	433.84
3	20	67	7.04	645	471.82
4	12	44	9.86	986	433.84
5	16	3	9.86	986	29.58
6	20	67	5.16	516	345.72
7	16	36	9.86	986	354.96
8	16	67	2.83	283	189.37
9	16	15	9.86	986	147.90
10	16	67	2.07	34	138.56
11	12	7	9.86	986	69.02
12	12	67	1.33	103	88.98
13	20	67	2.34	144	156.96
14	16	66	2.40	150	158.71

-Hormigón: HA-30/P/40/IIIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S; Control Normal

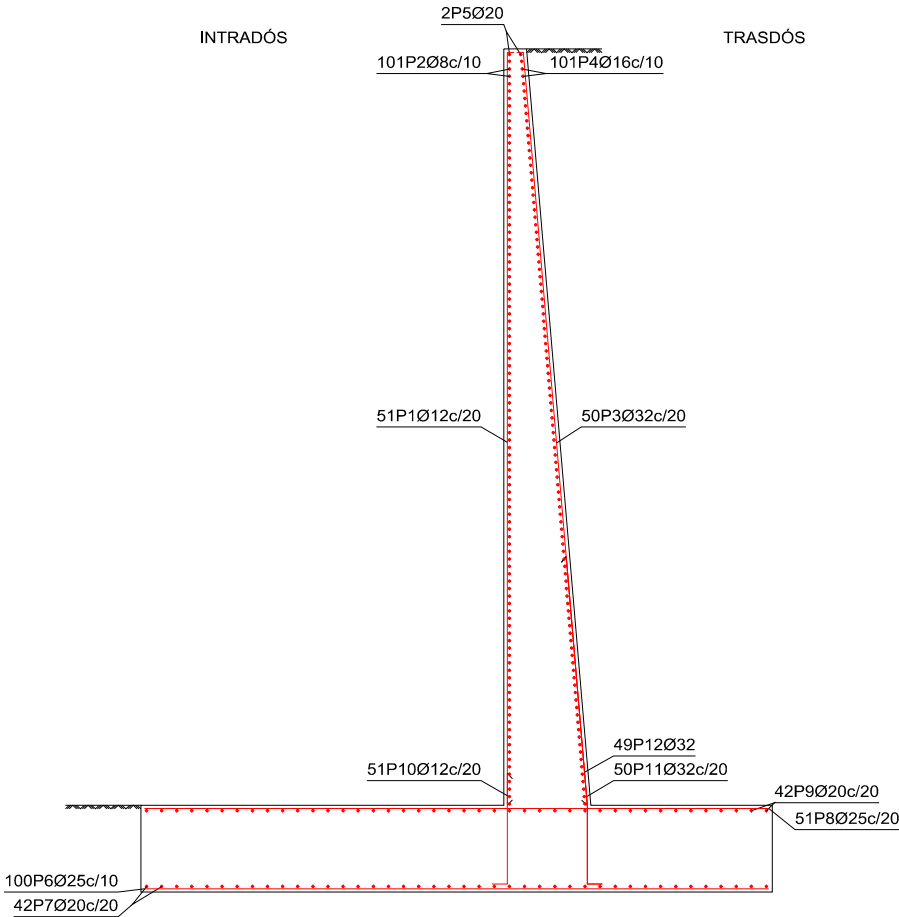
Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

ESTRUCTURAS. MURO CERRAMIENTO PARCELA. ALTURA: 10,00 m (CIERRE FASE "II")  
ESCALA: 1/100

GEOMETRÍA



ARMADURA



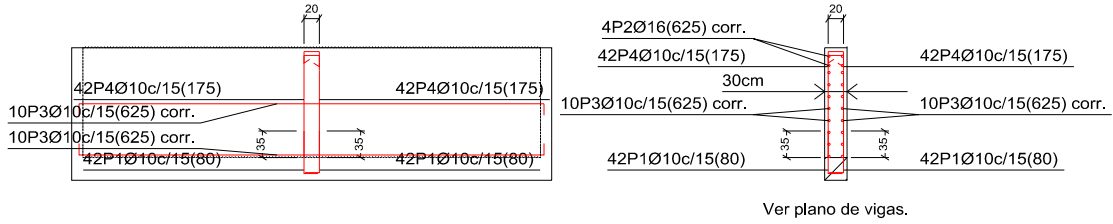
Muro					LONGITUD TOTAL m
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	
1	12	51	10.24	994	522.44
2	8	101	9.86	986	995.86
3	32	50	10.25	997	512.49
4	16	101	9.86	986	995.86
5	20	2	9.86	986	19.72
6	25	100	8.21	821	821.00
7	20	42	9.86	986	414.12
8	25	51	8.21	821	418.71
9	20	42	9.86	986	414.12
10	12	51	1.77	147	90.22
11	32	50	4.64	330	231.84
12	32	49	4.64	330	227.20



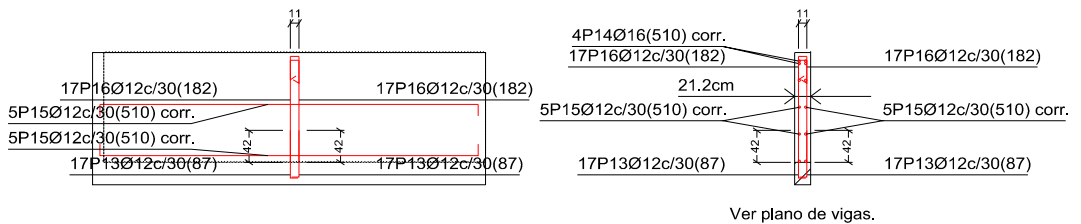
ESTRUCTURAS. CASETA DE AFORO

ESCALA: 1/100

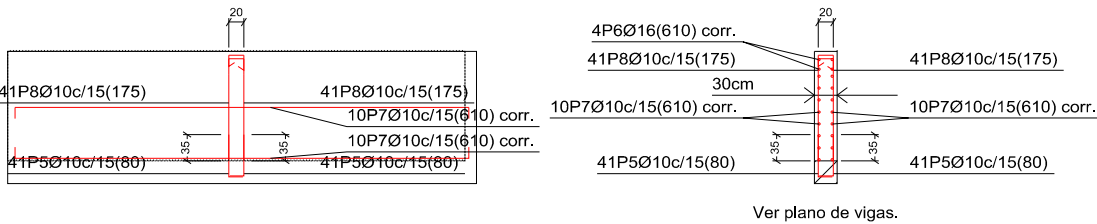
MUROS



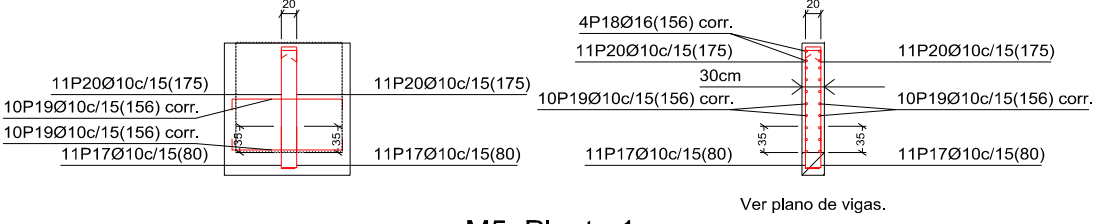
M1: Planta 1



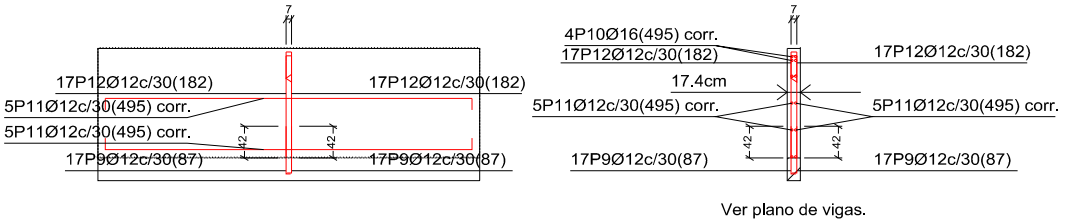
M4: Planta 1



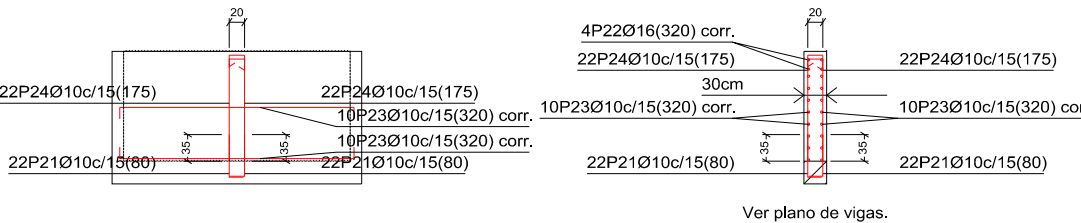
M2: Planta 1



M5: Planta 1



M3: Planta 1

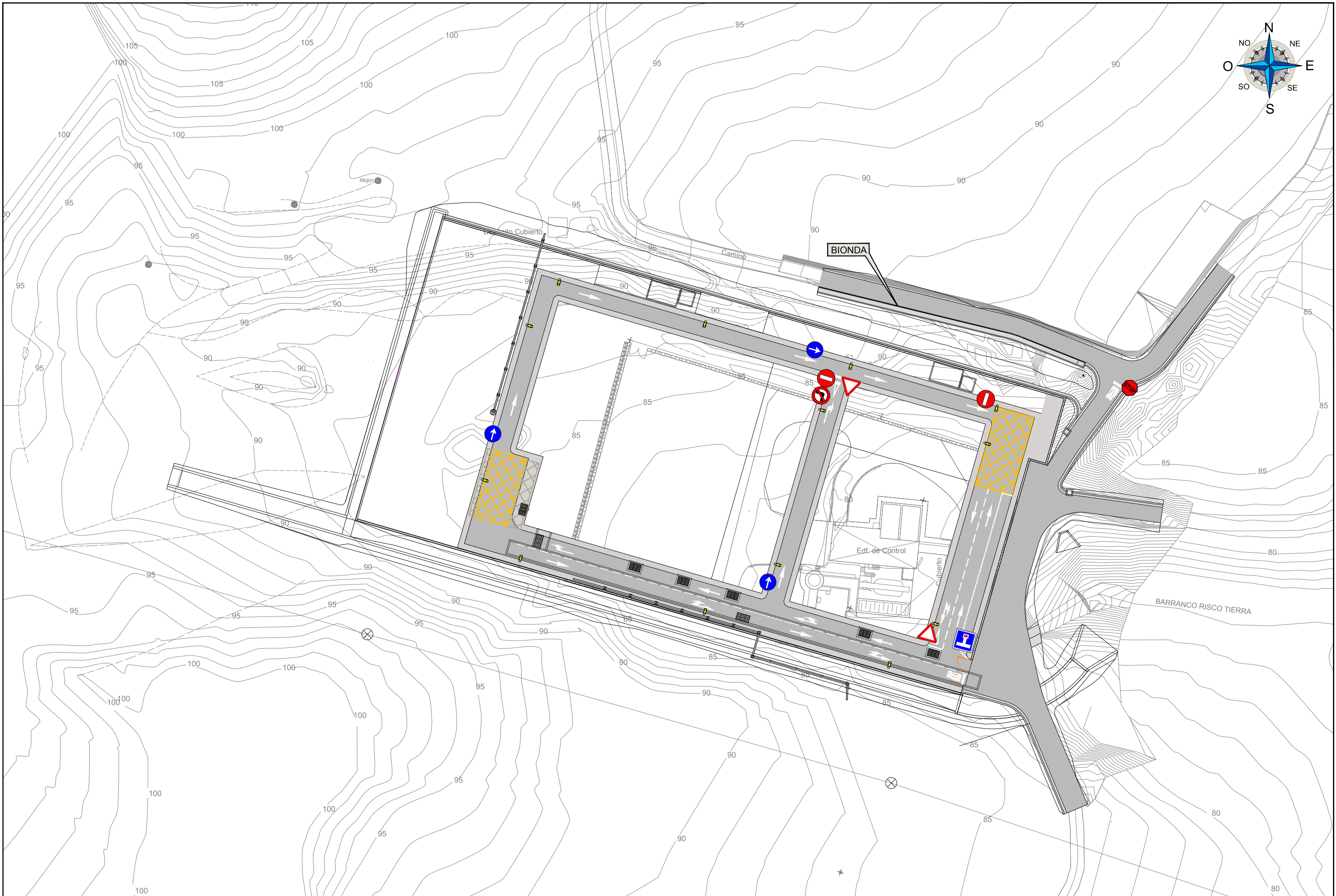


M6: Planta 1

-Hormigón: HA-30/P/40/IIIa+Qa; Control Estadístico  
-Recubrimiento: 5 cm  
-Acero: B-500 S; Control Normal

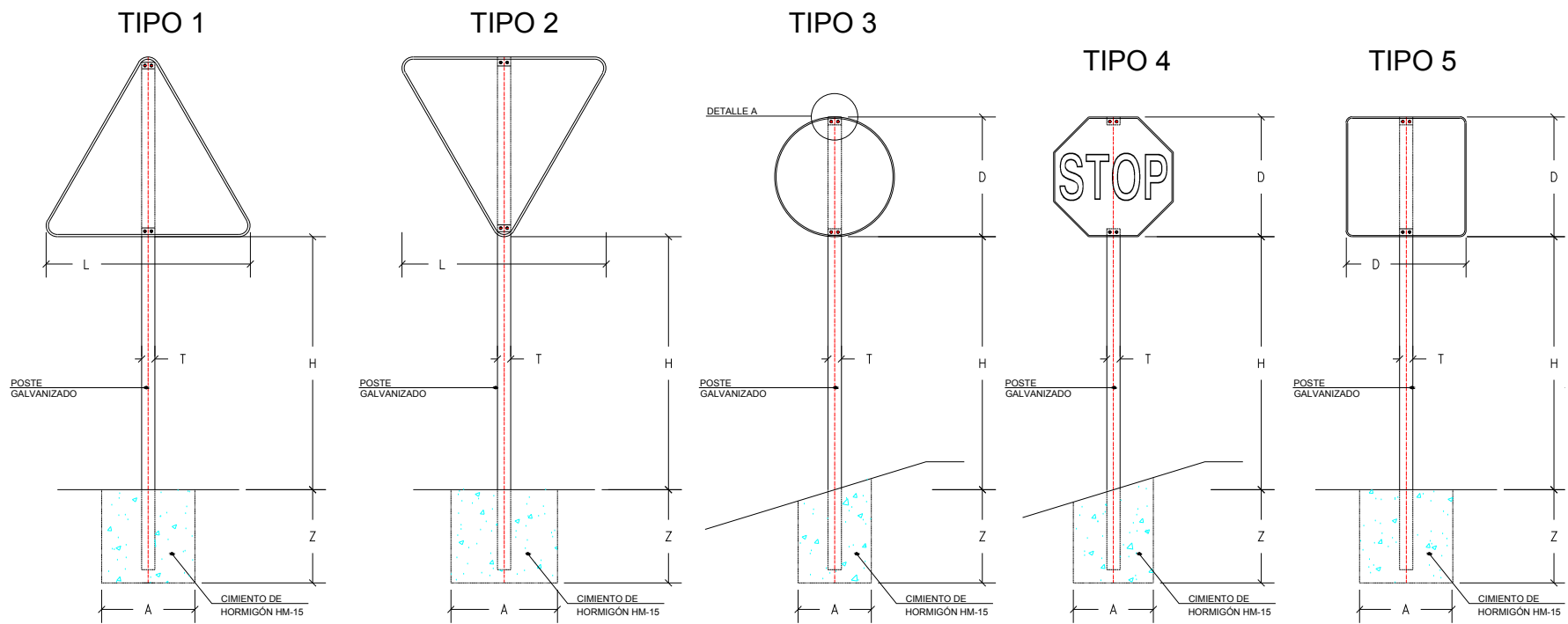
Diámetro Ø(mm)	Longitud d anclaje lb (cm)	L. d solape barra comprimida ls (cm)	L. d solape barra traccionada ls (cm)
8	20	20	40
10	25	25	50
12	30	30	60
16	40	40	80
20	52	52	104
25	81.25	81.25	162.5

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Pat. (cm)	Recta (cm)	Long. (cm)	Total (cm)
M1	1	Ø10	84	20	60	80	6720
	2	Ø16	4		VAR.	VAR.	2500
	3	Ø10	20		VAR.	VAR.	12500
	4	Ø10	84	35	140	175	14700
M2	5	Ø10	82	20	60	80	6560
	6	Ø16	4		VAR.	VAR.	2440
	7	Ø10	20		VAR.	VAR.	12200
	8	Ø10	82	35	140	175	14350
M3	9	Ø12	34	20	67	87	2958
	10	Ø16	4		VAR.	VAR.	1980
	11	Ø12	10		VAR.	VAR.	4950
	12	Ø12	34	42	140	182	6188
M4	13	Ø12	34	20	67	87	2958
	14	Ø16	4		VAR.	VAR.	2040
	15	Ø12	10		VAR.	VAR.	5100
	16	Ø12	34	42	140	182	6188
M5	17	Ø10	22	20	60	80	1760
	18	Ø16	4		VAR.	VAR.	624
	19	Ø10	20		VAR.	VAR.	3120
	20	Ø10	22	35	140	175	3850
M6	21	Ø10	44	20	60	80	3520
	22	Ø16	4		VAR.	VAR.	1280
	23	Ø10	20		VAR.	VAR.	6400
	24	Ø10	44	35	140	175	7700



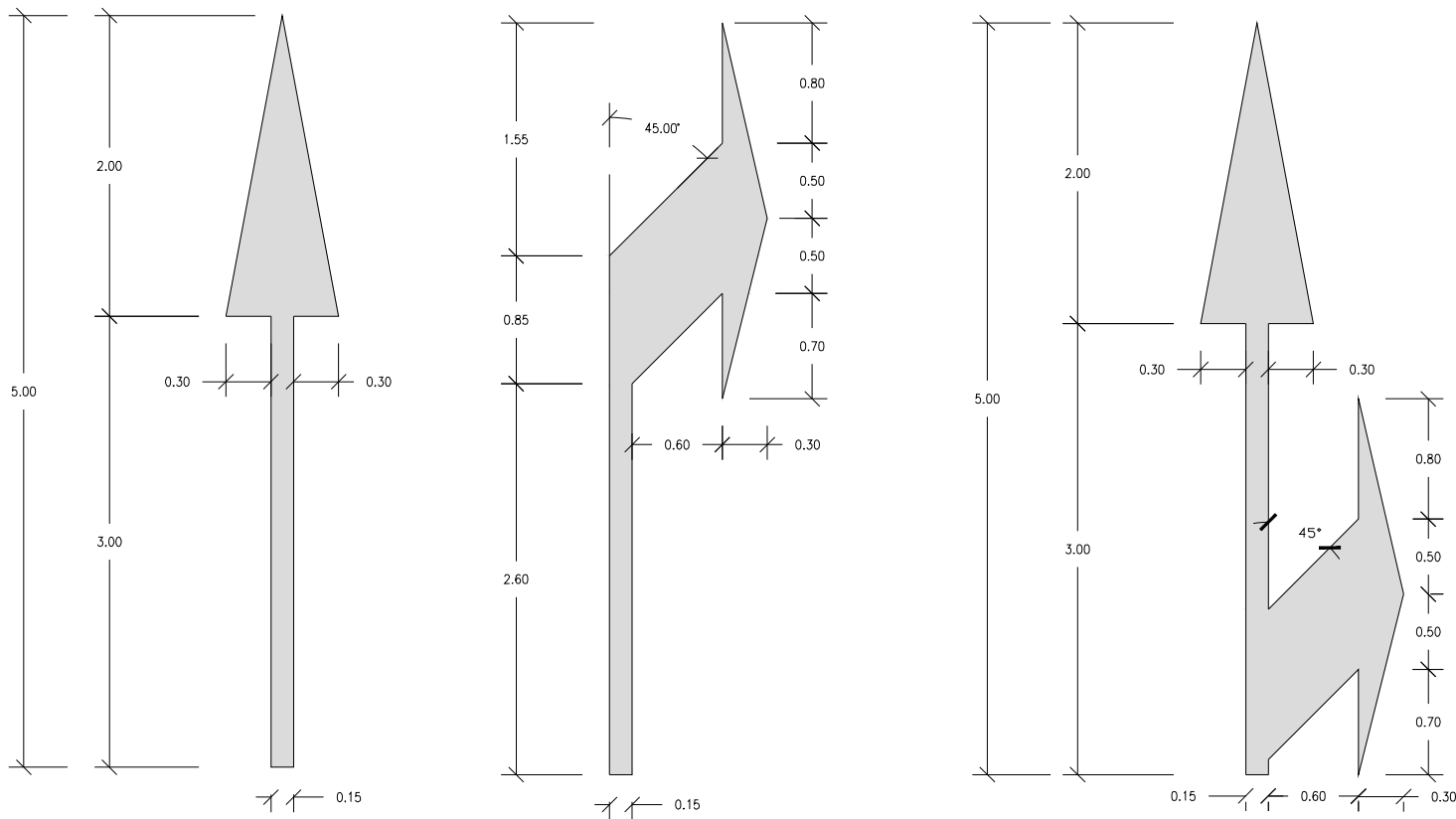
SEÑALIZACIÓN VERTICAL

ESCALA: 1/50



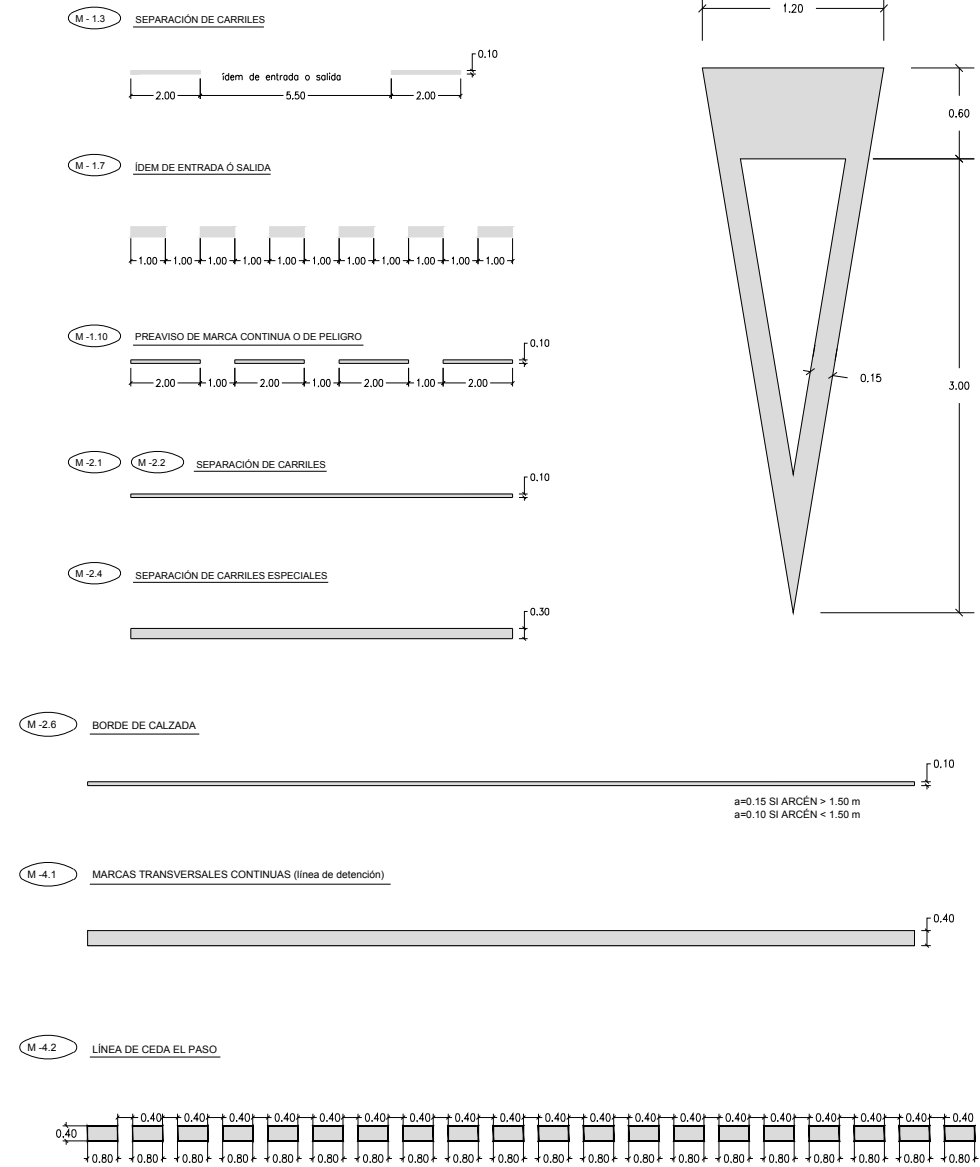
DIRECCIÓN O SELECCIÓN DE CARRILES

ESCALA: 1/50



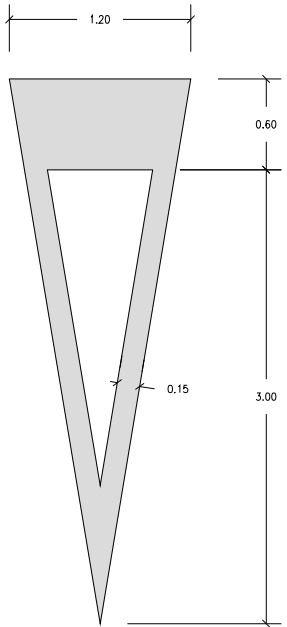
MARCAS VIALES

ESCALA: 1/200



CEDA EL PASO

ESCALA: 1/50

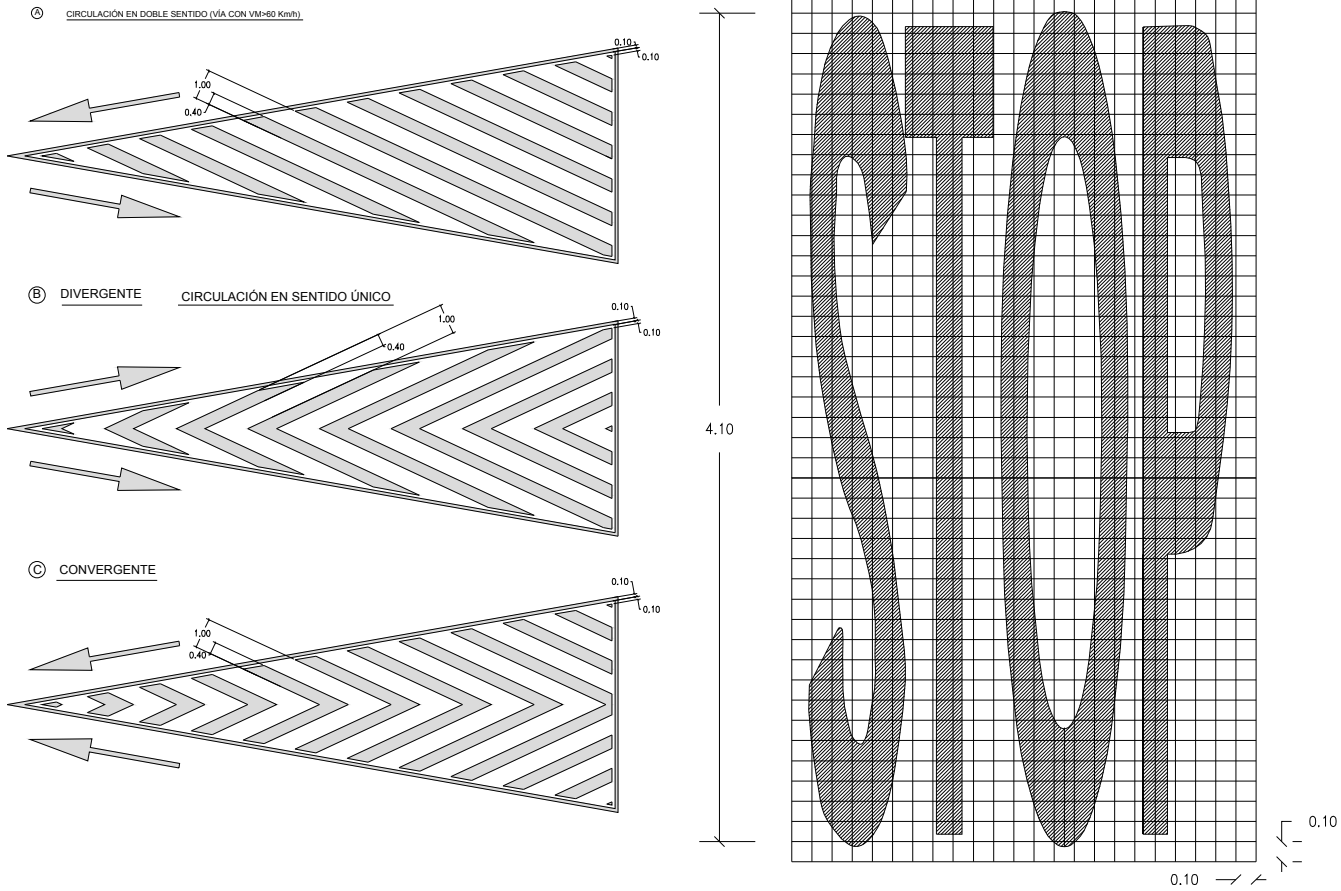


NOTAS :

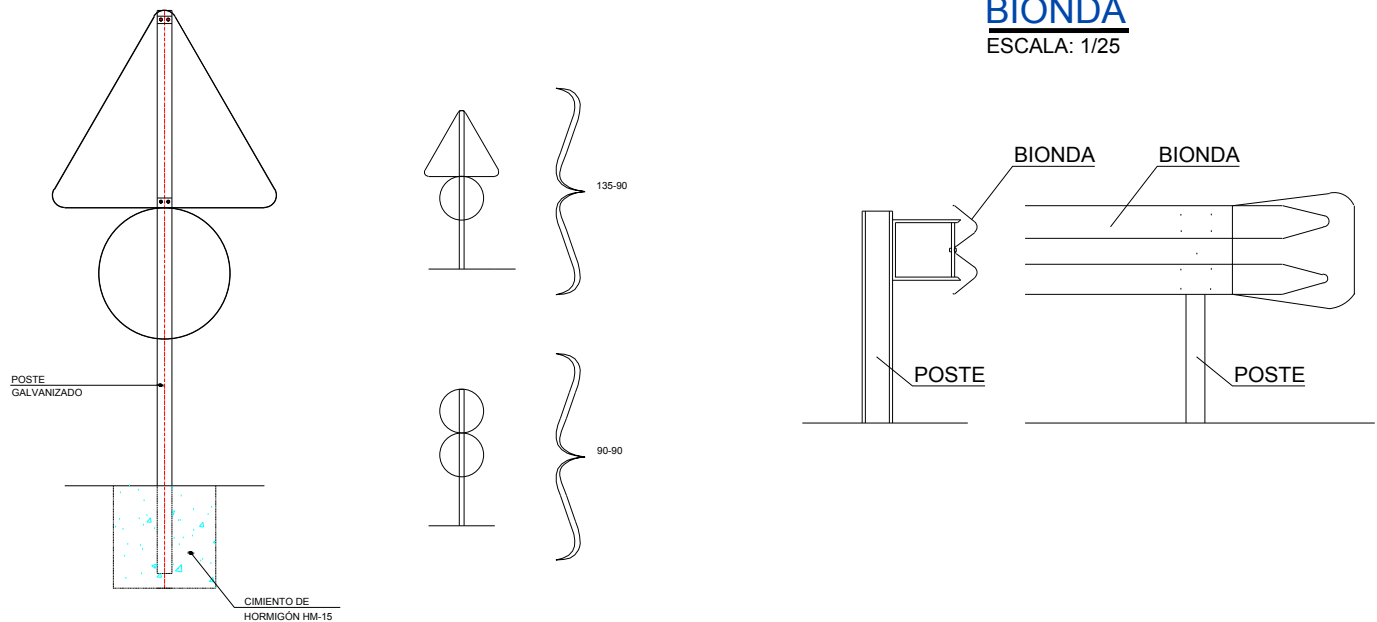
- 1 LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGÚN LAS NORMAS 8.1-I.C
- 2 LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARÁN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRÁFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ÁNGULO DE 5-10° CON LA NORMAL DEL EJE



CEBRADO  
ESCALA: 1/150



BIONDA  
ESCALA: 1/25



TIPO DE SEÑAL	1 □ 2	3	4	5 □ 7	6 □ 8
SERIE A AUTOPISTA AUTOVÍA VÍA RÁPIDA					
SERIE B CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCENES					
SERIE C CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCENES					

SERIE	SERIE A							SERIE B						SERIE C					
SEÑAL TIPO	1	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ALTURA=Hm	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
MEDIDAS TUBO mm.	T	120	100	120	100	120	100	120	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80
	P	60	60	60	80	80	60	60	50	60	50	50	60	40	40	40	40	40	40
	E	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
CIMENTACIÓN (m.)	A	0.85	0.75	0.80	0.70	0.85	1.35	1.10	0.70	0.80	0.55	0.60	0.70	0.40	0.45	0.55	0.55	0.40	0.65
	B	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.60	0.60	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	Z	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	0.70	0.90	0.70	0.70	0.70	0.70	0.80	0.60	0.60	0.50	0.50	0.60	0.60

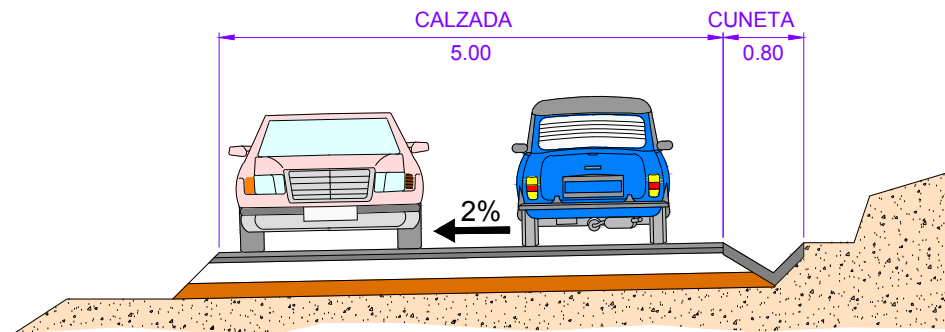
TABLA PARA DOS SEÑALES EN UN POSTE

SEÑAL TIPO	DIMENSIONES cm.	SECCIÓN SOPORTE mm.	H cm.	E cm.	CIMENTACIÓN cm.		
					A	B	C
P R	135 Ø 90	100x50x3	369	62	50	50	70
P R	90 Ø 60	80x40x2	290	52	40	50	60
S S	Ø 60 Ø 60	80x40x2	272	52	40	50	60

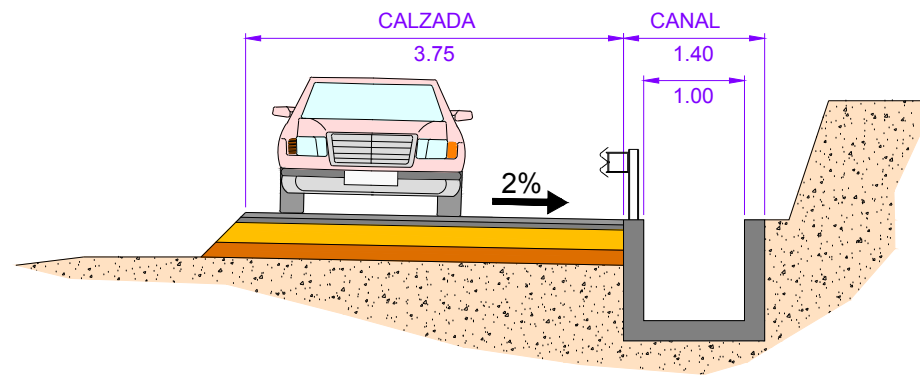
NOTAS :

- 1 LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGÚN LAS NORMAS 8.1-I.C
- 2 LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARÁN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRÁFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ÁNGULO DE 5-10° CON LA NORMAL DEL EJE

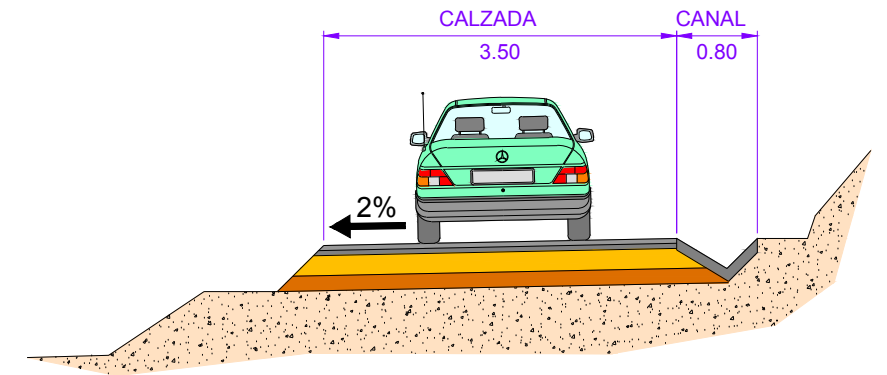
SECCIÓN TIPO VÍA ACCESO "01"



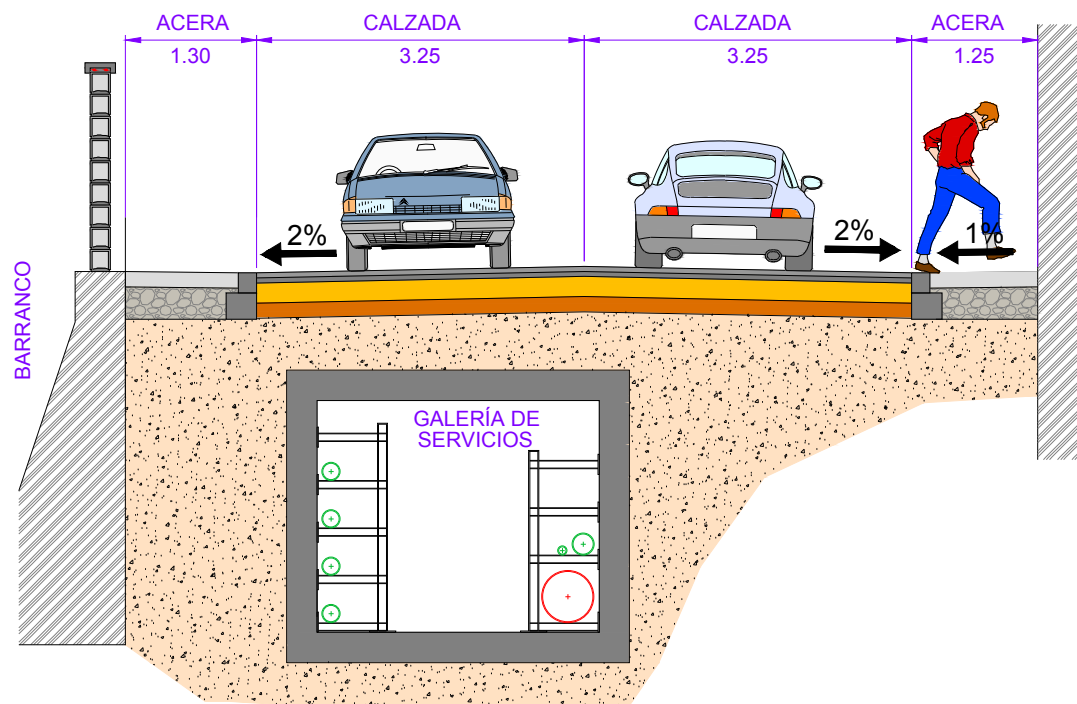
SECCIÓN TIPO VÍA ACCESO "02"



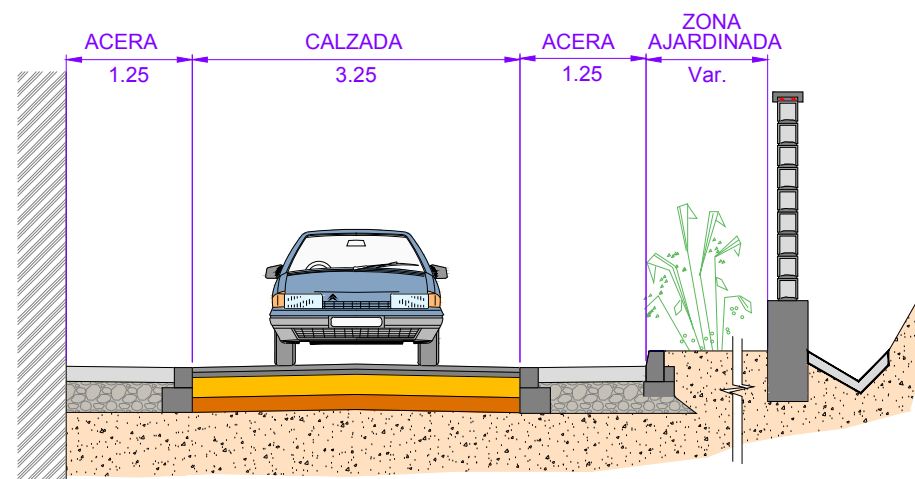
SECCIÓN TIPO VÍA ACCESO "03"



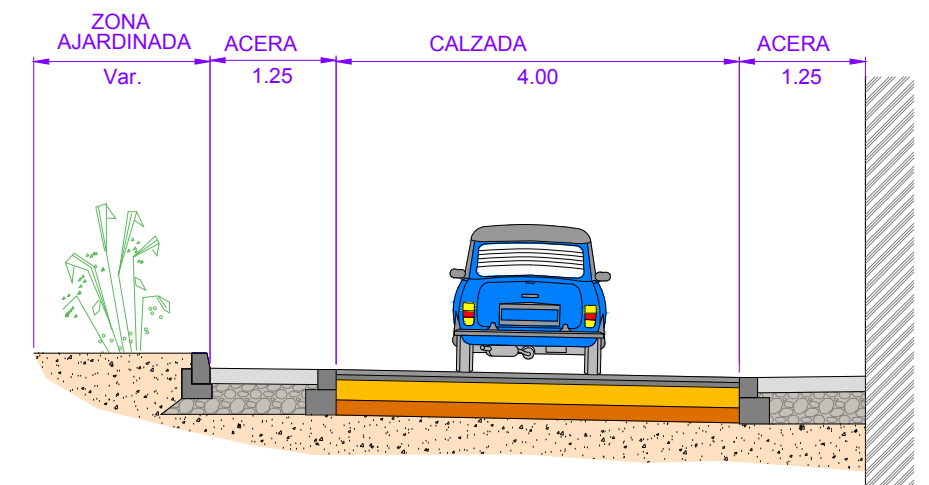
SECCIÓN TIPO VÍA INTERIOR "01"



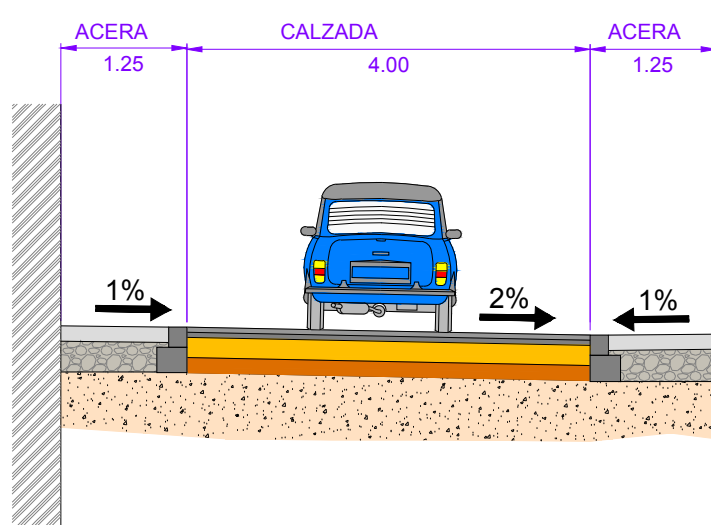
SECCIÓN TIPO VÍA INTERIOR "02"



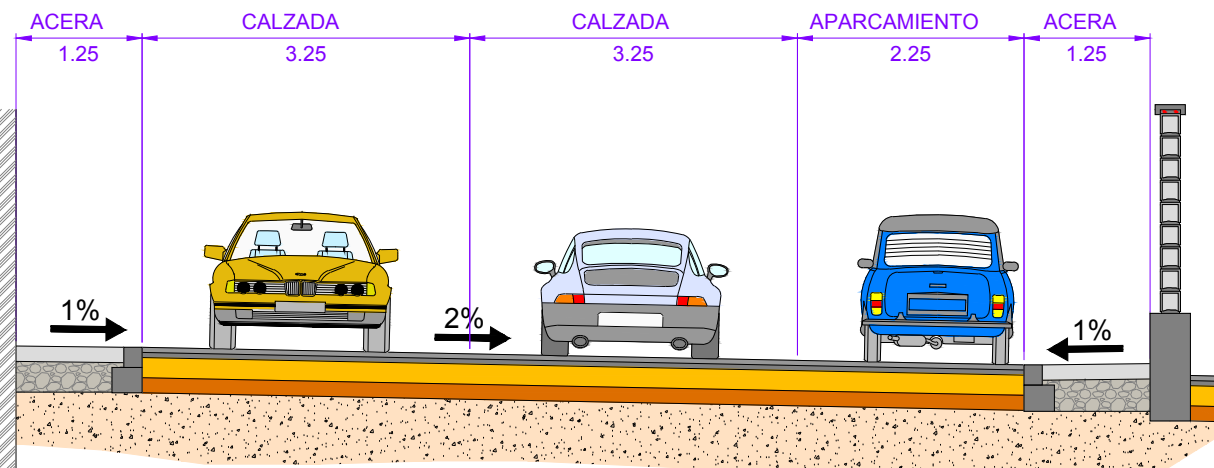
SECCIÓN TIPO VÍA INTERIOR "03"



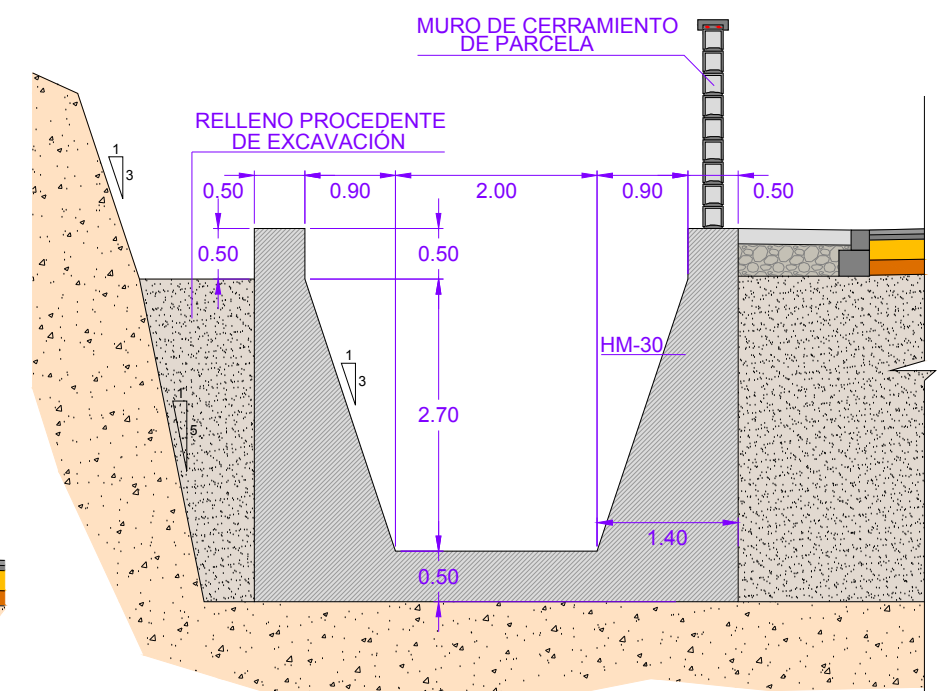
SECCIÓN TIPO VÍA INTERIOR "04"



SECCIÓN TIPO VÍA INTERIOR "05"

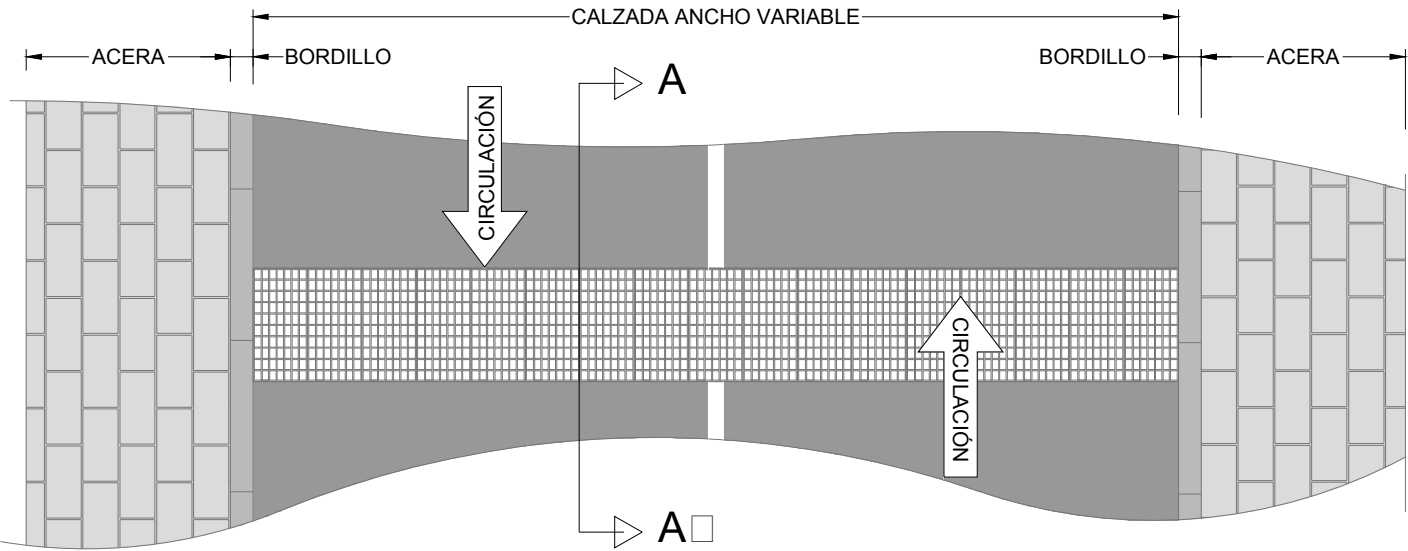


SECCIÓN TIPO CANAL DE ENCAUZAMIENTO

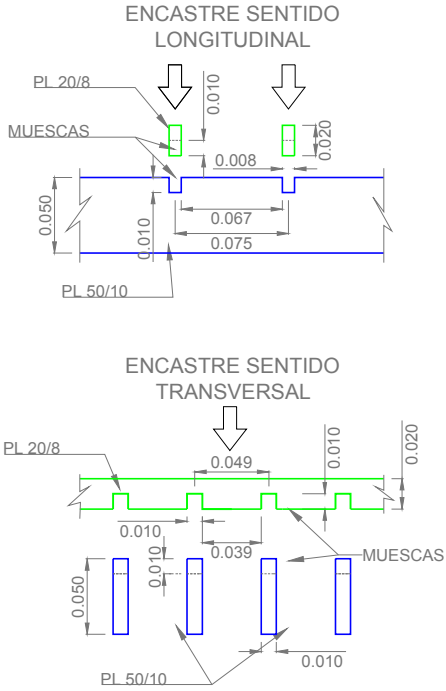


# CANAL IMBORNAL

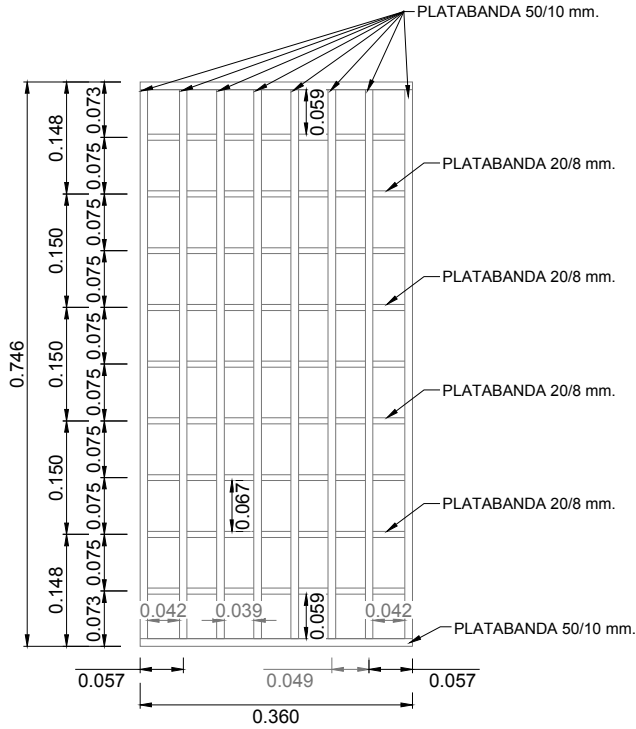
DETALLE CALZADA  
ESCALA 1/50



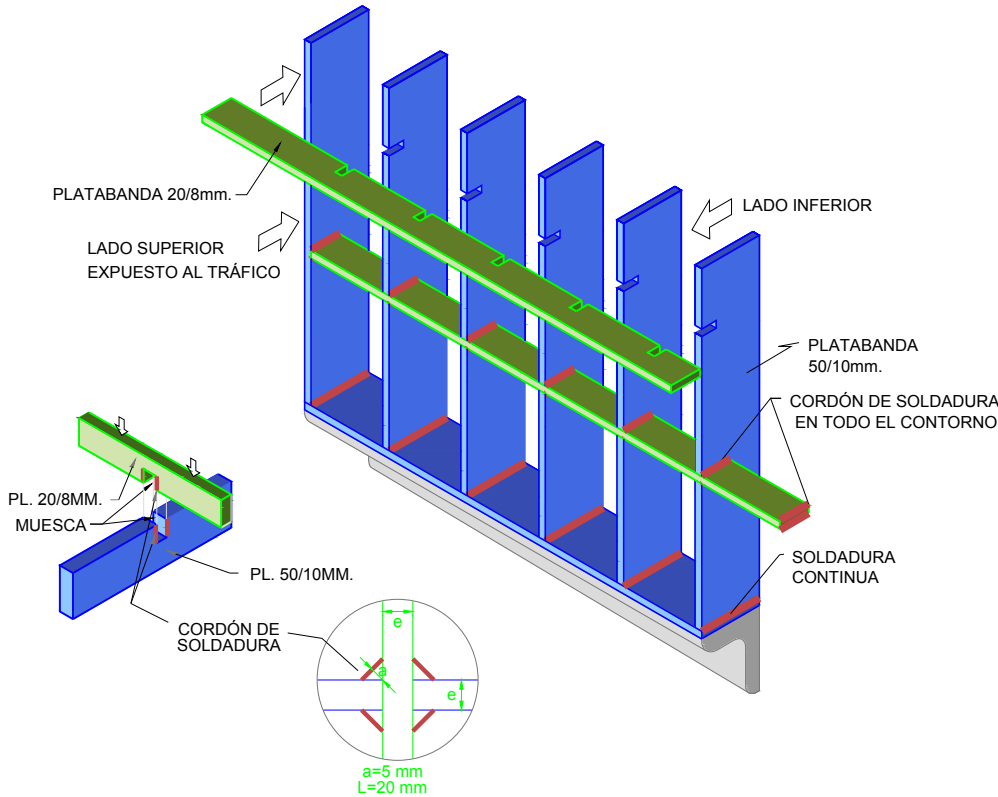
DETALLE ENCASTRE  
ESCALA 1/5



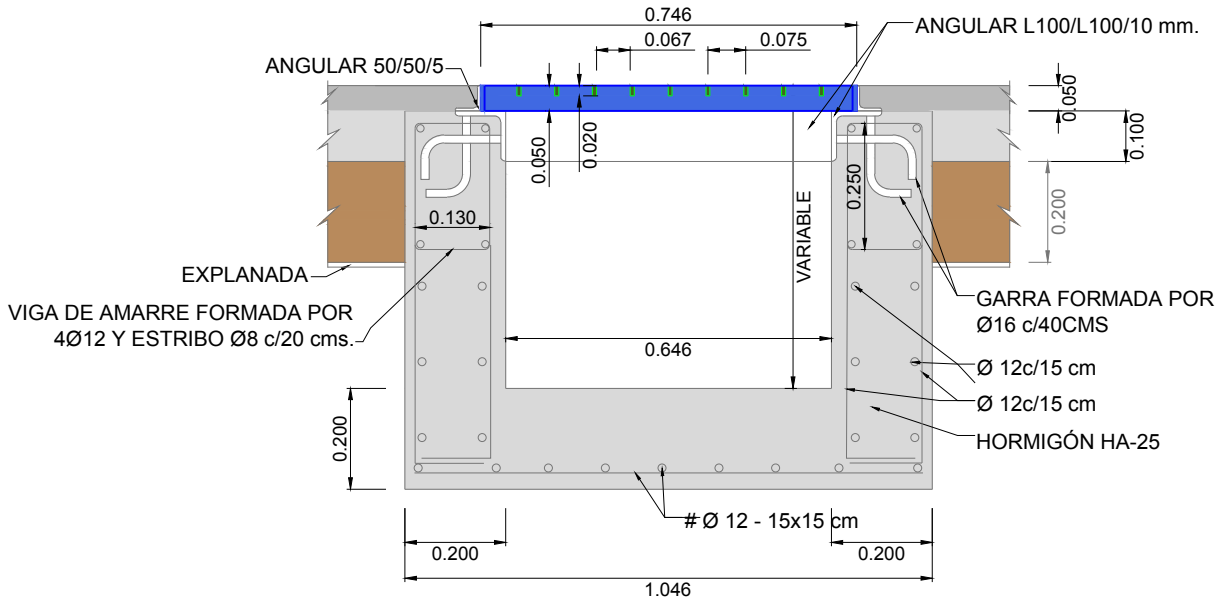
PLANTA REJA  
ESCALA 1/10



DETALLE REJA  
ESCALA S/E



SECCIÓN A-A'  
ESCALA 1/15



Nota:  
El recubrimiento de las armaduras será de 3,5 cms.  
La longitud de las patillas no será inferior a 10 Ø

Materiales:  
Platabandas Acero S-275 JR (A-44 b UNE - 36080-73) ( $\sigma_e=2.800 \text{ Kg/cm}^2$ )  
Acero corrugado: B-500 S ( $f_{yk}=5.100 \text{ Kg/cm}^2$ )  
Hormigón para armar: HA-25/P/20/Ila ( $f_{ck}=250 \text{ Kg/cm}^2$ )  
Pintura protección anticorrosiva: Imprimación alquídica de rápido secado color gris



## PLANTA

**PLANTA**  
Esc: 1/50

PEAD Ø 1.200 mm  
IMPOSTA

0.30

1.50

25.0°

3.93

5.17

0.30

65.0°

ALETA

SOLERA

A

Technical drawing of a mechanical part, likely a mold or a base, showing dimensions and labels:

- IMPOSTA**: Points to the top horizontal surface of the central rectangular section.
- PEAD Ø 1.200 mm**: Points to the circular hole in the center, indicating a hole with a diameter of 1.200 mm.
- ALETA**: Points to the sloped side surface of the right-hand section.
- SOLERA**: Points to the sloped side surface of the left-hand section.

Dimensions (in mm):

- Top horizontal width: 2.16
- Right vertical height: 0.50
- Central vertical height: 2.20
- Right vertical height (lower section): 0.50
- Bottom vertical height: 0.20

Technical drawing of a roof profile. The drawing shows a cross-section of a roof structure. The roof slope is indicated by a line with a vertical rise of 0.50 and a horizontal run of 3.93. The roof thickness is 0.20. The roof is supported by a wall with a height of 2.20. The wall has a vertical section with a height of 0.50. The roof is shown with a corrugated profile on the right side.

OBRA DE SALIDA DE RED DE DRENAJE

BARRANCO RISCO TIERRA

85

RELLENO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN

2%

0.50

0.40

3.80

2.00

0.40

1.5

HA-30

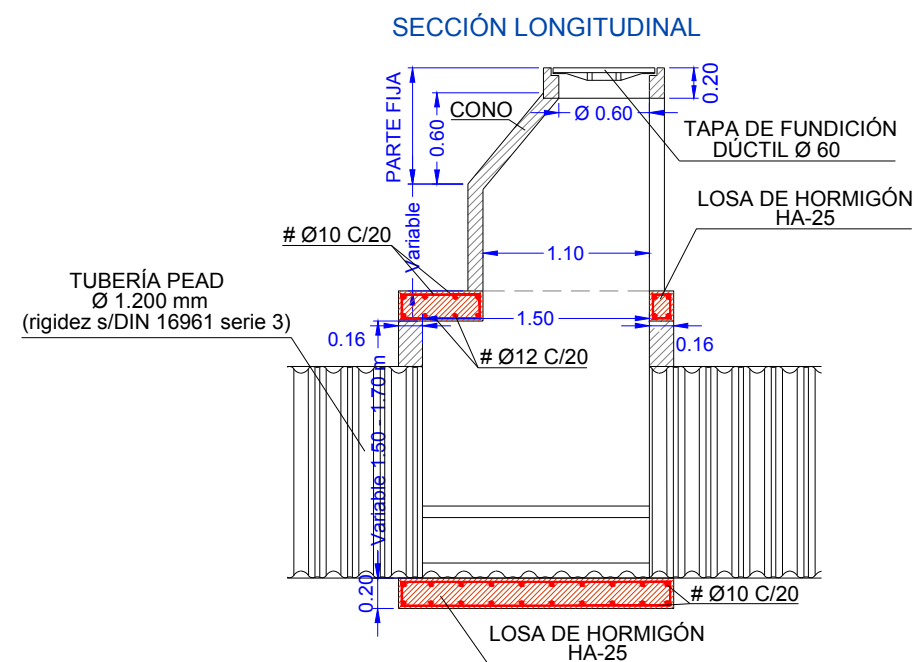
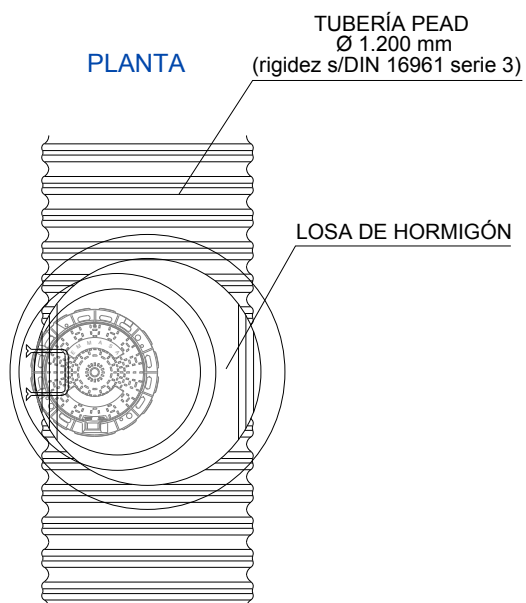
0.50

0.10

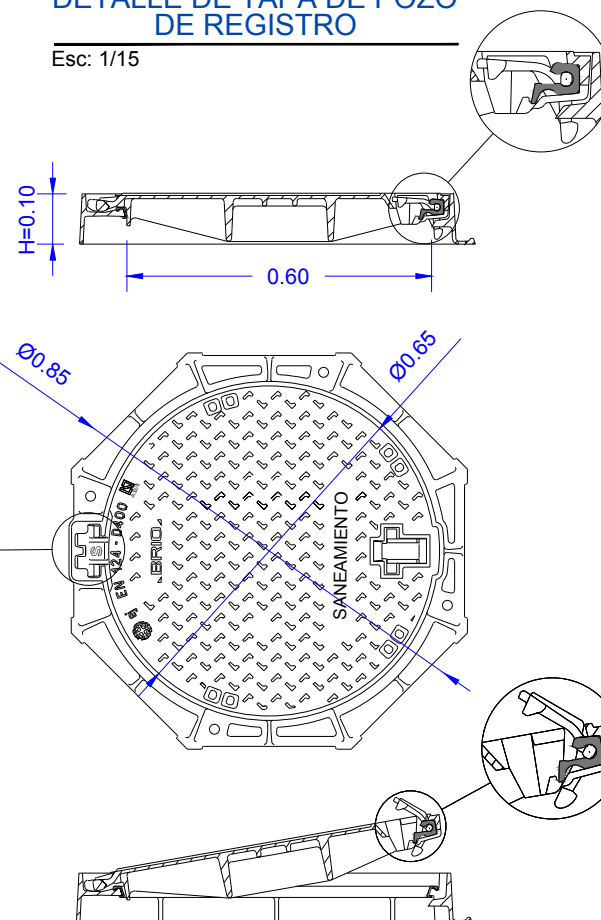
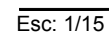
HM-20

0.50

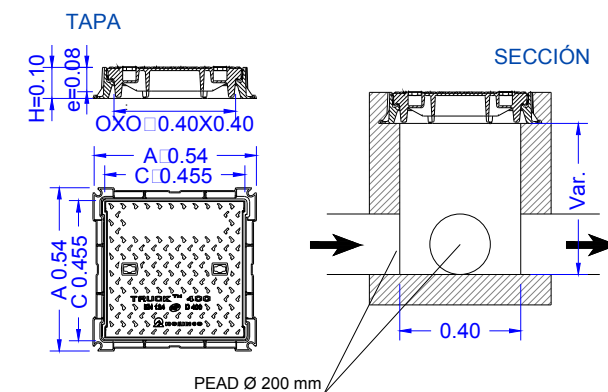
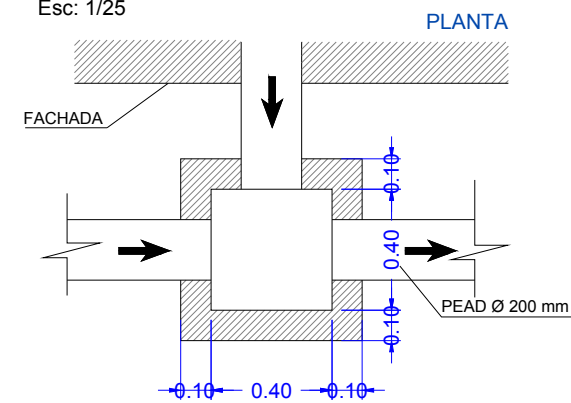
## Esc: 1/50



Esc: 1/40  
PLANTA - SECCIÓN

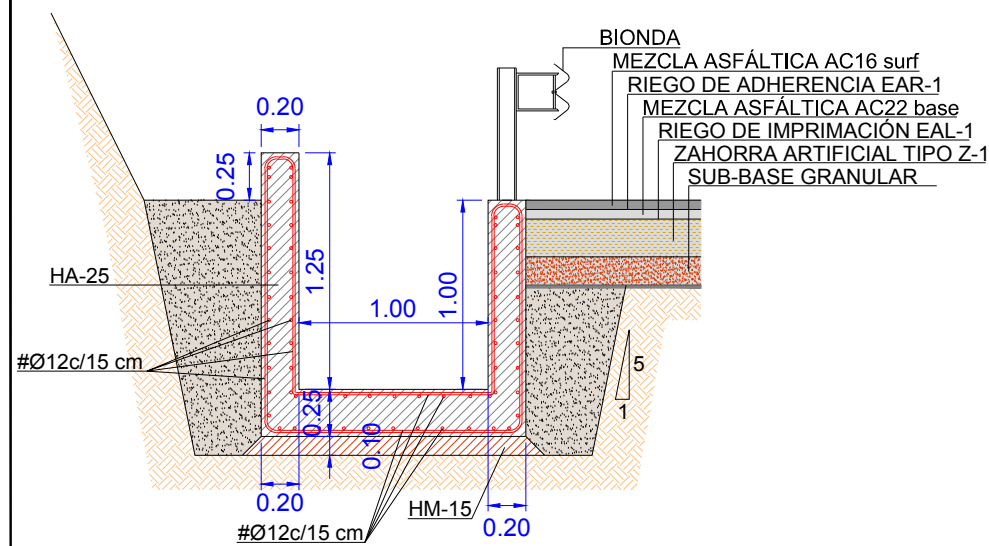


## Esc: 1/25



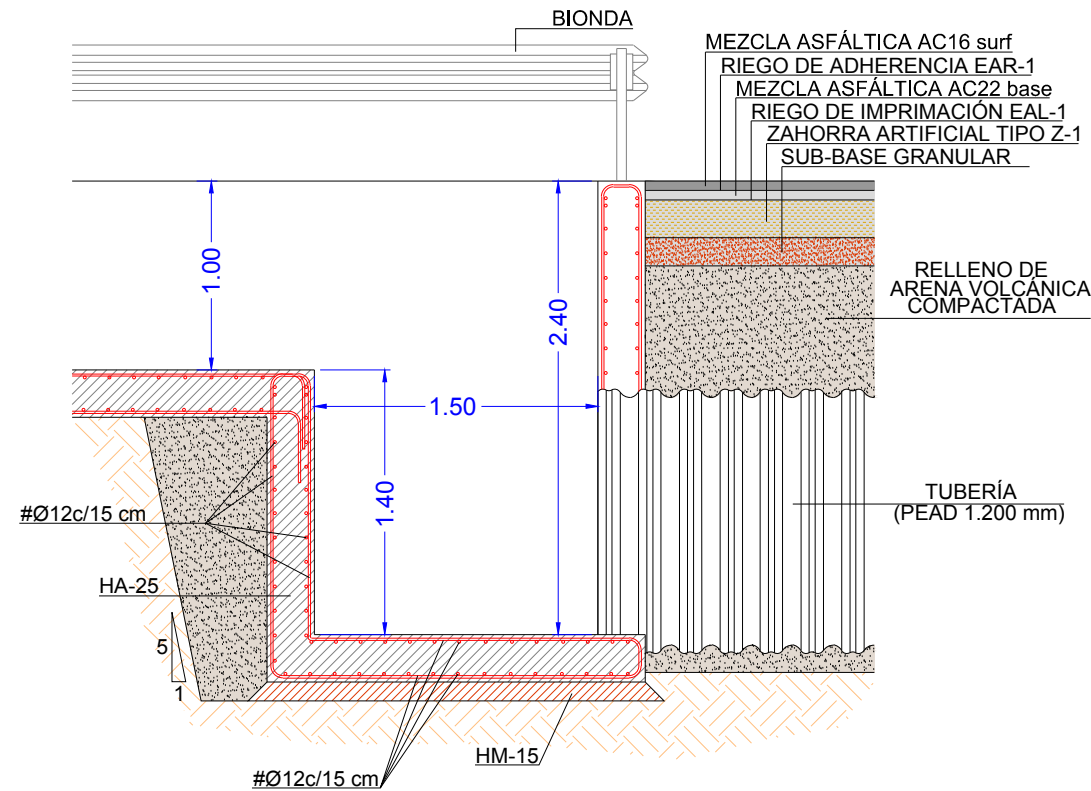
### DETALLE DE CANAL DE RECOGIDA EN ZONA DE VIA DE ACCESO "2"

Esc: 1/40



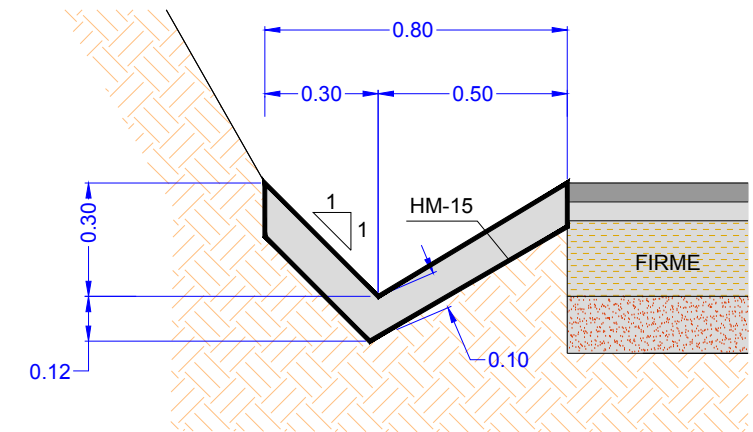
### ARQUETA DE CONEXIÓN DE CANAL A TUBO DE PEAD Ø 1.200 mm

Esc: 1/40



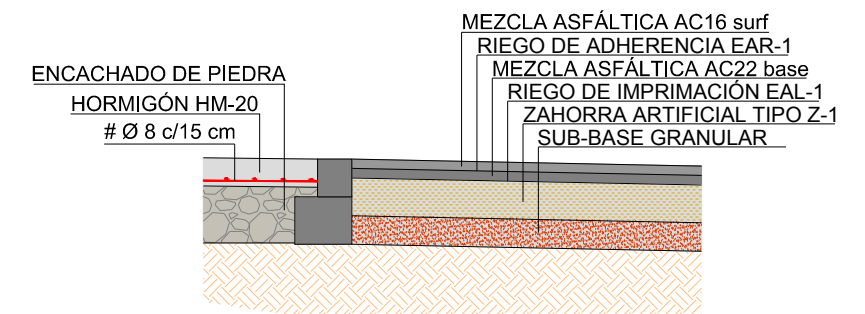
### CUNETETA

Esc: 1/20



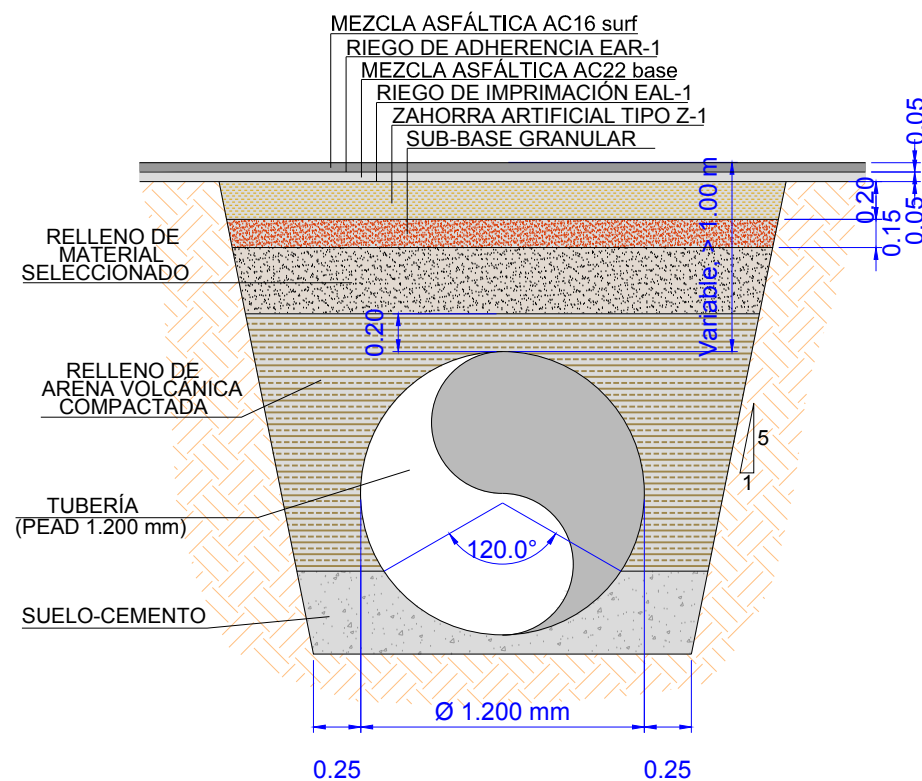
### DETALLE DE PAVIMENTO

Esc: 1/40



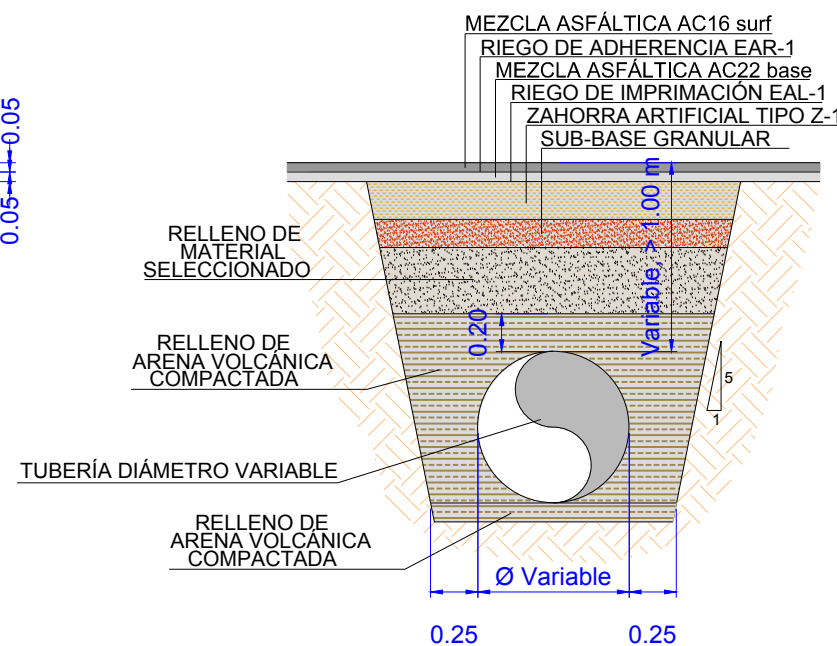
### SECCIÓN TIPO EN ZANJA ZANJA PARA TUBO (PEAD 1.200 mm)

Esc: 1/40



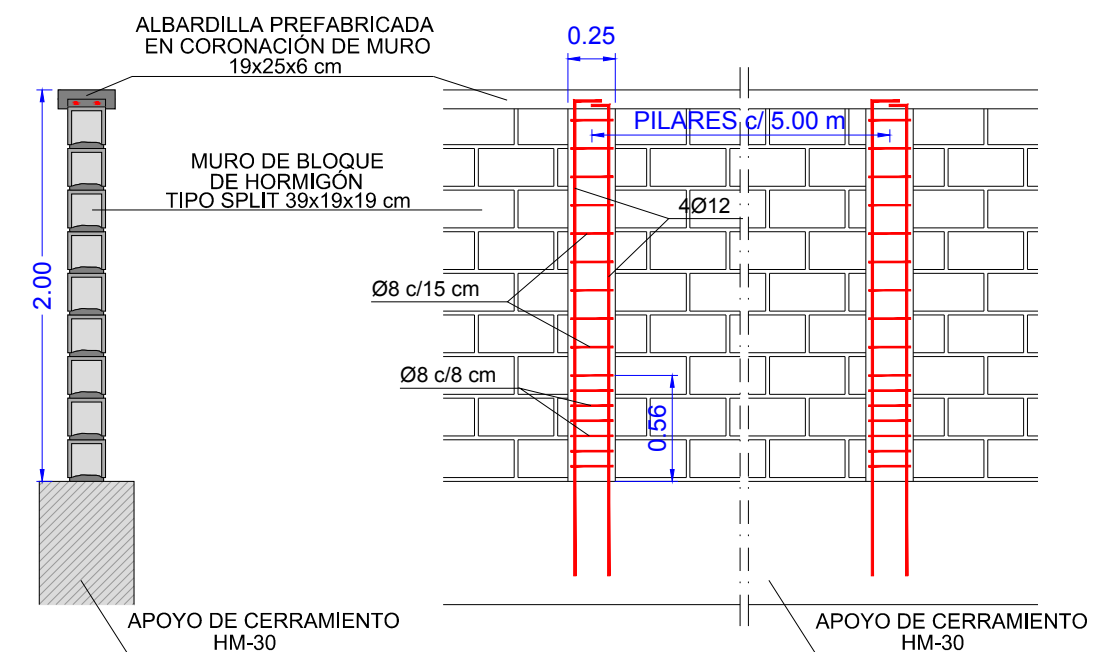
### SECCIÓN TIPO EN ZANJA ZANJA PARA TUBO DE DIÁMETRO VARIABLE

Esc: 1/40



### DETALLE DE MURO DE CERRAMIENTO DE PARCELA

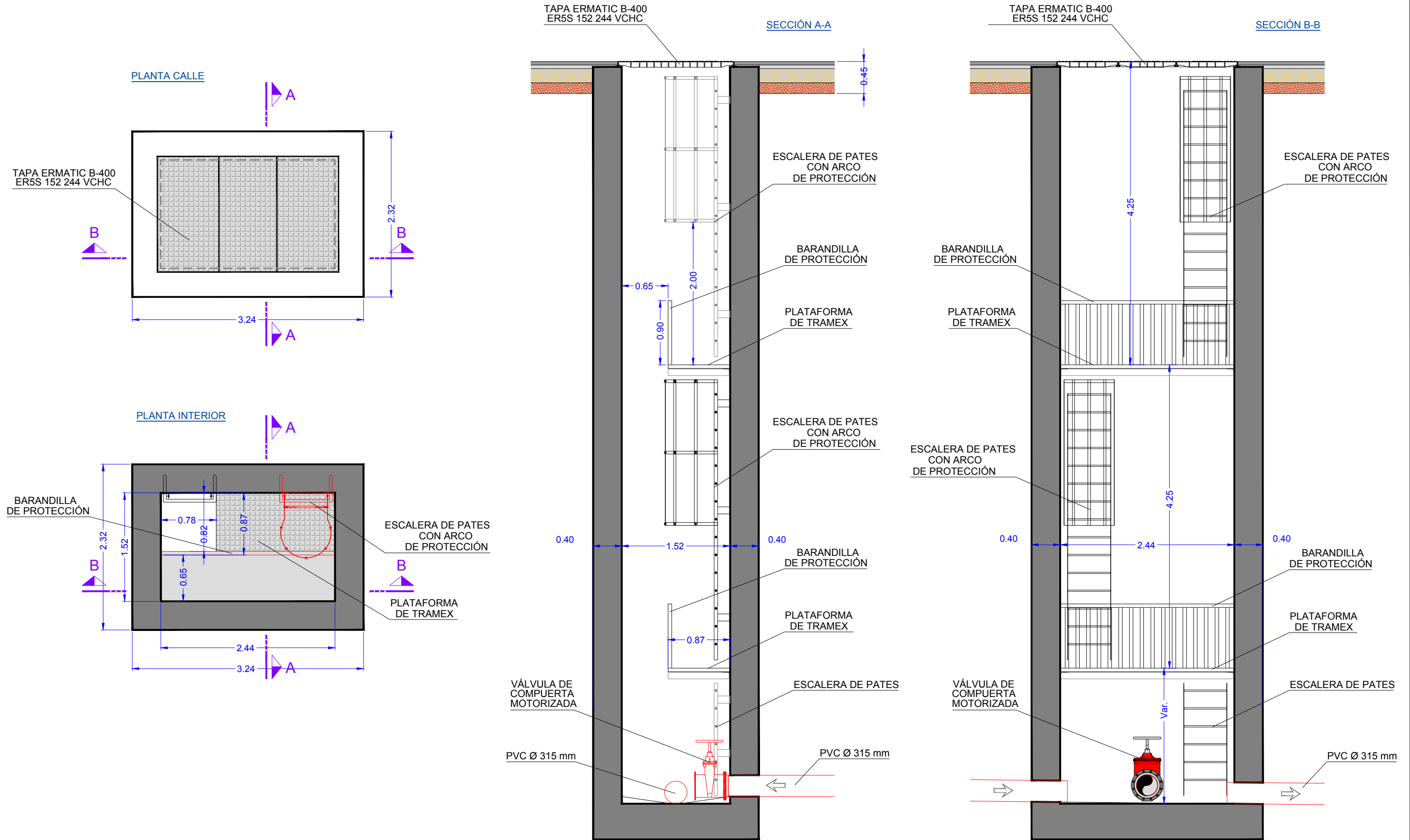
Esc: 1/40





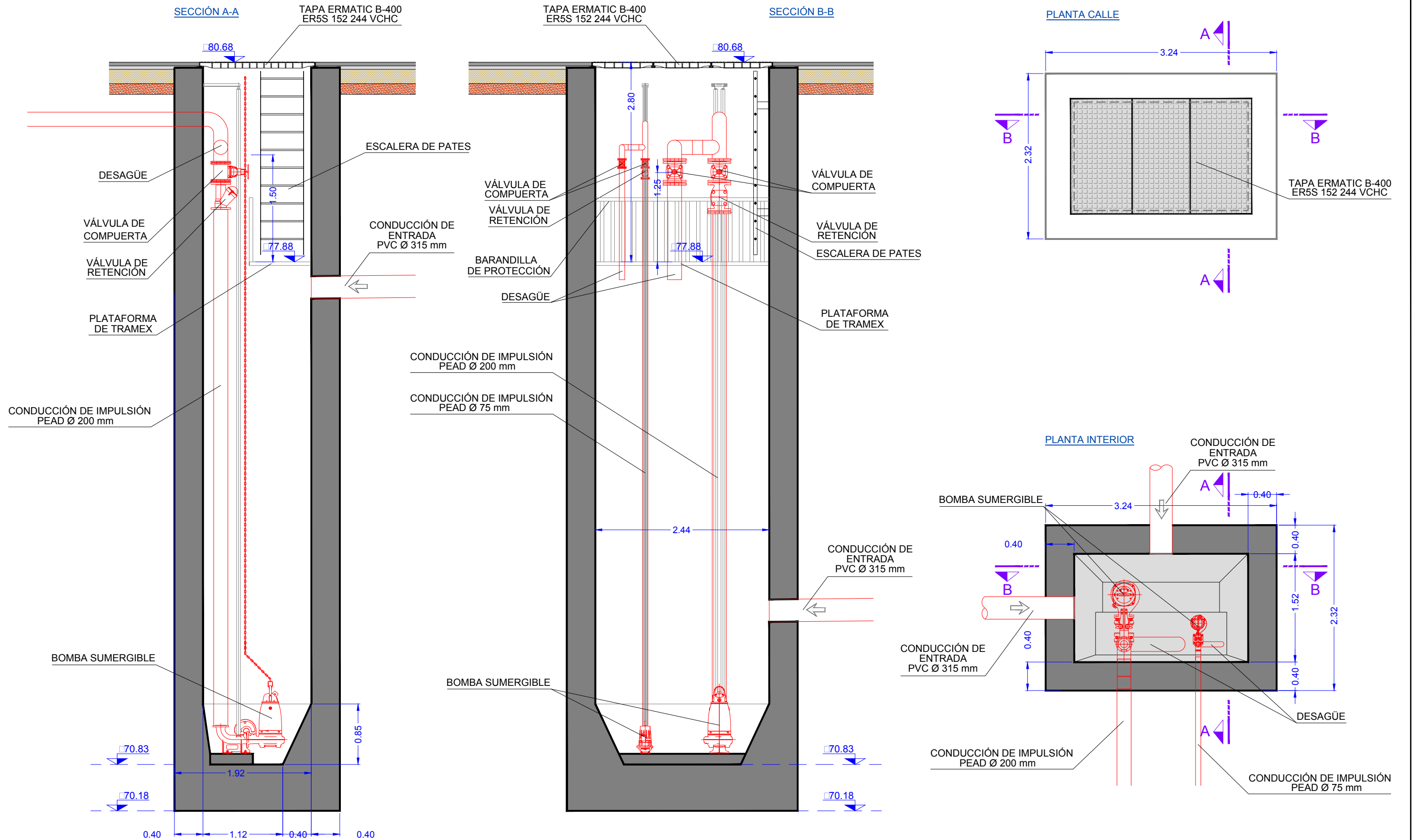
DETALLE DE ARQUETA DE REGISTRO

Esc: 1/50



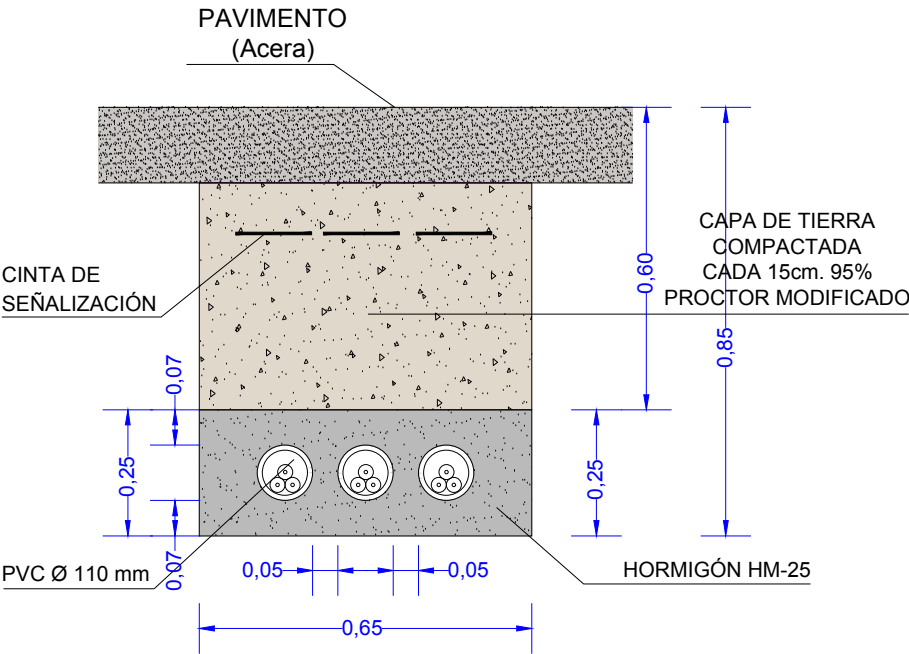
# ESTACIÓN DE BOMBEO

Esc: 1/50



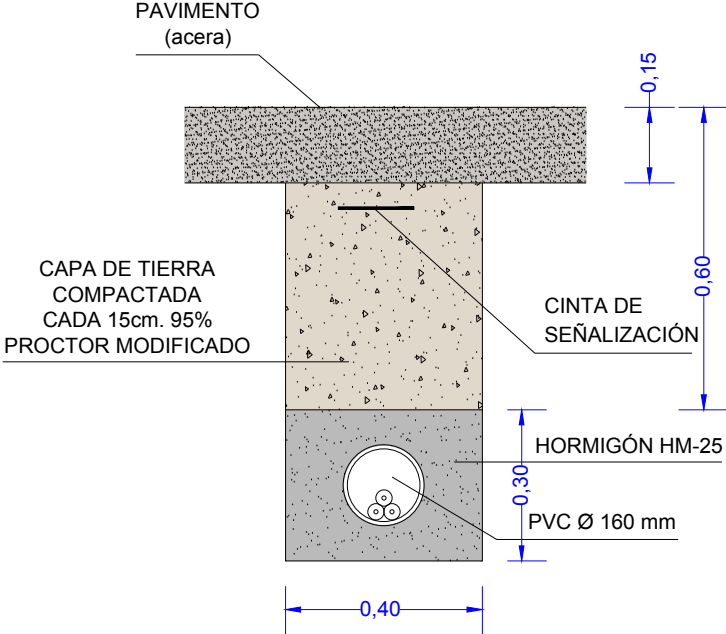
CANALIZACIÓN DE ALUMBRADO  
3 PVC Ø 110 mm (Bajo Acera)

ESC: 1/15



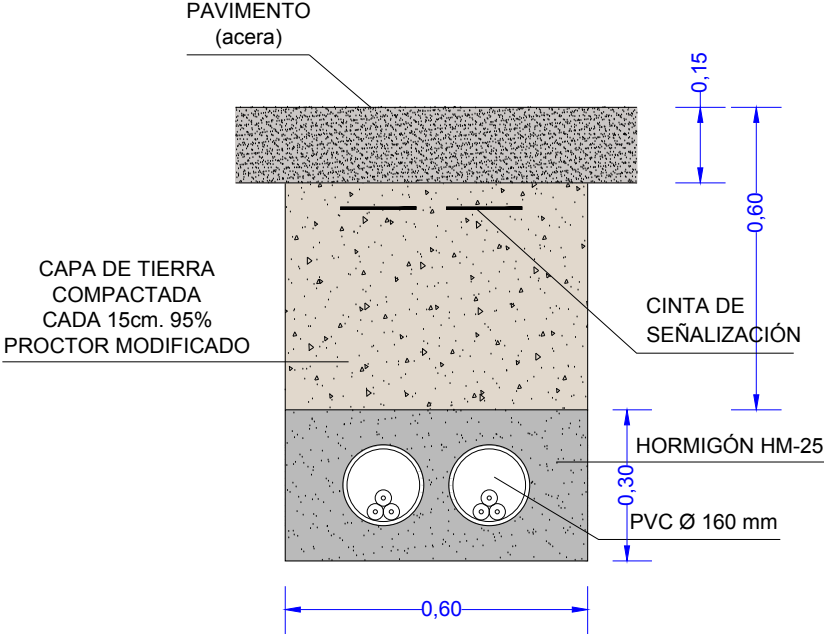
CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN  
1 PVC Ø 160 mm (Bajo Calzada)

ESC: 1/15



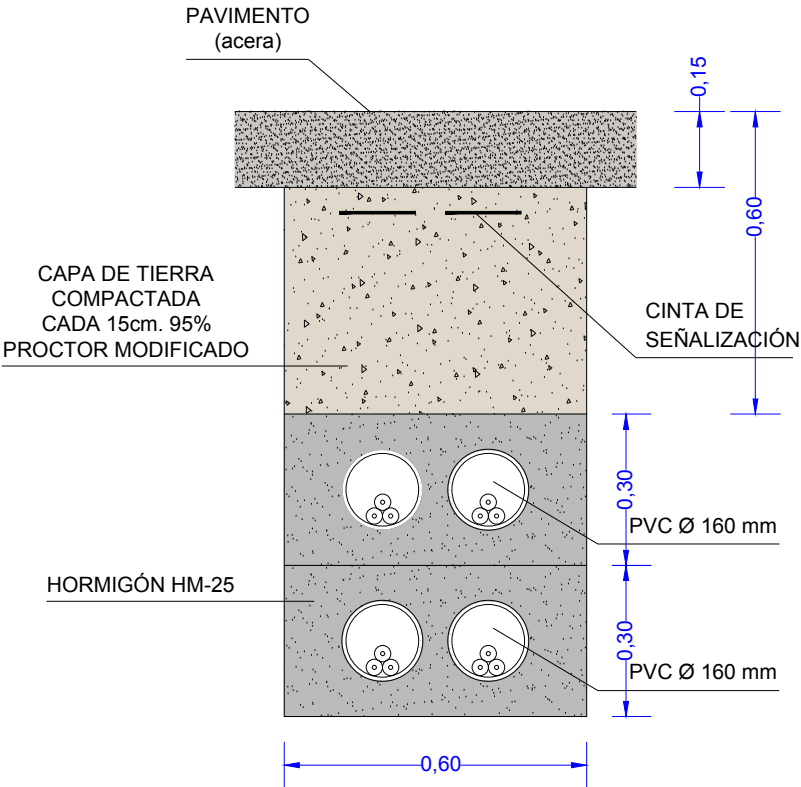
CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN  
2 PVC Ø 160 mm (Bajo Calzada)

ESC: 1/15



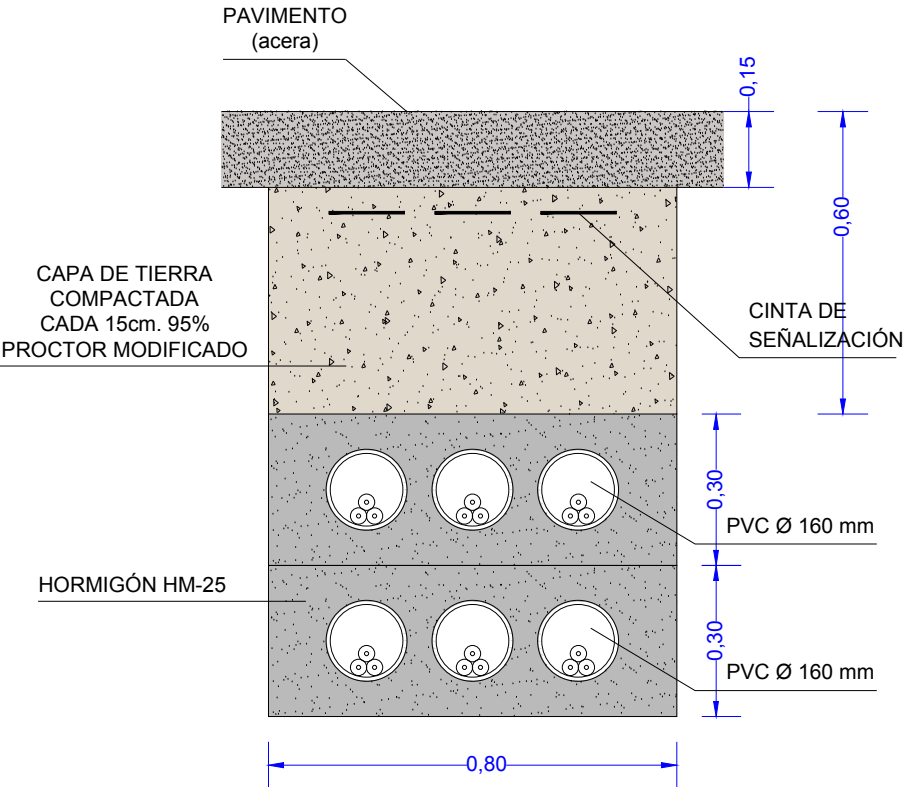
CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN  
4 PVC Ø 160 mm (Bajo Calzada)

ESC: 1/15



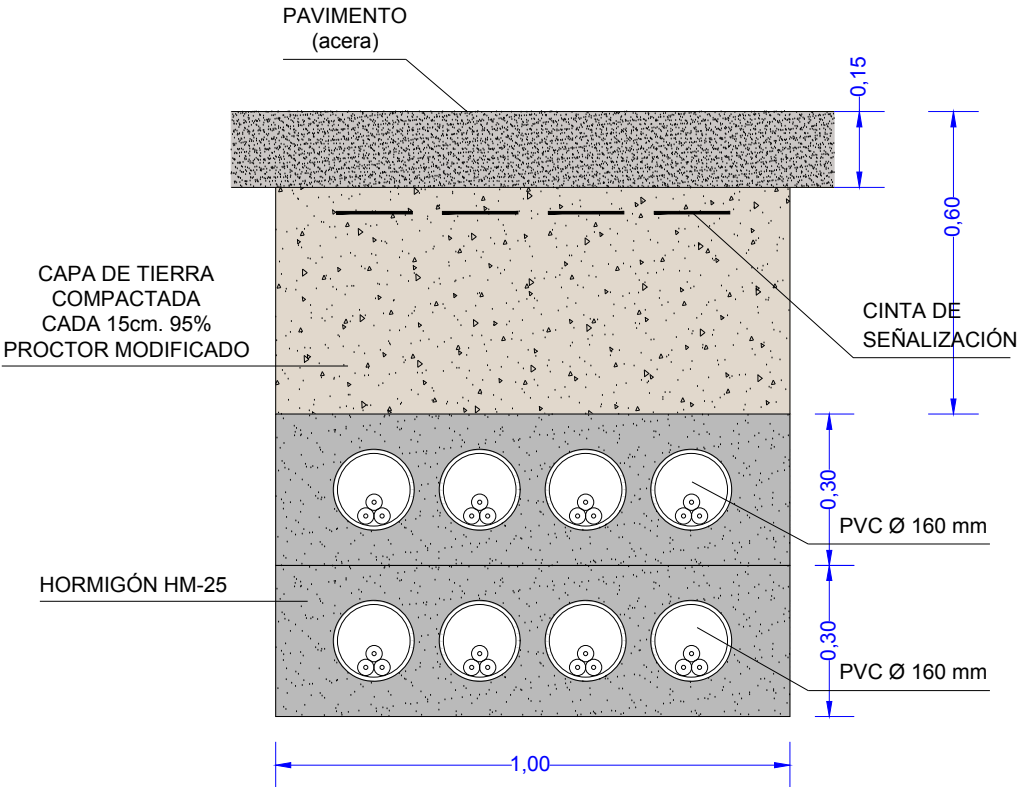
CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN  
6 PVC Ø 160 mm (Bajo Calzada)

ESC: 1/15



CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN  
8 PVC Ø 160 mm (Bajo Calzada)

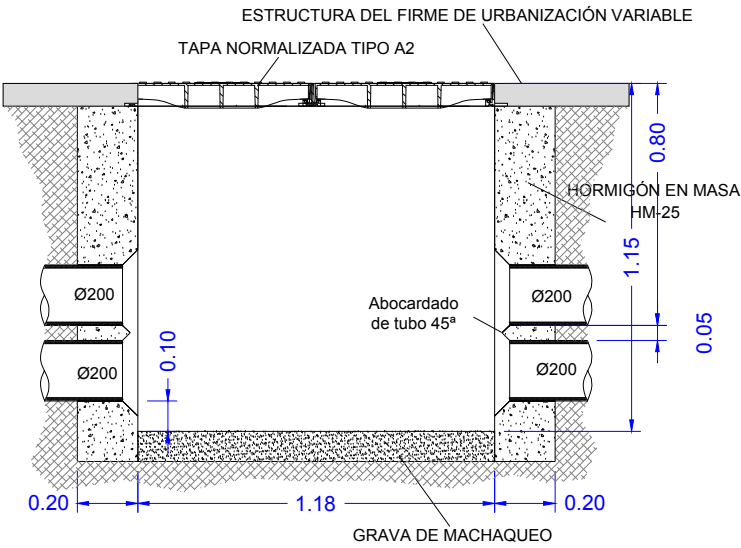
ESC: 1/15





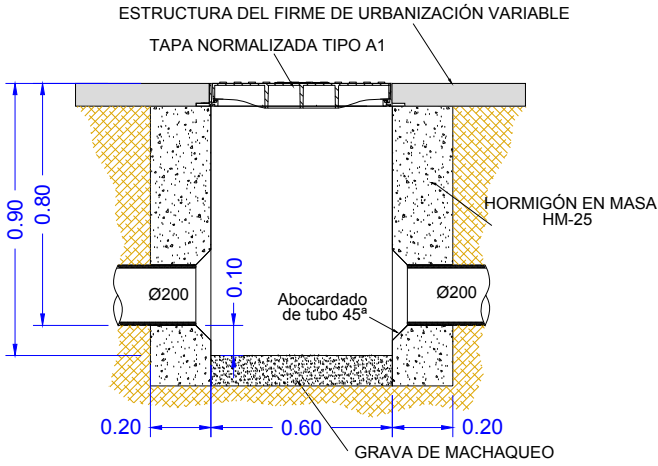
ARQUETA AR2 PARA BAJA TENSION

Esc: 1/25



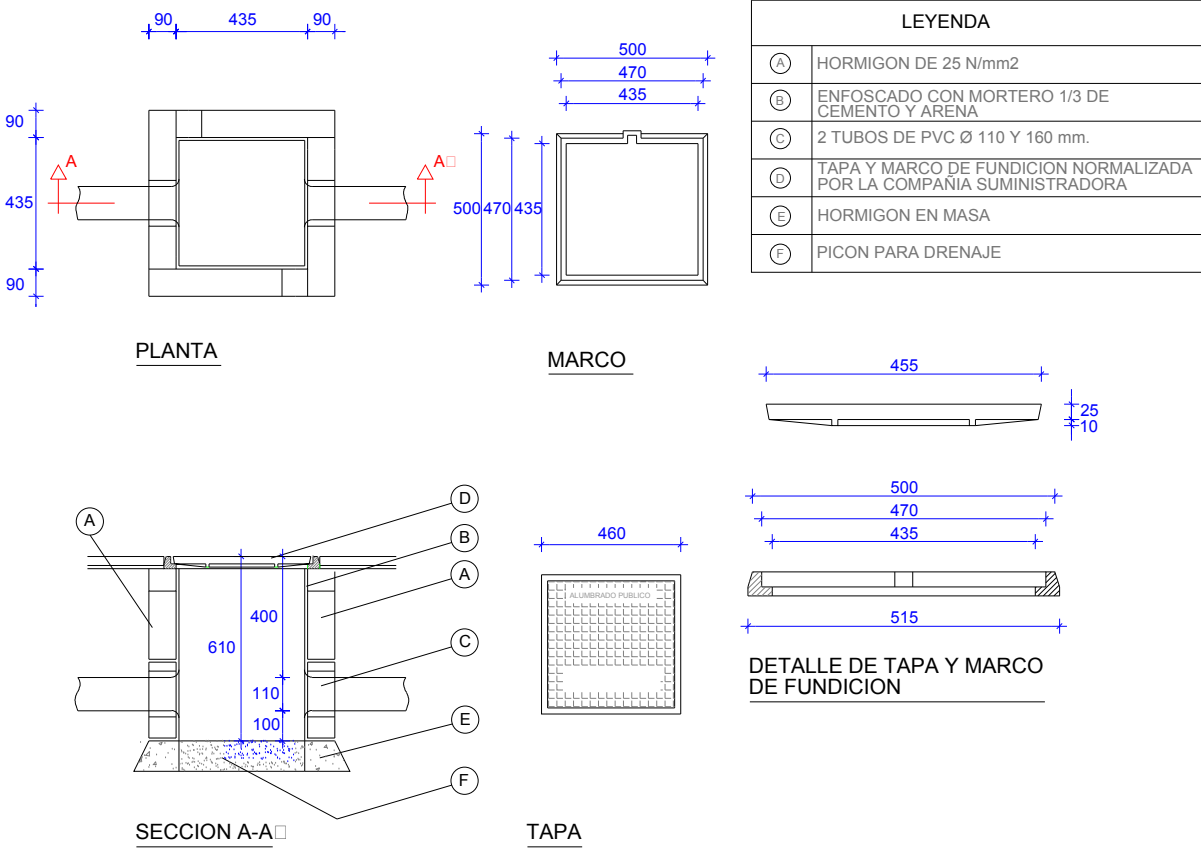
ARQUETA AR1 PARA BAJA TENSION

Esc: 1/25



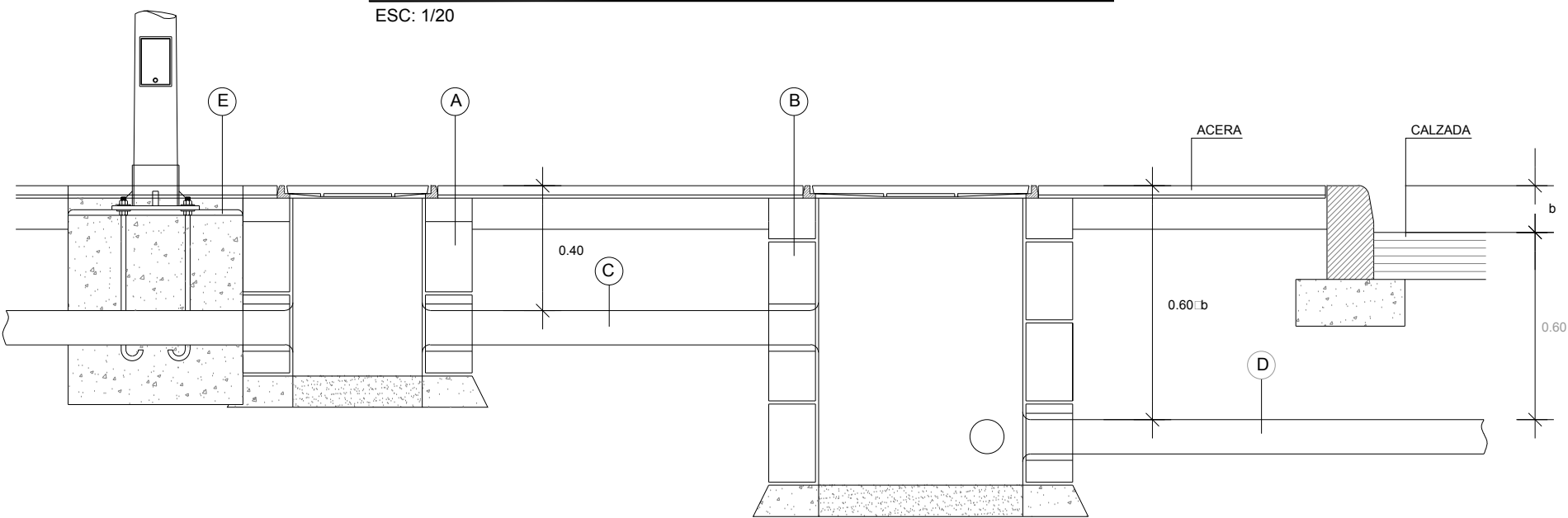
ARQUETA PARA PASO Y DERIVACION PARA ALUMBRADO PÚBLICO

ESC: 1/25



SECCIÓN TIPO DE INSTALACION DE ALUMBRADO PÚBLICO

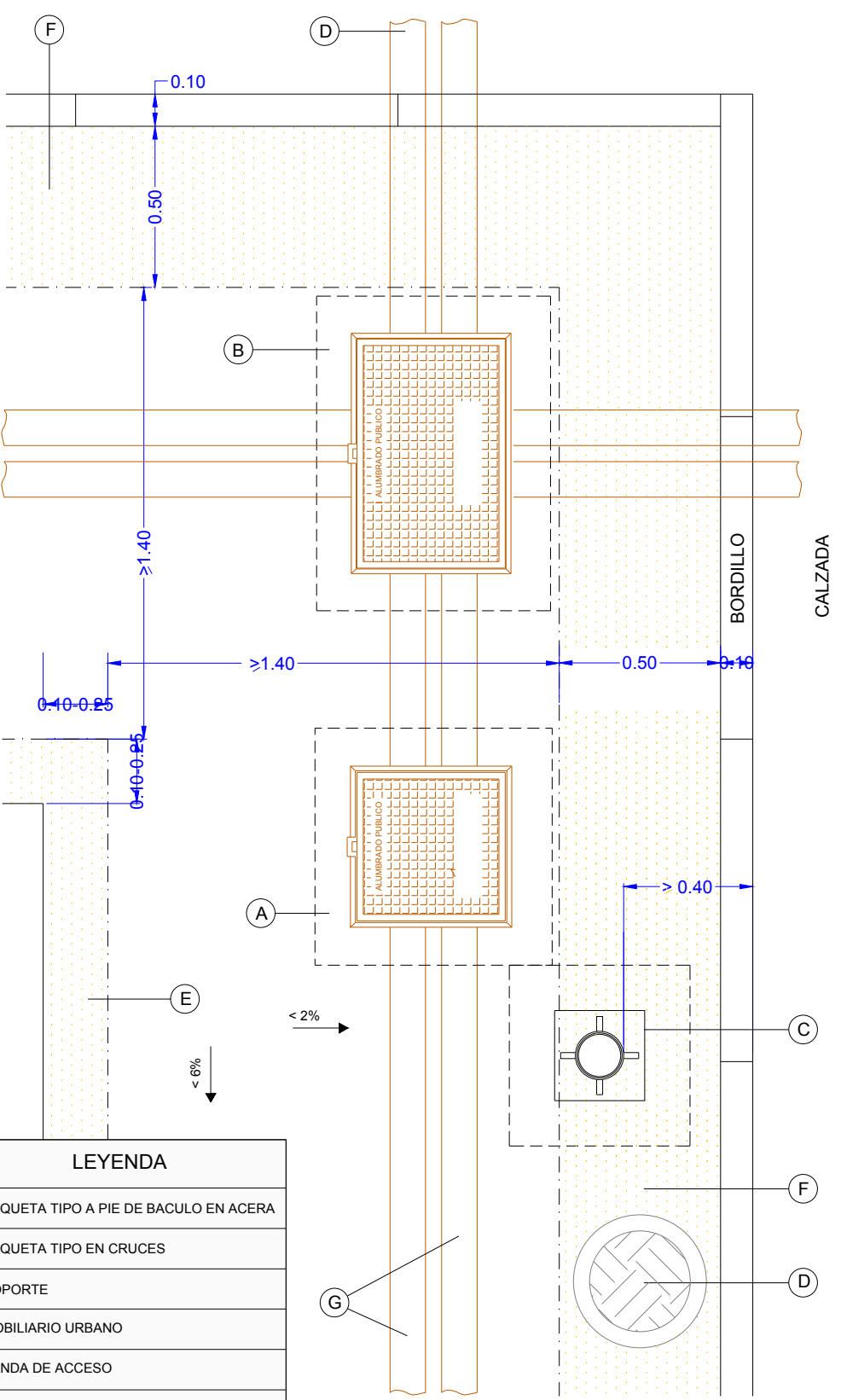
ESC: 1/20



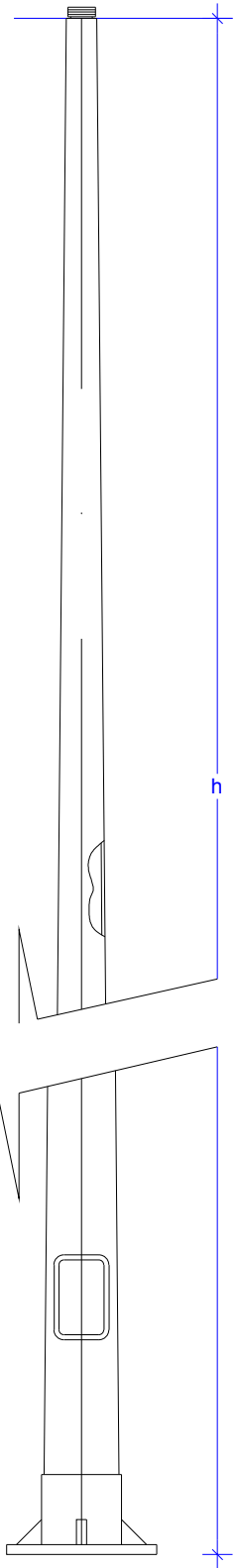
LEYENDA	
(A)	ARQUETA TIPO A PIE DE BACULO EN ACERA
(B)	ARQUETA TIPO EN CRUCES
(C)	TUBO DE PVC Ø 110 mm.
(D)	2 TUBOS DE PVC Ø 110 mm.
(E)	BASE SOPORTE

IMPLANTACIÓN TIPO DE ALUMBRADO

ESC: 1/20



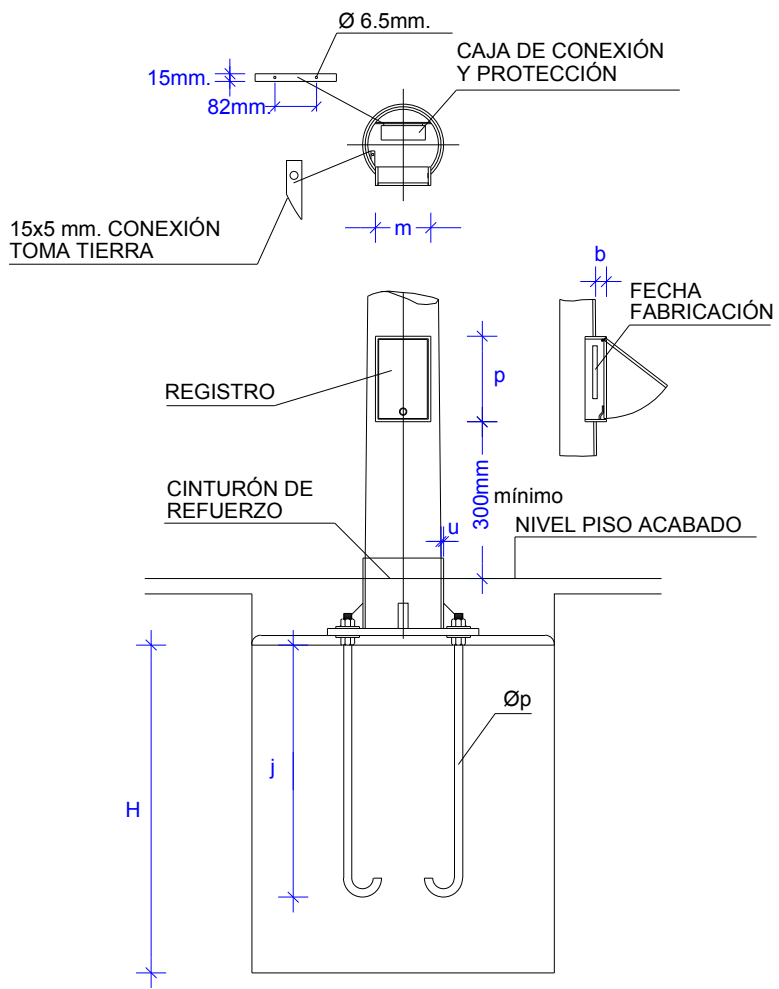
COLUMNA



SOPORTE DE ALUMBRADO

ESC: 1/15

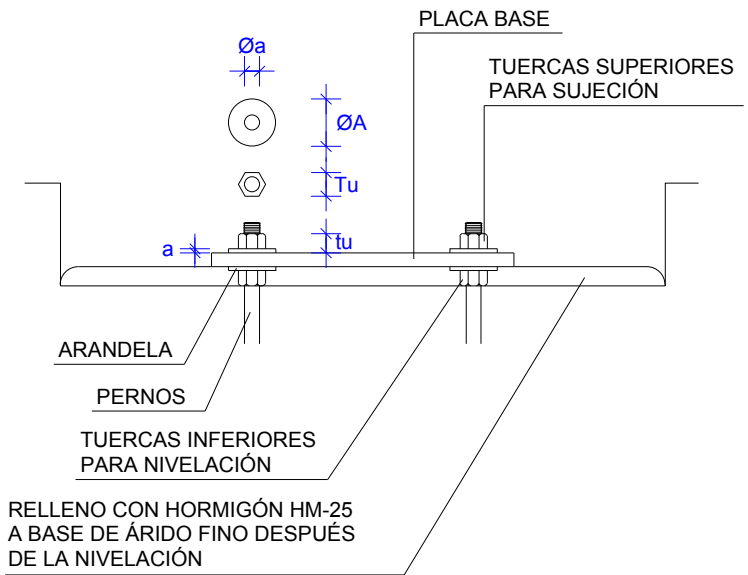
DETALLES DE CIMENTACIÓN



Altura del soporte (m) h	(Baculo o Columna)					
	5	6	8	10	12	14

Base cimentación (m)	Lado cubo	0.5x0.5	0.5x0.5	0.7x0.7	0.9x0.9	0.9x0.9	1.0x1.0
	Altura cubo H	0.8	0.8	1	1.2	1.2	1.4
	Longitud J	500	500	700	700	700	800
	Diámetro Pø	18	18	22	22	22	24
Pernos (mm)	Longitud Lv	100	100	110	130	130	150
	Longitud rosca Lv	100	100	110	130	130	150
	Longitud rosca Lv	100	100	110	130	130	150
Tuercas (mm)	Tu	Distancia entre caras	27	27	36	40	50
	tu	Altura	15	15	18.5	21.5	25
Arandelas (mm)	Ø A	Diámetro exterior	50	50	50	60	70
	a	Espesor	5	5	5	8	8
	Ø a	Diámetro agujero	19	19	23	23	25
Placa de asiento (mm)	b		410	410	440	440	440
	c		140	140	140	140	140
	e		6	6	8	10	12
	f		215	215	285	285	285
	g		300	300	400	400	400
	k		45	45	50	50	60
	l		20	20	26	25	30
	n		50x4	50x4	50x4	50x4	50x4
Registro (mm)	u		4	4	4	4	4
	m		110	110	150	150	150
	p		170	170	200	200	200
	t		32	32	32	32	32
	v		4	4	4	4	4
Espesor chapa: según diámetro soporte (mm).	140 < D < 200 E=3						
	D > 200 E=4						
Brazo de Baculo (mm)	W	1000	1500	1500	2000	2000	

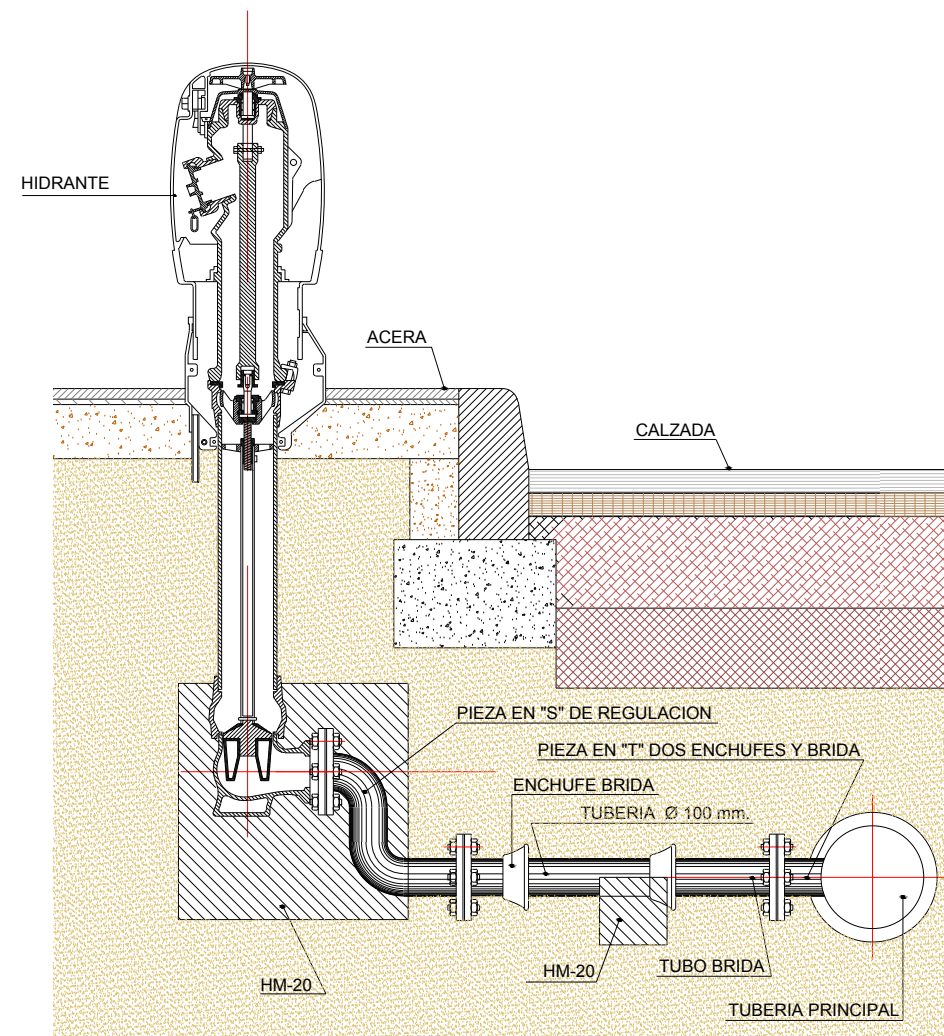
DETALLE DE ANCLAJE Y NIVELACIÓN



LEYENDA	
(A)	ARQUETA TIPO A PIE DE BACULO EN ACERA
(B)	ARQUETA TIPO EN CRUCES
(C)	SOPORTE
(D)	MOBILIARIO URBANO
(E)	BANDA DE ACCESO
(F)	BANDA EXTERNA
(G)	TUBO Ø 110 PVC. SEGUN NECESIDADES

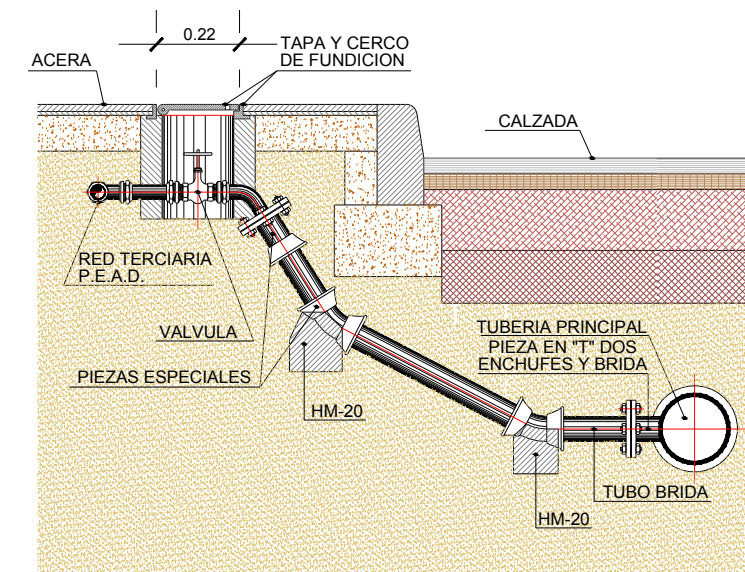
ESC: 1/20

ESC: 1/20



## ACOMETIDA DE RED TERCIARIA DE ABASTECIMIENTO

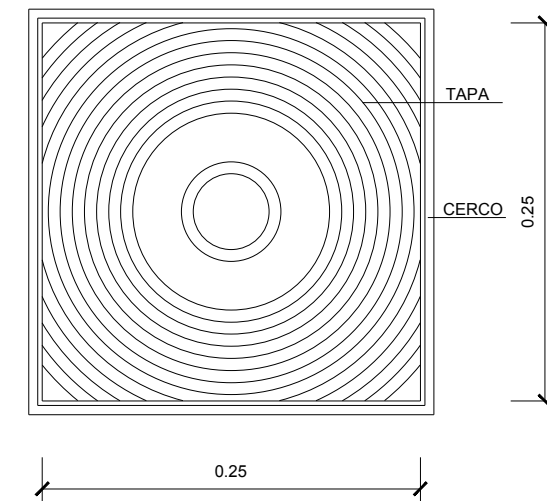
ESC: 1/20



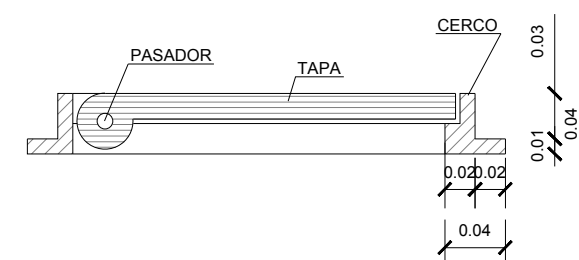
TAPA DE ARQUETA DE ACOMETIDA

ESC: 1/5

## PLANTA

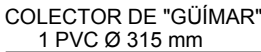


## SECCIÓN

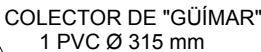




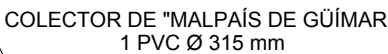
PLANTA  
Esc: 1/50



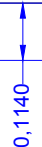
Esc: 1/50



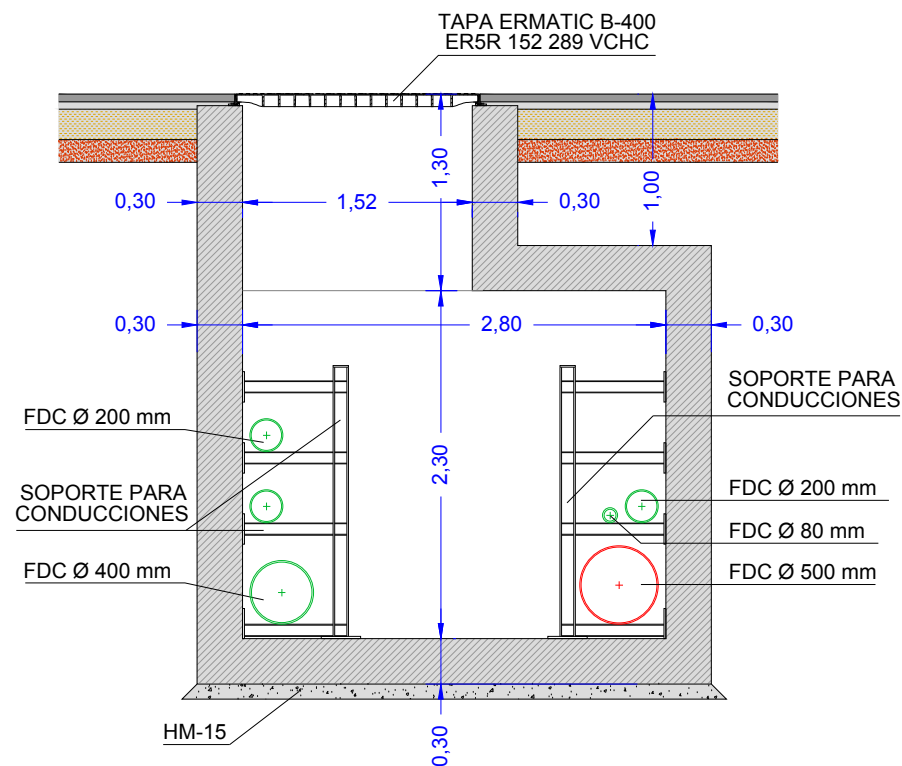
## Esc: 1/50



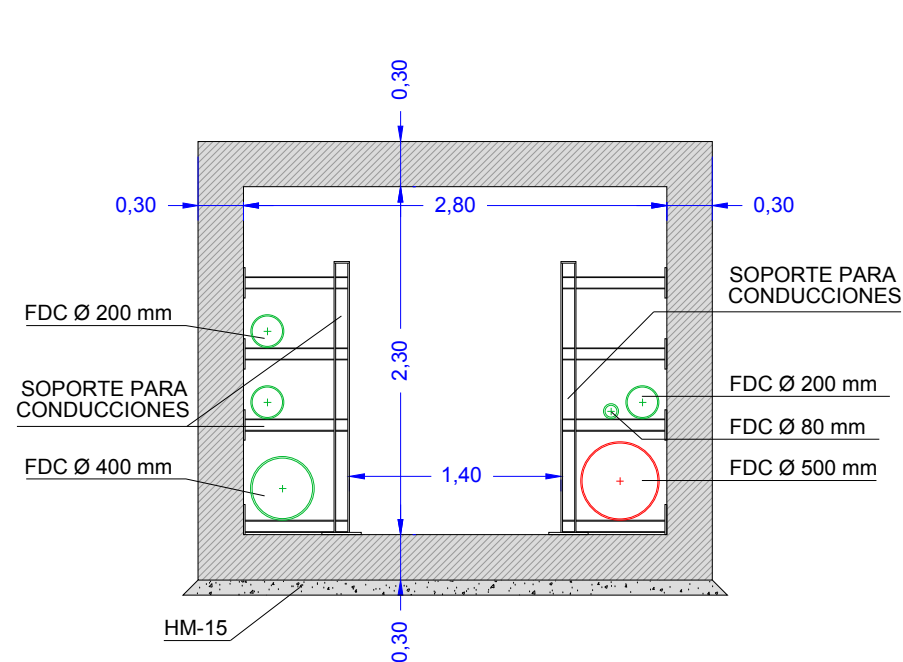
PLANTA  
Esc: 1/15



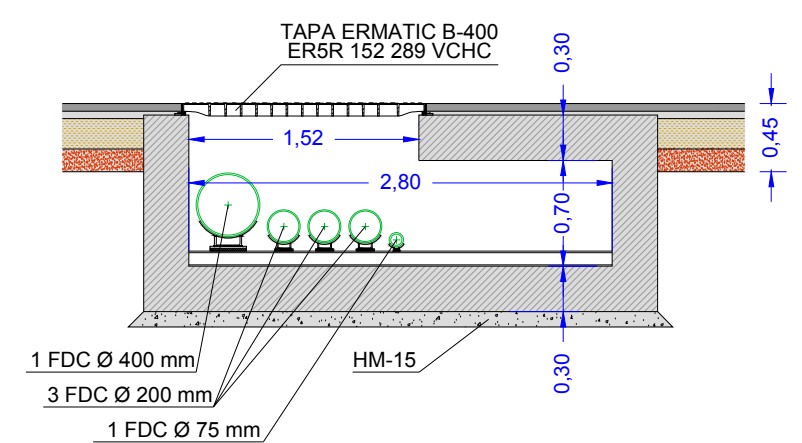
SECCIÓN TIPO (ACCESO A GALERÍA)  
Esc: 1/50



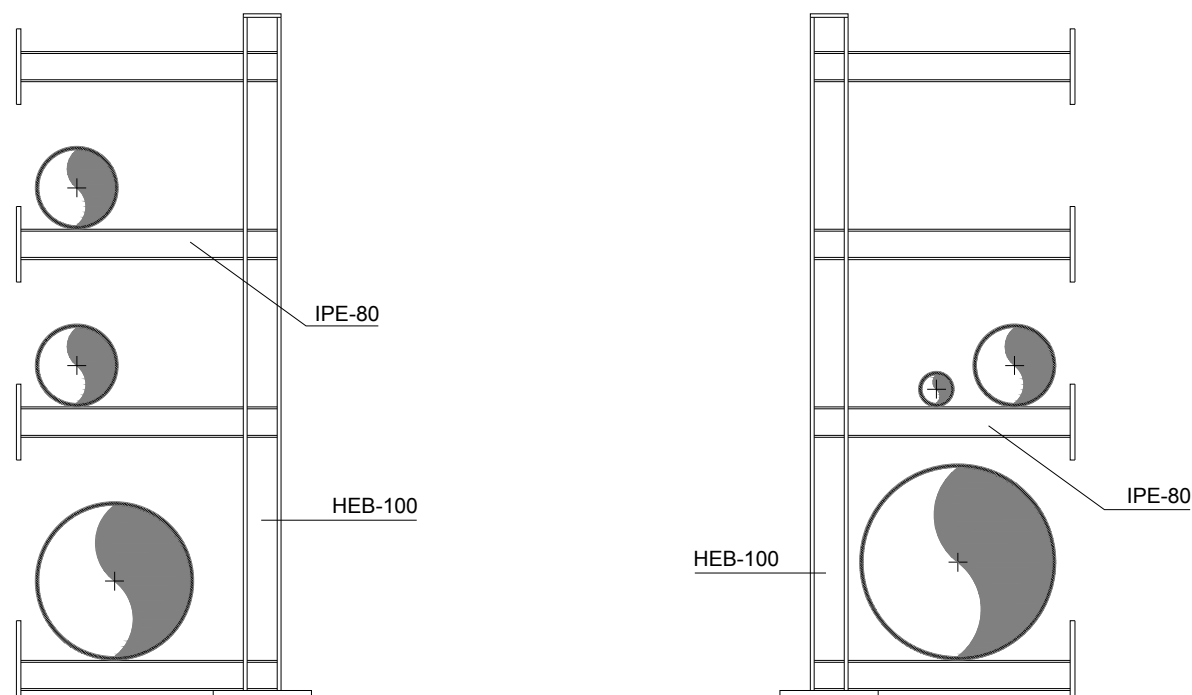
SECCIÓN TIPO (GALERÍA)  
Esc: 1/50



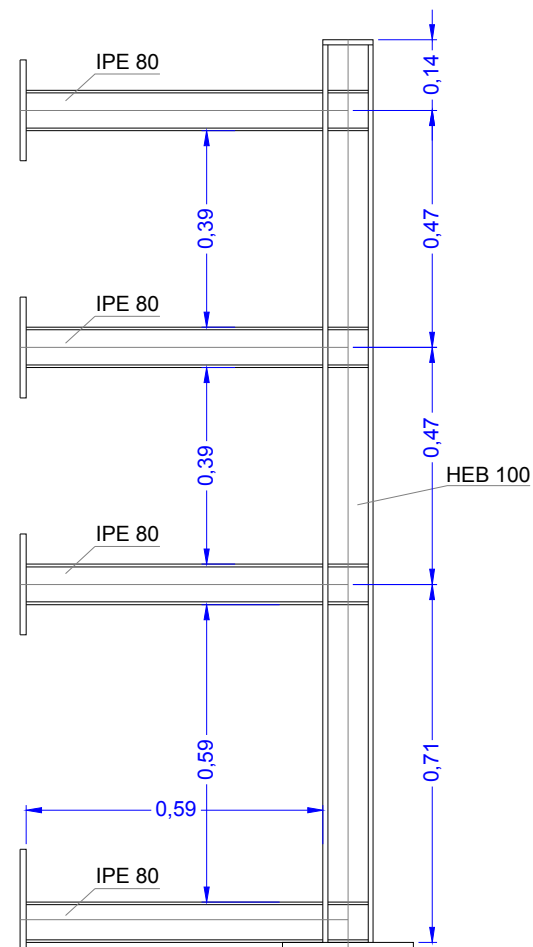
SECCIÓN TIPO (GALERÍA DE ENTRADA)  
Esc: 1/50



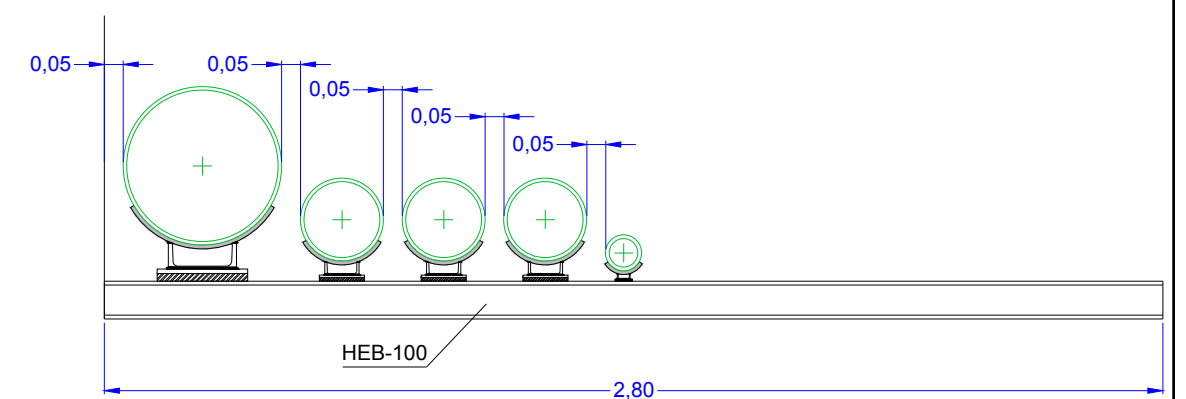
DETALLES SOPORTE  
ESC:1/20

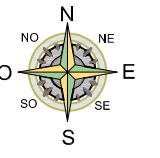


DETALLES SOPORTE  
ESC:1/15

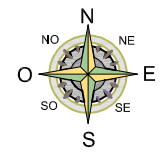
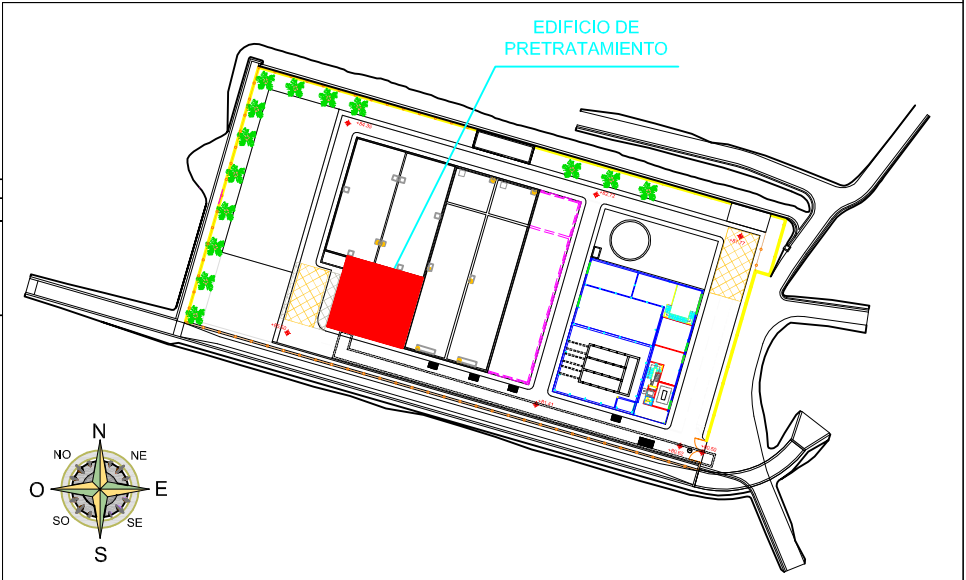
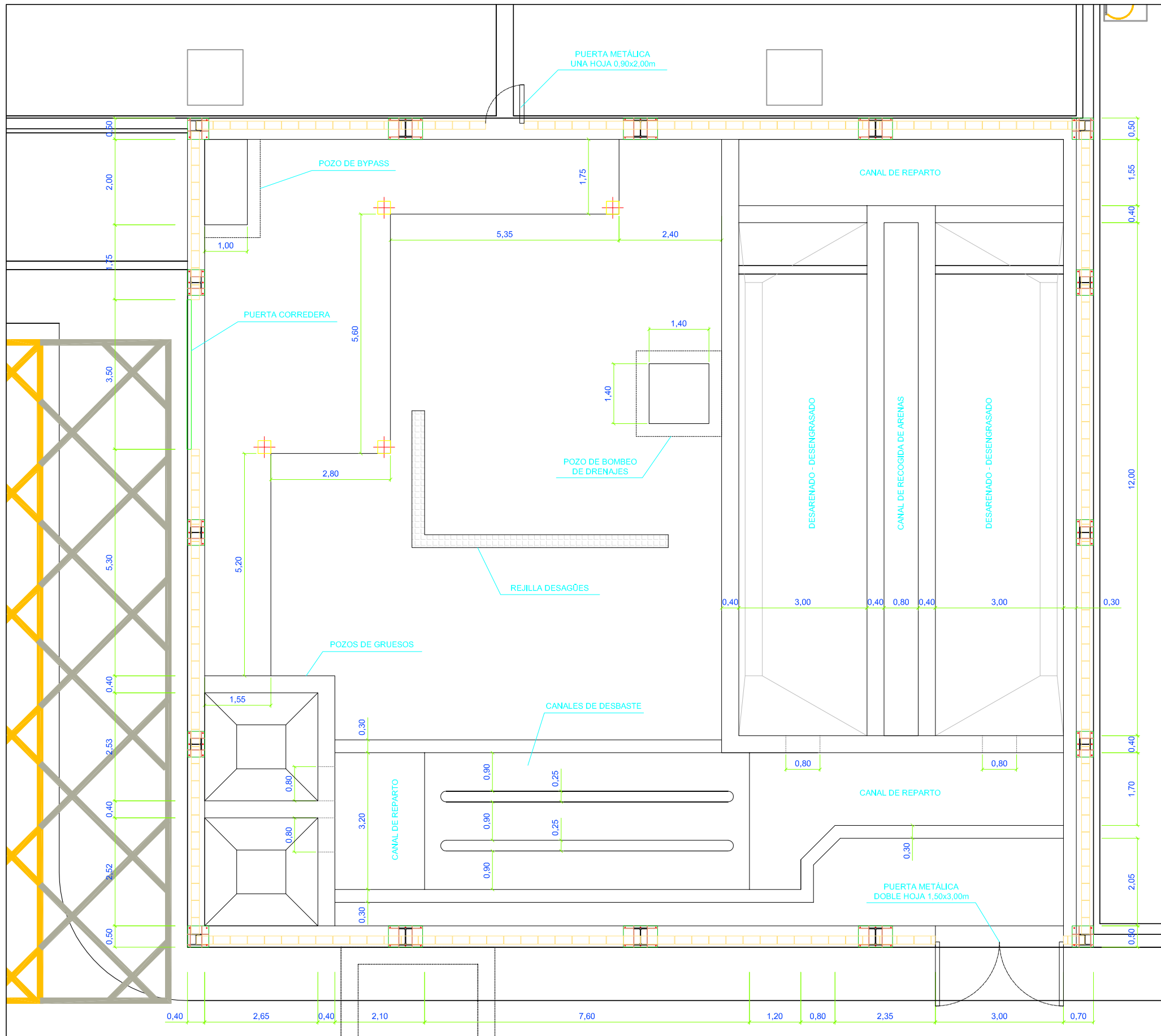


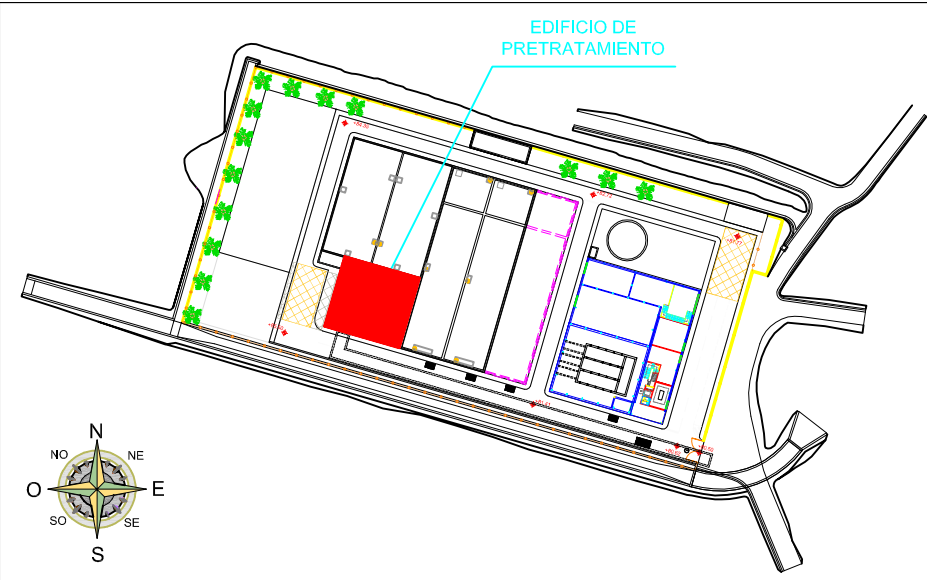
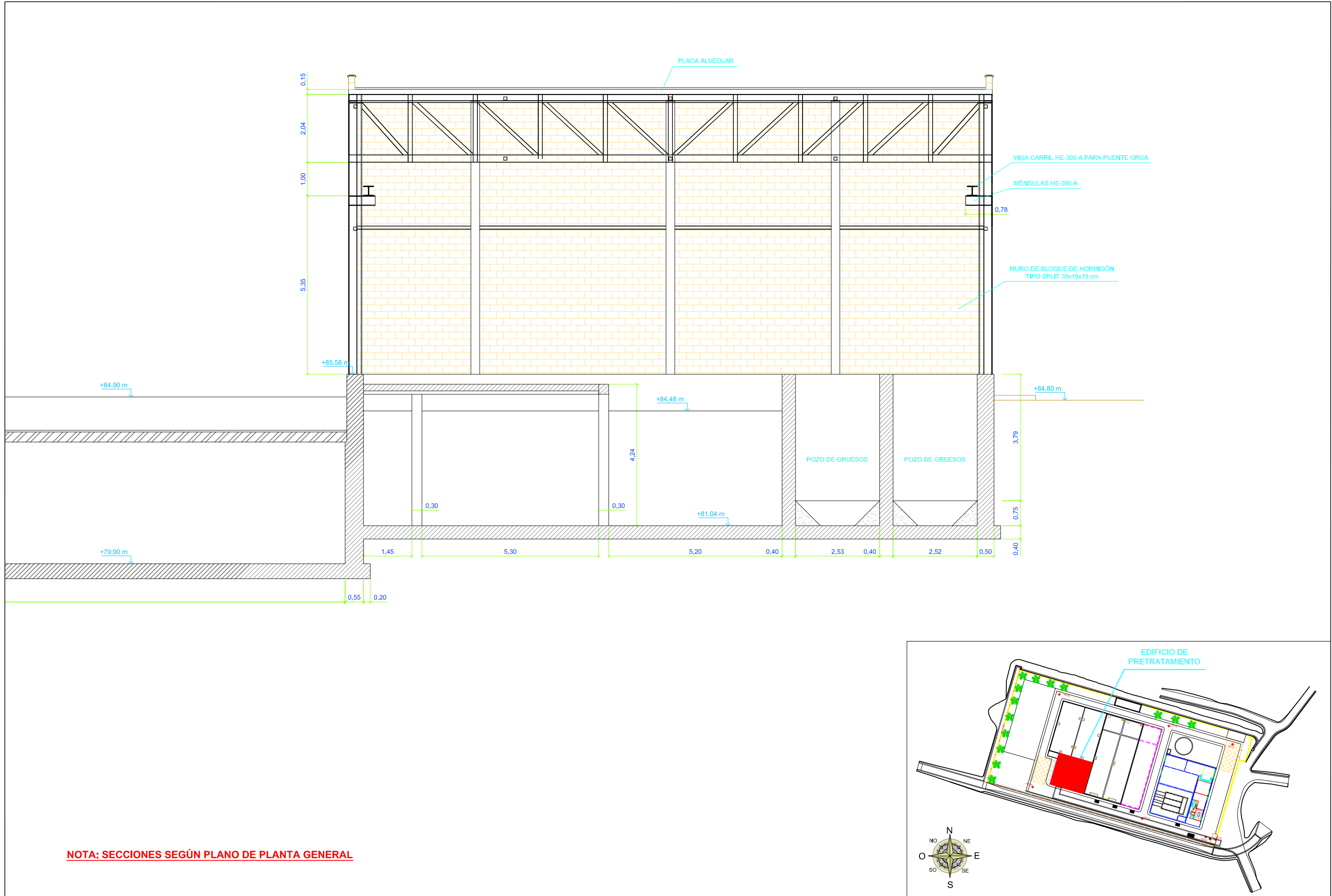
DETALLES SOPORTE EN GALERÍA DE ENTRADA  
ESC:1/20

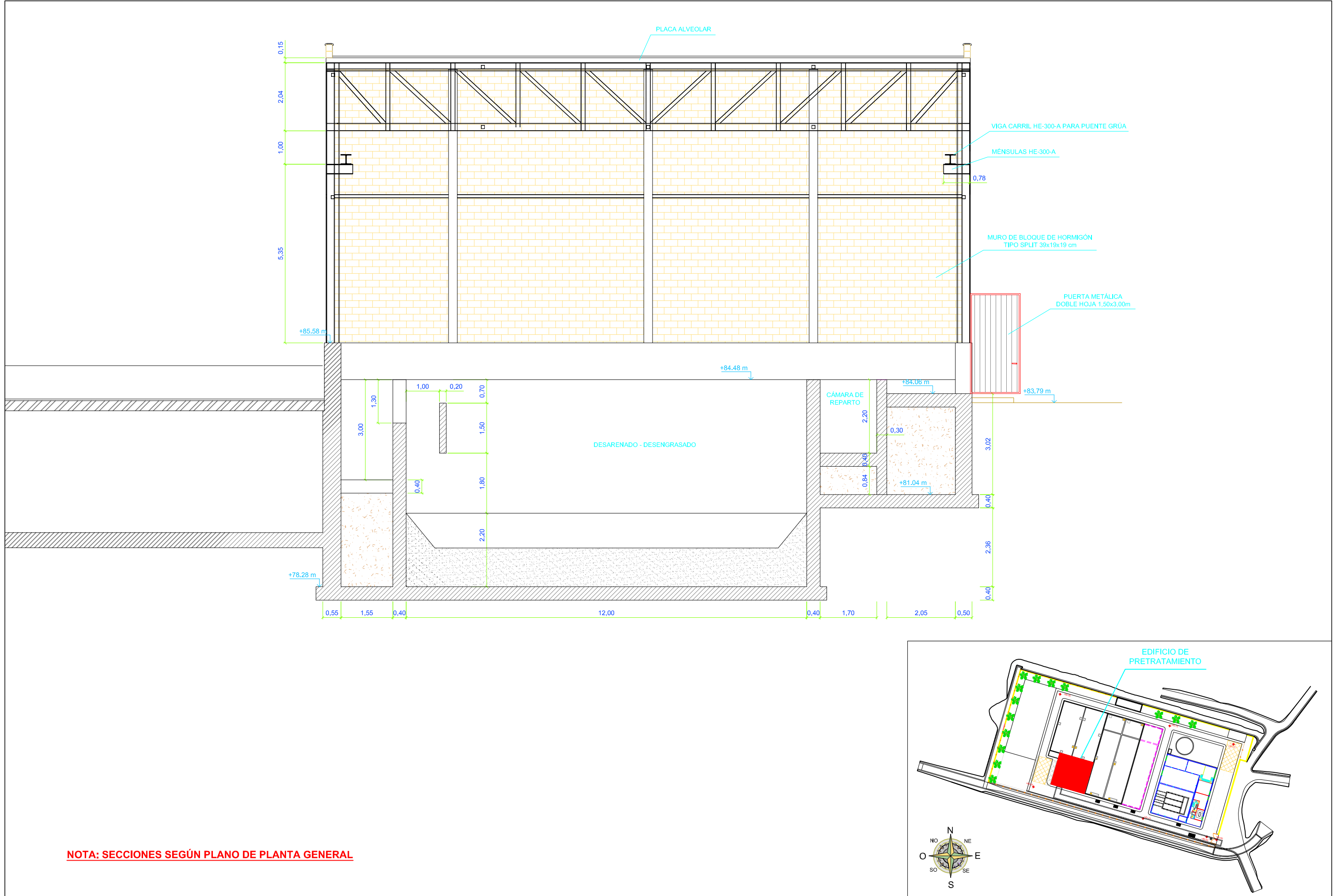






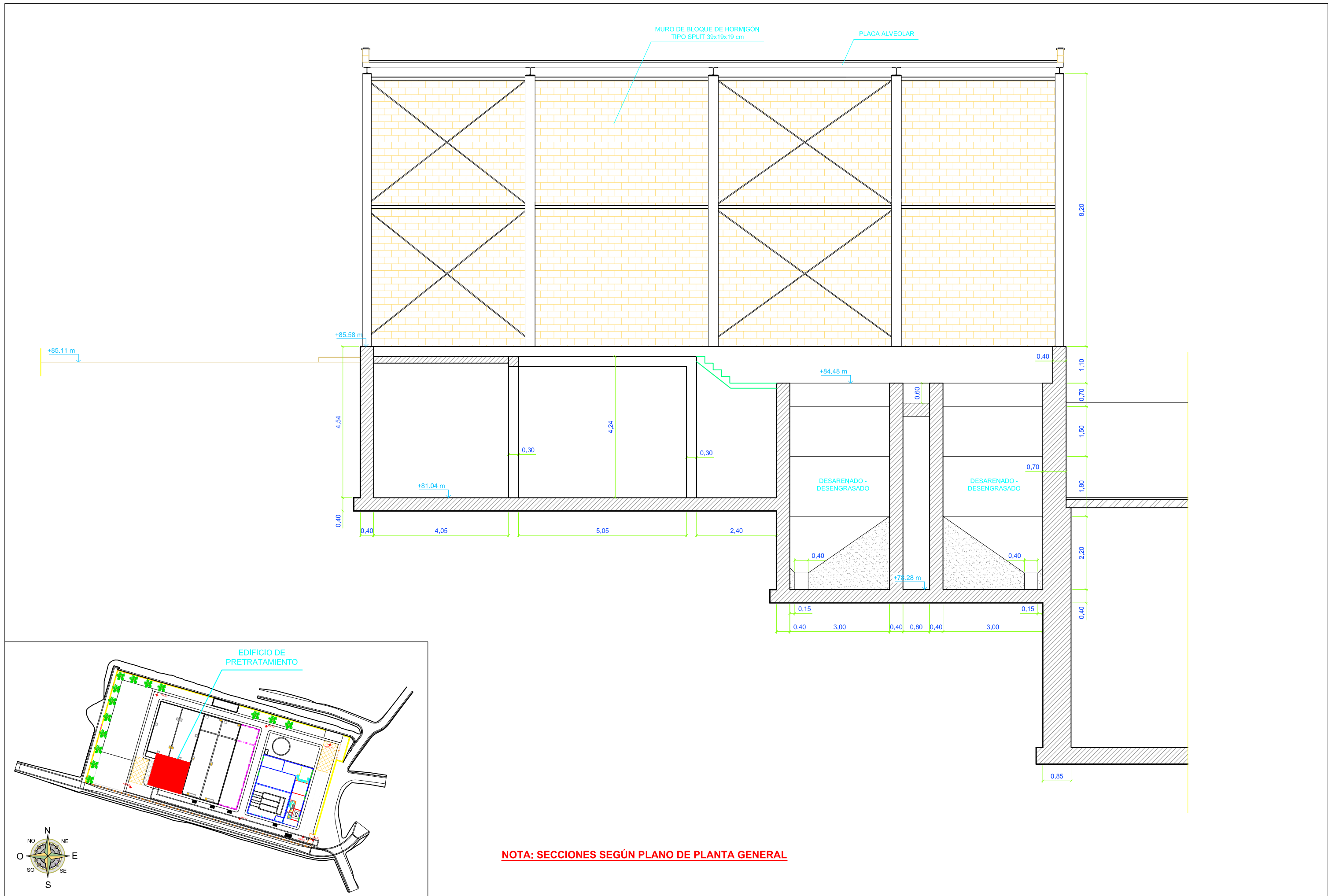


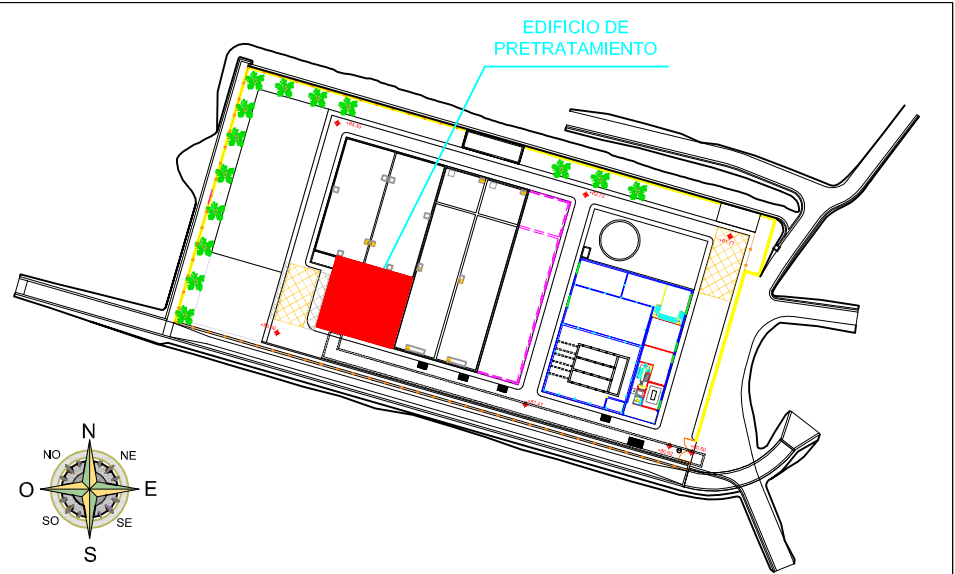
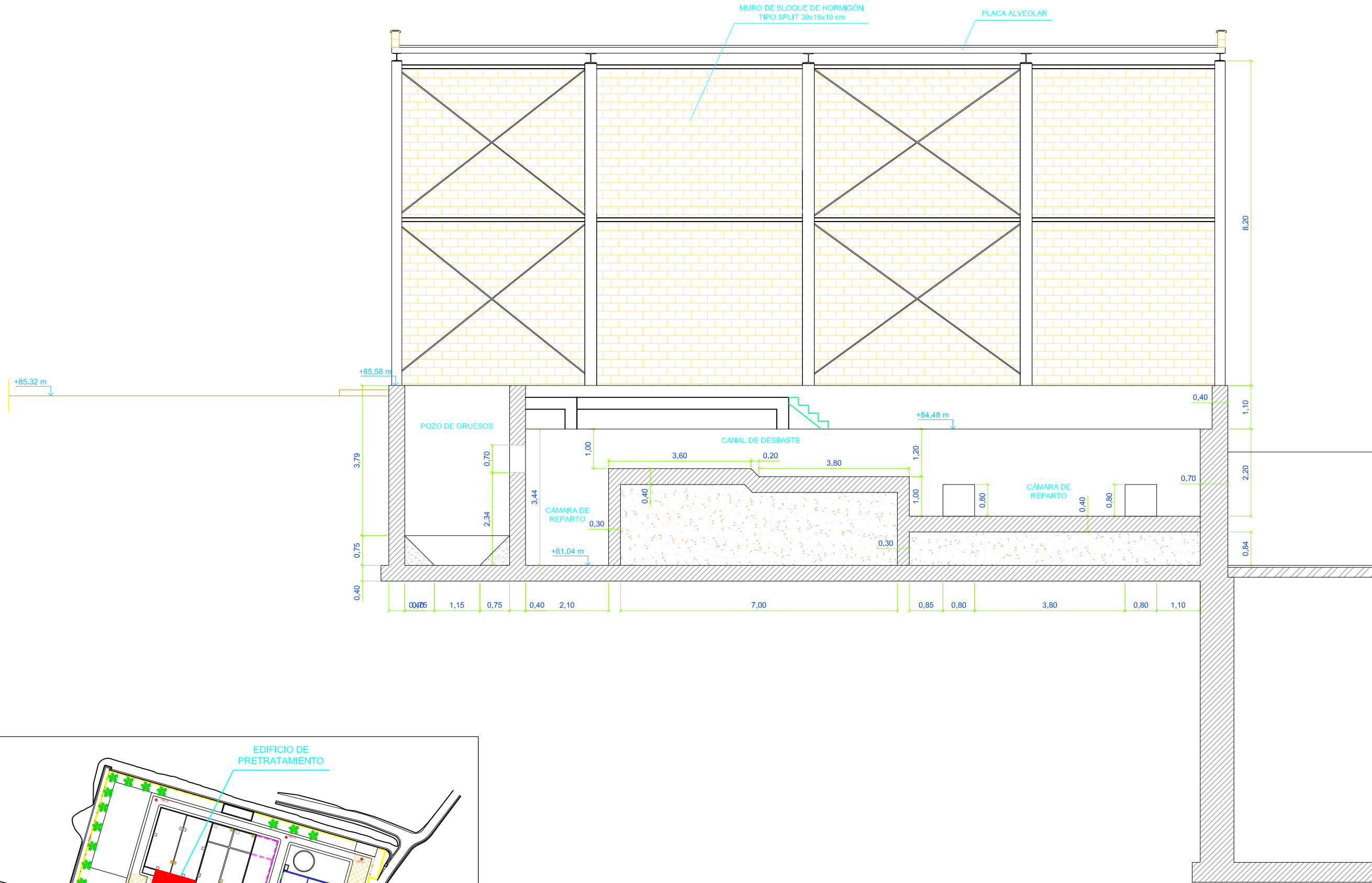




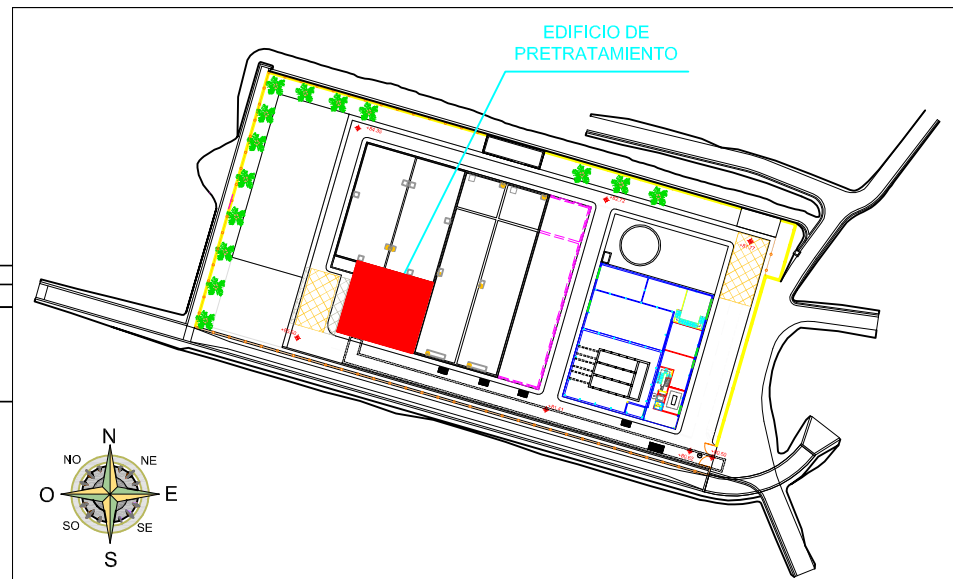
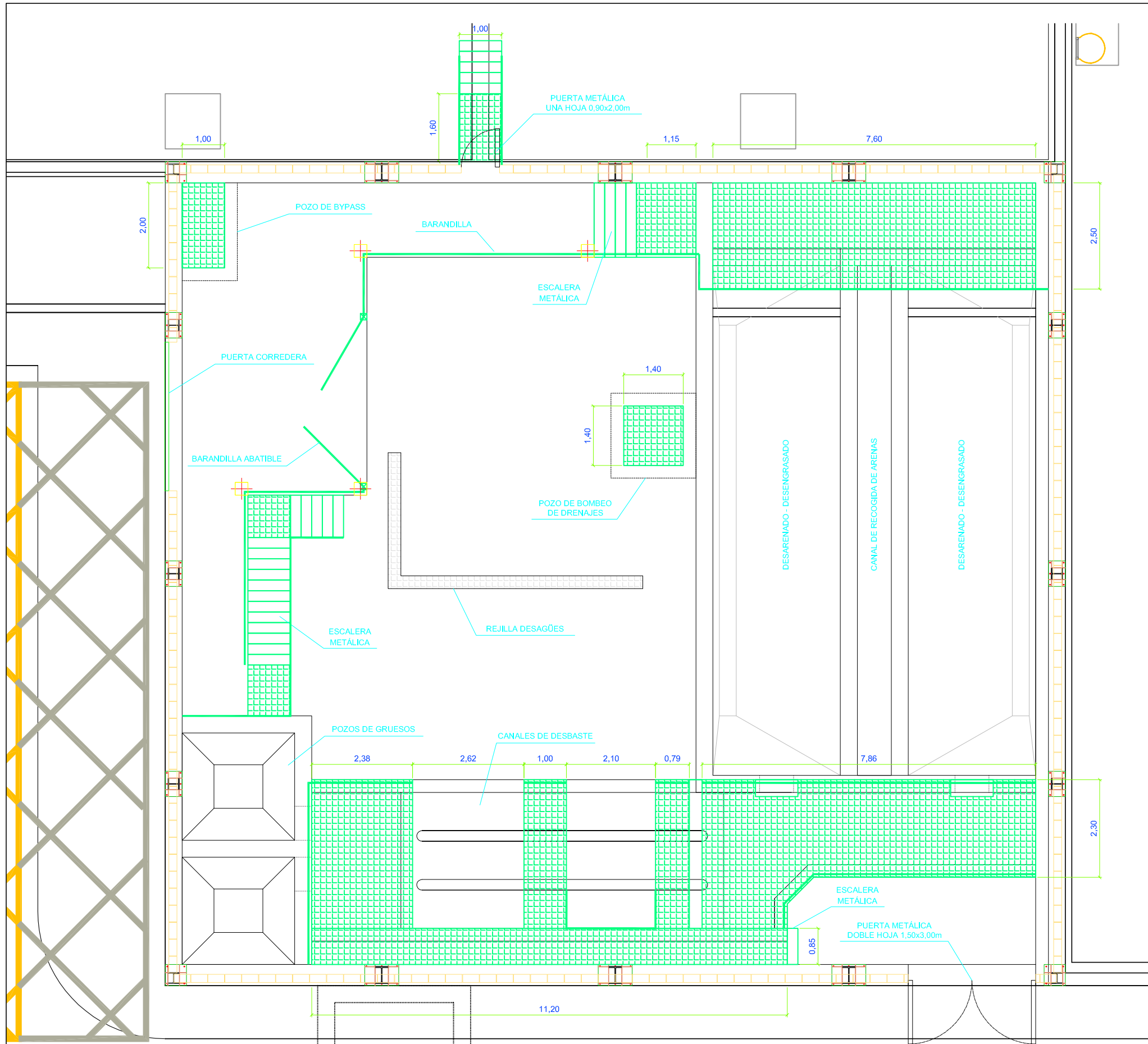
NOTA: SECCIONES SEGÚN PLANO DE PLANTA GENERAL





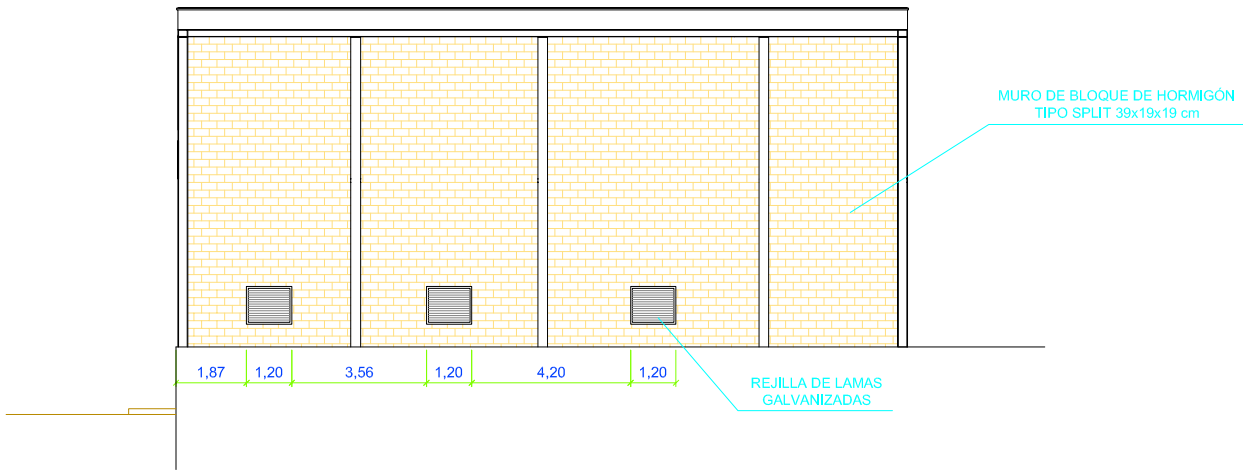


**NOTA: SECCIONES SEGÚN PLANO DE PLANTA GENERAL**

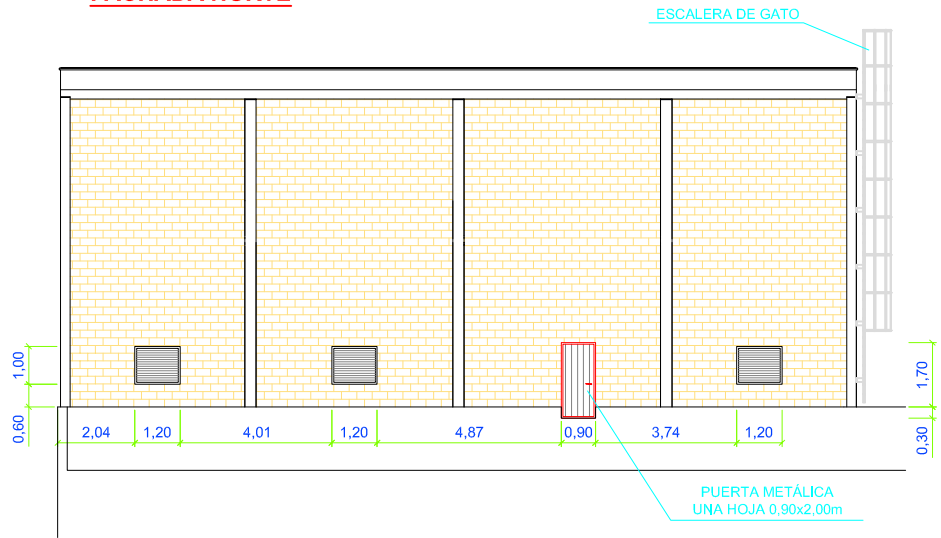




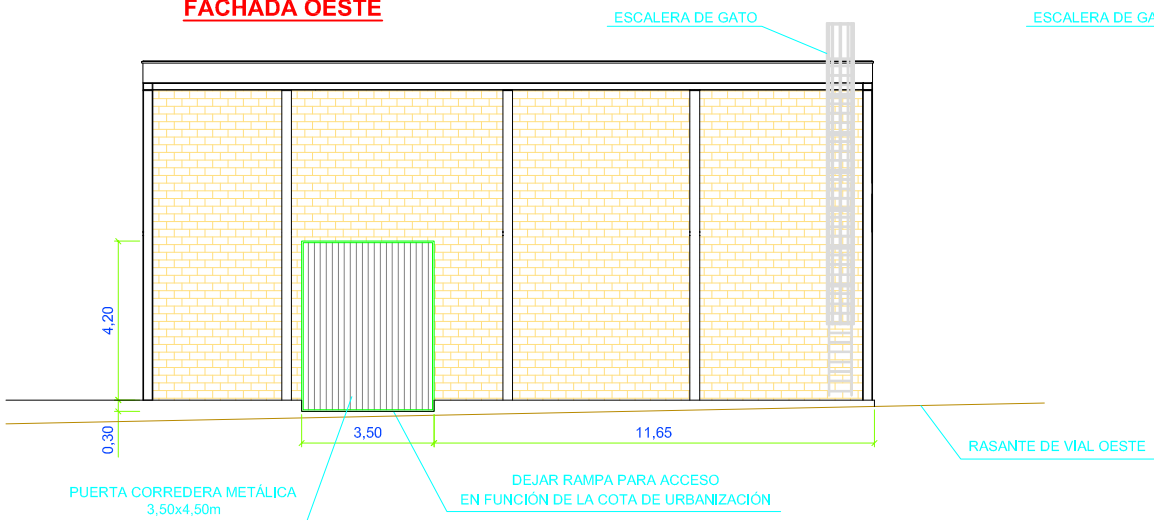
FACHADA ESTE



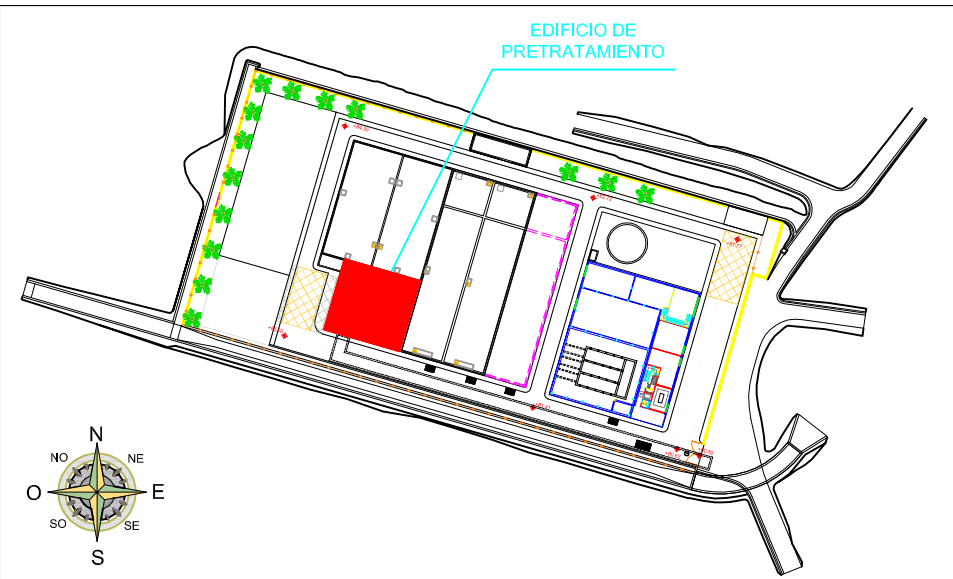
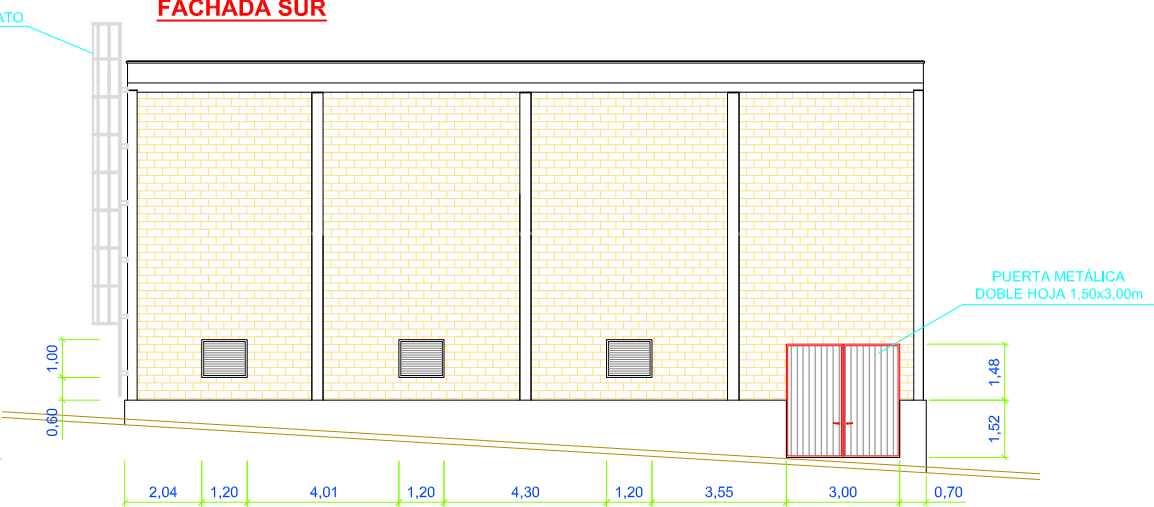
FACHADA NORTE



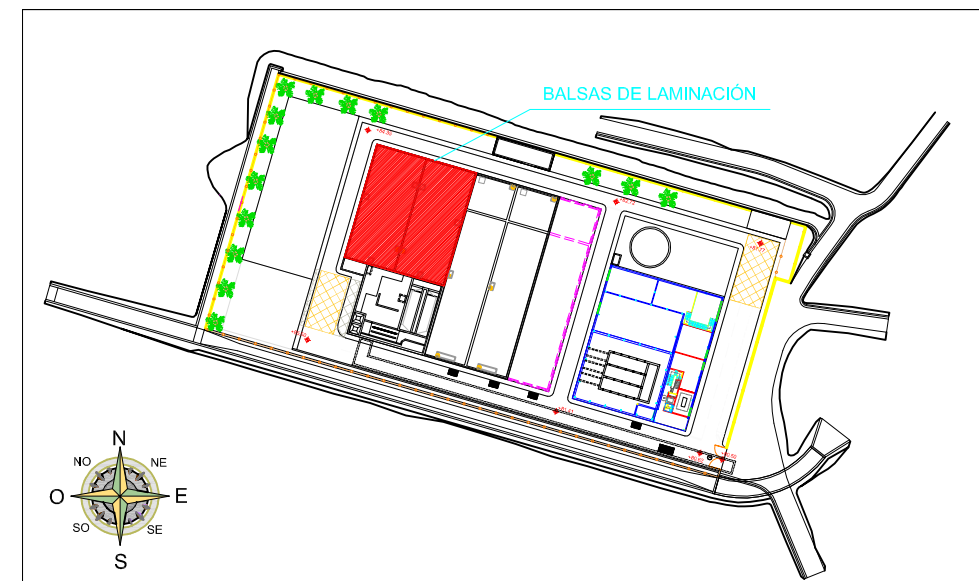
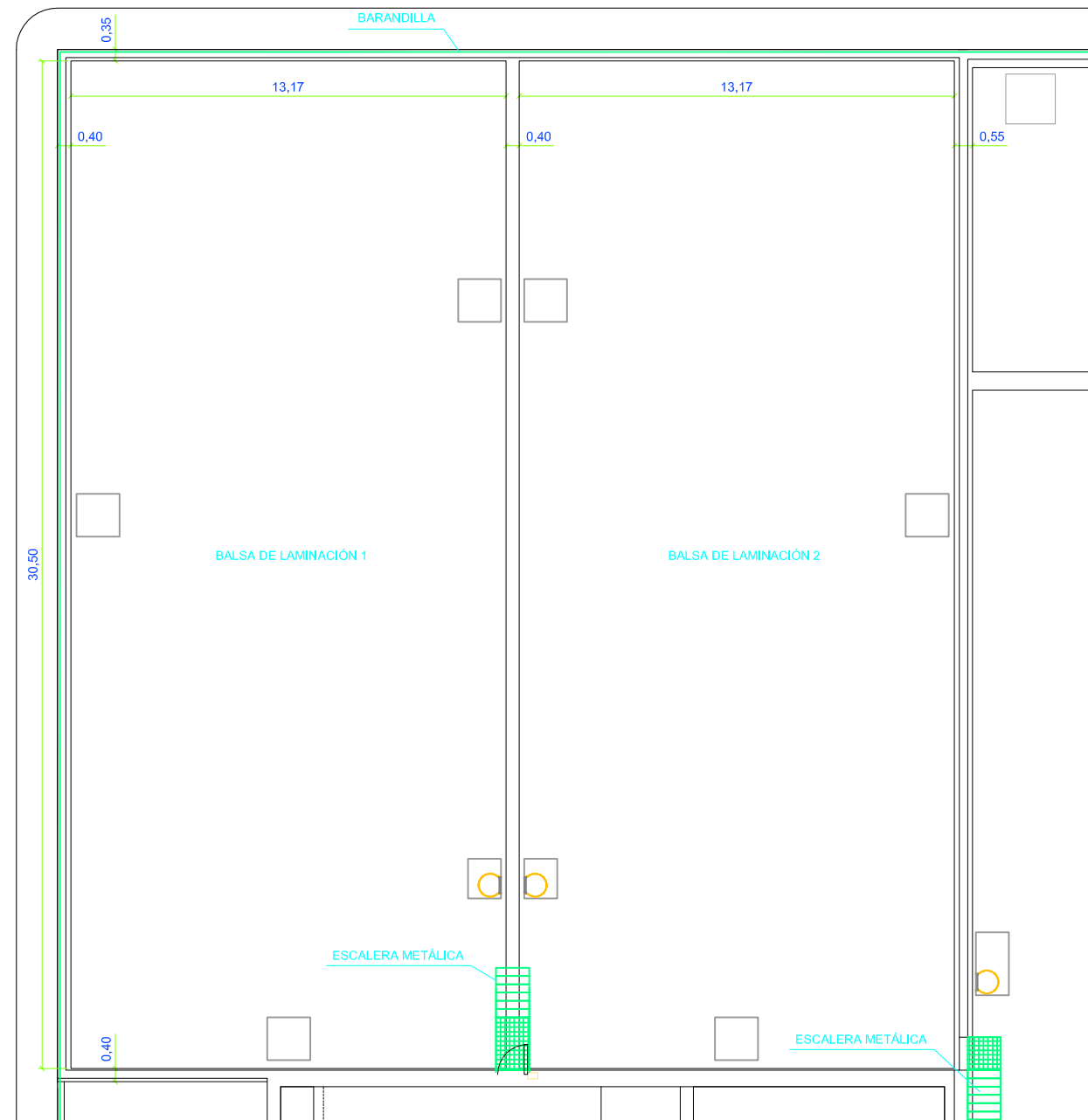
FACHADA OESTE



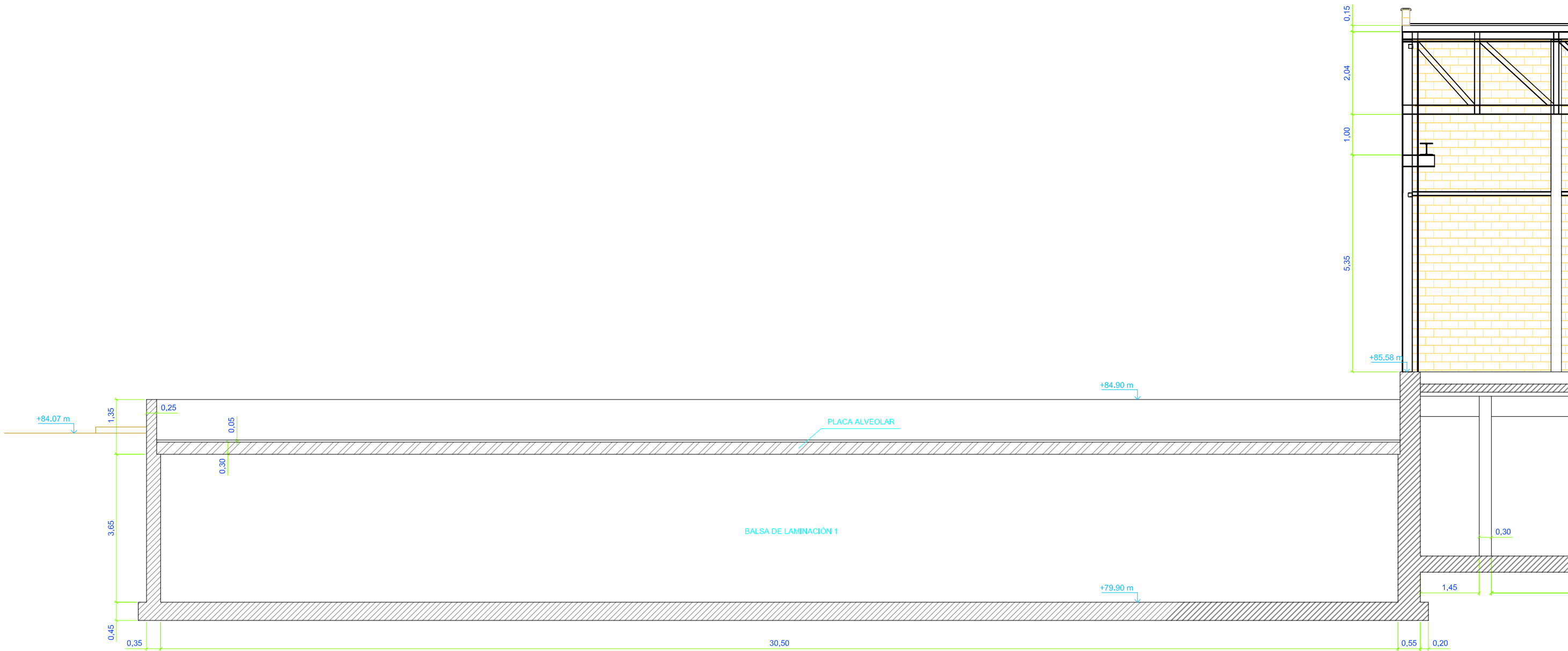
FACHADA SUR



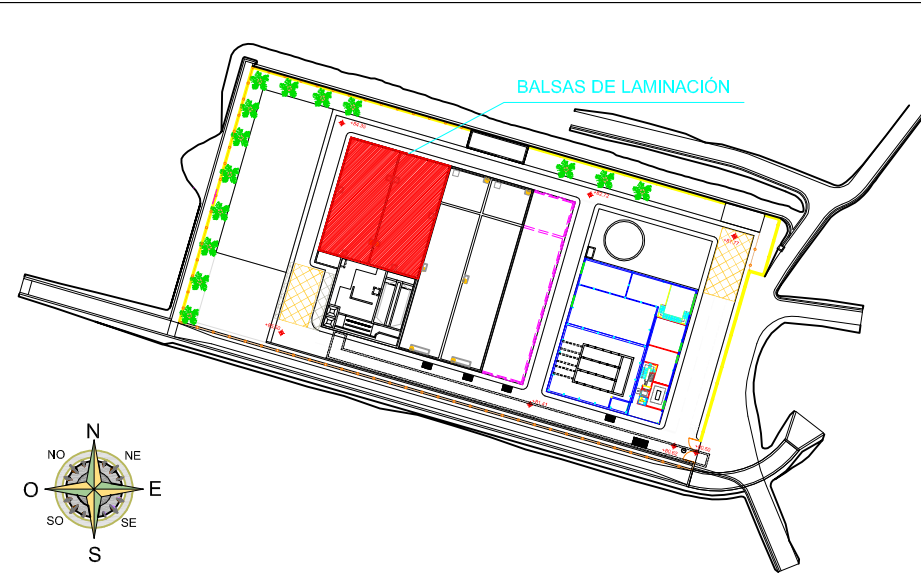


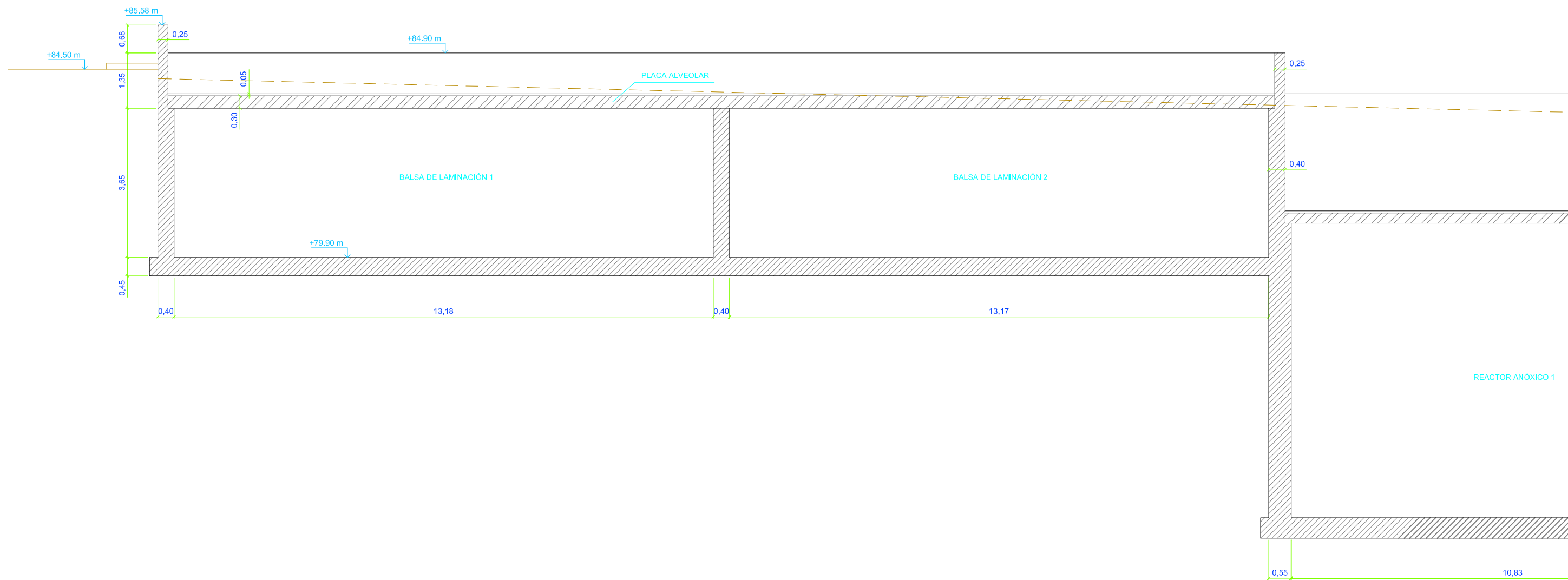




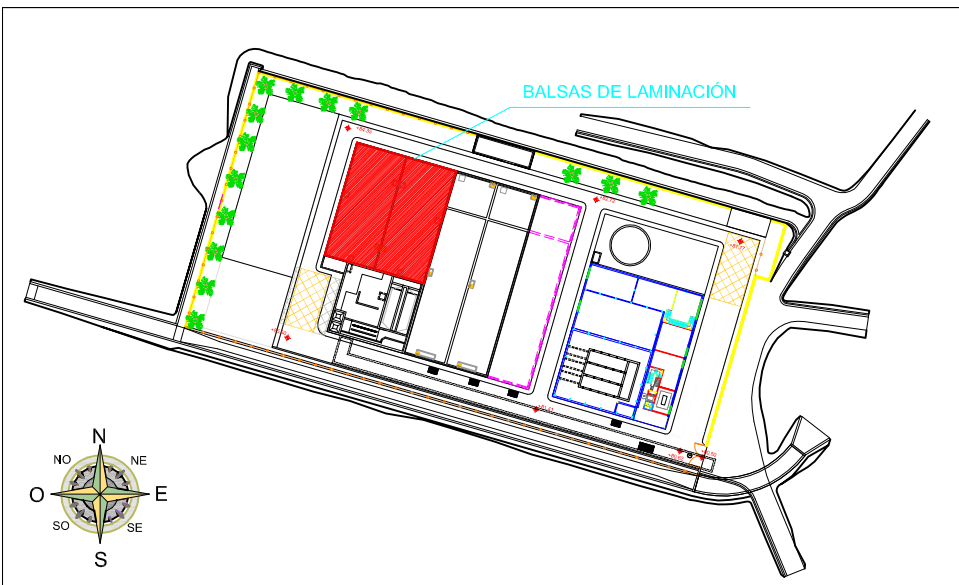


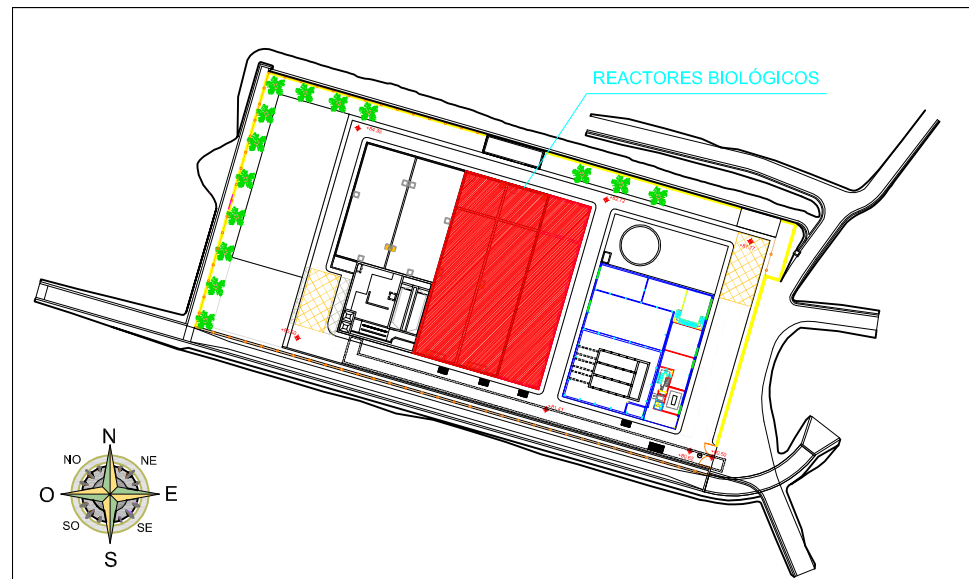
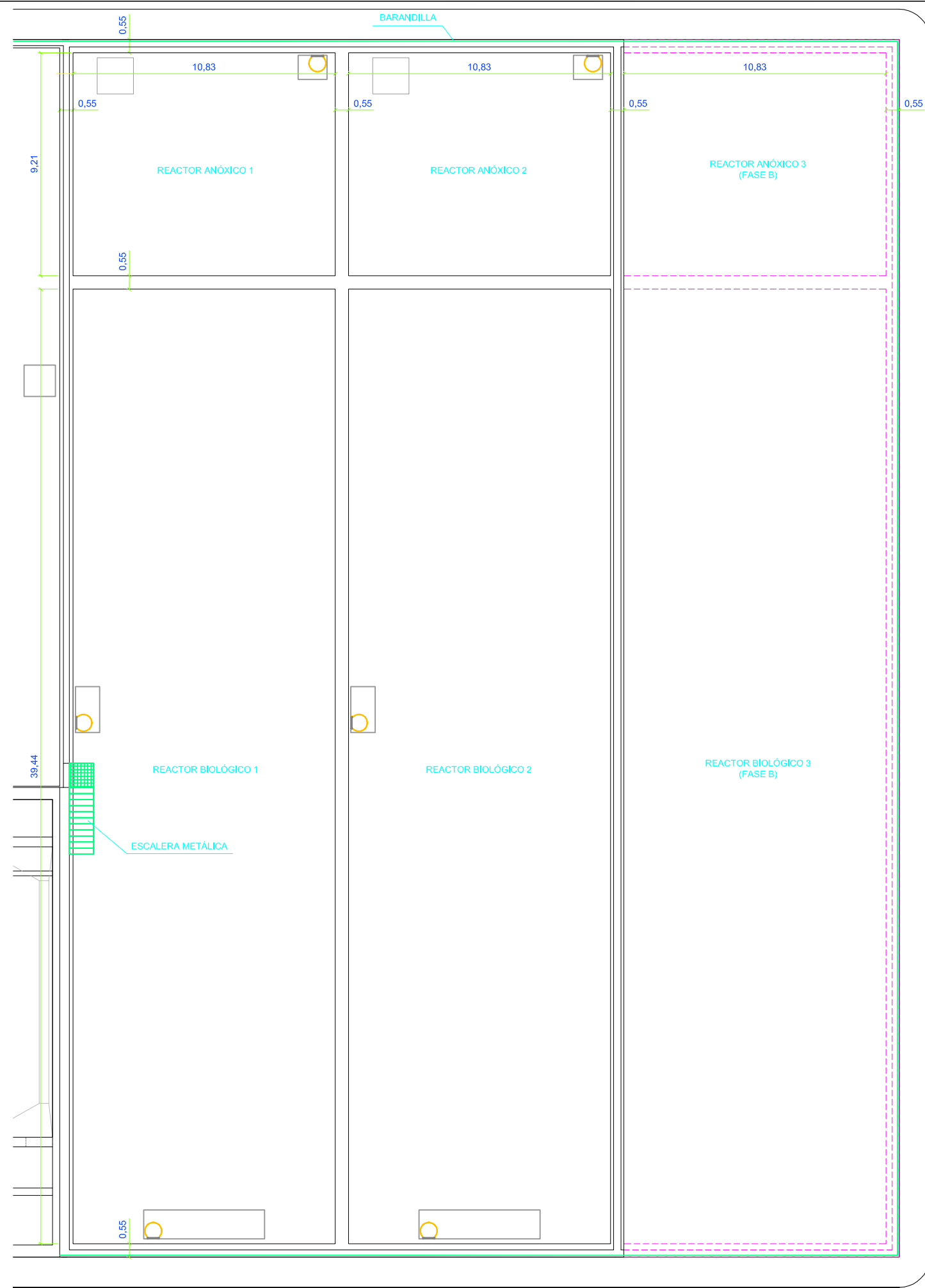
NOTA: SECCIONES SEGÚN PLANO DE PLANTA GENERAL



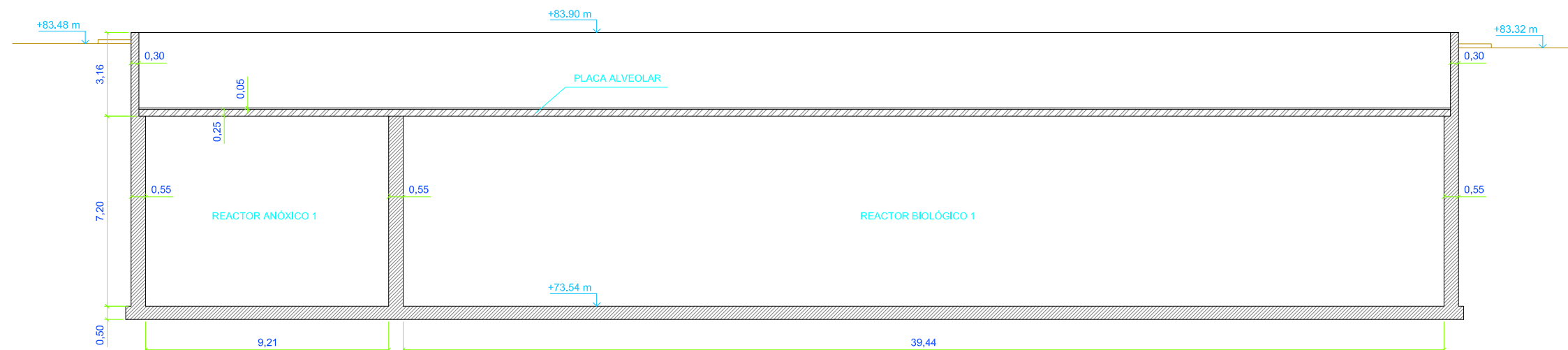


NOTA: SECCIONES SEGÚN PLANO DE PLANTA GENERAL

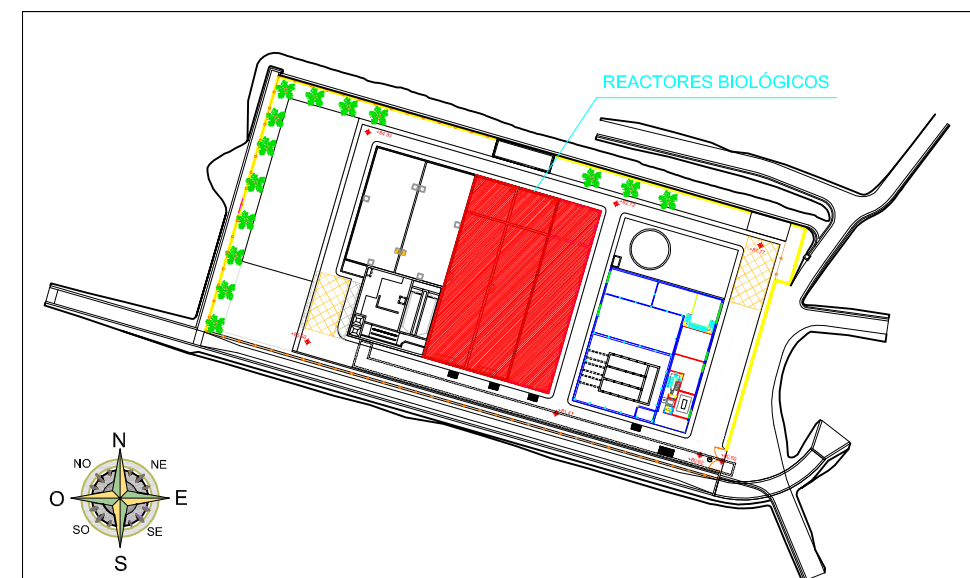


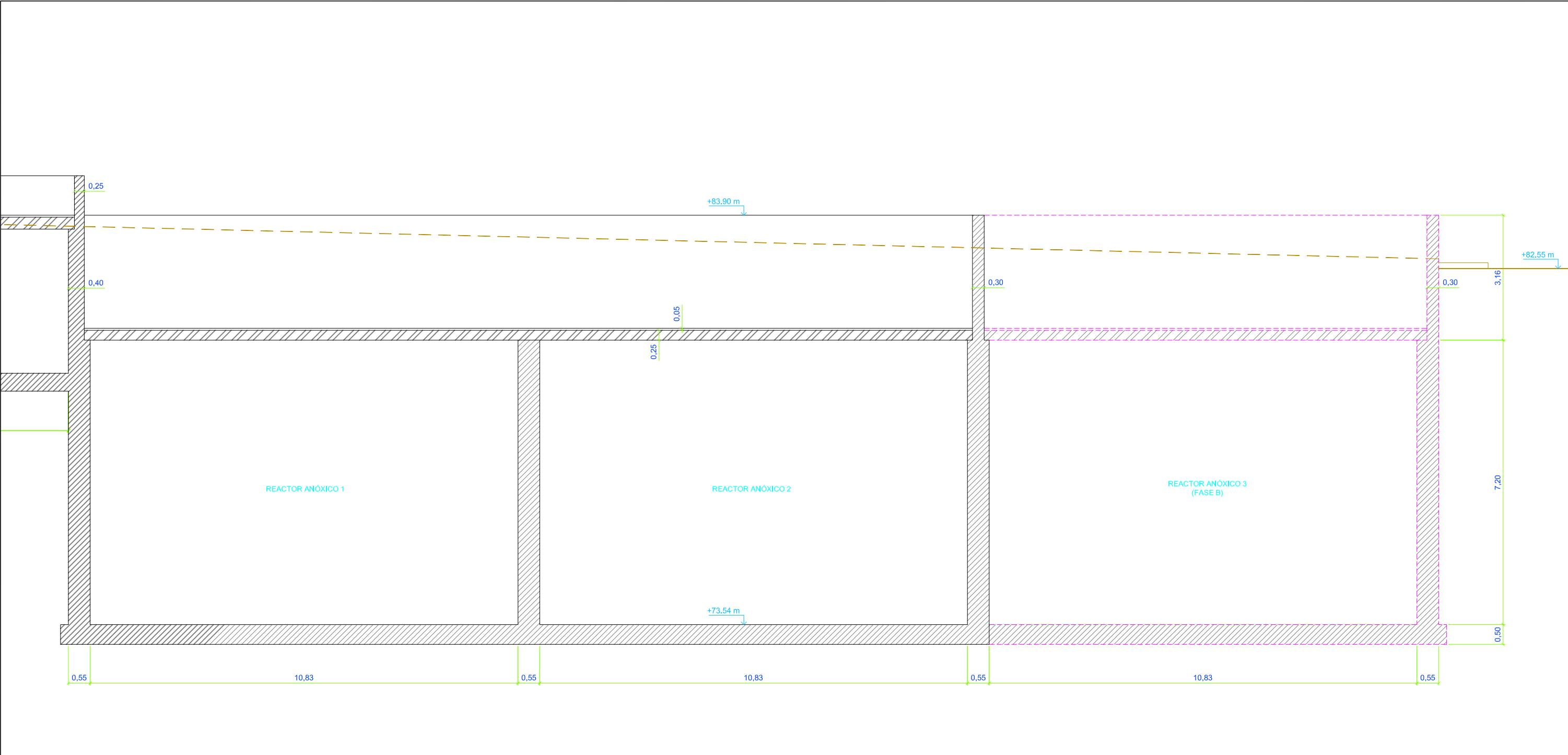




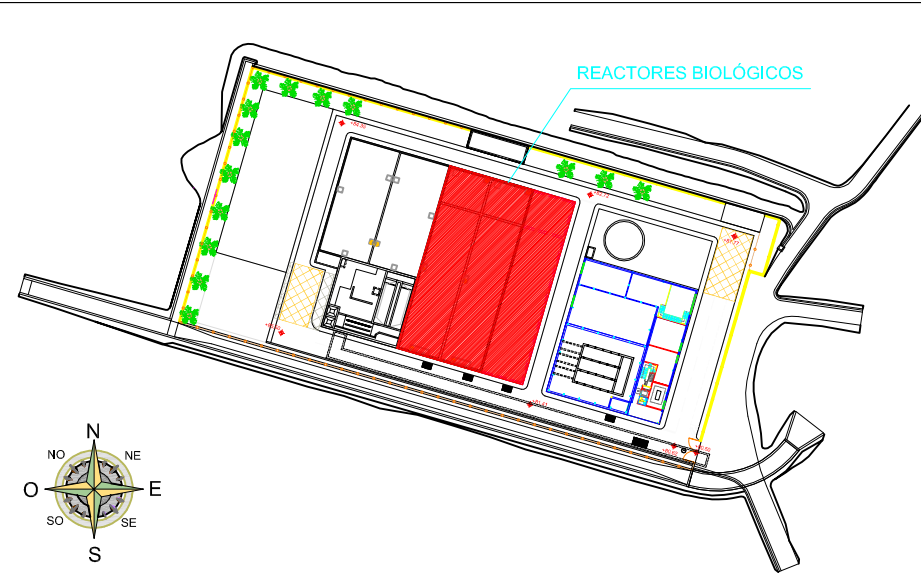


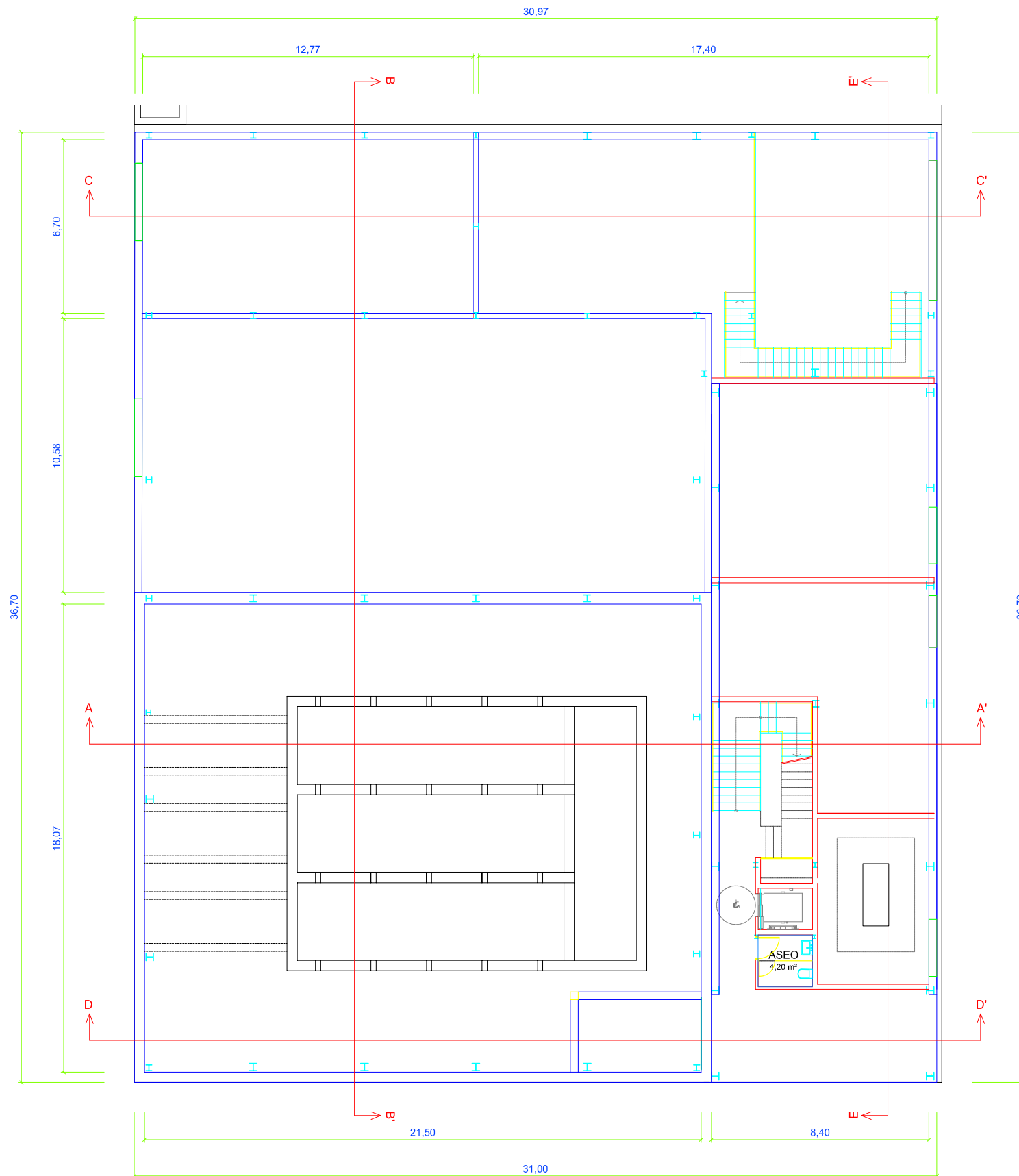
**NOTA: SECCIONES SEGÚN PLANO DE PLANTA GENERAL**



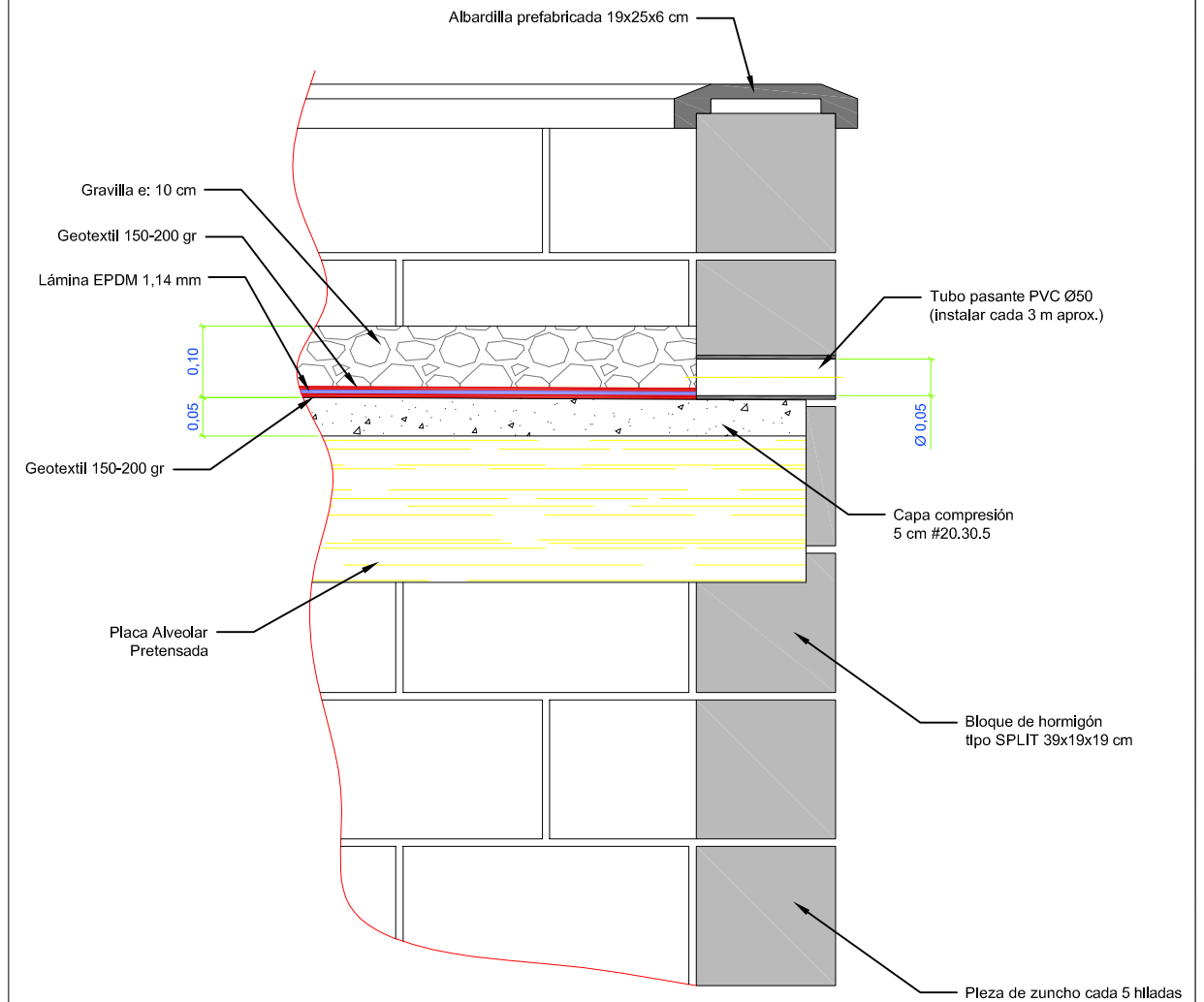


NOTA: SECCIONES SEGÚN PLANO DE PLANTA GENERAL

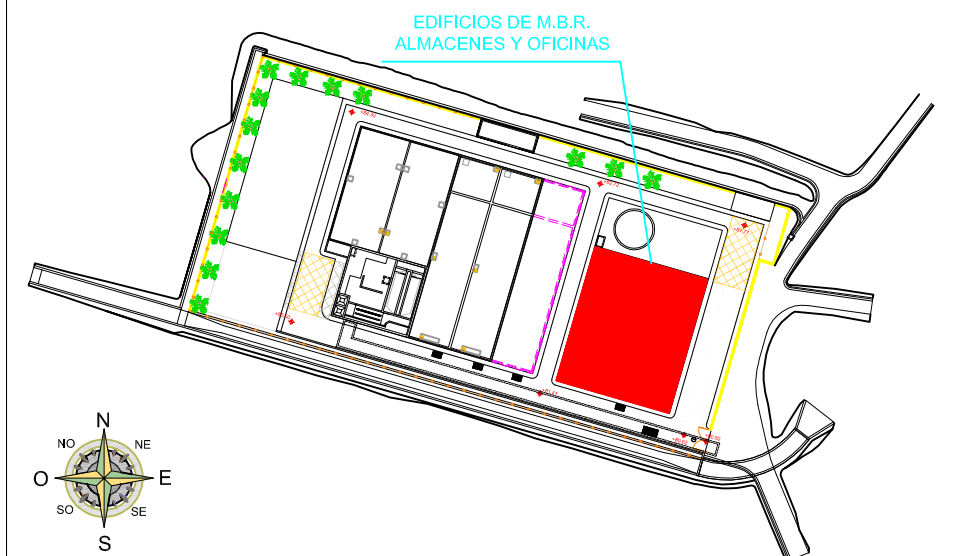




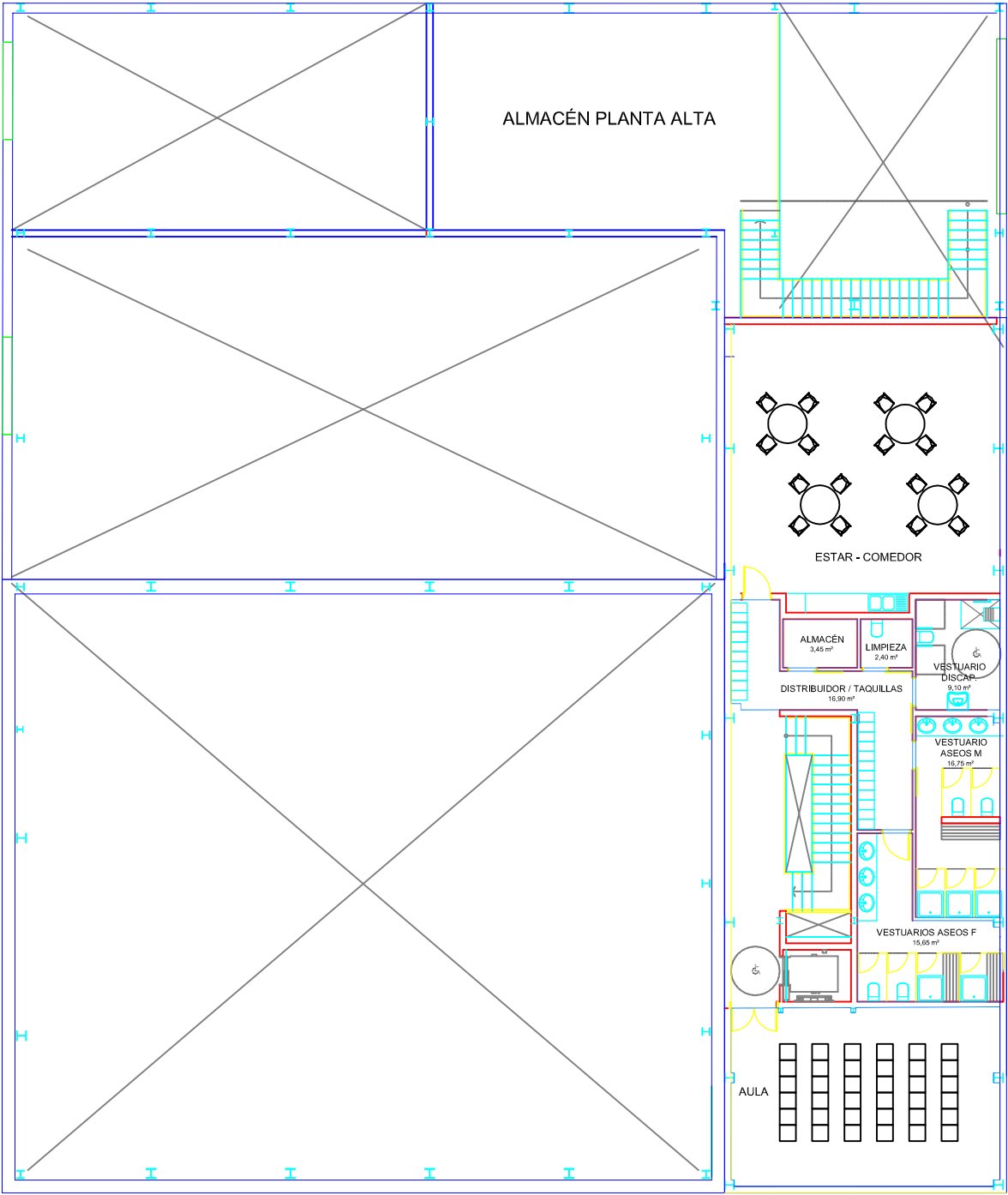
### DETALLE GENERAL DE CUBIERTA EDIFICIOS



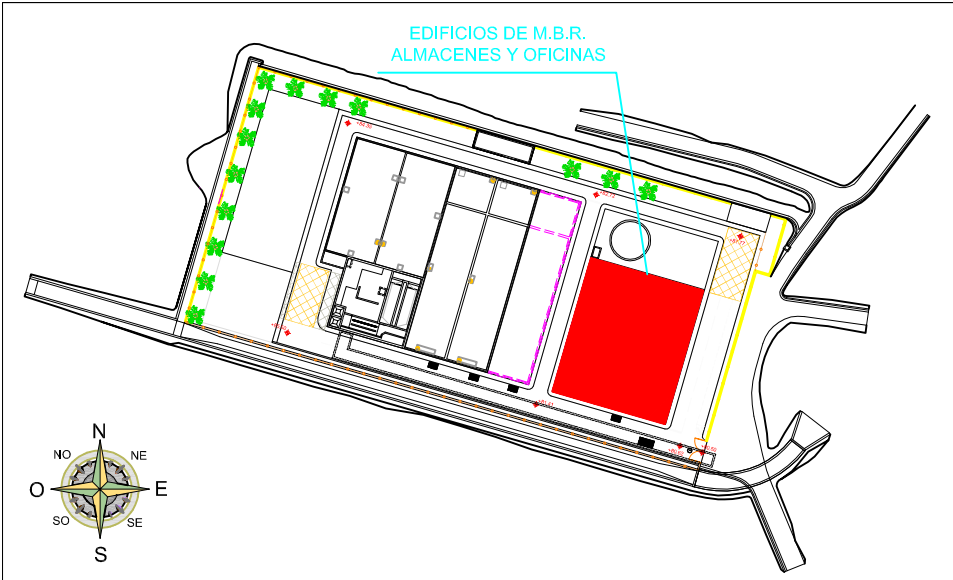
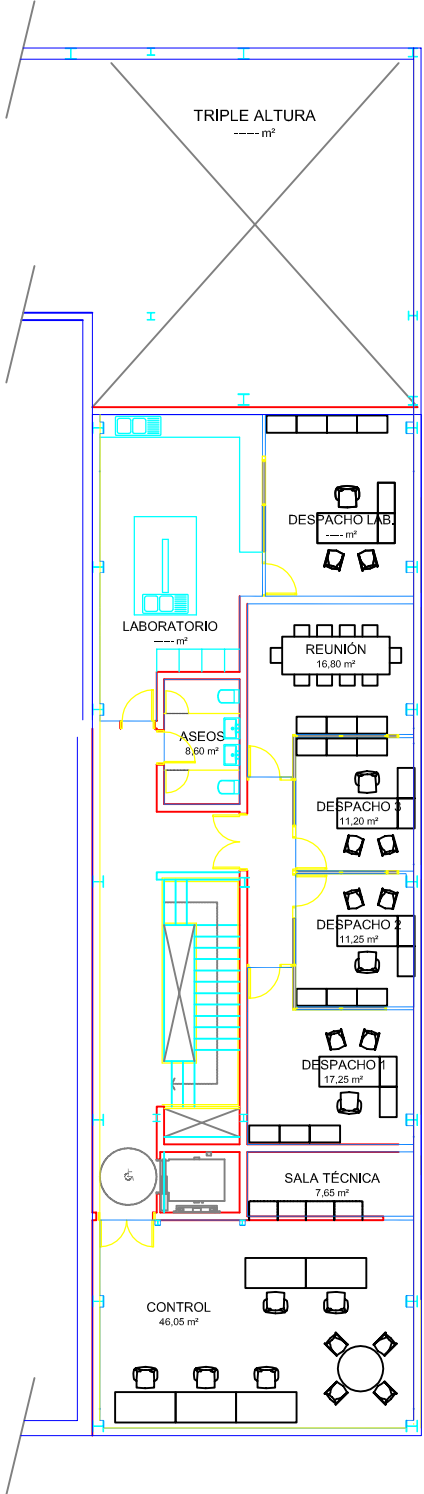
ESCALA: A3 E=1/10  
A1 E=1/2,5



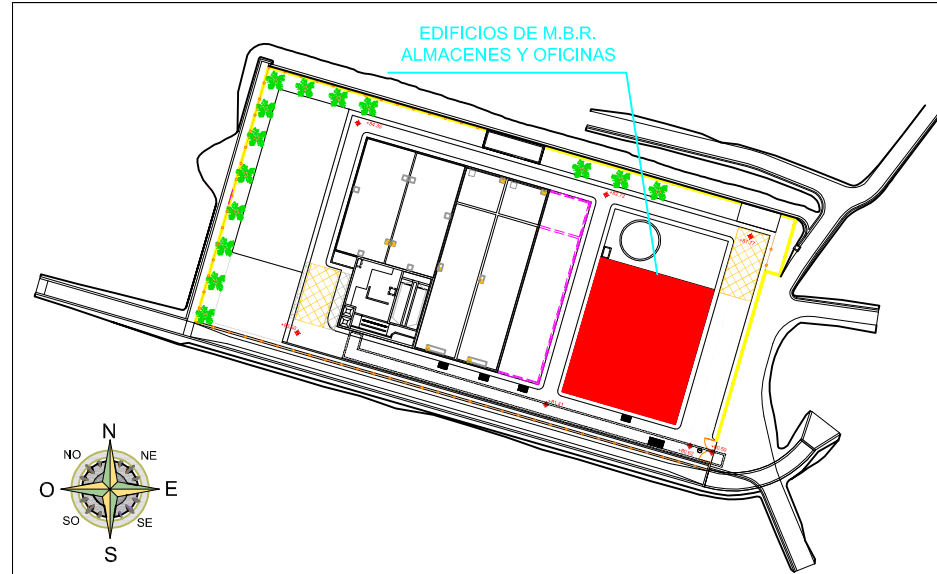
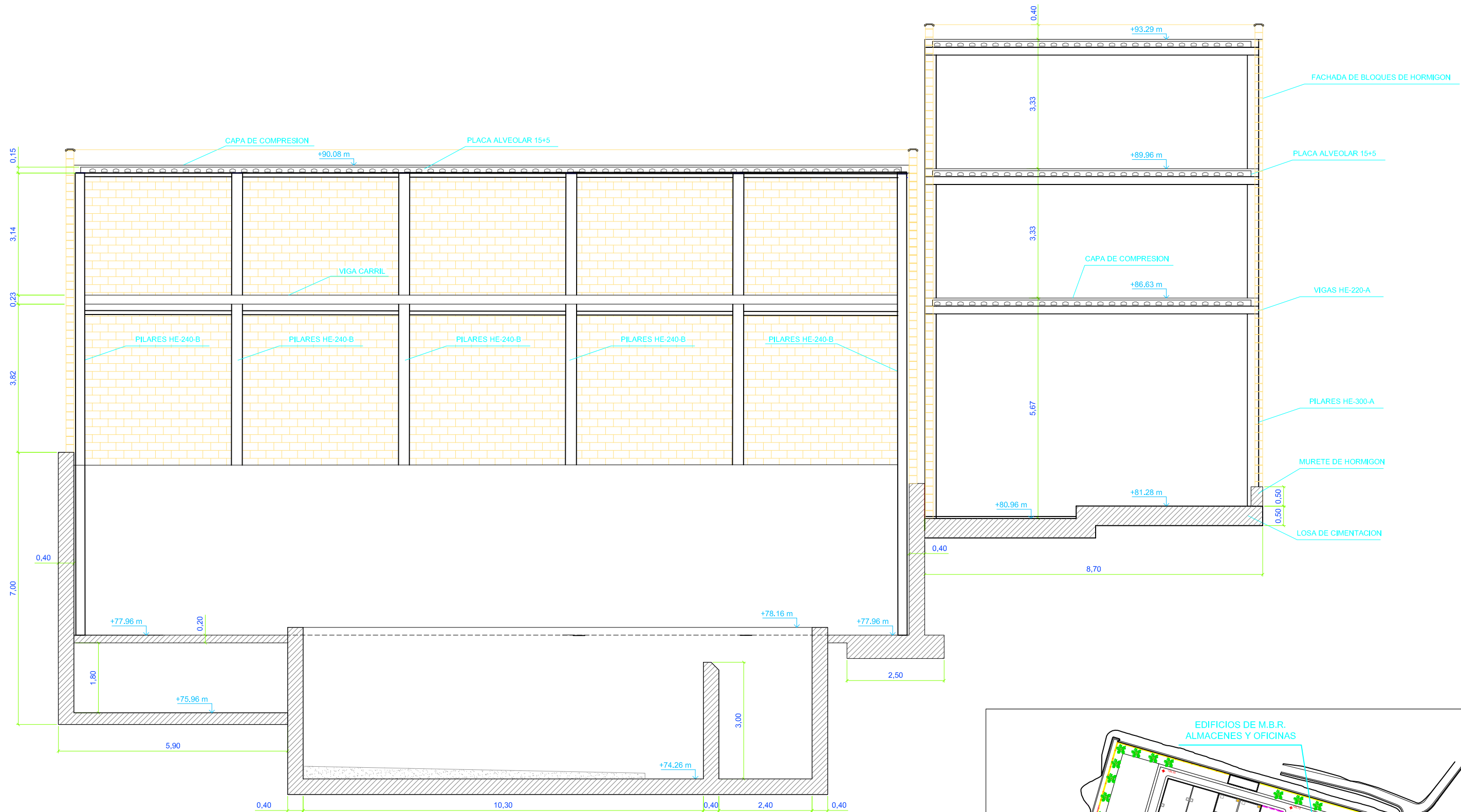
PLANTA 1 OFICINAS



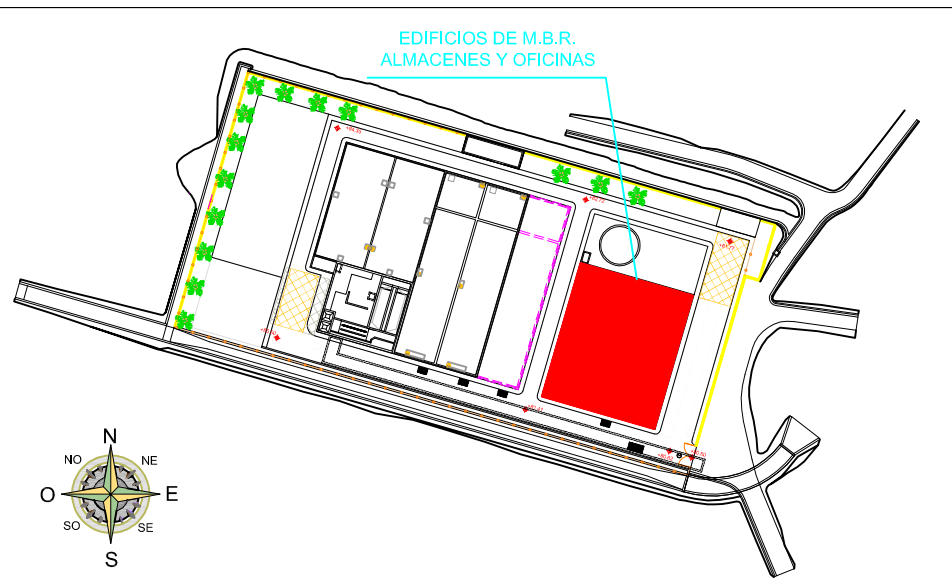
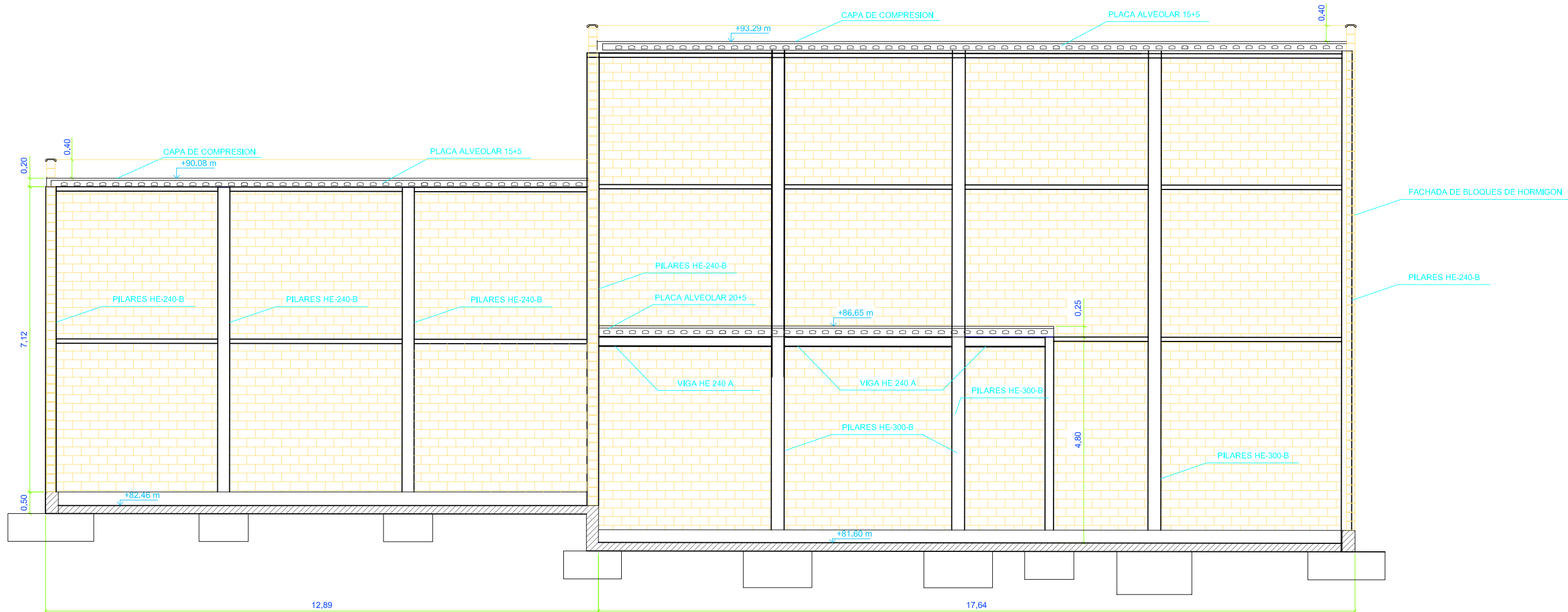
PLANTA 2 OFICINAS

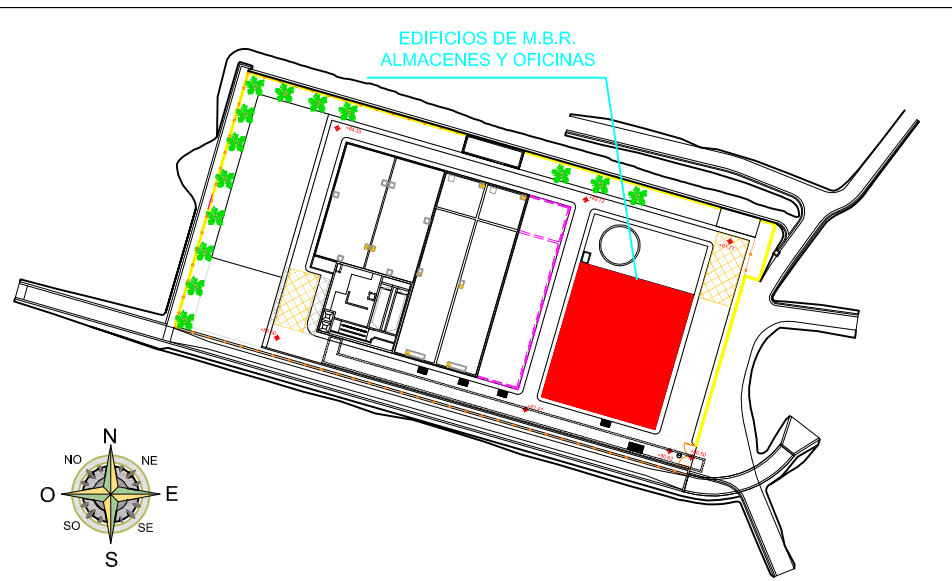
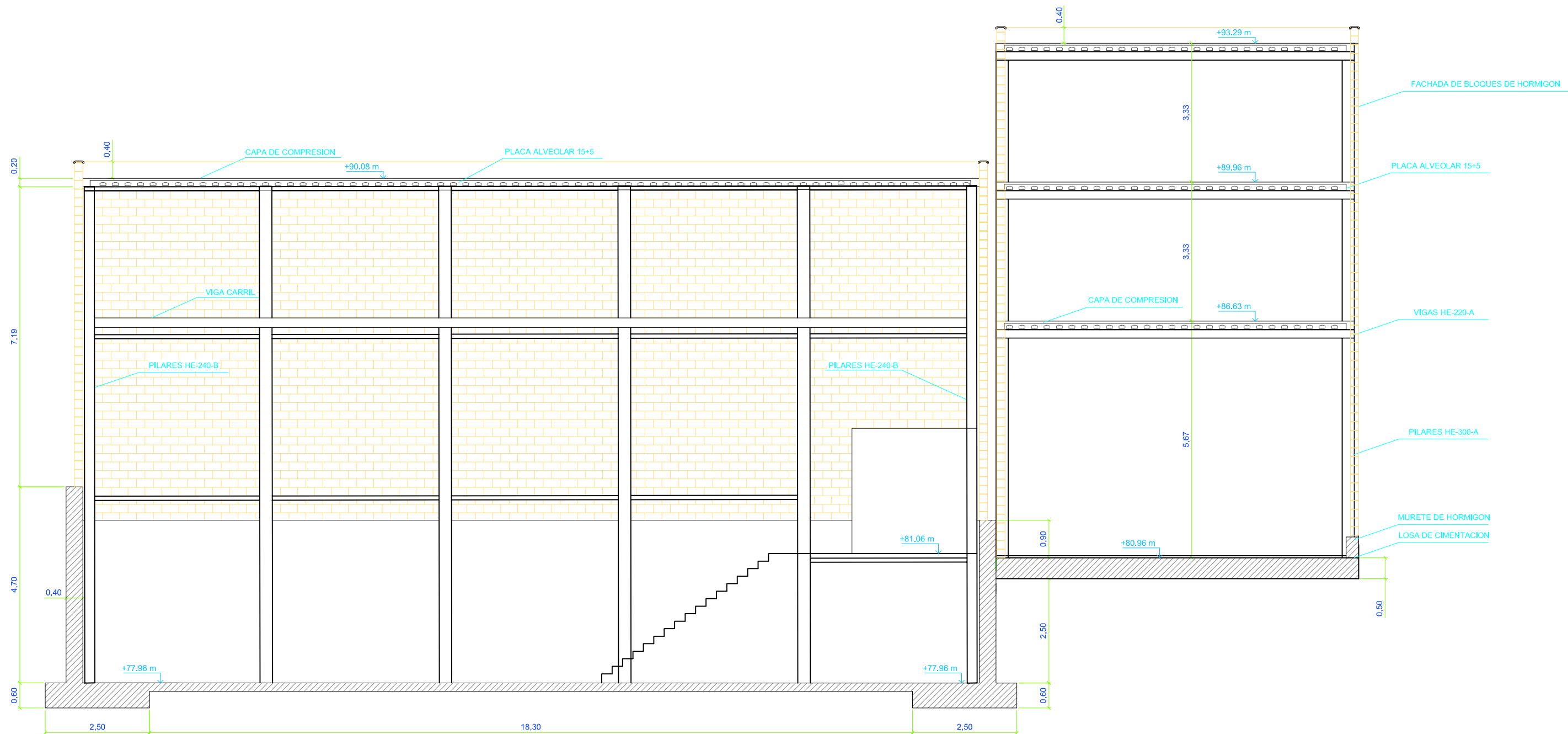




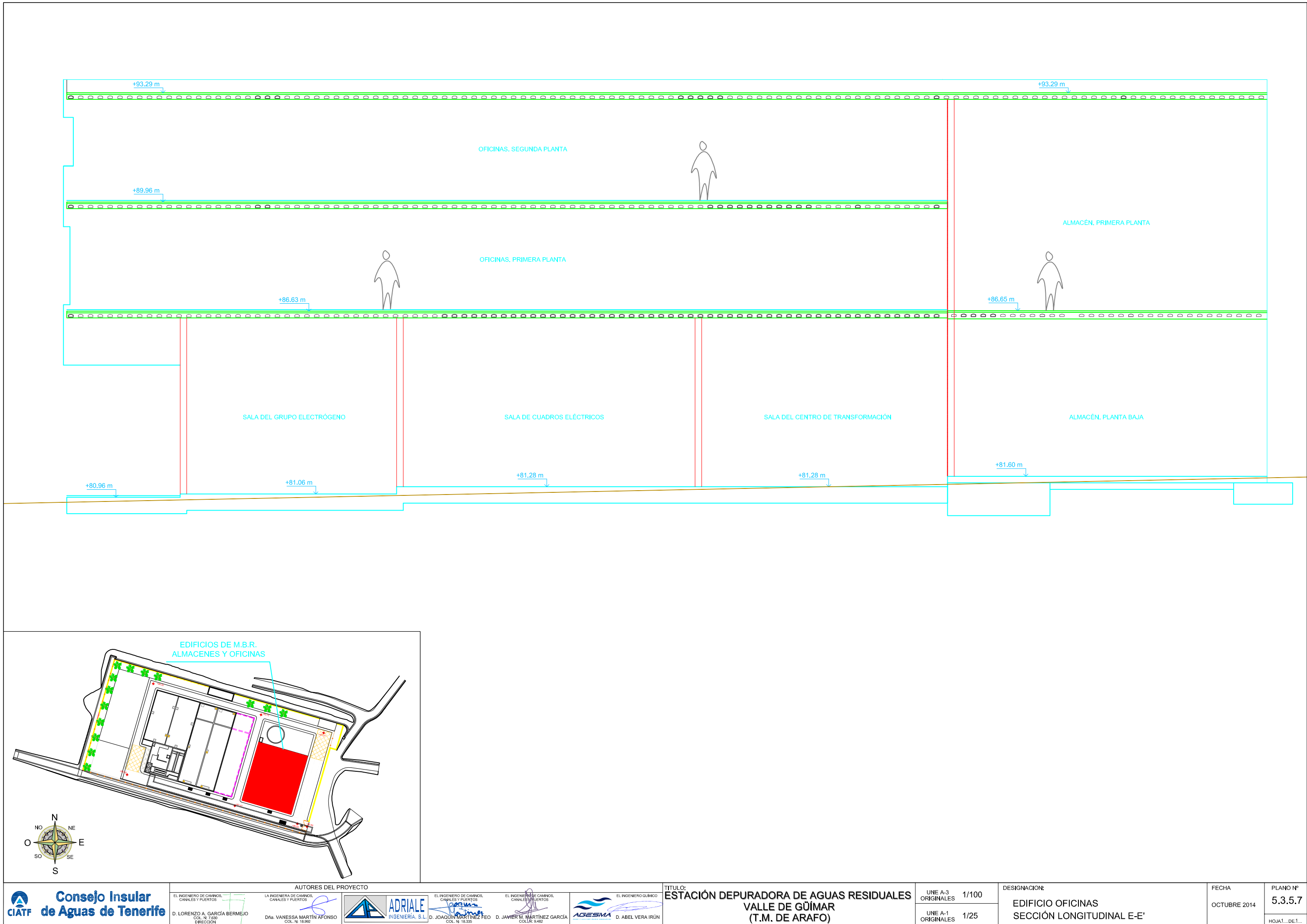




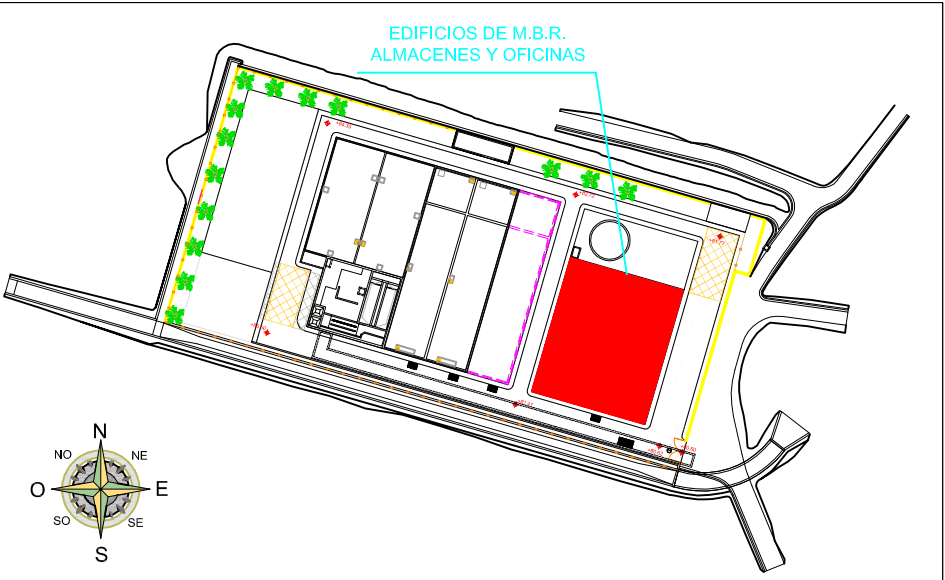
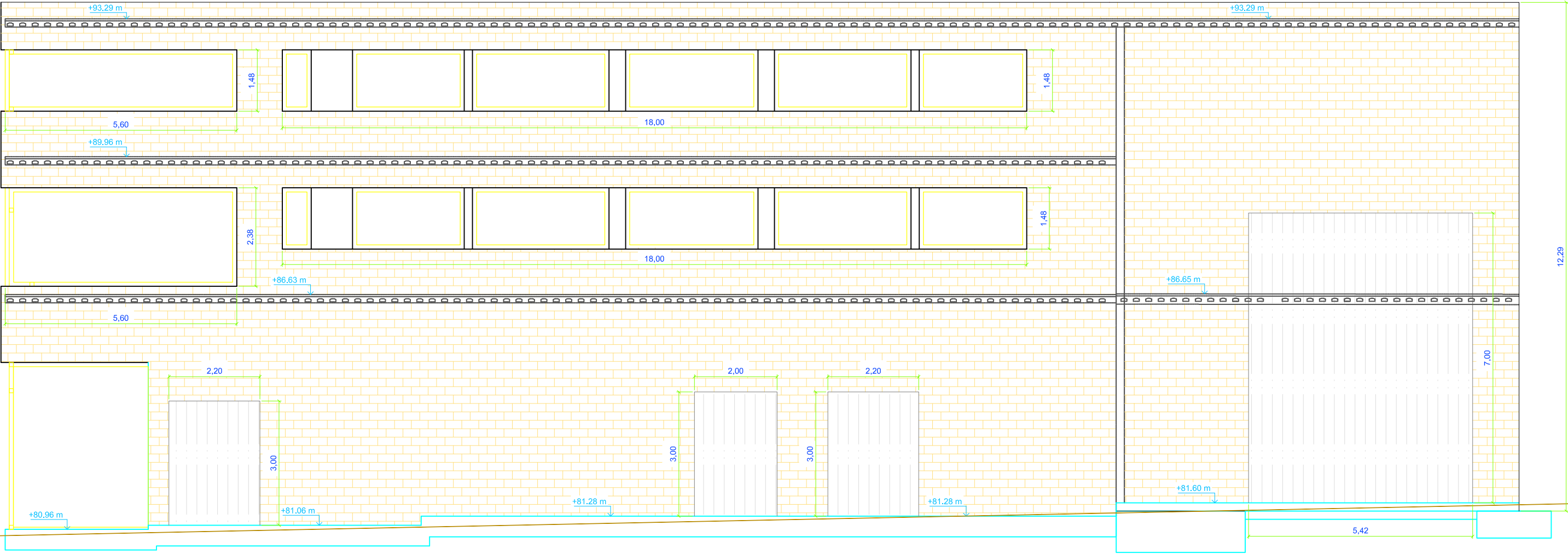






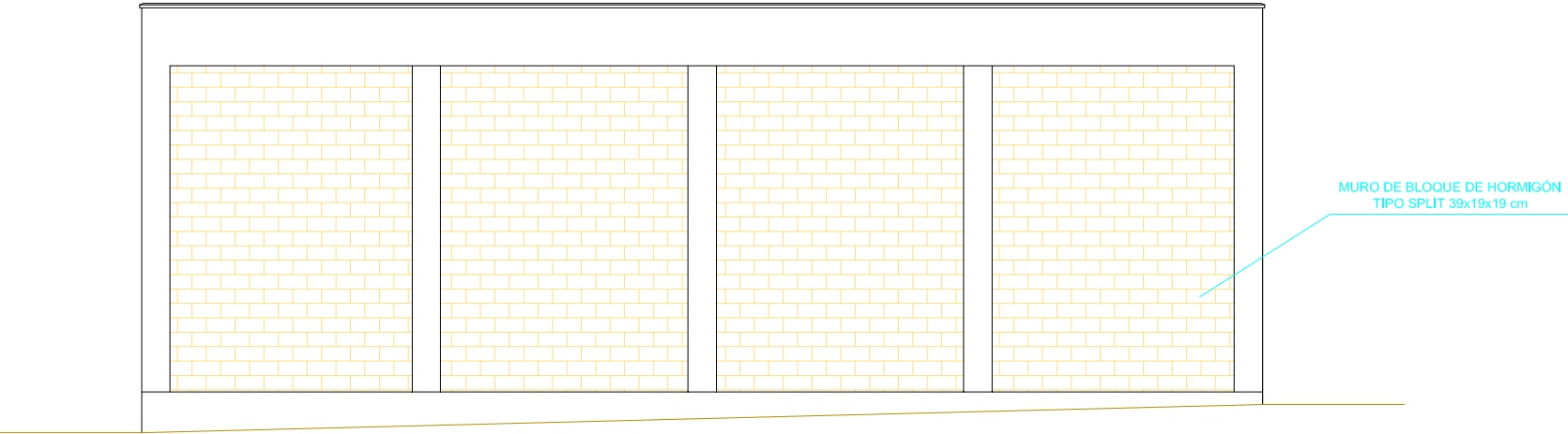


FACHADA ESTE

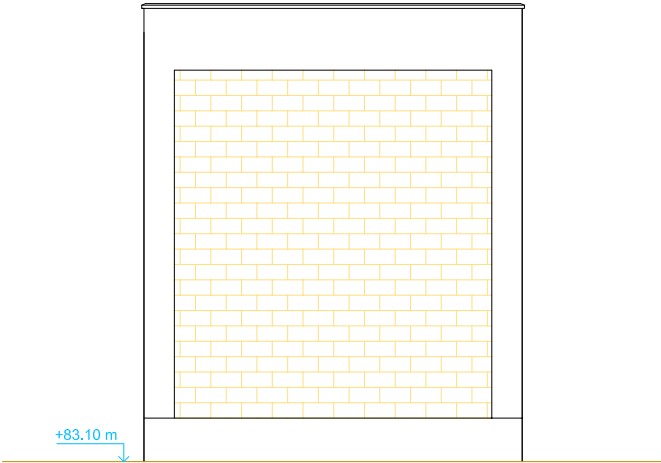




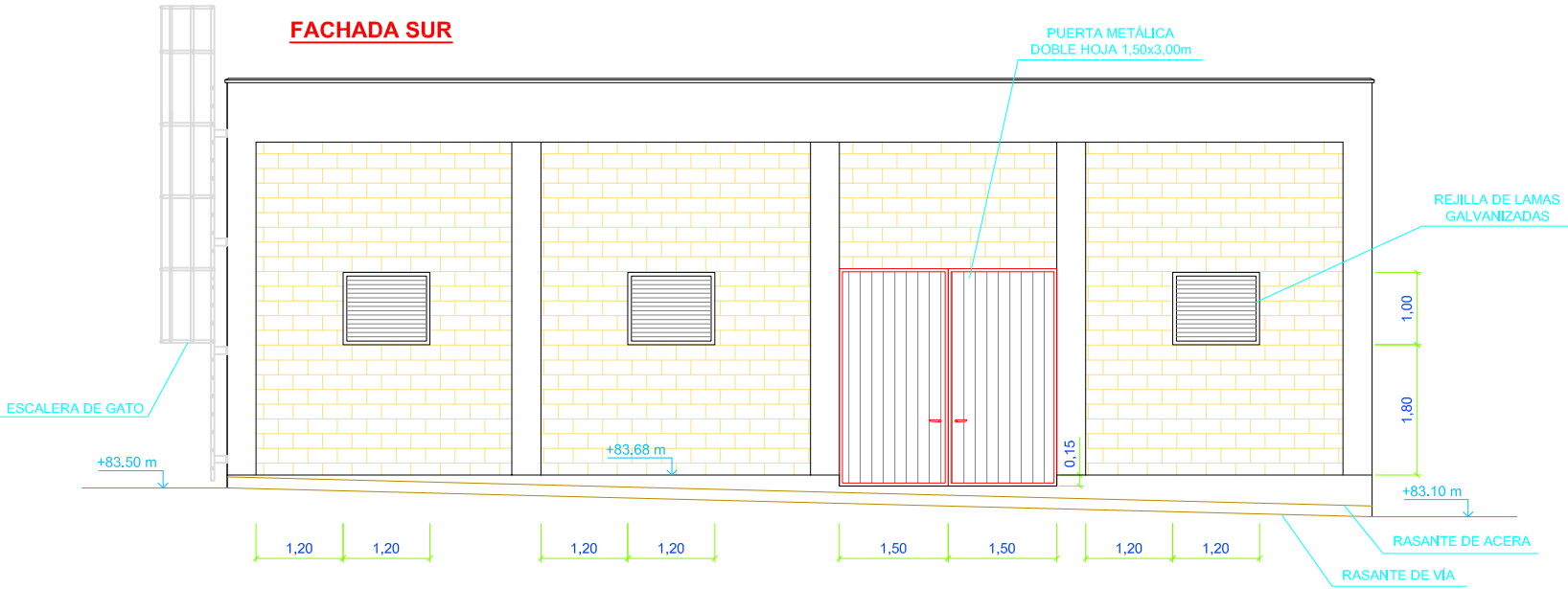
FACHADA NORTE



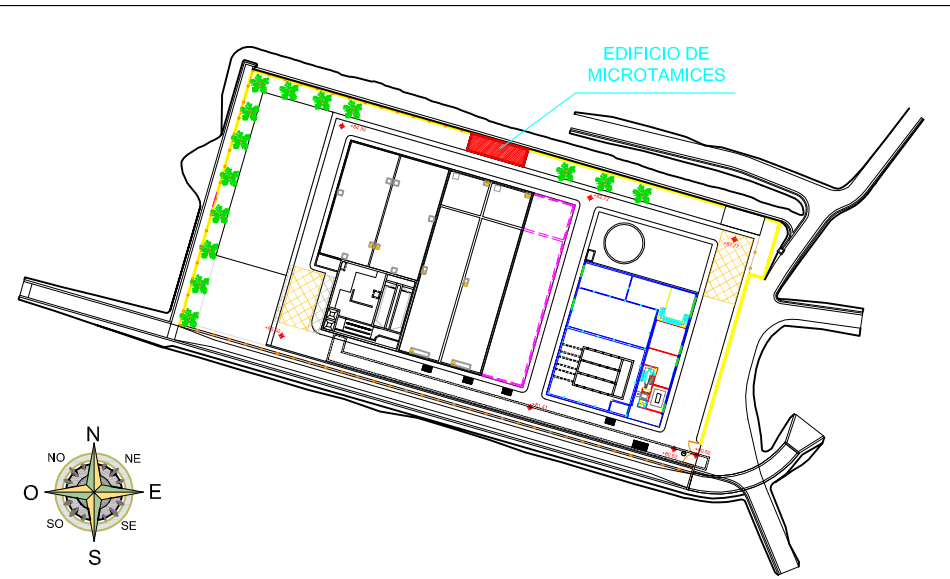
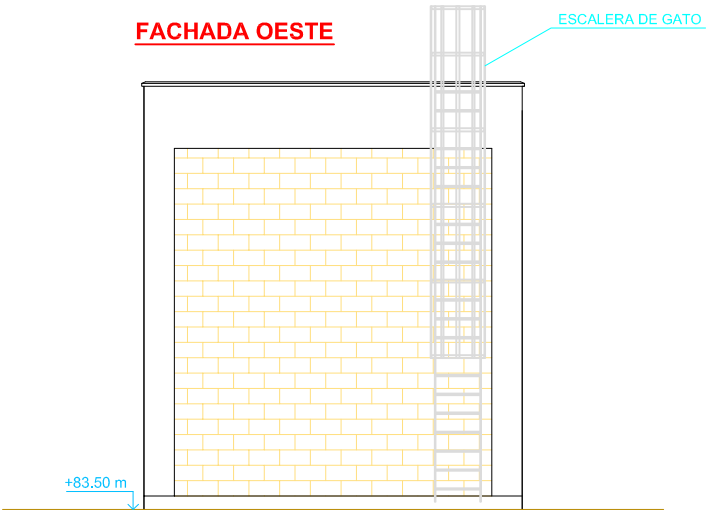
FACHADA ESTE



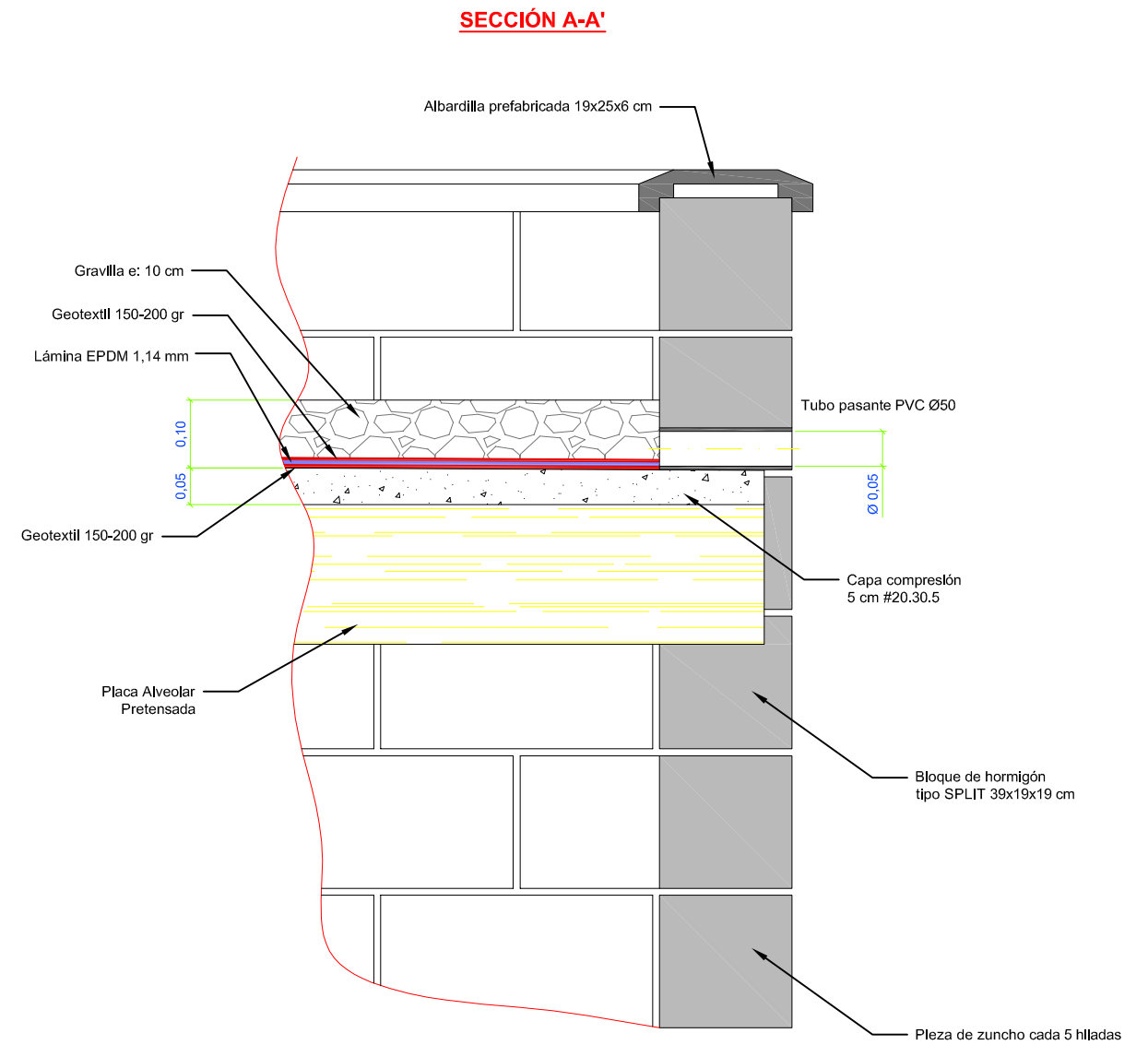
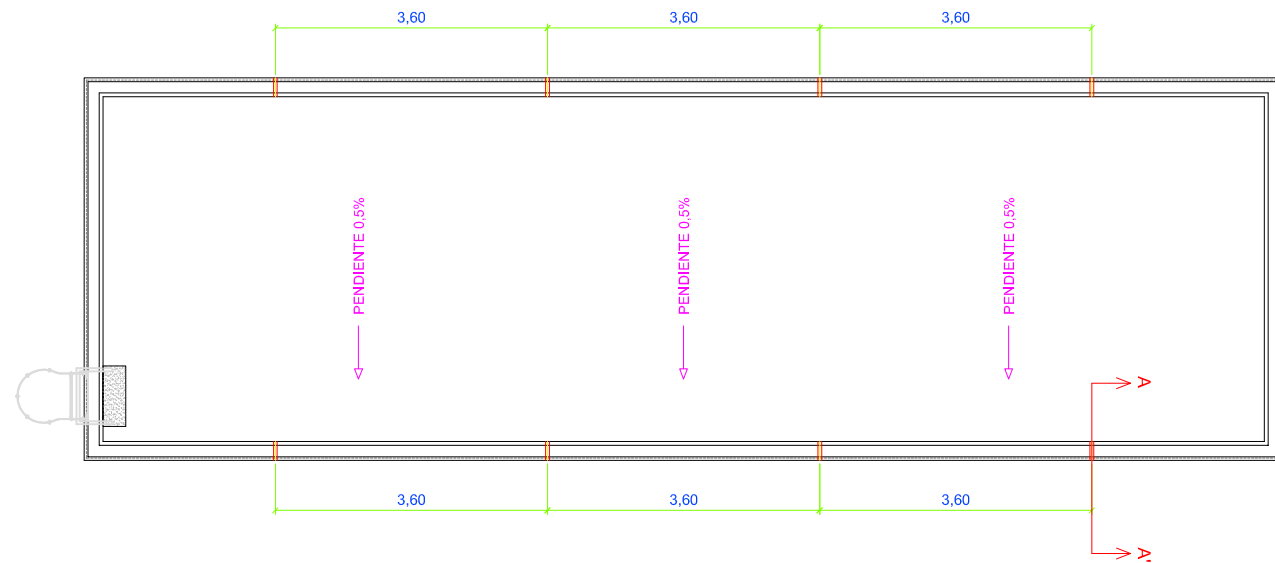
FACHADA SUR



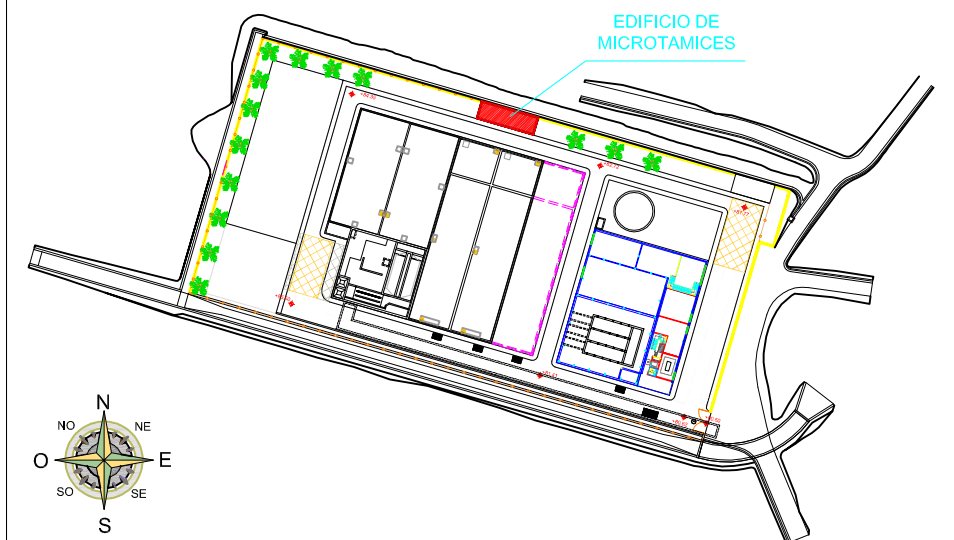
FACHADA OESTE



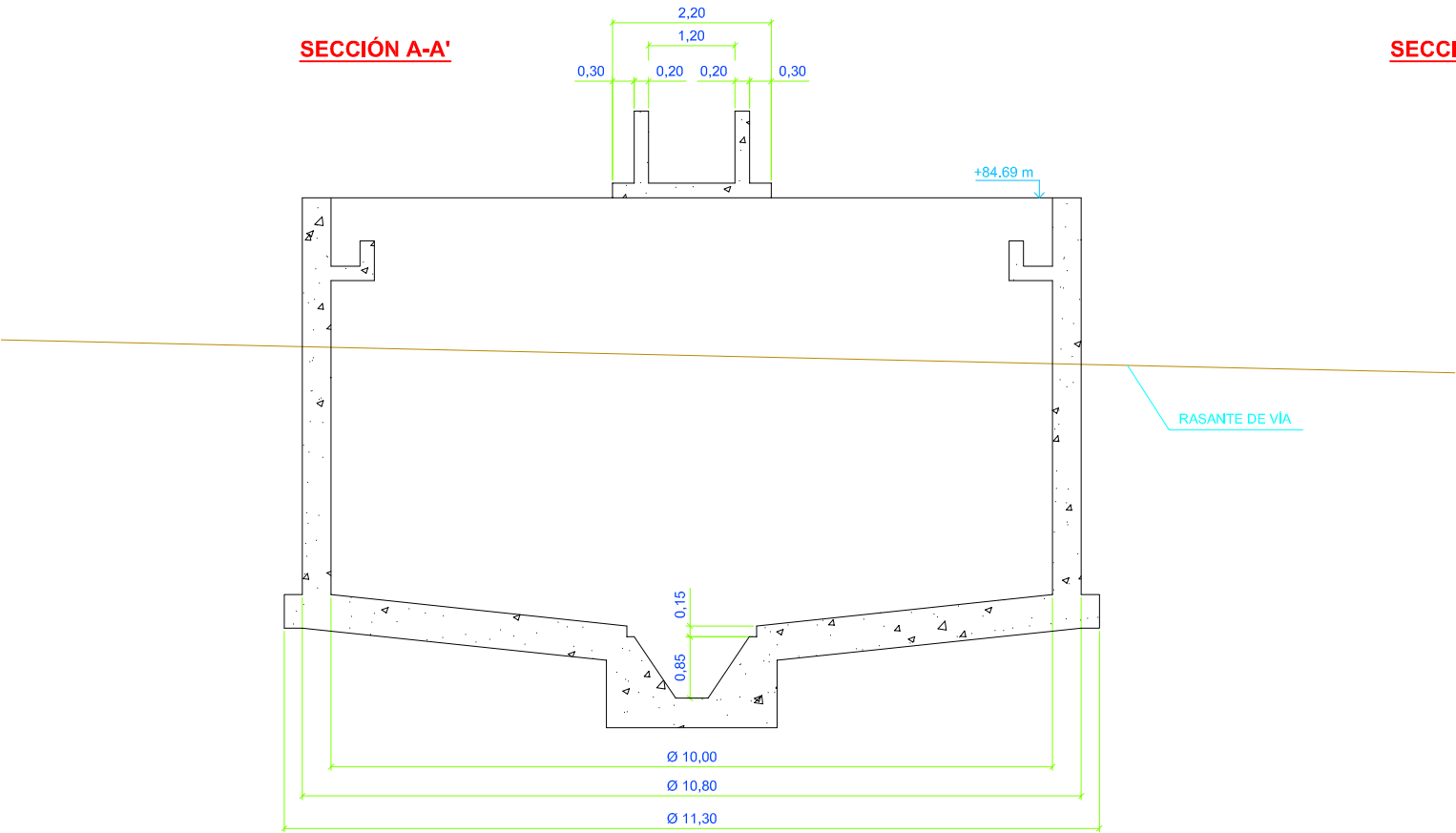




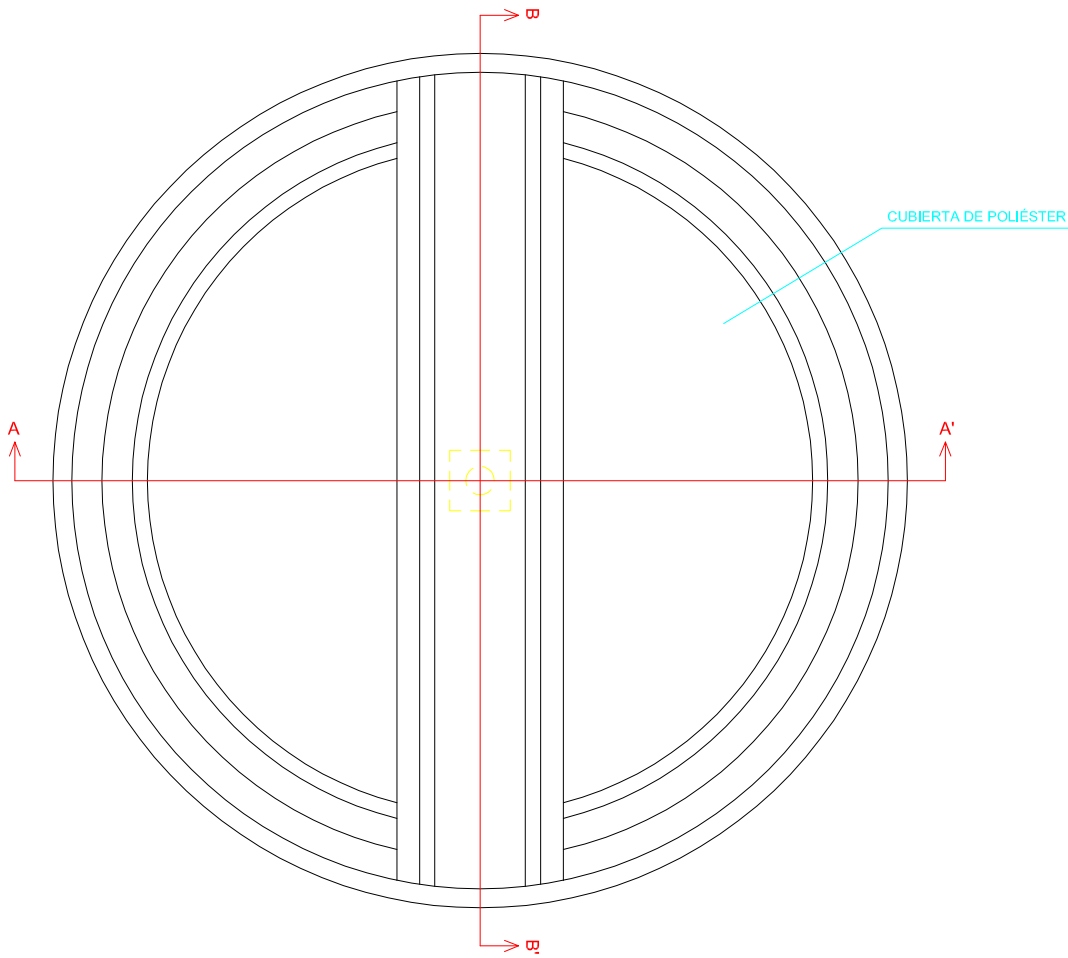
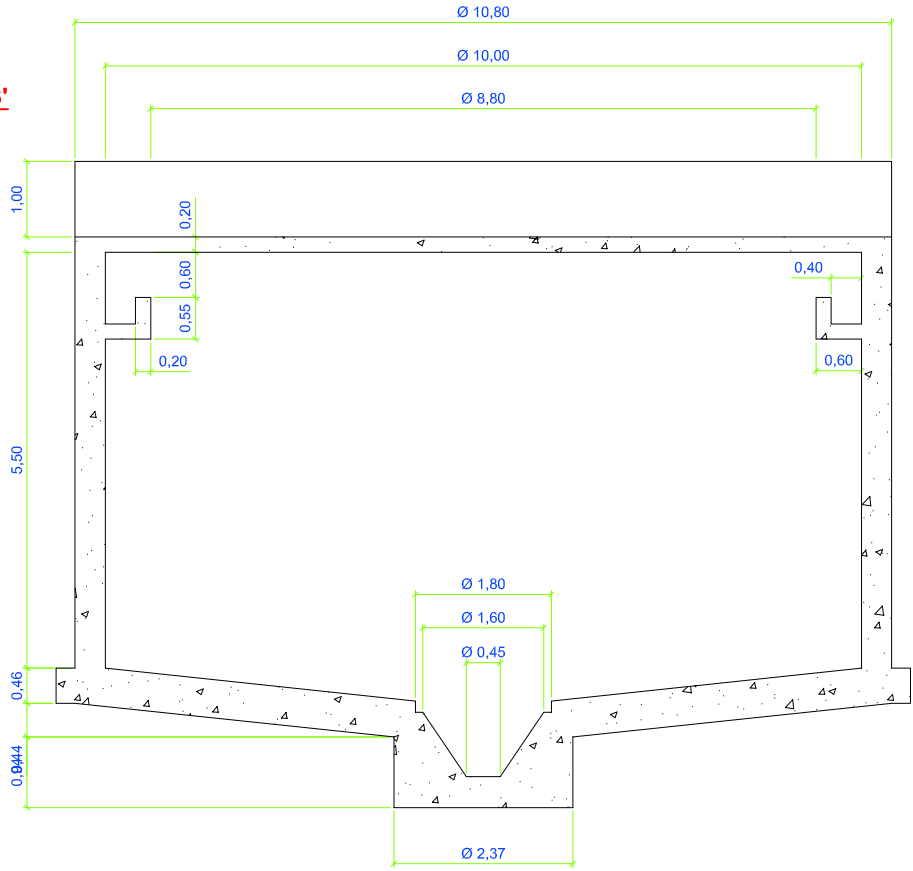
ESCALA: A3 E=1/10  
A1 E=1/5

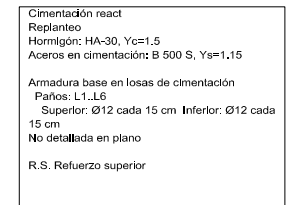


SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



[illegible]

R.L.S: REFUERZO LONGITUDINAL SUPERIOR  
R.T.S: REFUERZO TRANSVERSAL SUPERIOR  
R.L.I: REFUERZO LONGITUDINAL INFERIOR  
R.T.I: REFUERZO TRANSVERSAL INFERIOR

[illegible]

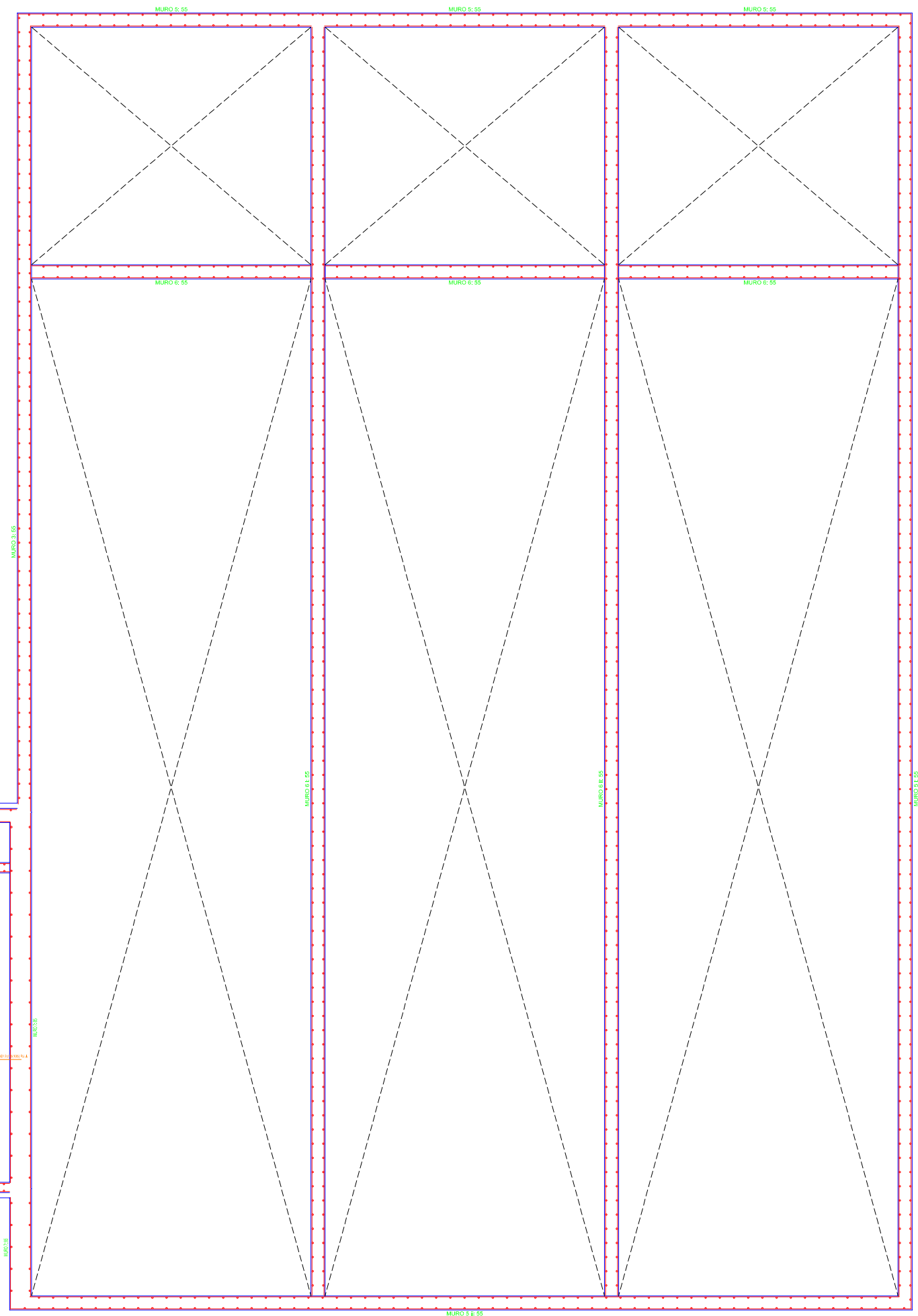
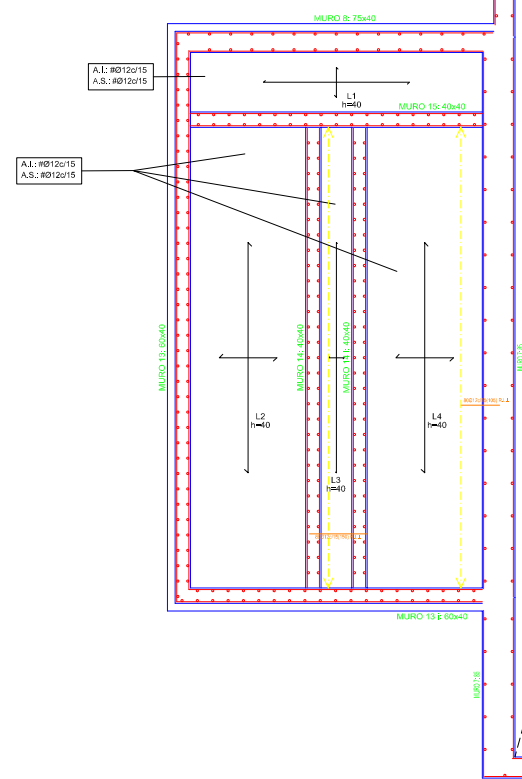
Cimentación canal pre 4.74  
 Replanteo  
 Hormigón: HA-30, Yc=1,5  
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1,15

Armadura base en losas de cimentación  
 Paños: L1..L4  
 Superior: Ø12 cada 15 cm Inferior: Ø12 cada 15 cm  
 No detallada en plano

R.S. Refuerzo superior


### LEYENDA DE REFUERZOS

R.L.S: REFUERZO LONGITUDINAL SUPERIOR  
R.T.S: REFUERZO TRANSVERSAL SUPERIOR  
R.L.I: REFUERZO LONGITUDINAL INFERIOR  
R.T.I: REFUERZO TRANSVERSAL INFERIOR





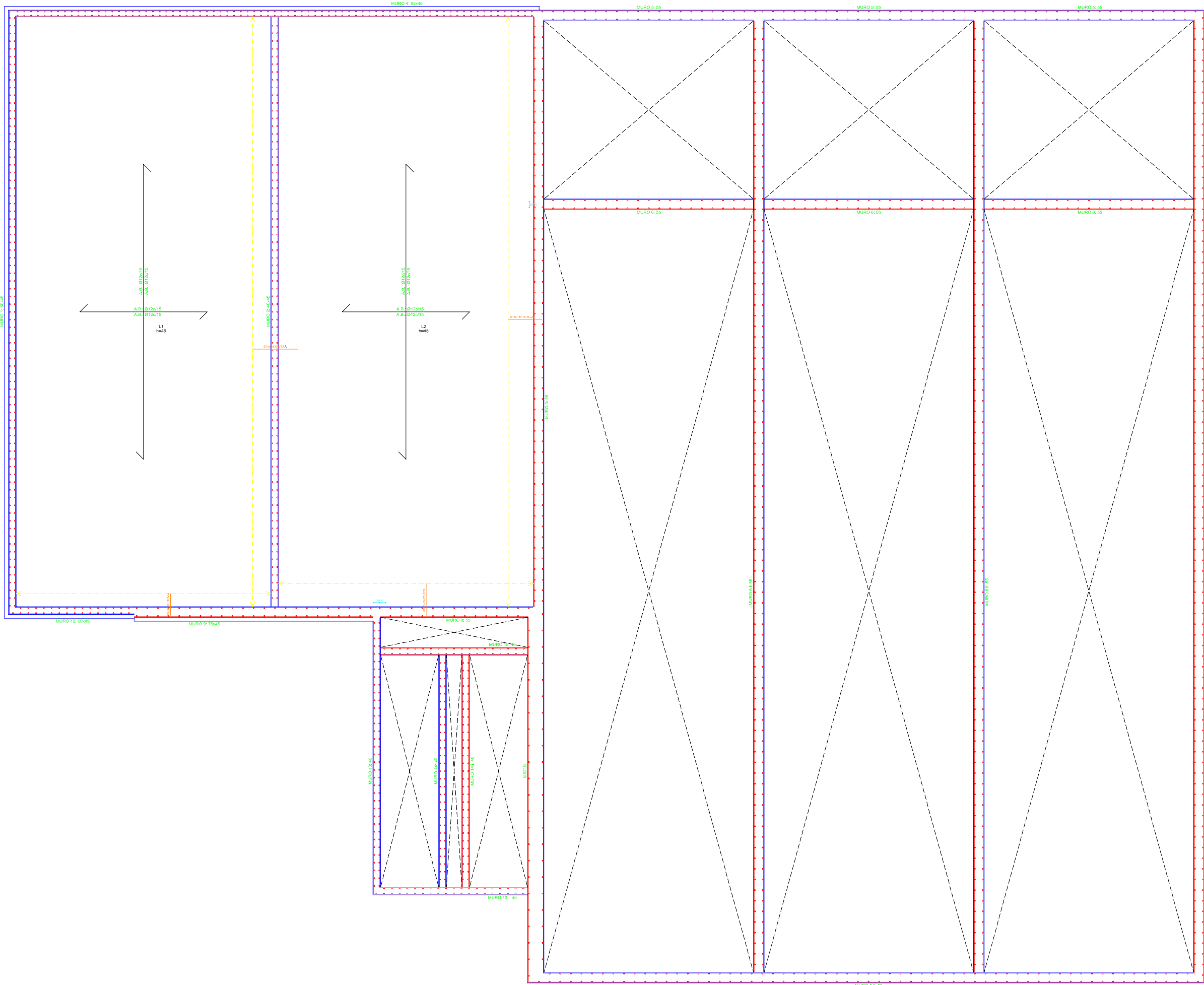
Características de los materiales - Losa de cimentación											
Materiales			Cemento			Acero			Formigón		
Marca	Clase	Norma	Marca	Clase	Norma	Marca	Clase	Norma	Marca	Clase	Norma
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601
Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601	Portland	42,5	UNE-EN 12601



Elaborado por: [Nombre]  
Revisado por: [Nombre]  
Aprobado por: [Nombre]

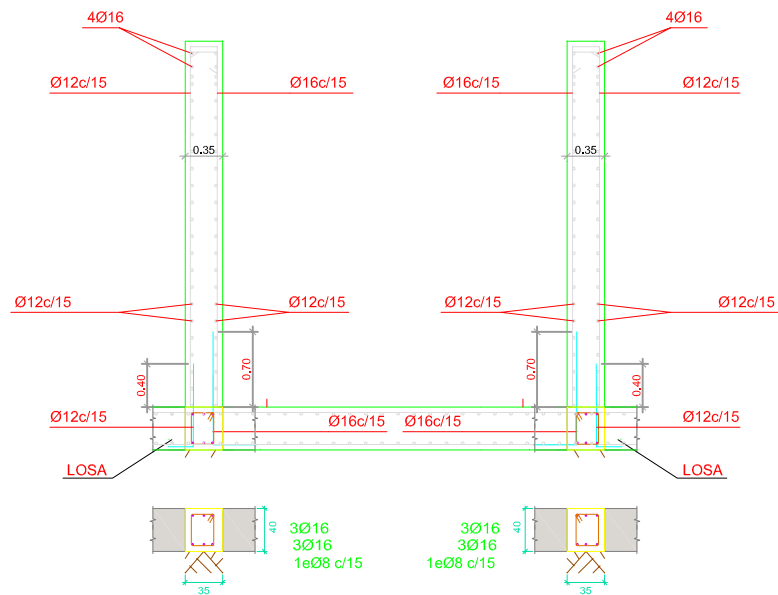
cán homg+forjado react 6.36  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15  
  
Armadura base en losa de cimentación  
Paños: L1..L2  
Superior: Ø12 cada 15 cm Inferior: Ø12 cada 15 cm  
No detallada en plano  
R.S, Refuerzo superior

LEYENDA DE REFUERZOS  
R.L.S: REFUERZO LONGITUDINAL SUPERIOR  
R.T.S: REFUERZO TRANSVERSAL SUPERIOR  
R.L.I: REFUERZO LONGITUDINAL INFERIOR  
R.T.I: REFUERZO TRANSVERSAL INFERIOR

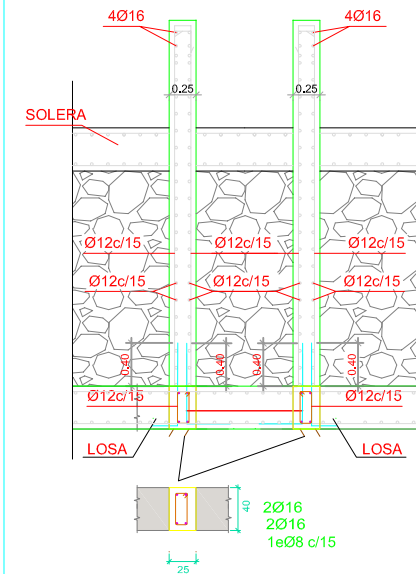




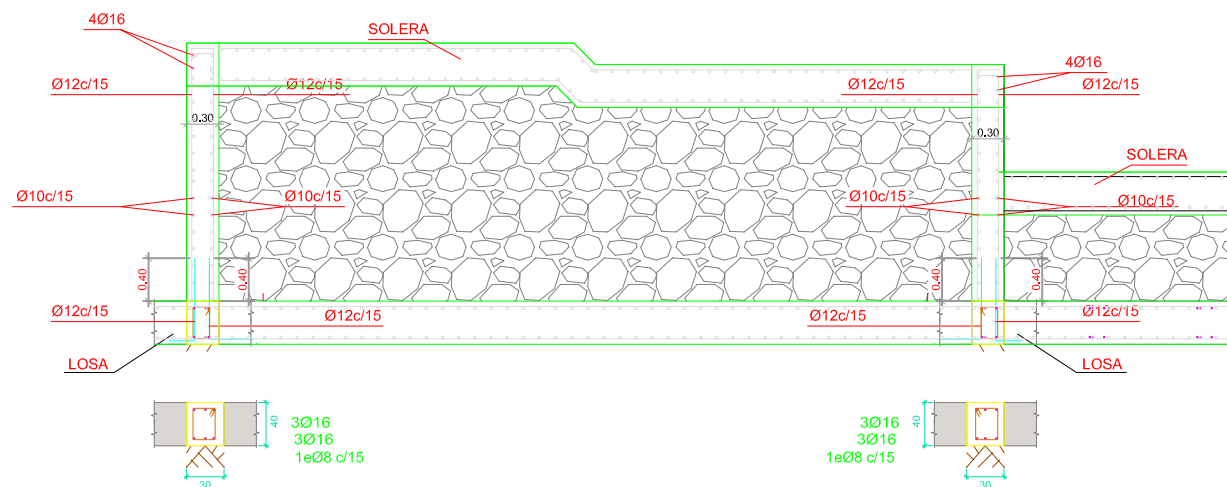
## SECCION C.T.A

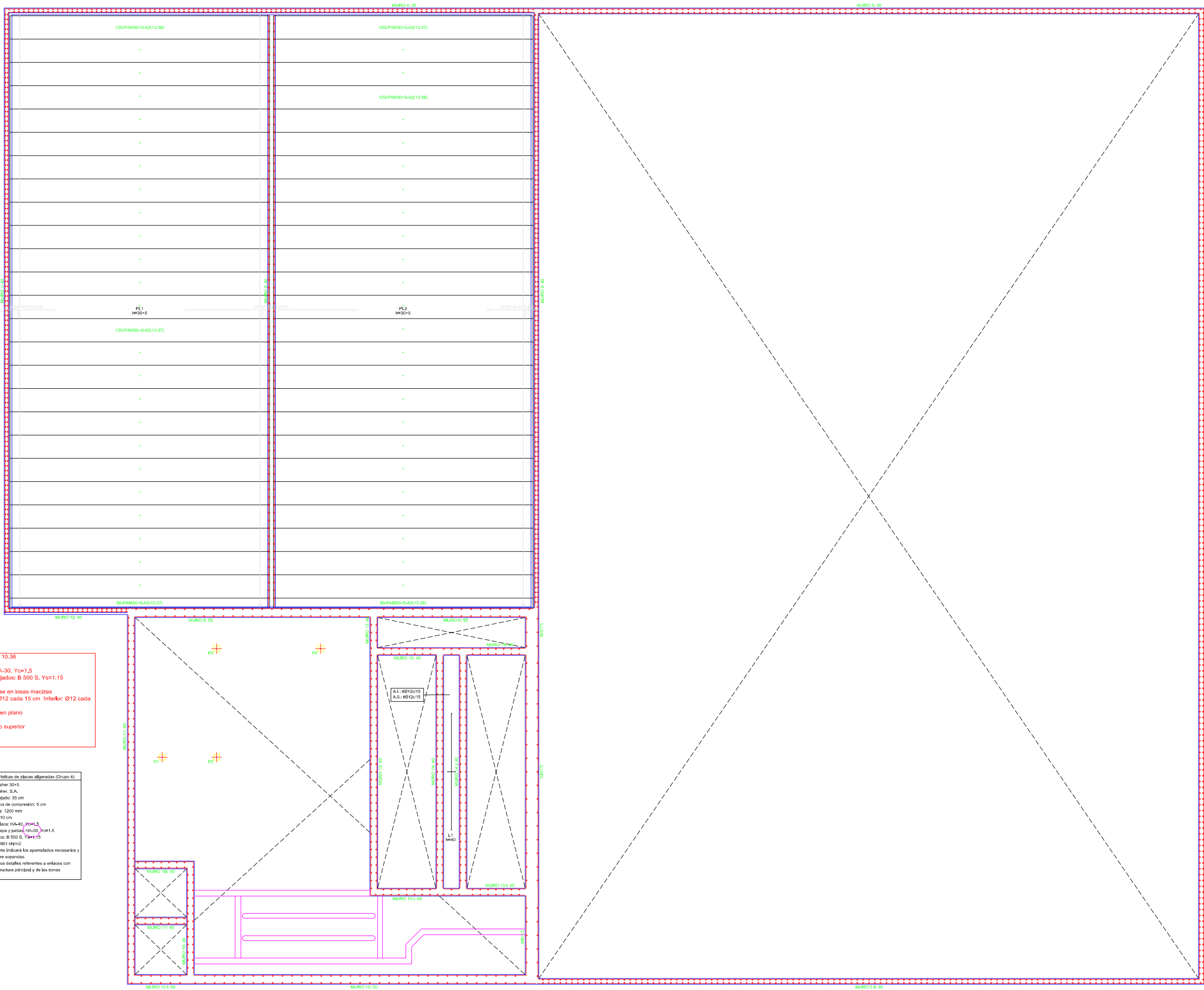


## SECCION C.T.B

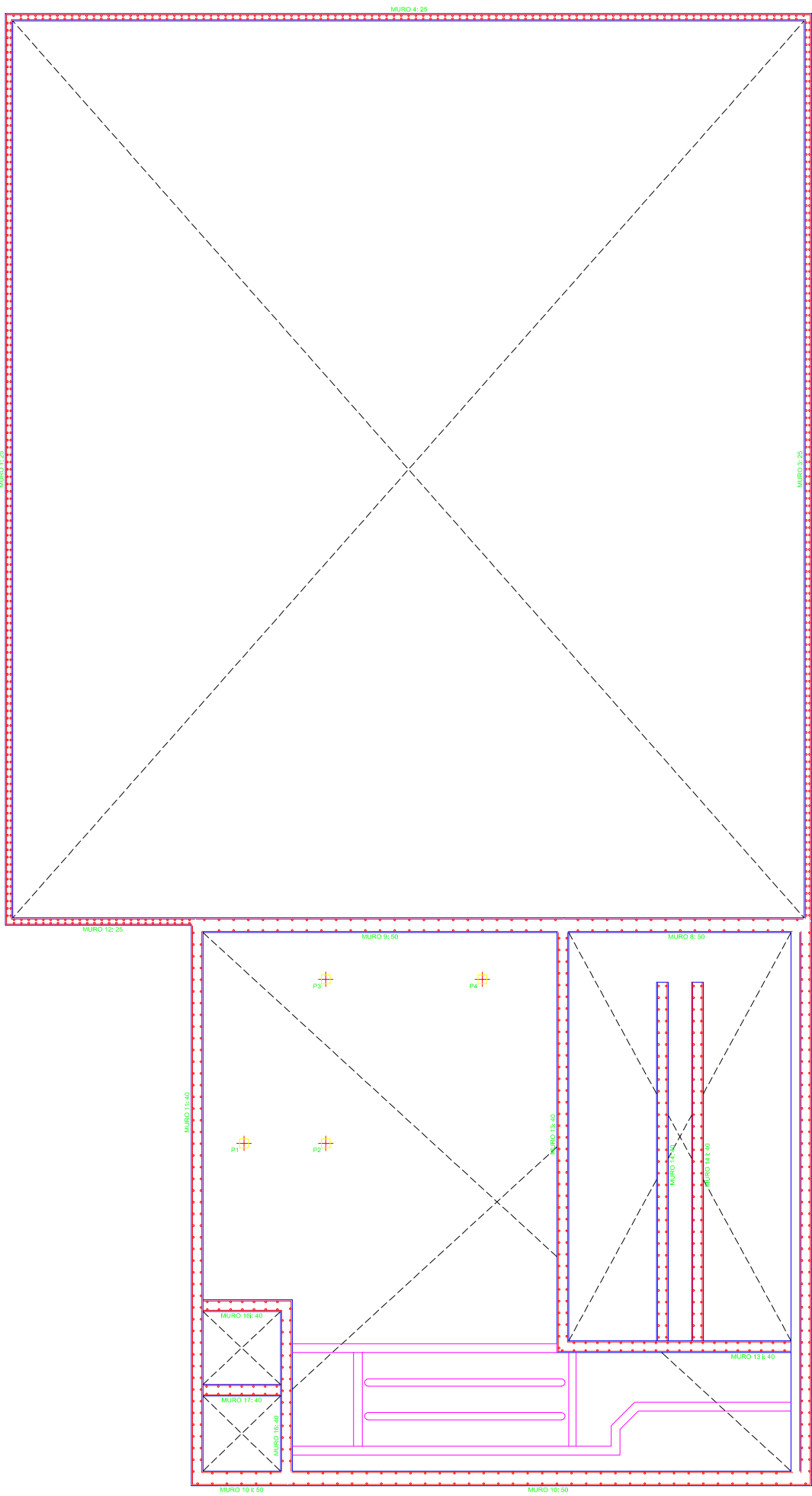


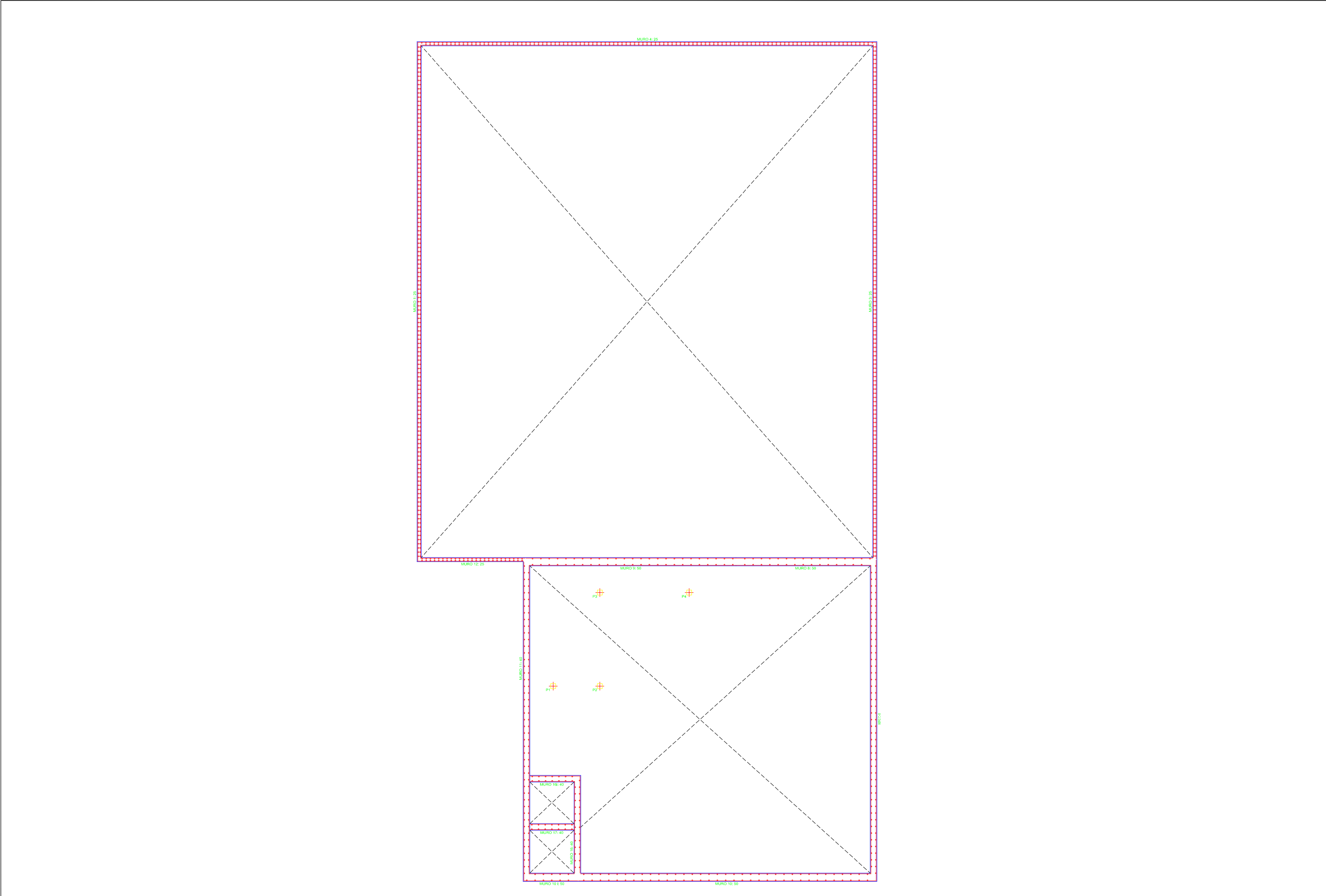
## SECCION C.T.C

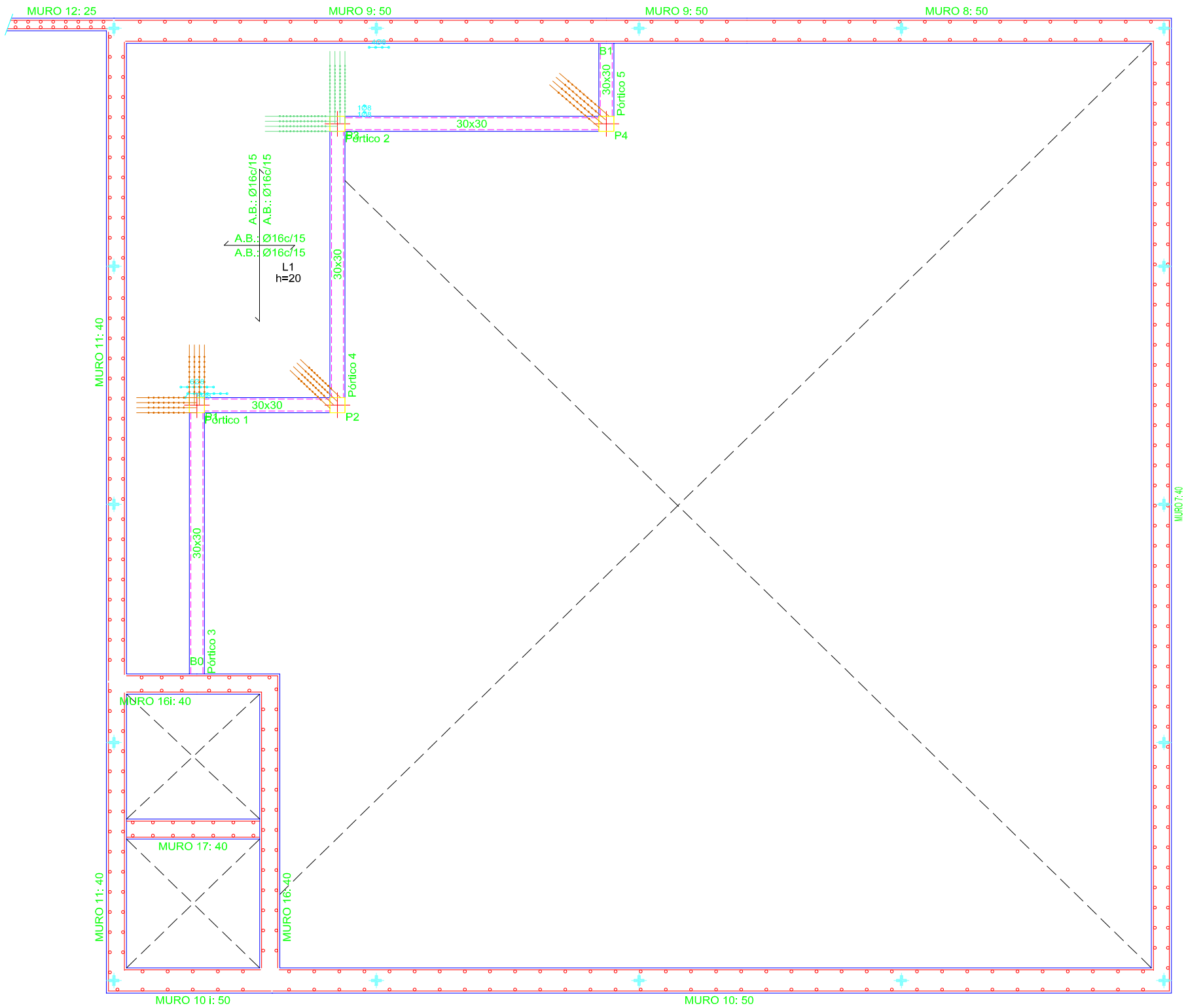








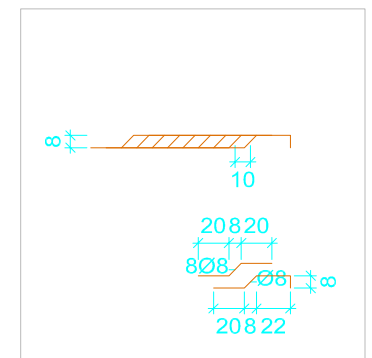
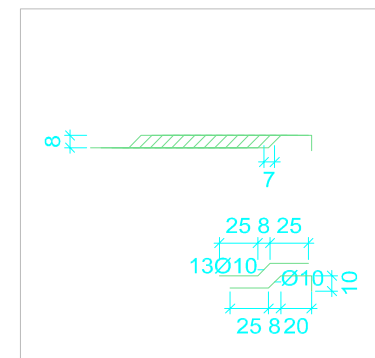
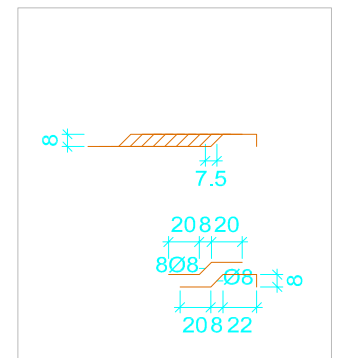
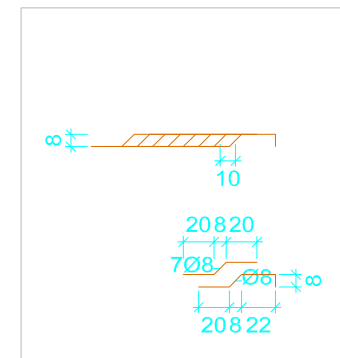


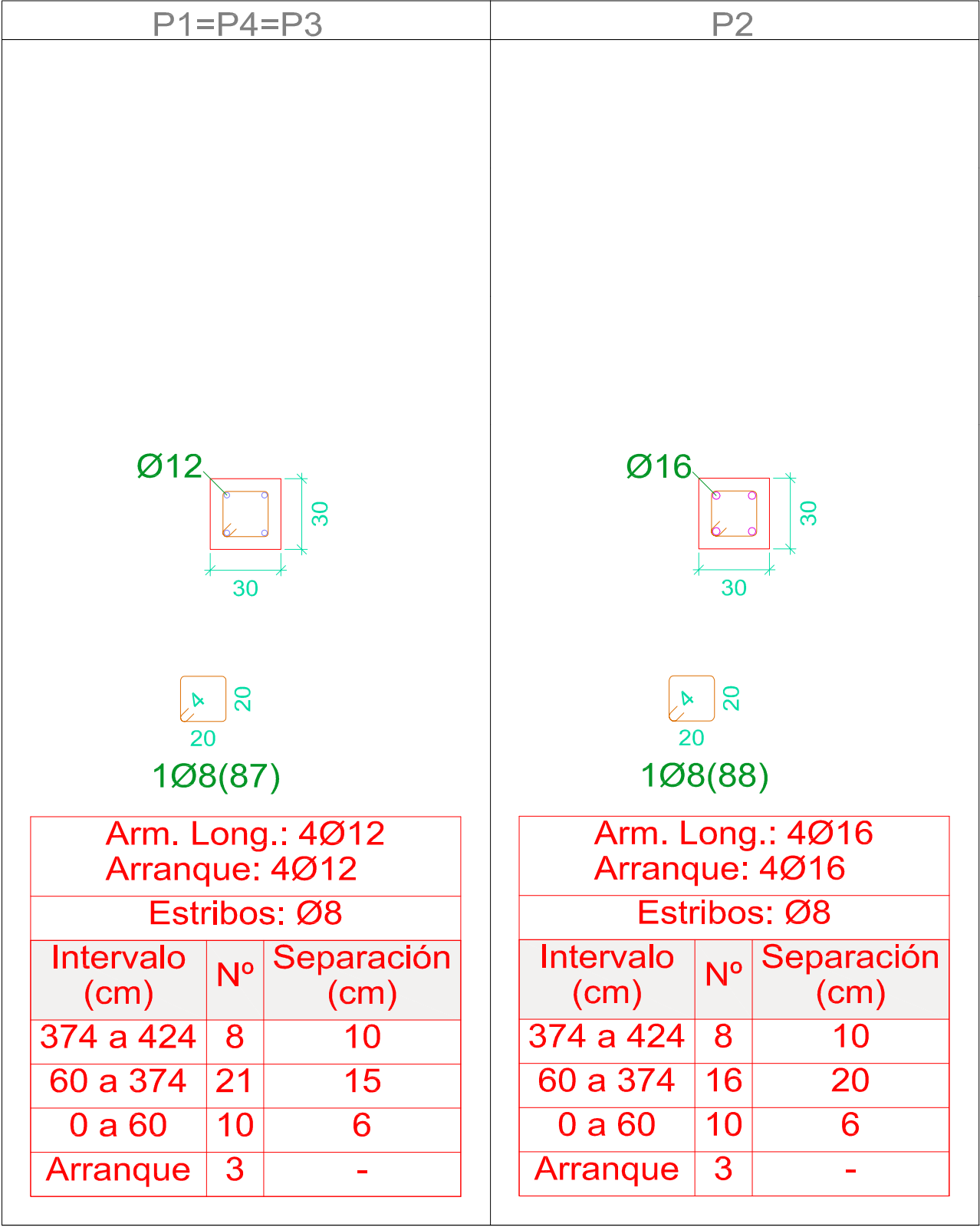


cabeza muro 12.04  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas  
Superior: Ø16 cada 15 cm Inferior: Ø16 cada 15 cm  
No detallada en plano  
Sobrecarga de uso = 16kN/m2  
Cargas muertas = 2 kN/m2

Refuerzos de punzonamiento  
cabeza muro 12.04  
Escala para los despieces: 1:100





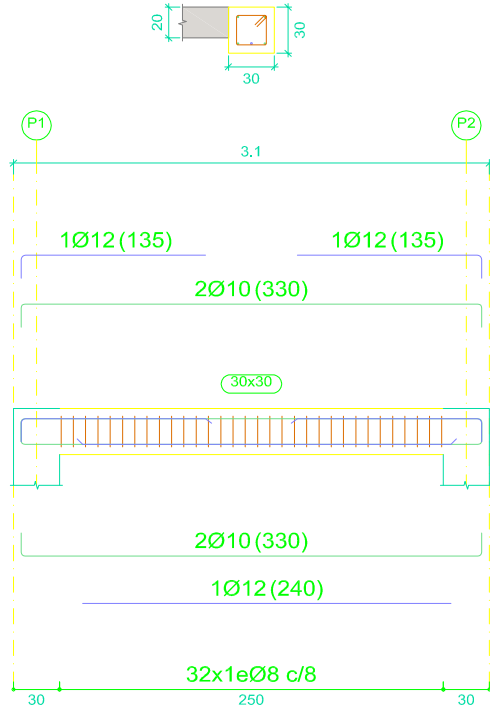
cabeza muro 12.04

Cuadro de pilares  
Escala 1:50  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

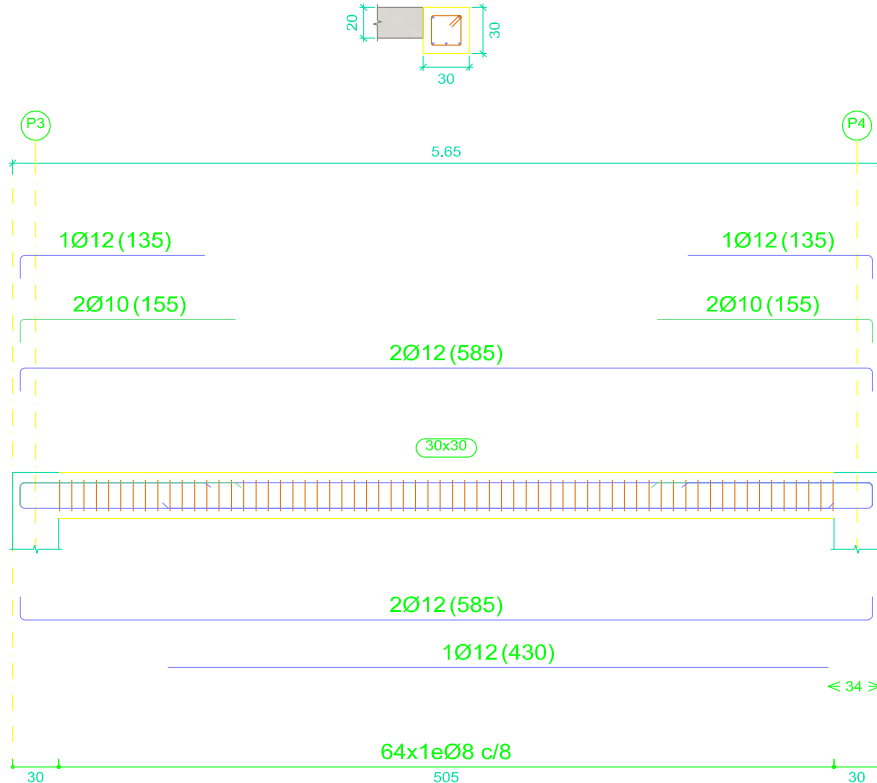
cim pret+forj react 7.50



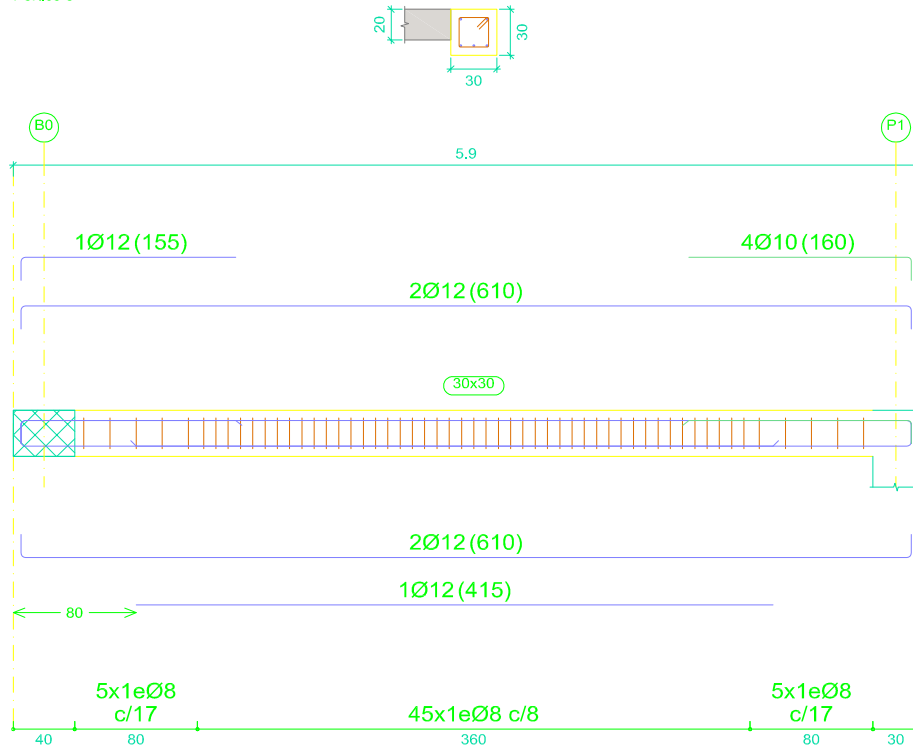
Pórtico 1



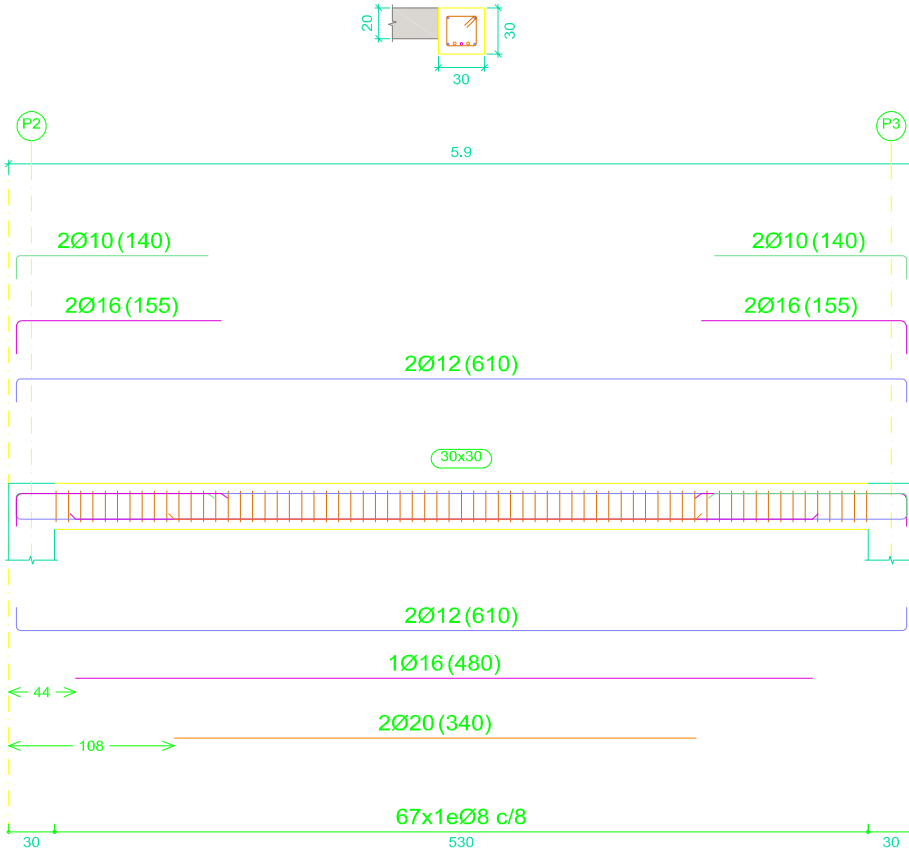
Pórtico 2



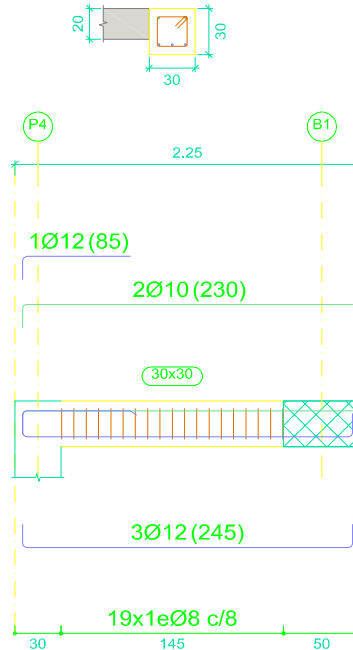
Pórtico 3



Pórtico 4



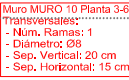
Pórtico 5



cabeza muro 12.04  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15  
Escala pórticos 1:50  
Escala secciones 1:50  
Escala huecos 1:50

Características de los materiales - Muros											
Características	Requisitos						Consejos				
	Material	Control	Tipos	Comprobación	Temperatura	Presión	Control	Tipos	Comprobación	Temperatura	Presión
Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos
Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos
Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos	Requisitos
Adaptado a la Instrucción EHE 08											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											
Requisitos											

No se detallan los refuerzos locales de los huecos.

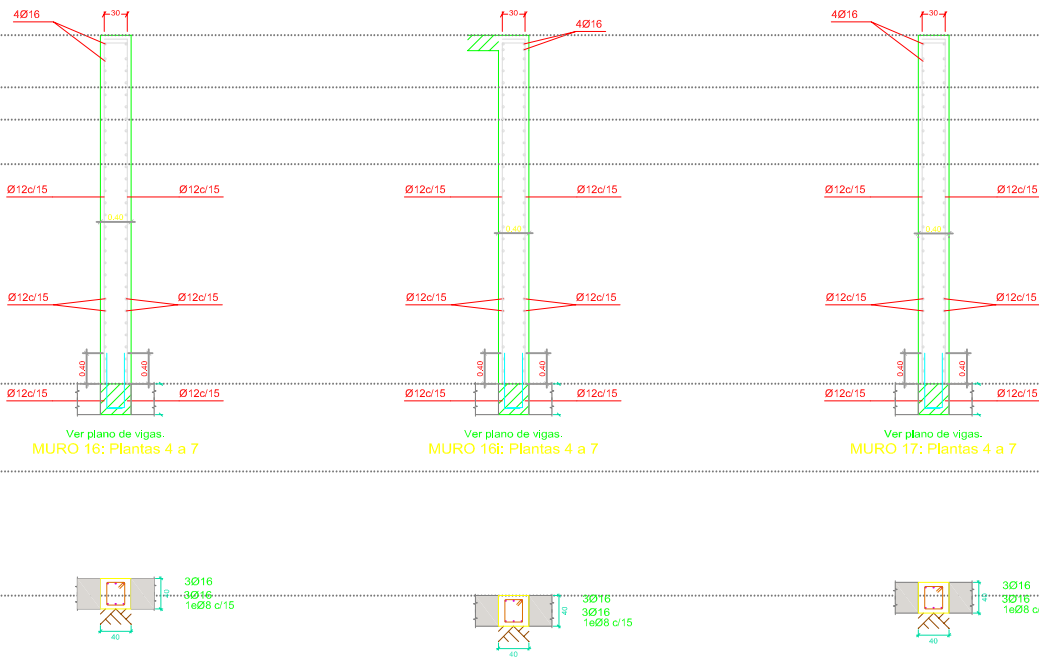


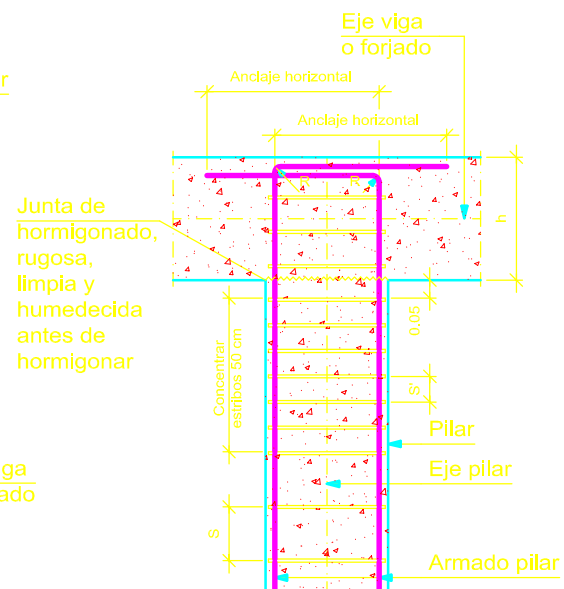
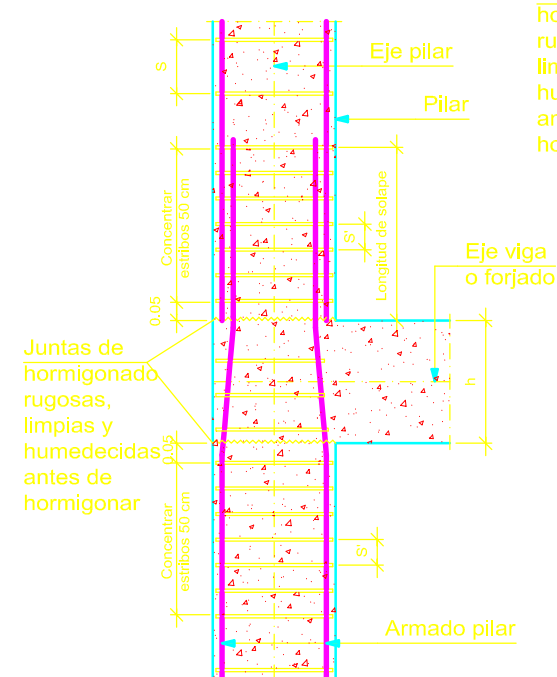
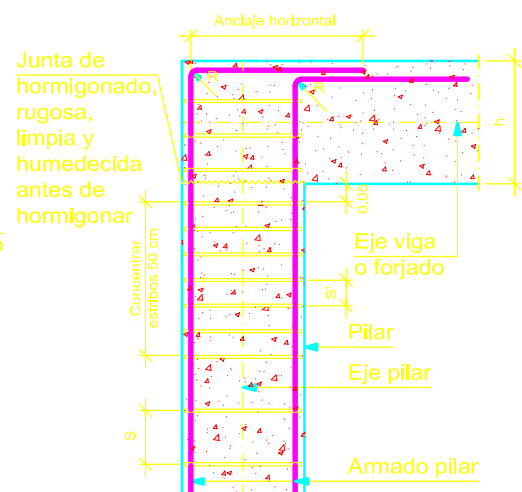
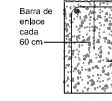
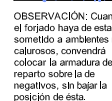
[illegible]



[illegible]

### Datos geotécnicos





Technical drawing illustrating the reinforcement details for a column-beam joint, showing two alternative configurations.

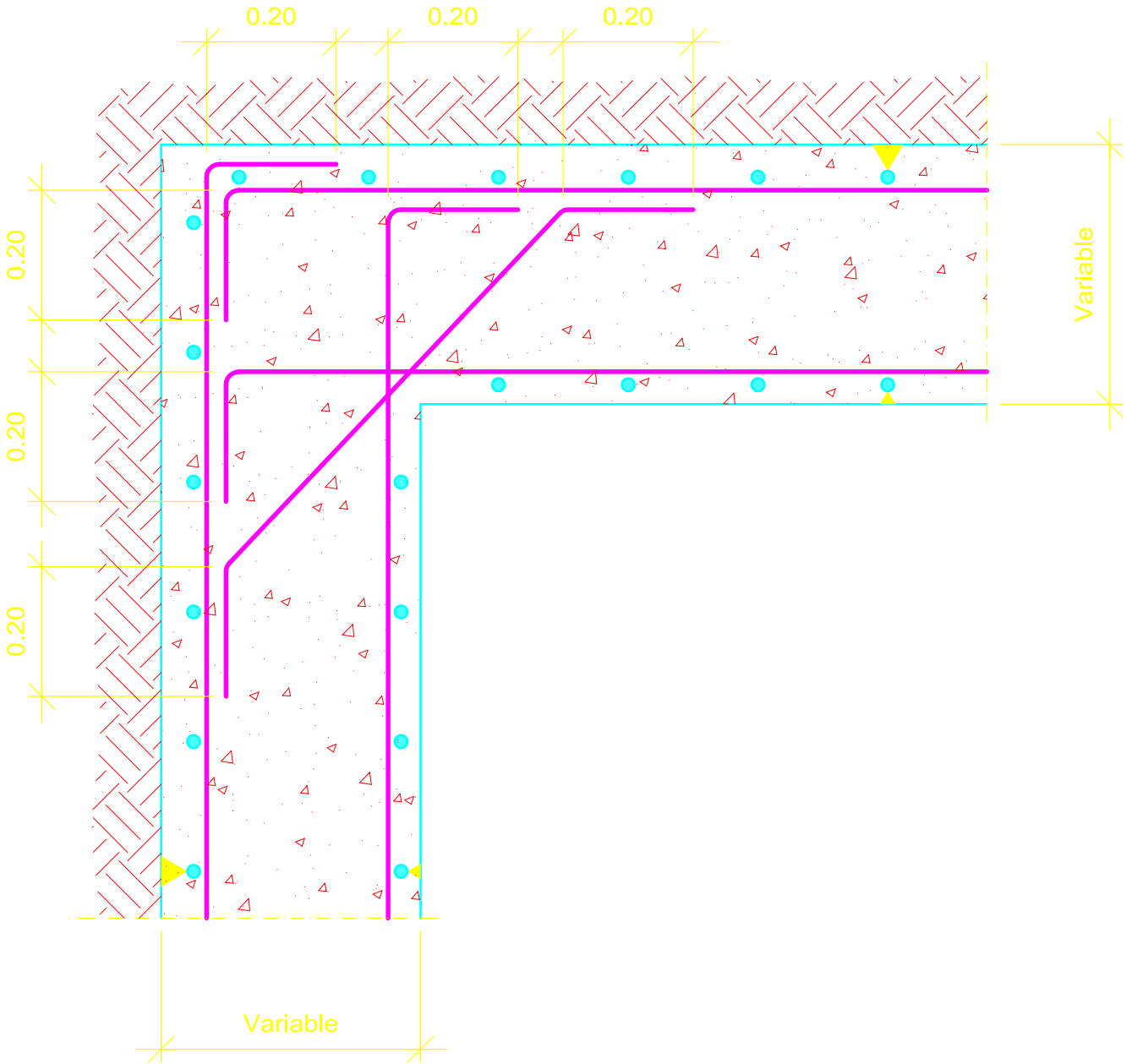
**Main Detail (Left):**

- Dimensions:**
  - Column height:  $H_1$
  - Beam height:  $H_2$
  - Clearance from top:  $\geq 0.40$
  - Clearance from bottom:  $\geq 0.40$
  - Clearance from side:  $\geq 0.40$
  - Clearance from corner:  $\geq 0.40$
  - Clearance from bottom reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from top reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from side reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from corner reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from bottom reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from top reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from side reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from corner reinforcement:  $\geq 0.40$
- Reinforcement Components:**
  - Armado superior losa (Top reinforcement)
  - Armado inferior losa (Bottom reinforcement)
  - Hormigón de limpieza (Cleaning concrete)
  - Armaduras verticales de conexión. Diámetro y separación igual que el armado de la losa mayor (Vertical connection reinforcement. Diameter and spacing equal to the reinforcement of the larger slab)
  - Calzos de apoyo de parrilla  $\geq 5$  cm (Support chocks of the grid  $\geq 5$  cm)
  - Base compactada (zahorras o gravas) (Compacted base (chairs or gravel))

**Alternative Detail (Right):**

- Dimensions:**
  - Clearance from top:  $\leq (H_1 + H_2)$
  - Clearance from bottom:  $\geq 0.40$
  - Clearance from side:  $\geq 0.40$
  - Clearance from corner:  $\geq 0.40$
  - Clearance from bottom reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from top reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from side reinforcement:  $\geq 0.40$
  - Clearance from corner reinforcement:  $\geq 0.40$
- Reinforcement Components:**
  - Armado superior losa (Top reinforcement)
  - Armado inferior losa (Bottom reinforcement)
  - Base compactada (zahorras o gravas) (Compacted base (chairs or gravel))

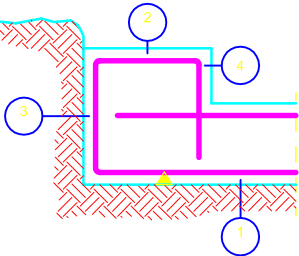
Encuentro en esquina de armaduras horizontales



Características de los materiales

Materiales	Hormigón						Acero		
	Control			Características			Control		Características
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Losas	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30	Plástica a blanda (8-9 cm)	30 mm	Qb	Normal	$\gamma_s=1,15$	B500S
Muros	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA-30	Plástica a blanda (8-9 cm)	25 mm	Qb	Normal	$\gamma_s=1,15$	B500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1,50$ $\gamma_Q=1,60$	Adaptado a la Instrucción EHE						

Recubrimientos nominales

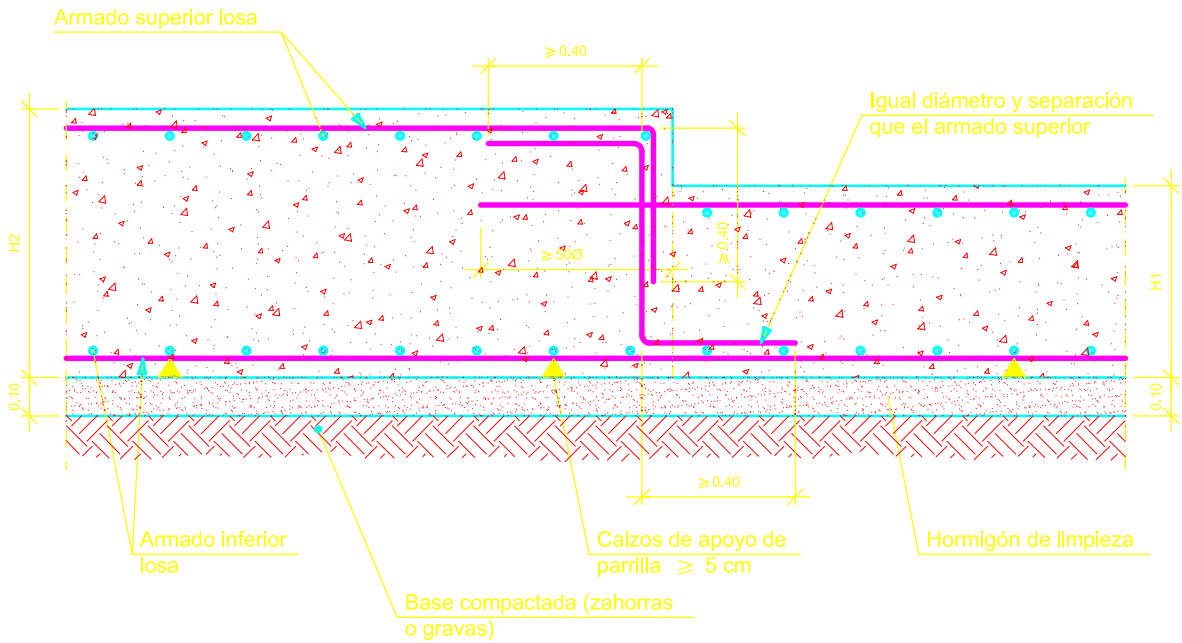


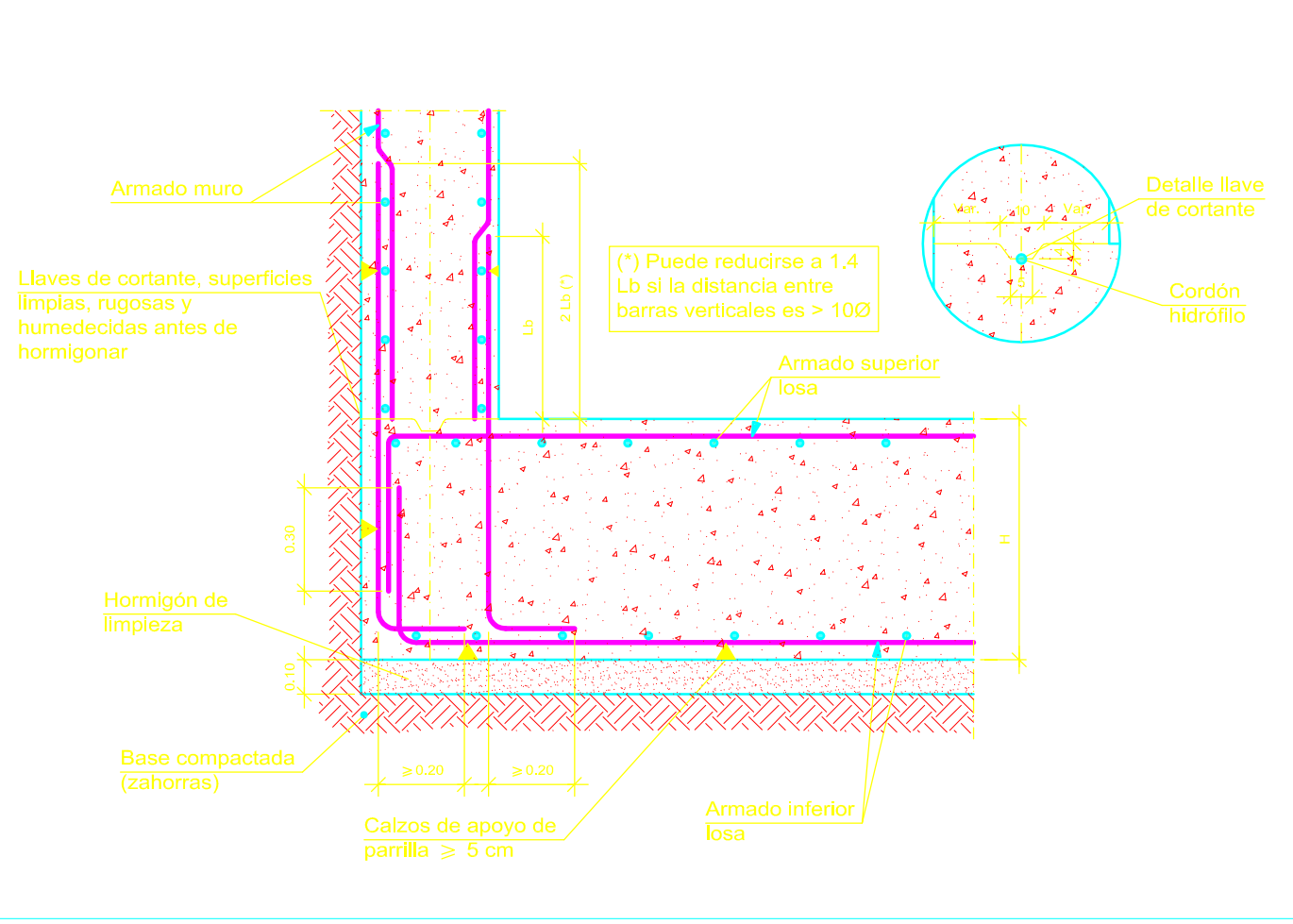
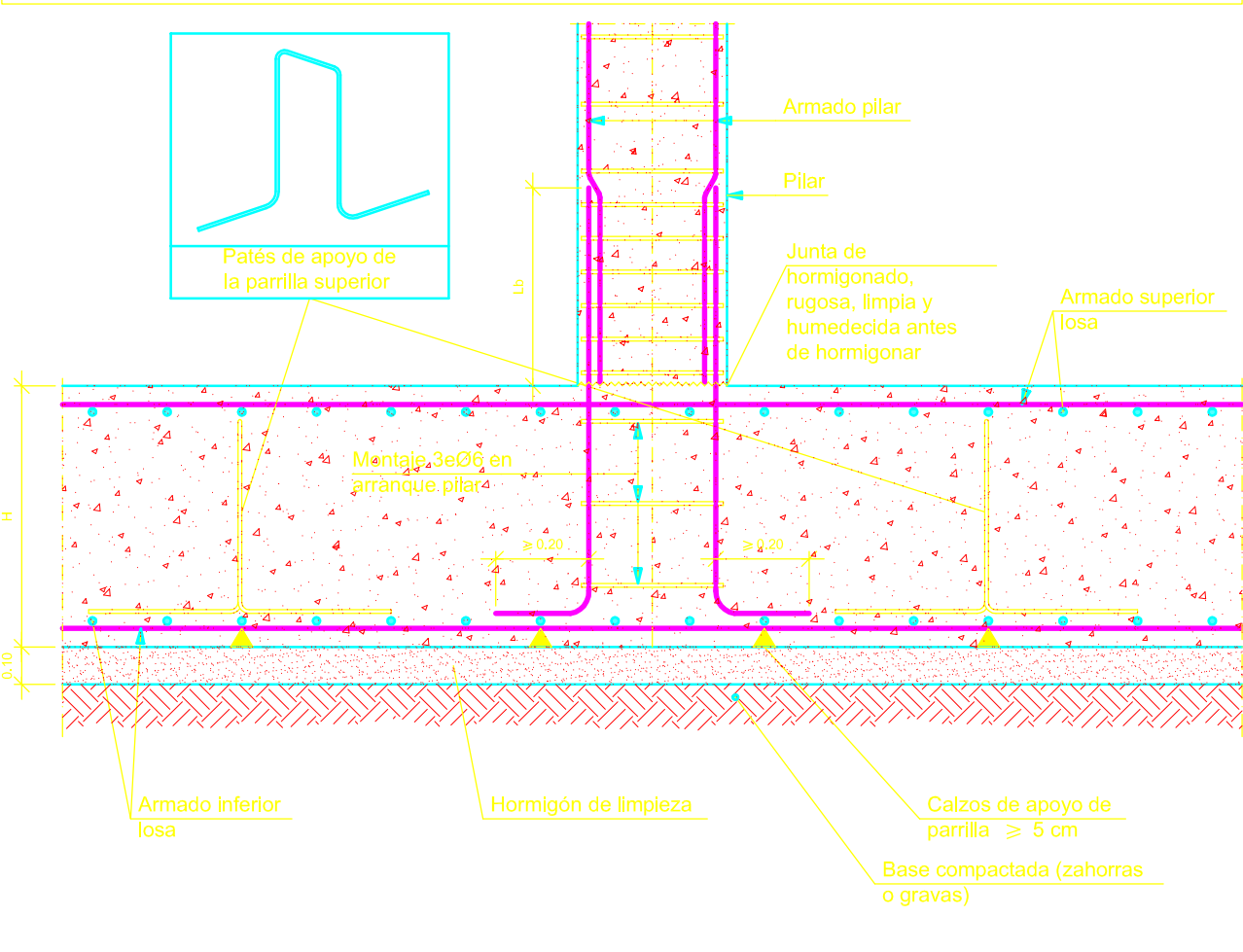
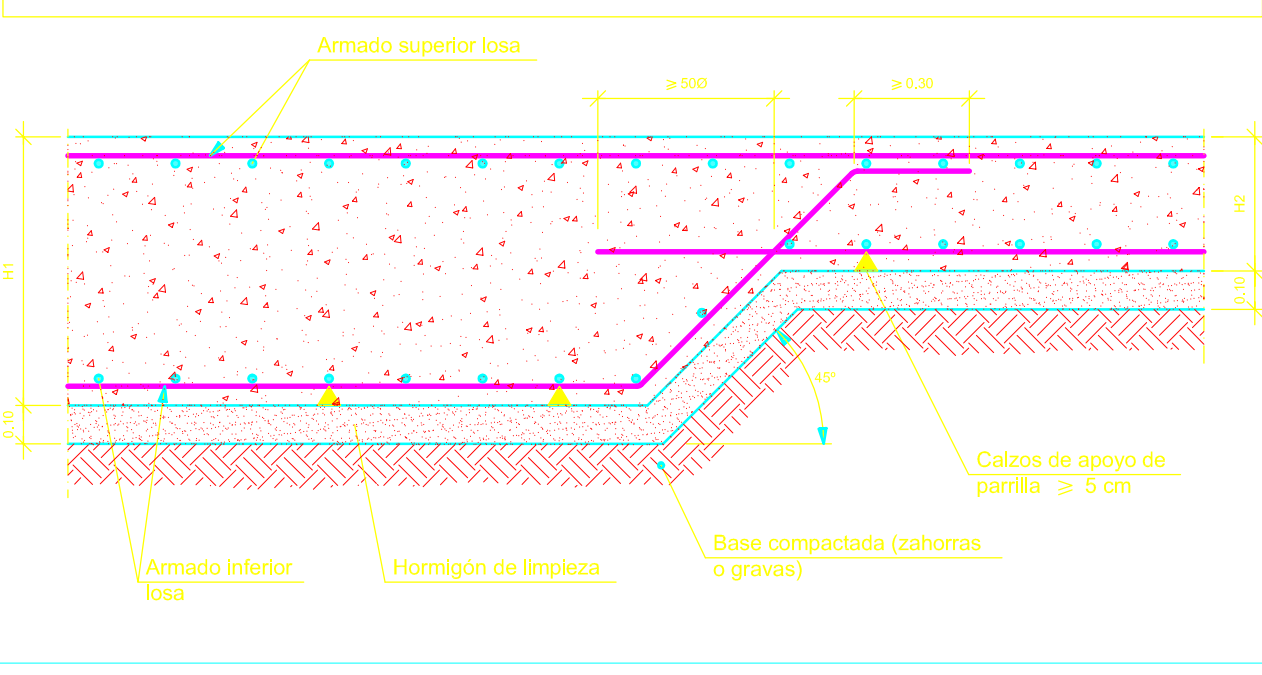
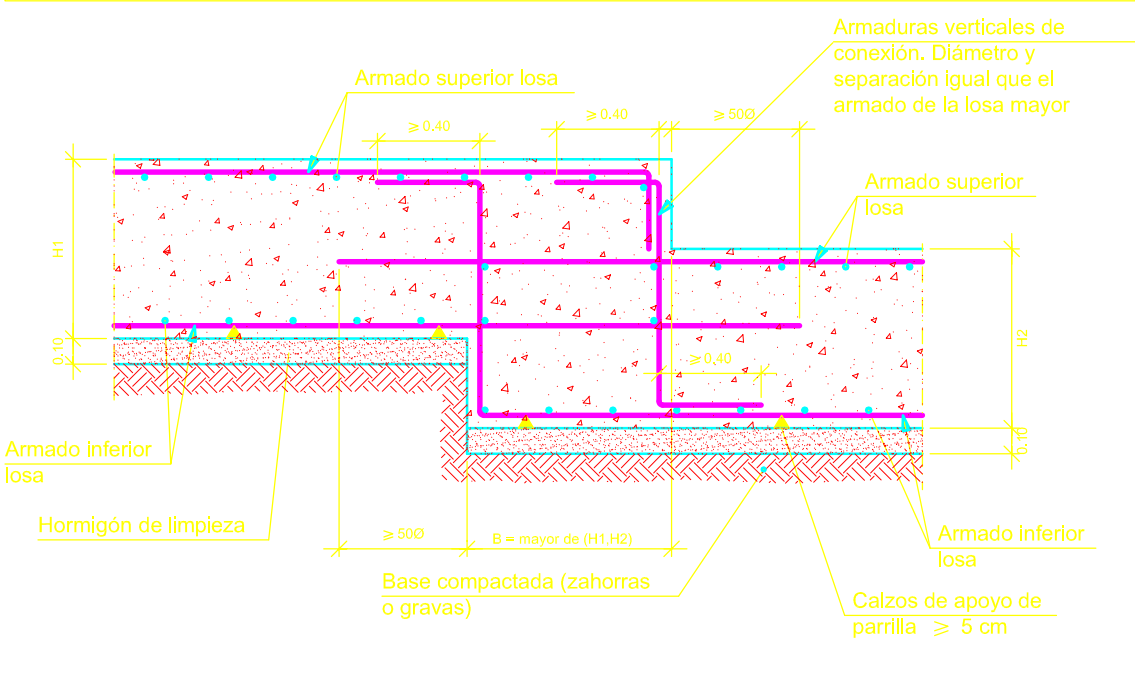
- 1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno  $\geq 8$  cm.  
1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza cm.  
2.- Recubrimiento superior libre 5 cm.  
3.- Recubrimiento lateral contacto terreno  $\geq 8$  cm.  
4.- Recubrimiento lateral libre 5 cm.

Datos geotécnicos

- Tensión admisible del terreno considerada =2Kg/cm²

Cambio de espesor superior.

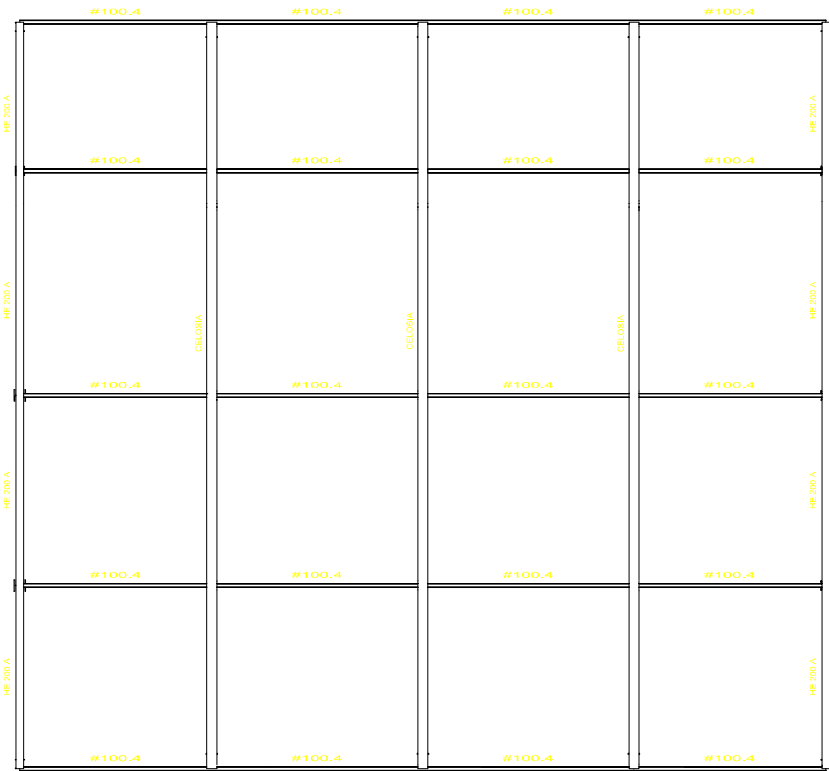






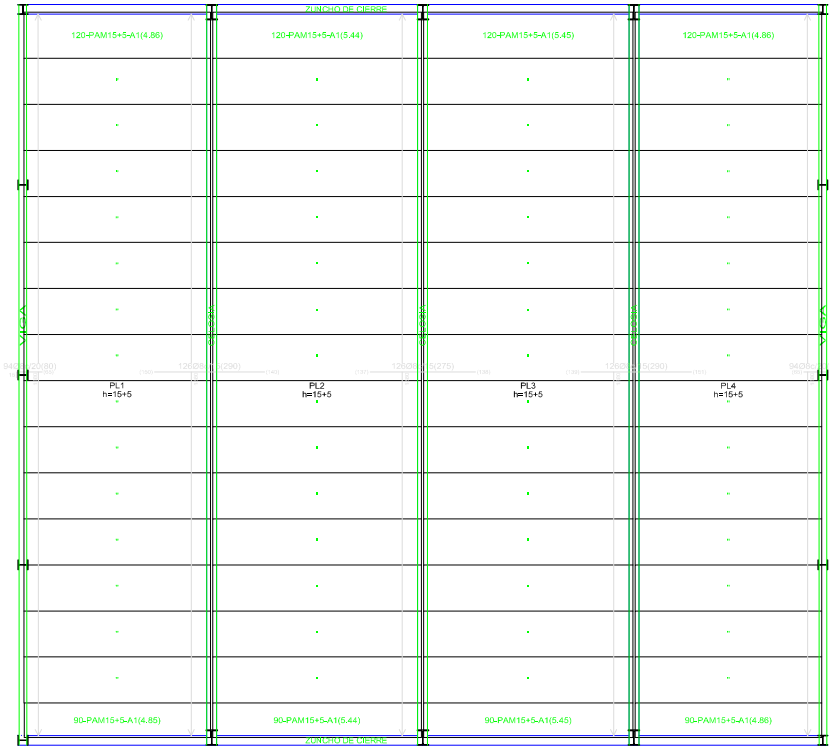
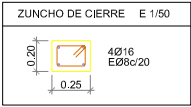
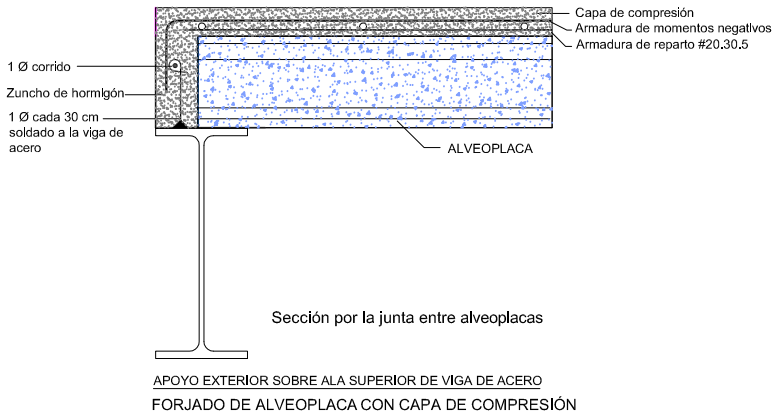
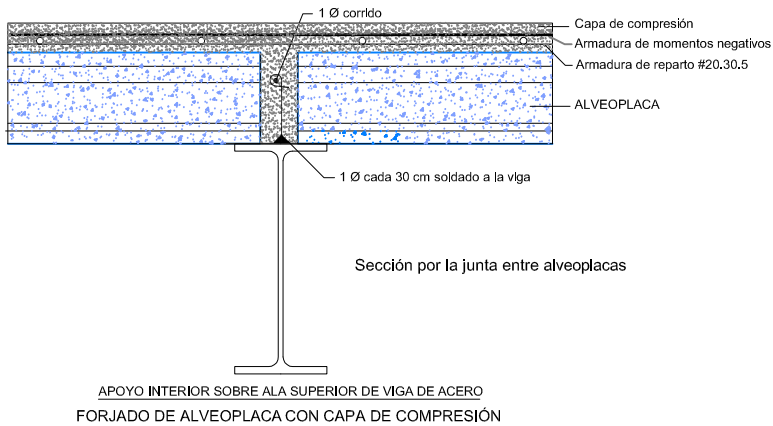


2D: cubierta

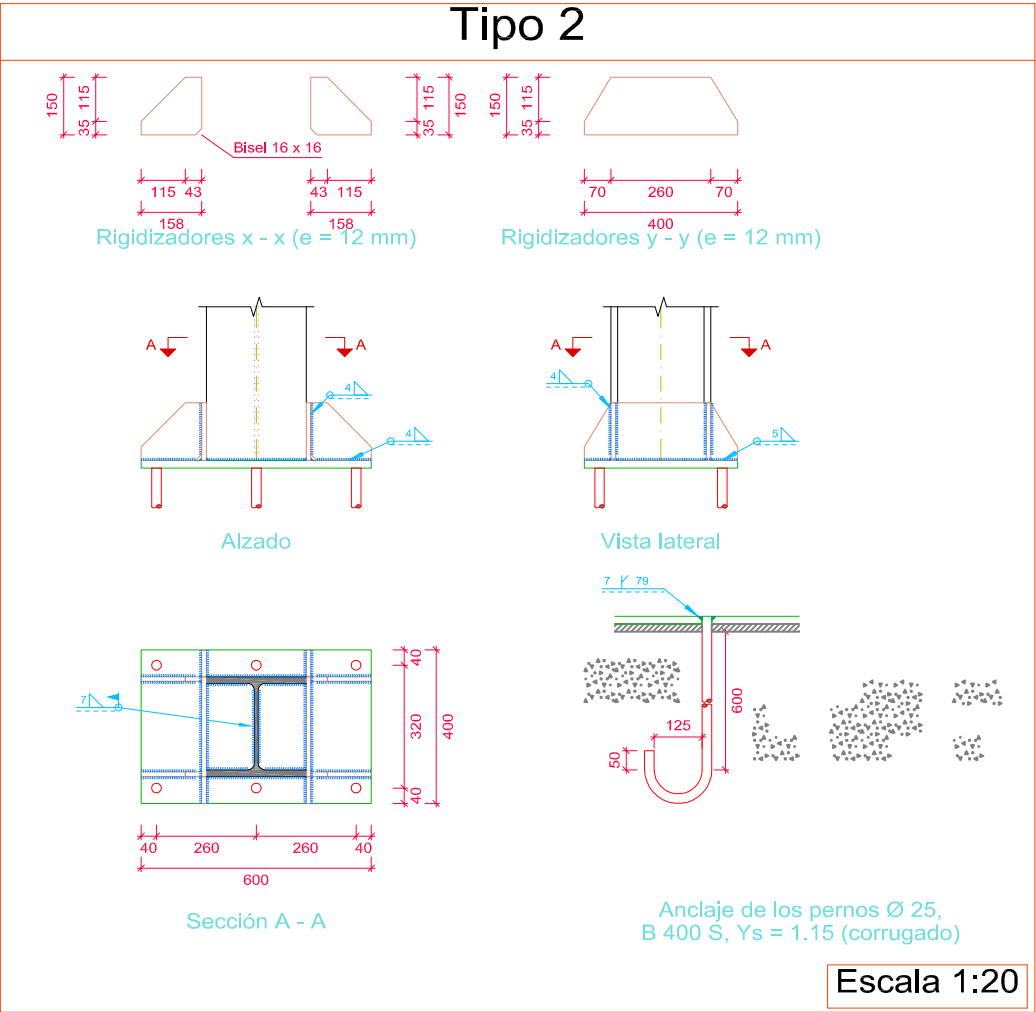
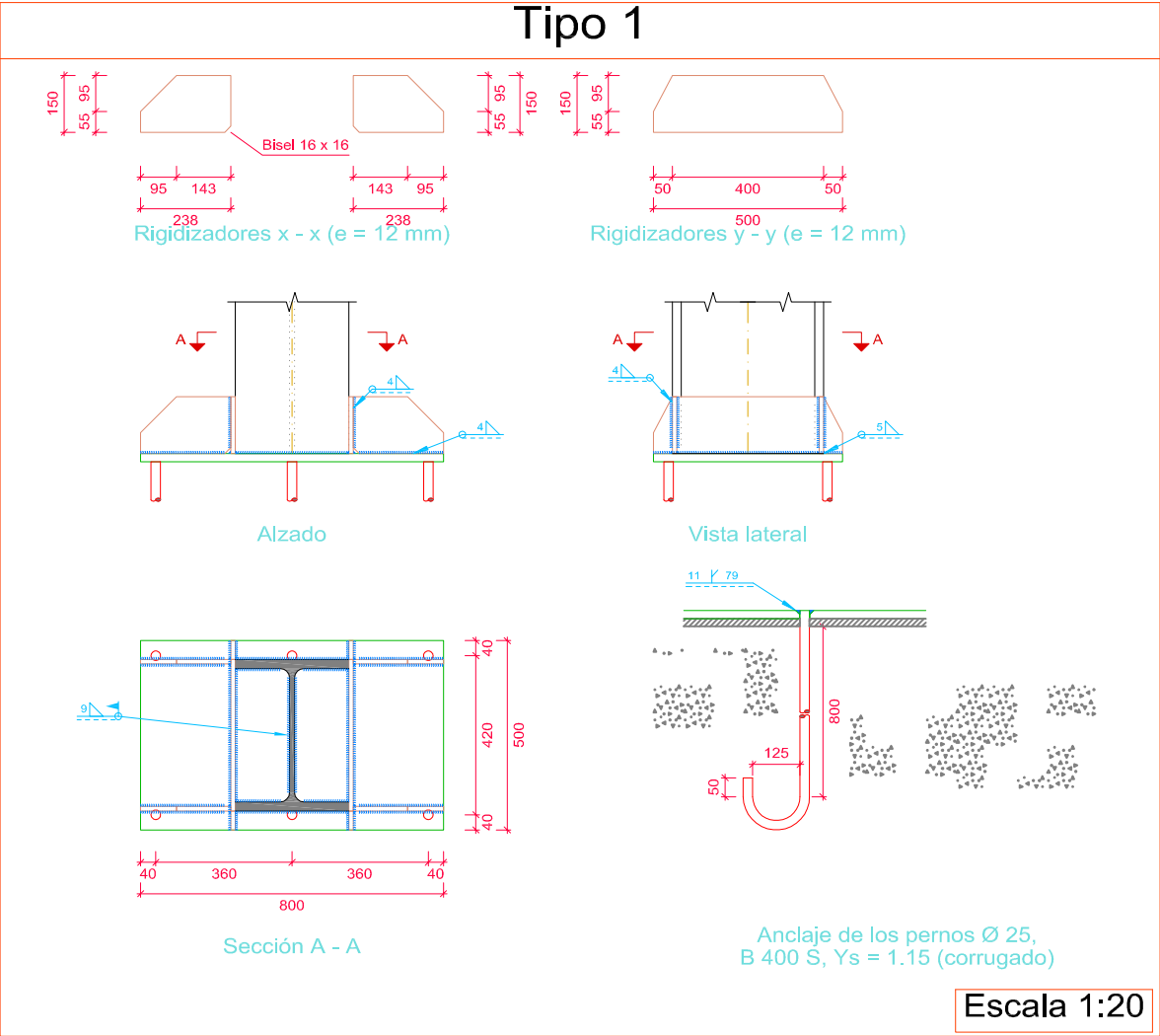


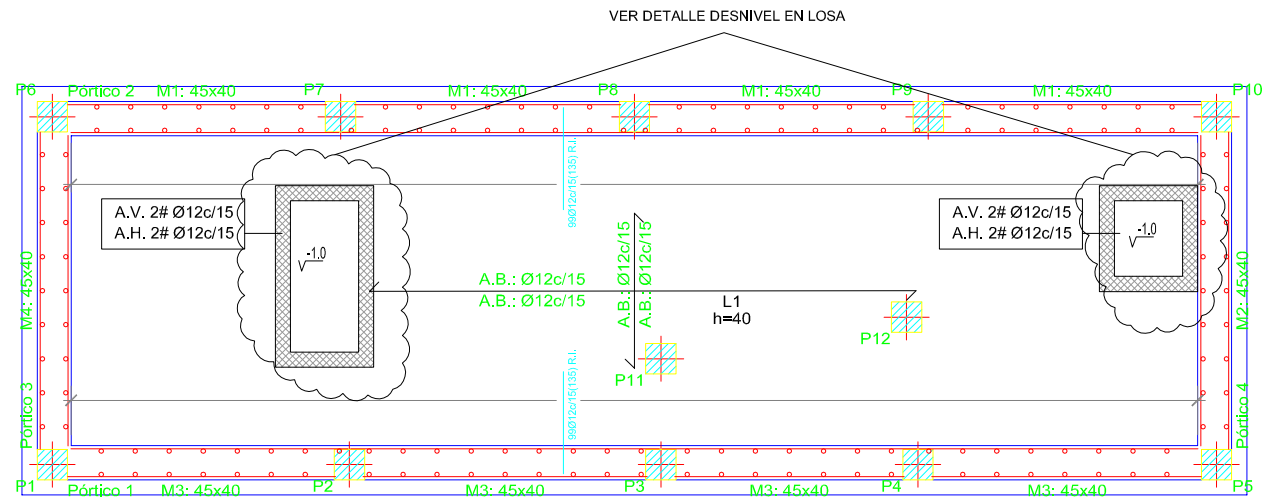
Forjado 1  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
Cargas  
P.P: 2.0kN/m2  
S.C.U.: 2.0kN/m2  
Nieve.: 0.20kN/m2  
Escala: 1:100

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)	
Placa Alveolar Maher 15+5	
Prefabricados Maher, S.A.	
Canto total del forjado: 20 cm	
Espesor de la capa de compresión: 5 cm	
Ancho de la placa: 1200 mm	
Entrega mínima: 10 cm	
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5	
Hormigón de la capa y juntas: HA-30, Yc=1.5	
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15	
Peso propio: 3.77685 kN/m2	
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.	
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.	



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275  
Escala: 1:100





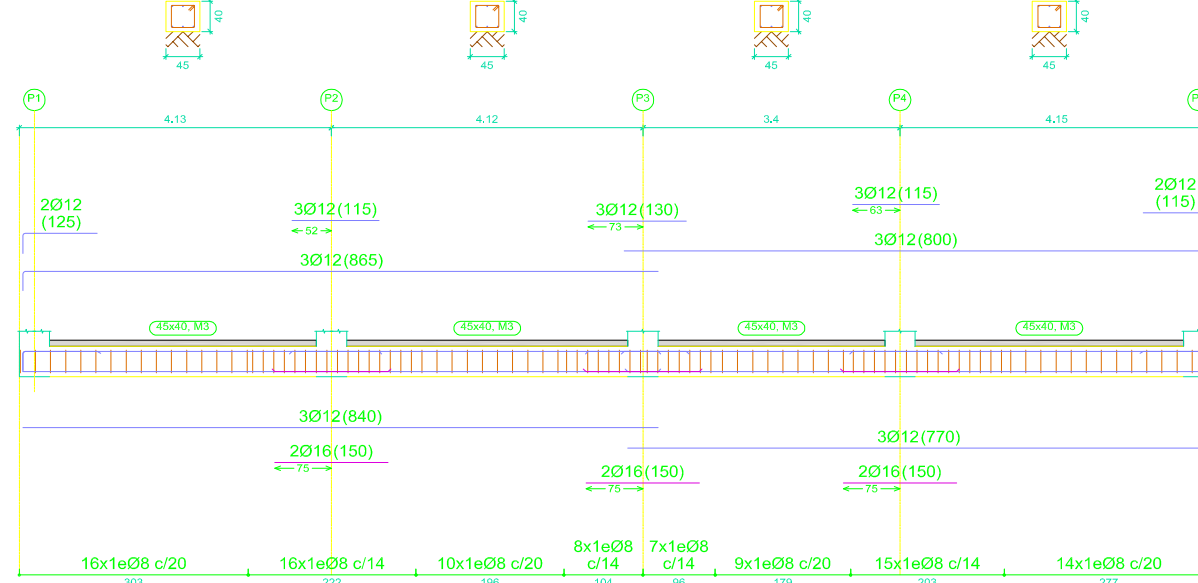
**Sótano**  
**Replanteo**  
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
 Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

**Armadura base en losas de cimentación**  
 Paños: L1  
 Superior: Ø12 cada 15 cm Inferior: Ø12 cada 15 cm  
 No detallada en plano

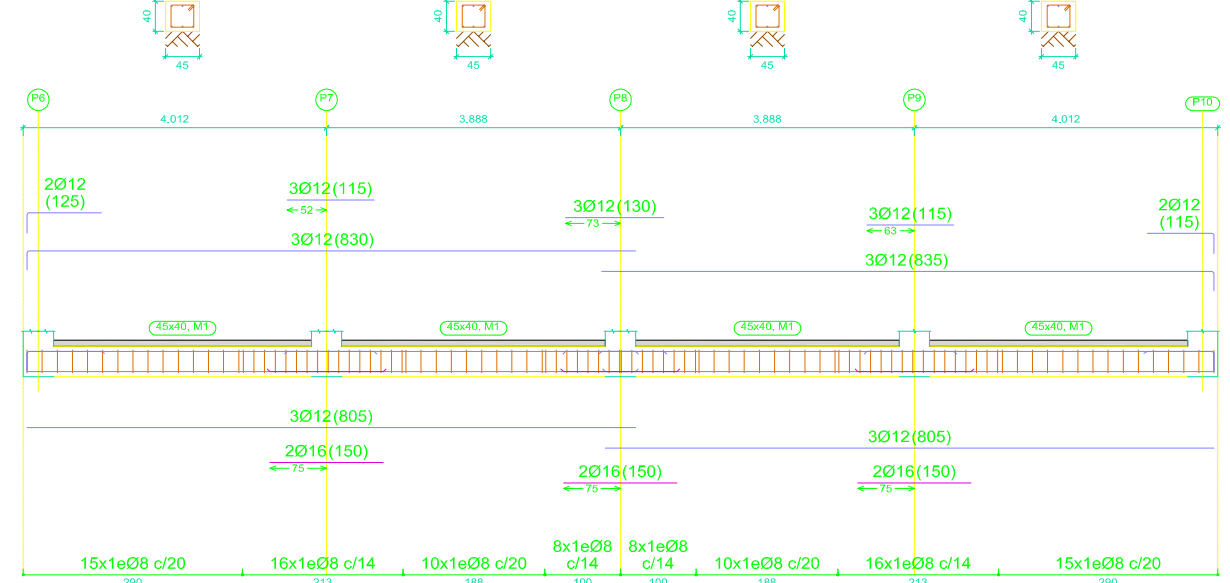
**R.S. Refuerzo superior**  
**R.I. Refuerzo inferior**

**Escala: 1:100**

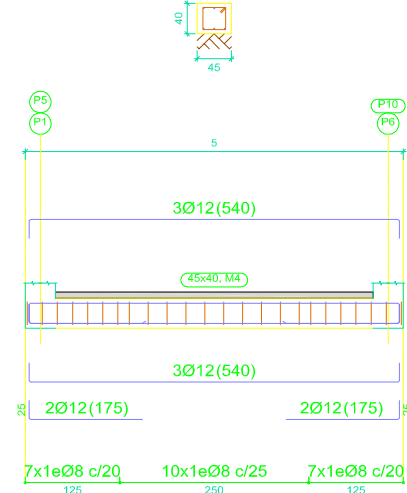
Pórtico 1  
 Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros



Pórtico 2  
 Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

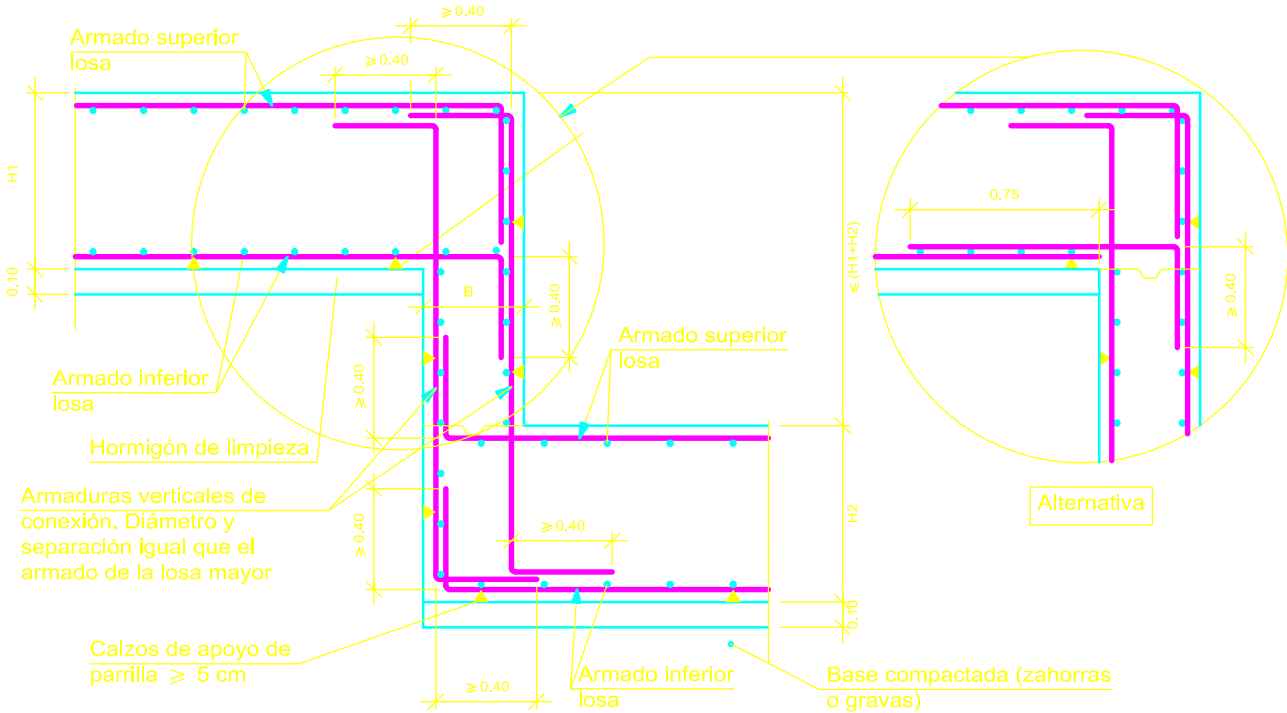


Pórtico 3  
 Pórtico 4  
 Ver arranques en el despiece de pilares o alzado de muros

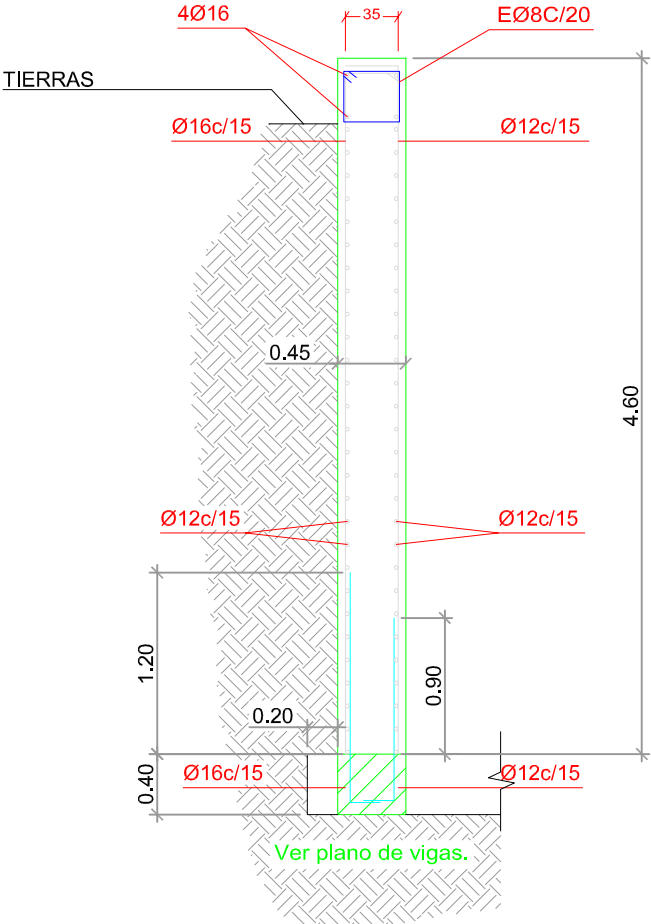


**Sótano**  
**Despiece de vigas**  
 Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
 Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
 Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15  
 Escala pórticos 1:100  
 Escala secciones 1:100  
 Escala huecos 1:100





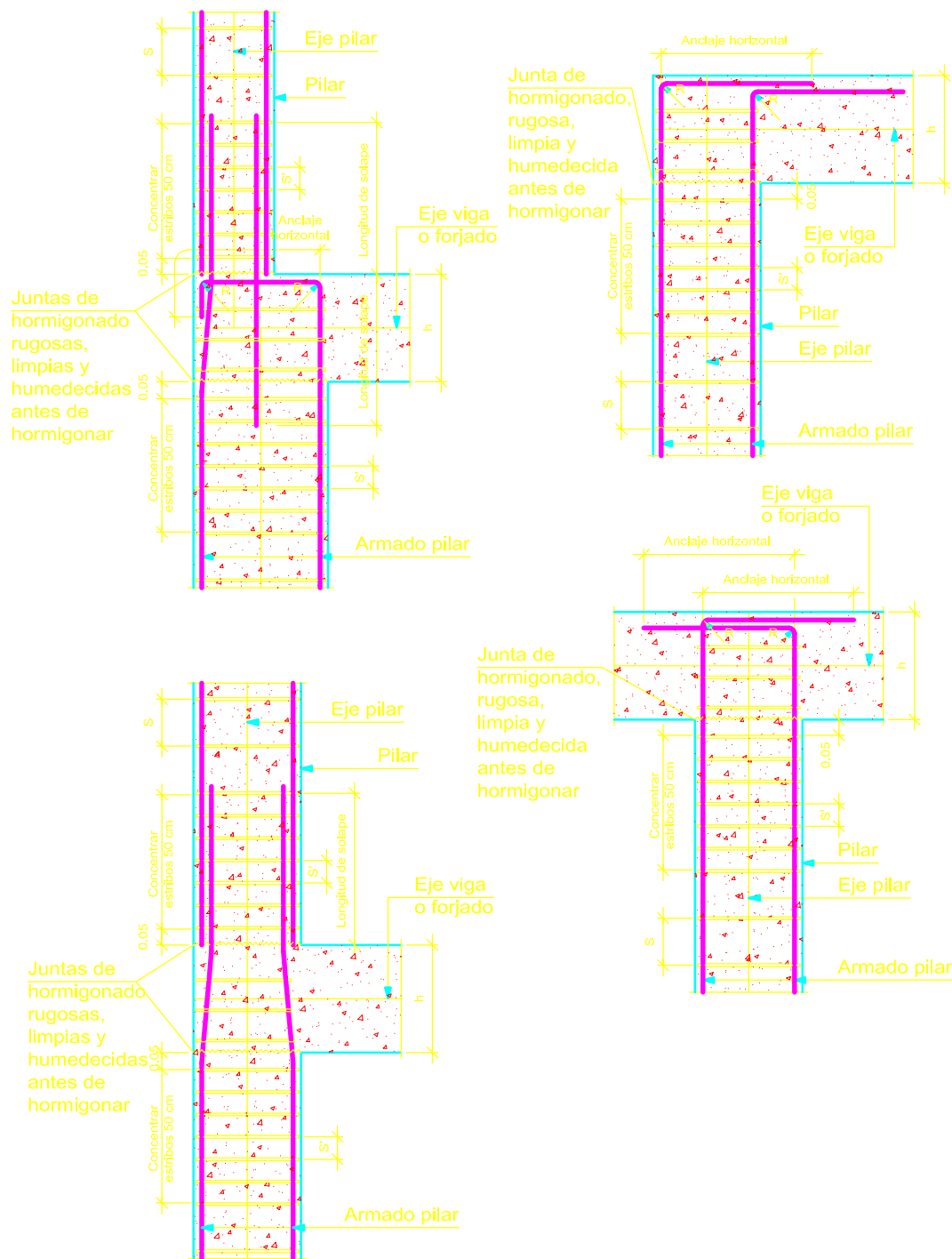
## SECCION MURO 1, 2, 3, 4



**Muro M1 Planta 0**  
**Transversales:**  
 - Núm. Ramas: 1  
 - Diámetro: Ø8  
 - Sep. Vertical: 30 cm  
 - Sep. Horizontal: 15 cm

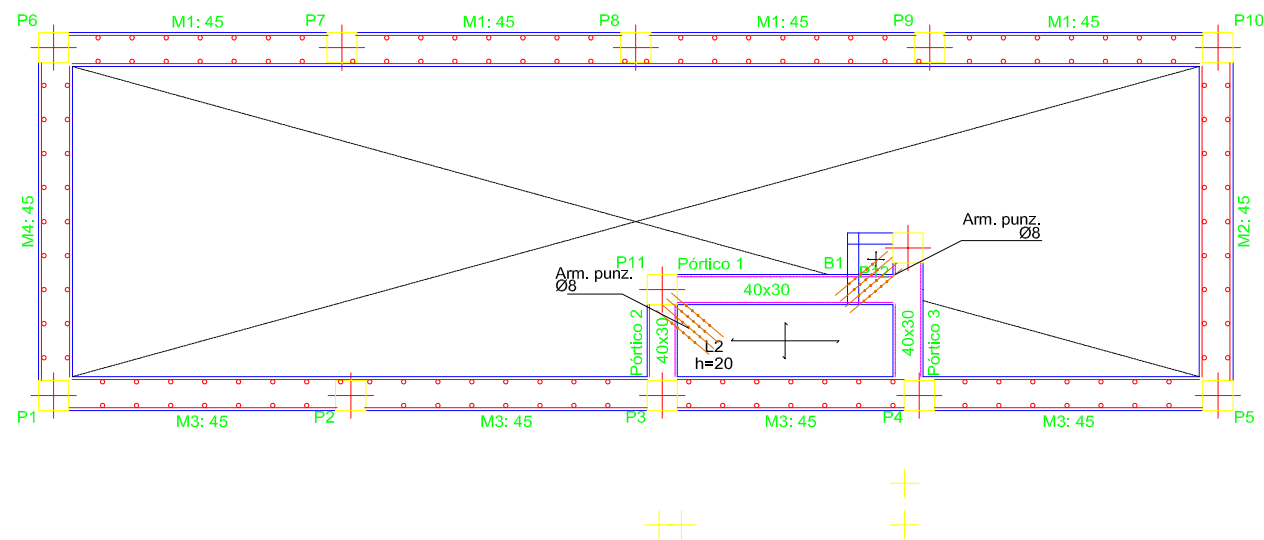
Escala: 1:50  
**MICROTAMICES**  
 No se detallan los refuerzos  
 locales de los huecos.

Esquema de armado de pilares

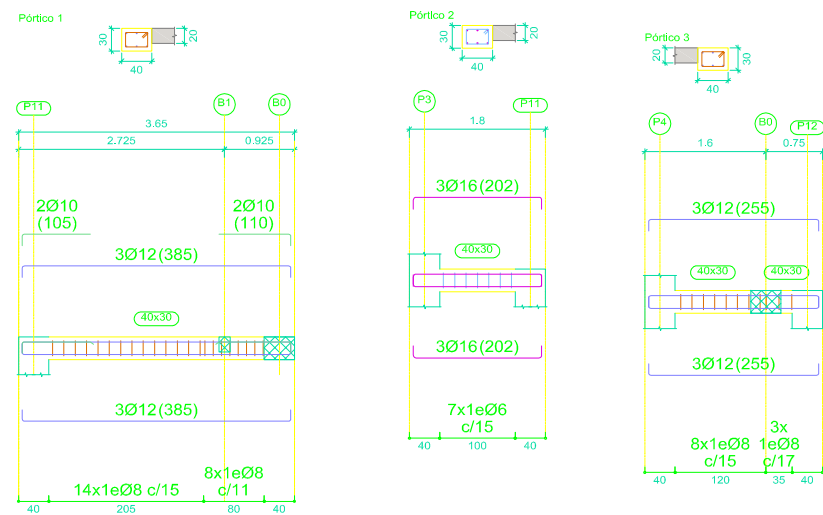


Cuadro de pilares  
Escala 1:50  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15

P1=P10=P5=P9=P7	P3=P4	P8=P6=P2	P11=P12	Cubierta																																																																																																									
<div></div> <div>1Ø8(128) 1Ø8(42)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>170 a 270</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>0 a 170</td><td>12</td><td>15</td></tr></table> <div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>410 a 510</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>60 a 410</td><td>24</td><td>15</td></tr><tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr></table> <div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Arranque: 4Ø20+4Ø12 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>60 a 700</td><td>43</td><td>15</td></tr><tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr><tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr></table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	170 a 270	10	10	0 a 170	12	15	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	410 a 510	10	10	60 a 410	24	15	0 a 60	10	6	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	60 a 700	43	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	<div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>410 a 510</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>60 a 410</td><td>24</td><td>15</td></tr><tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr></table> <div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø12 Arranque: 4Ø20+4Ø12 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>380 a 460</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>60 a 380</td><td>22</td><td>15</td></tr><tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr><tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr></table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	410 a 510	10	10	60 a 410	24	15	0 a 60	10	6	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	380 a 460	8	10	60 a 380	22	15	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	<div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø16 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>170 a 270</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>0 a 170</td><td>9</td><td>20</td></tr></table> <div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø16 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>60 a 700</td><td>32</td><td>20</td></tr><tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr></table> <div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø20+4Ø16 Arranque: 4Ø20+4Ø16 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>60 a 700</td><td>32</td><td>20</td></tr><tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr><tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr></table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	170 a 270	10	10	0 a 170	9	20	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	60 a 700	32	20	0 a 60	10	6	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	60 a 700	32	20	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	<div></div> <div>1Ø8(128)</div> <div>Arm. Long.: 4Ø16 Arranque: 4Ø16 Estribos: Ø8</div> <table><tr><th>Intervalo (cm)</th><th>Nº</th><th>Separación (cm)</th></tr><tr><td>380 a 460</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>60 a 380</td><td>16</td><td>20</td></tr><tr><td>0 a 60</td><td>10</td><td>6</td></tr><tr><td>Arranque</td><td>3</td><td>-</td></tr></table>	Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)	380 a 460	8	10	60 a 380	16	20	0 a 60	10	6	Arranque	3	-	Planta b
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
170 a 270	10	10																																																																																																											
0 a 170	12	15																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
410 a 510	10	10																																																																																																											
60 a 410	24	15																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
60 a 700	43	15																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
410 a 510	10	10																																																																																																											
60 a 410	24	15																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
380 a 460	8	10																																																																																																											
60 a 380	22	15																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
170 a 270	10	10																																																																																																											
0 a 170	9	20																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
60 a 700	32	20																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
60 a 700	32	20																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																											
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)																																																																																																											
380 a 460	8	10																																																																																																											
60 a 380	16	20																																																																																																											
0 a 60	10	6																																																																																																											
Arranque	3	-																																																																																																											
				Sótano																																																																																																									



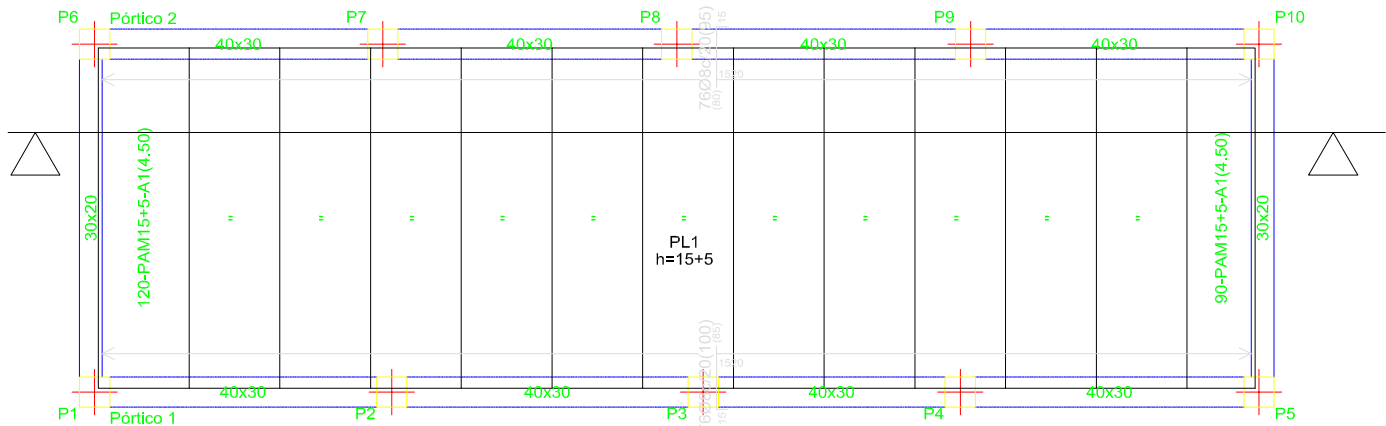
ENTREPLANTA  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
  
Armadura base en losas macizas  
Superior: Ø12 cada 15 cm Inferior: Ø12 cada 15 cm  
No detallada en plano  
  
R.S. Refuerzo superior  
R.I. Refuerzo inferior  
  
Escala: 1:100



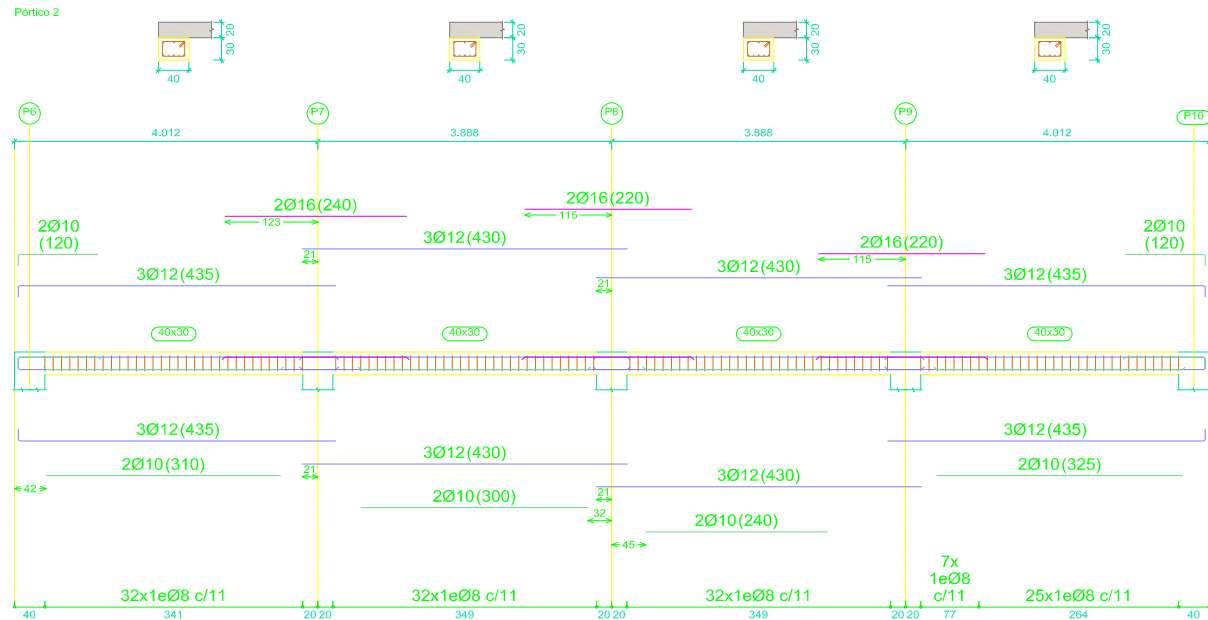
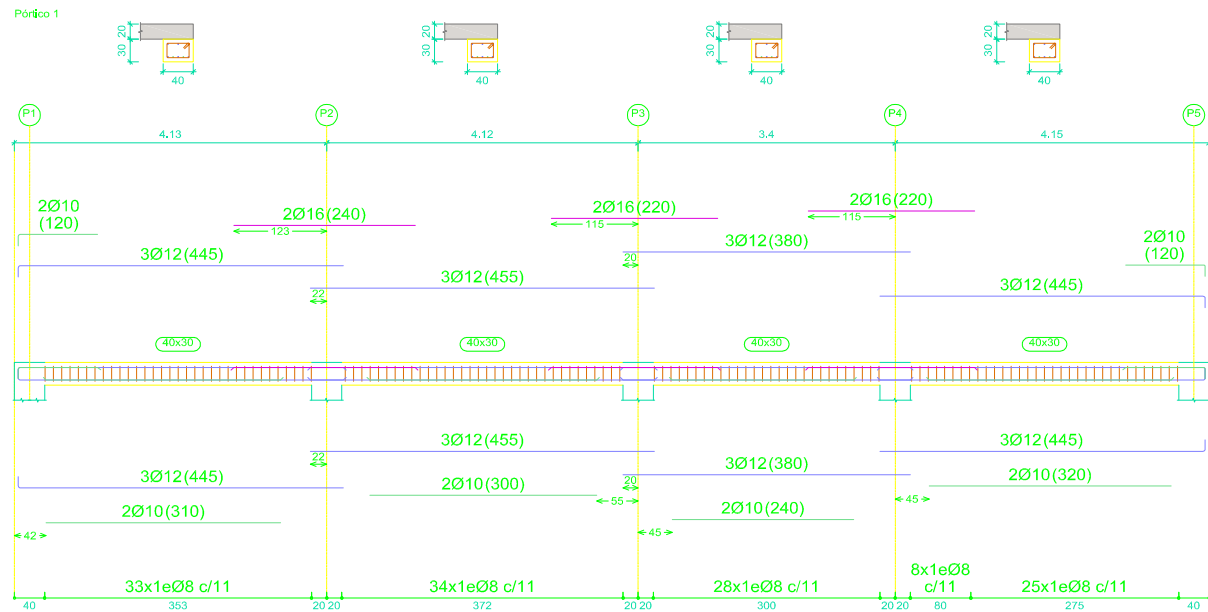
ENTREPLANTA  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15  
Escala pórticos 1:100  
Escala secciones 1:100  
Escala huecos 1:100

Cubierta  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
Escala: 1:100

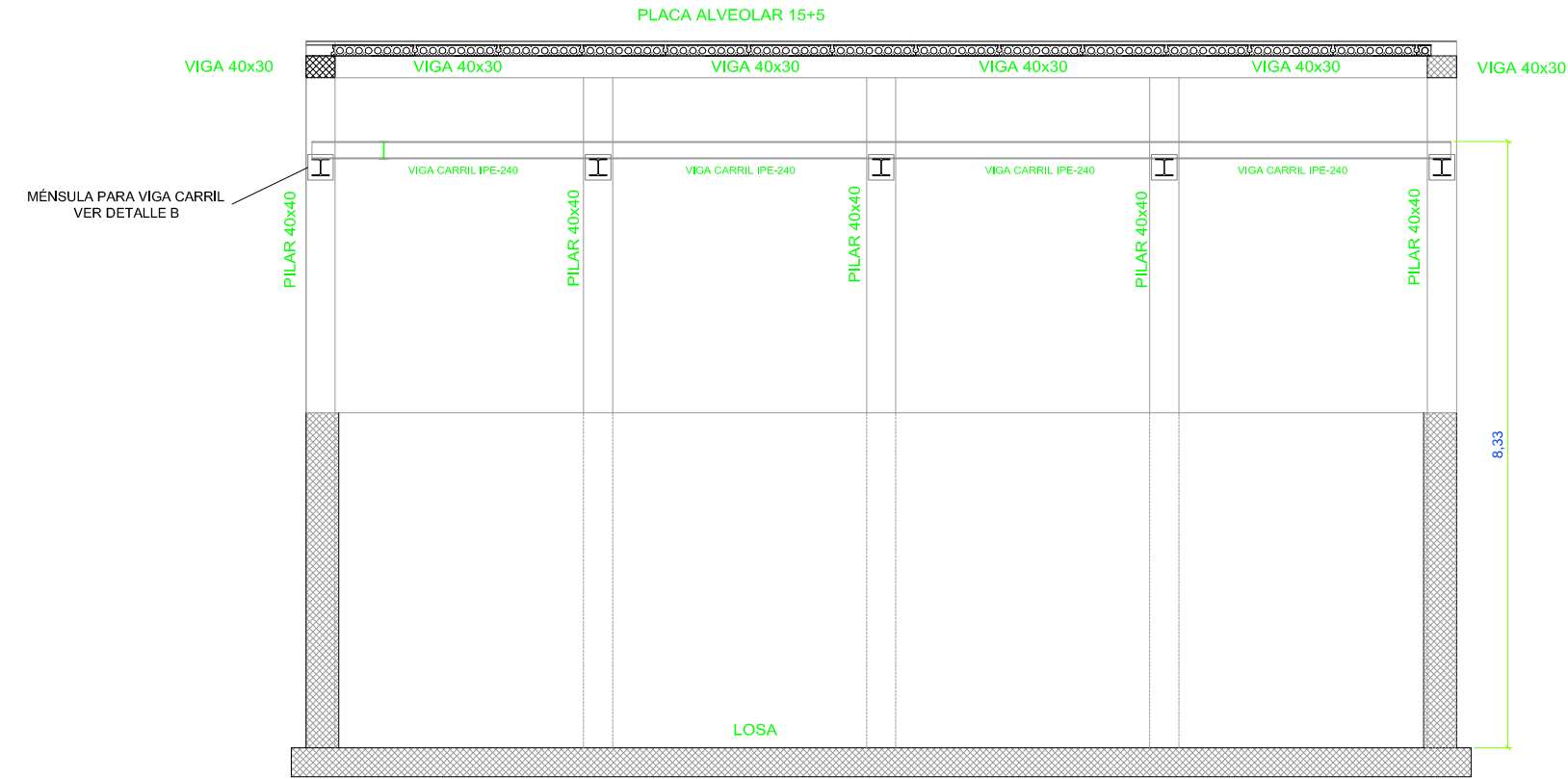
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 2)	
Placa Alveolar Maher 15+5	
Prefabricados Maher, S.A.	
Canto total del forjado: 20 cm	
Espesor de la capa de compresión: 5 cm	
Ancho de la placa: 1200 mm	
Entrega mínima: 10 cm	
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5	
Hormigón de la capa y juntas: HA-30, Yc=1.5	
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15	
Peso propio: 3.77685 kN/m2	
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.	
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.	



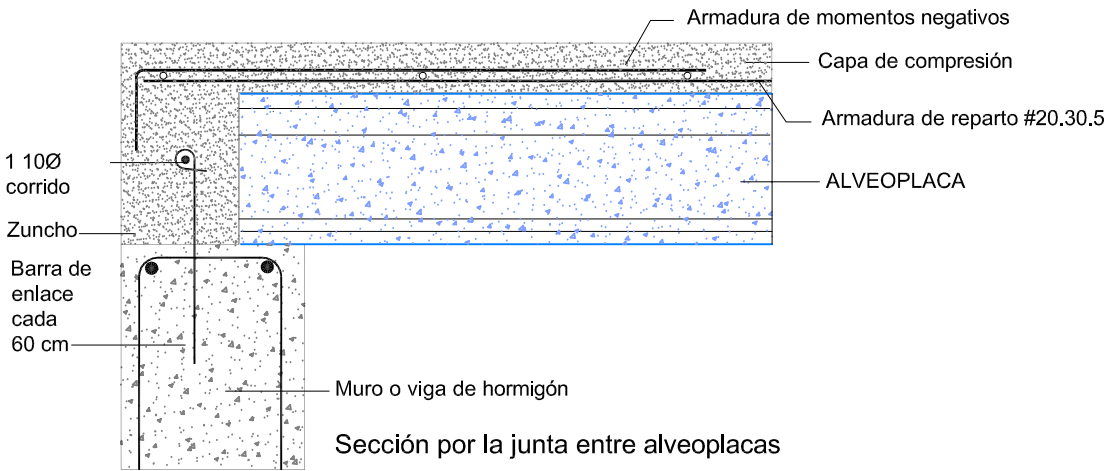
Cubierta  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15  
Escala pórticos 1:100  
Escala secciones 1:100  
Escala huecos 1:100





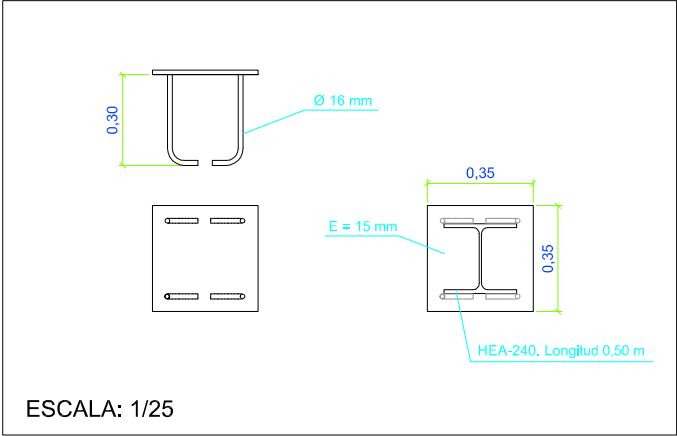


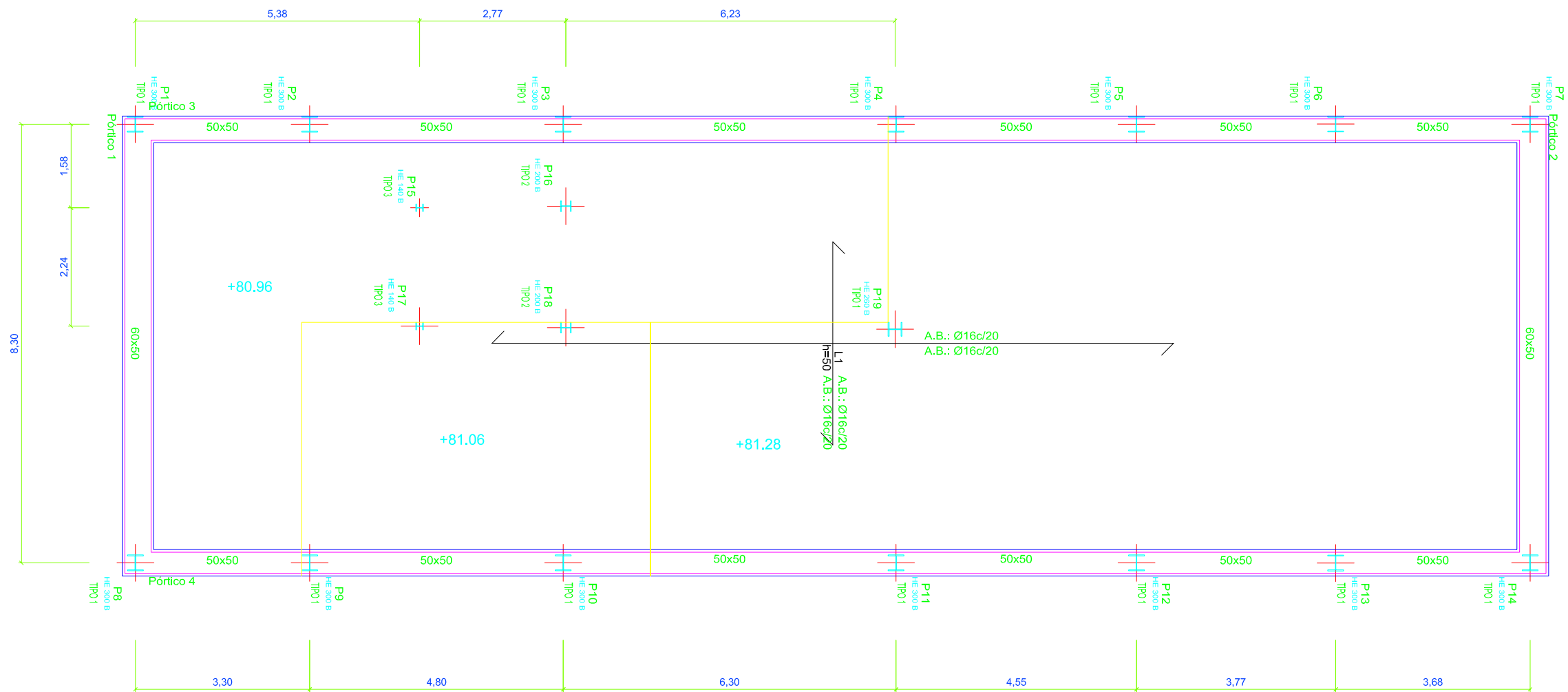
DETALLE A: ARMADO CUBIERTA



APOYO EXTERIOR SOBRE VIGA DE HORMIGÓN  
FORJADO DE ALVEOPLACA CON CAPA DE COMPRESIÓN

DETALLE B: MÉNSULA PARA VIGA CARRIL

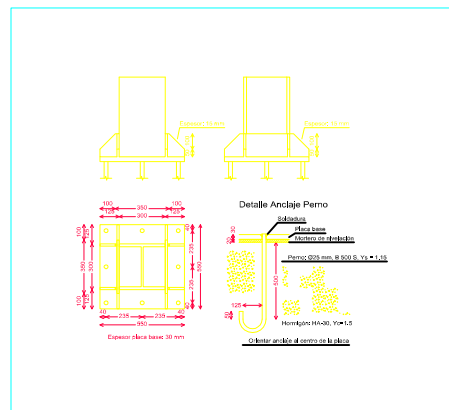




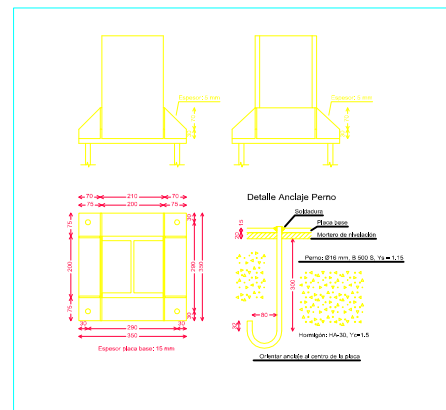
Planta baja  
Replanteo  
Hormigón: HA-30,  $Y_c=1.5$   
Aceros en cimentación: B 500 S,  $Y_s=1.15$

Armadura base en losas de cimentación  
Paños: L1  
Superior:  $\varnothing 16$  cada 20 cm Inferior:  $\varnothing 16$  cada 20 cm  
No detallada en plano  
Escala: 1:100

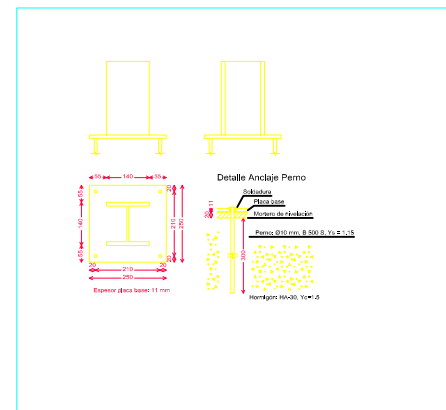
TIPO 1 E: 1/50



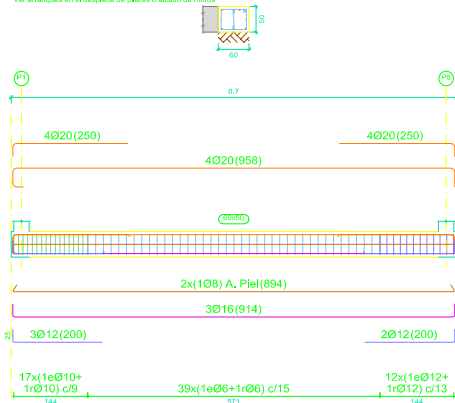
TIPO 2 E: 1/50



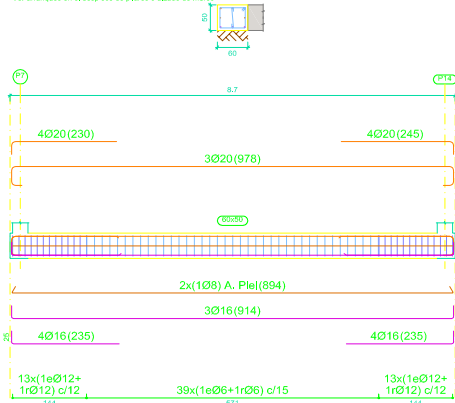
TIPO 3 E: 1/50



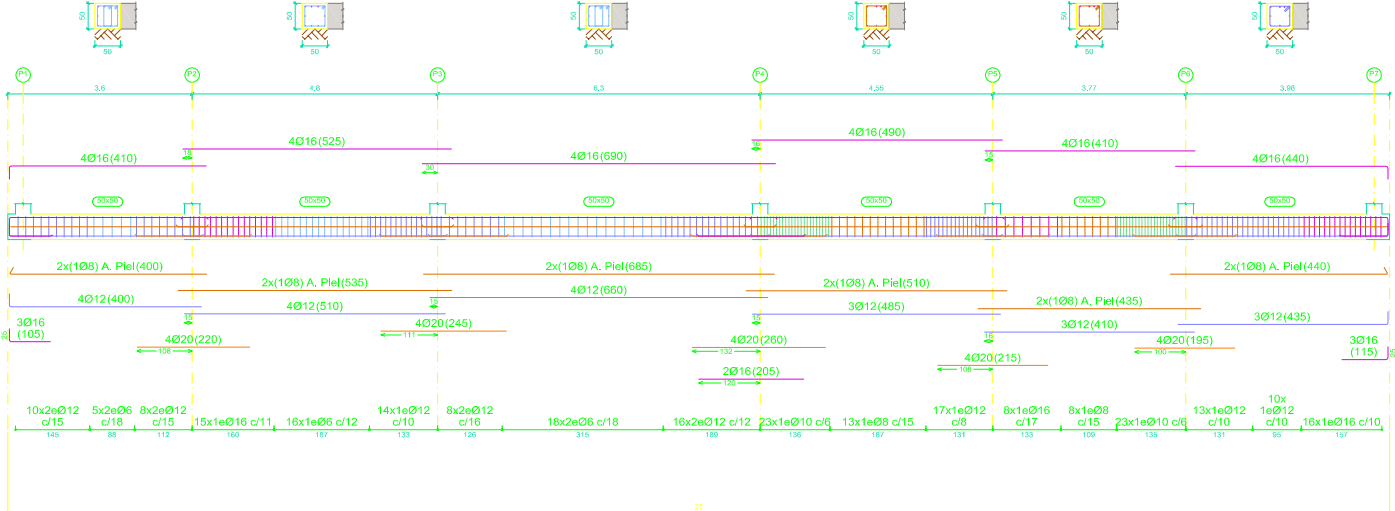
Pórtico 1  
Ver anclajes en el desplazo de pilares o alzado de muros



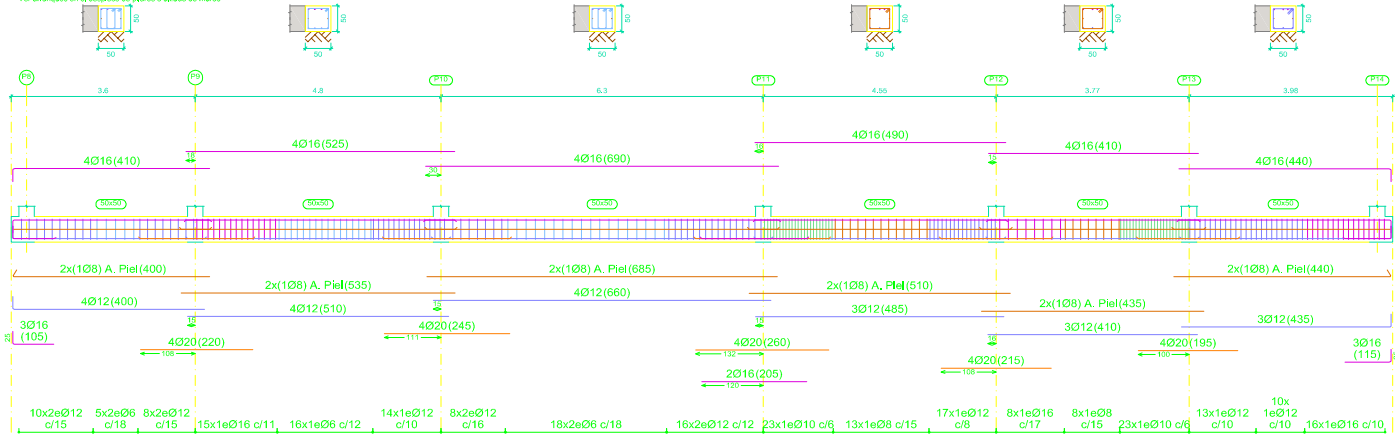
Pórtico 2  
Ver anclajes en el desplazo de pilares o alzado de muros



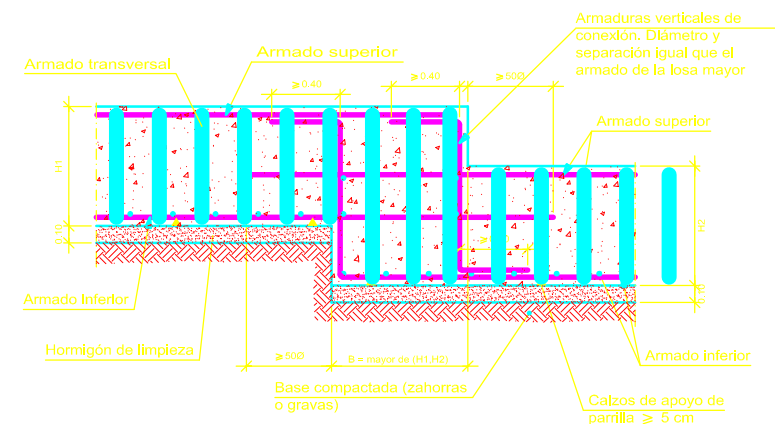
Pórtico 3  
Ver anclajes en el desplazo de pilares o alzado de muros



Pórtico 4  
Ver anclajes en el desplazo de pilares o alzado de muros



Desnivel menor que el canto de la viga



Planta baja  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15  
Escala pórticos 1:150  
Escala secciones 1:150  
Escala huecos 1:150

AUTORES DEL PROYECTO

EL INGENIERO DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS  
D. LORENZO A. GARCÍA BERMEJO  
COL. N.º 7.630  
DIRECCIÓN

LA INGENIERA DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS  
Dña. VANESSA MARTÍN AFONSO  
COL. N.º 18.392

ADRIALE  
INGENIERÍA, S.L.  
COL. N.º 9.482

EL INGENIERO DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS  
D. JOAQUÍN MARTÍNEZ FEO  
COL. N.º 18.335

EL INGENIERO DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS  
D. JAVIER M. MARTÍNEZ GARCÍA  
COL. N.º 9.482

EL INGENIERO QUÍMICO  
D. ABEL VERA IRUN  
COL. N.º 9.482

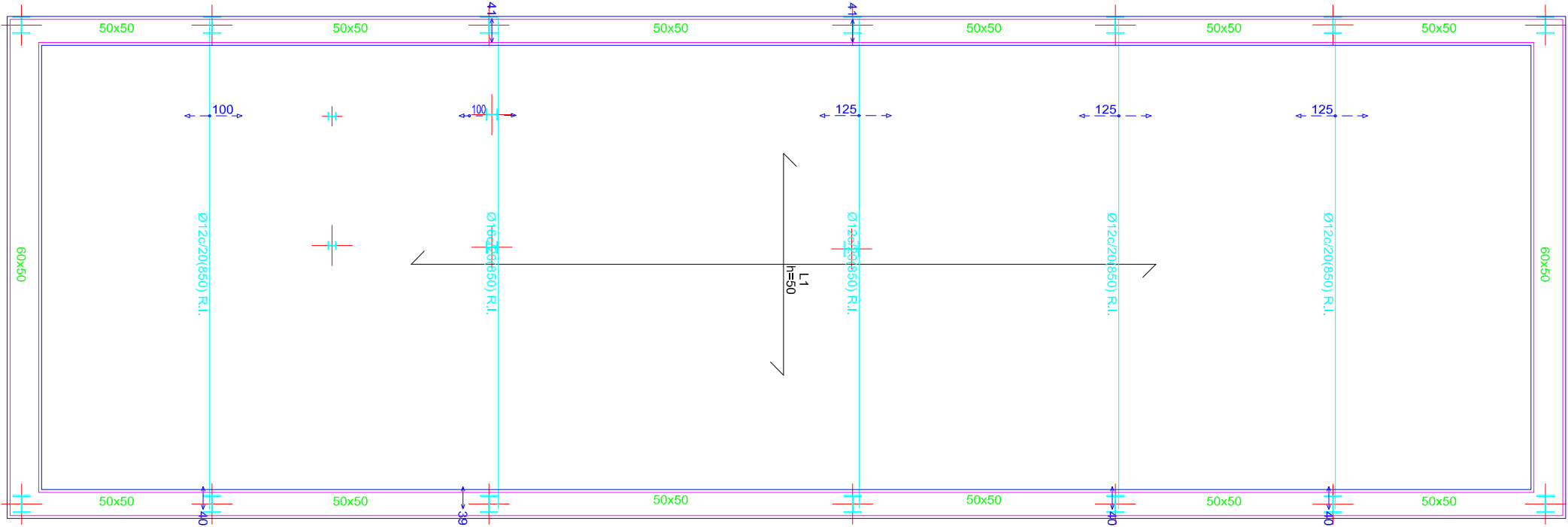
TÍTULO:  
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES  
VALLE DE GÜÍMAR  
(T.M. DE ARAFO)

UNE A-3  
ORIGINALES 1/150  
UNE A-1  
ORIGINALES 1/37,5

DESIGNACIÓN:  
EDIFICIO DE OFICINAS  
PÓRTICOS DE CIMENTACIÓN

FECHA  
OCTUBRE 2014

PLANO N.º  
5.4.4.2  
HOJA 1...DE 1...



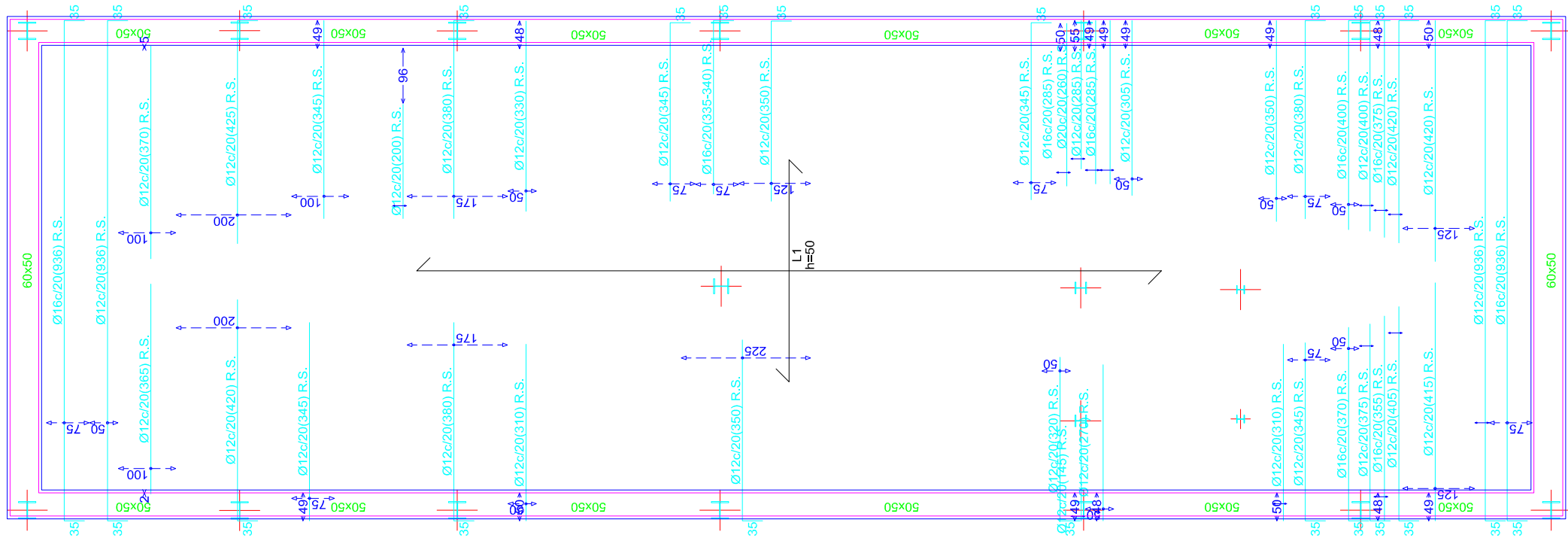
Planta baja  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas de cimentación  
Paños: L1  
Superior: Ø16 cada 20 cm Inferior: Ø16 cada 20 cm  
No detallada en plano

R.I. Refuerzo inferior

Escala: 1:100



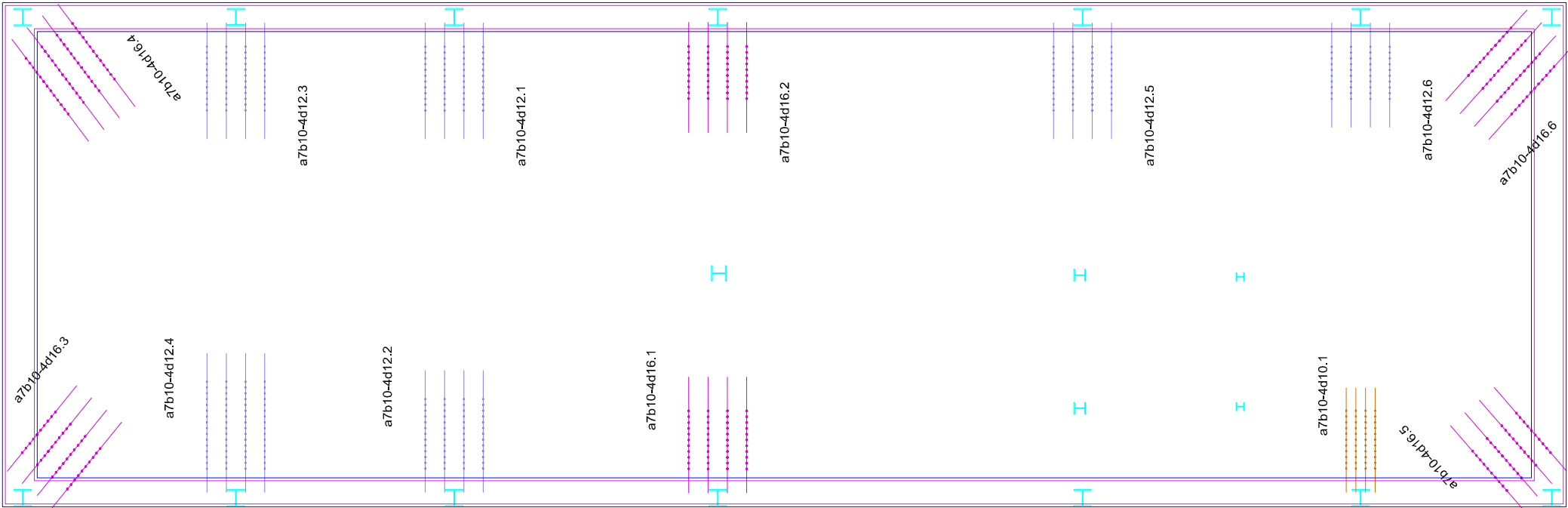


Planta baja  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en cimentación: B 500 S, Ys=1.15

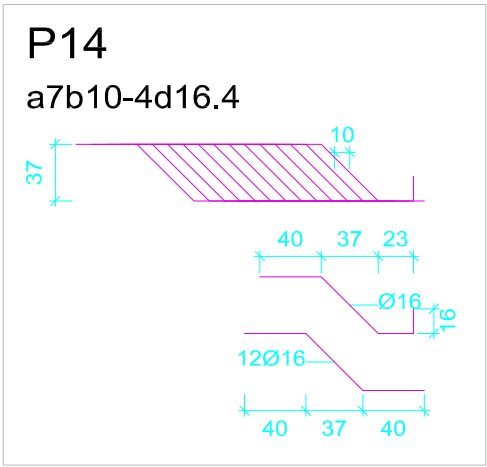
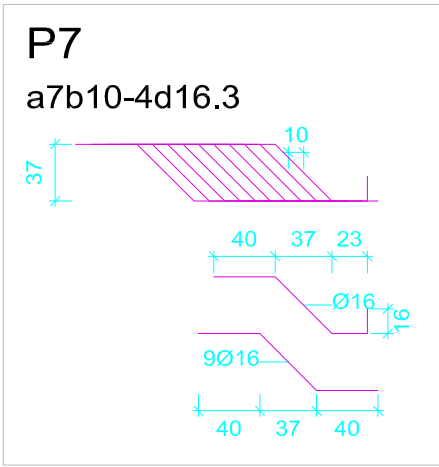
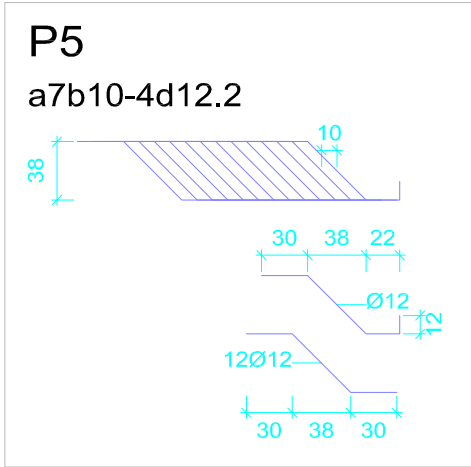
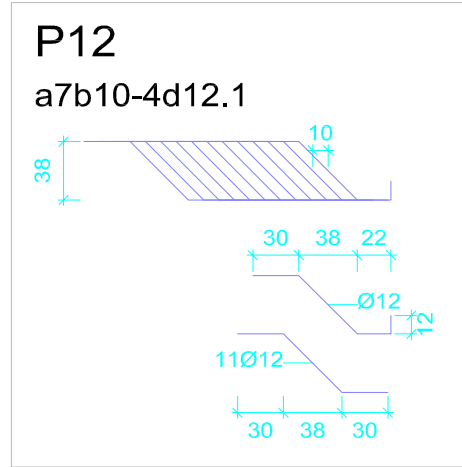
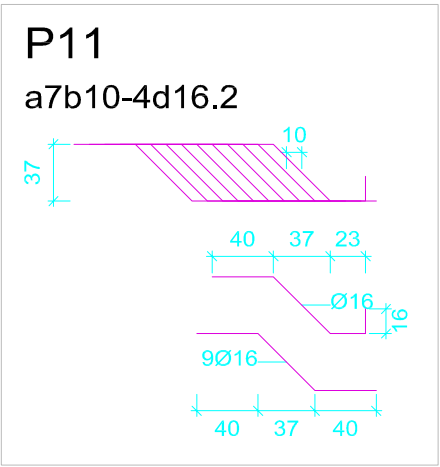
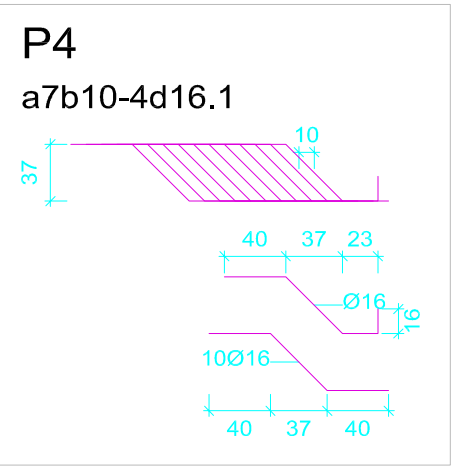
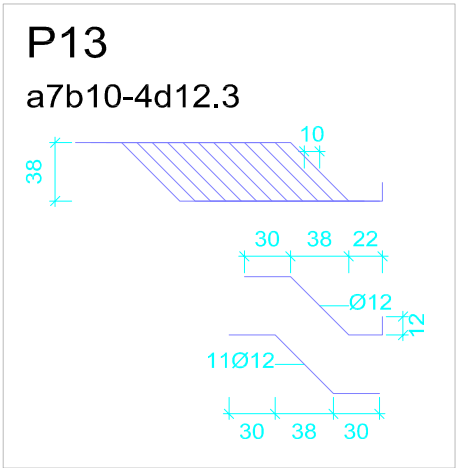
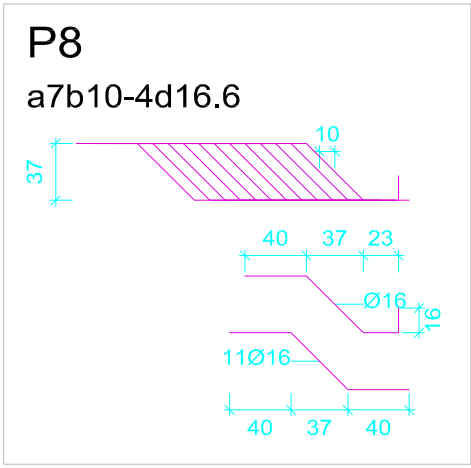
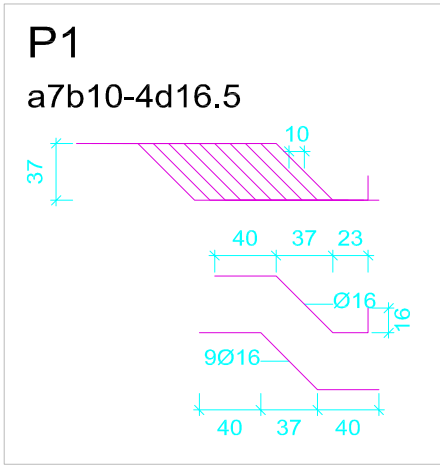
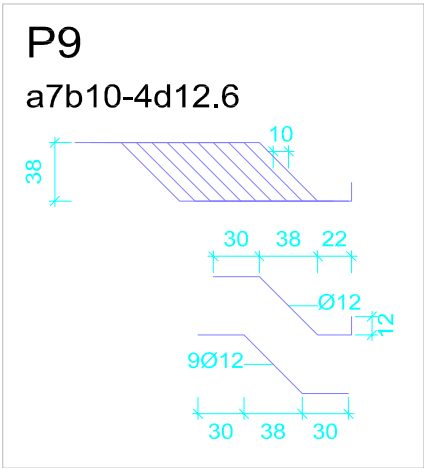
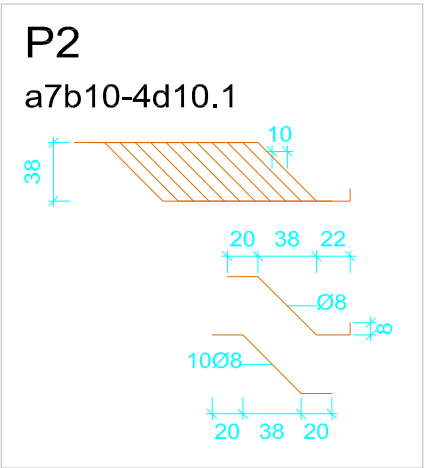
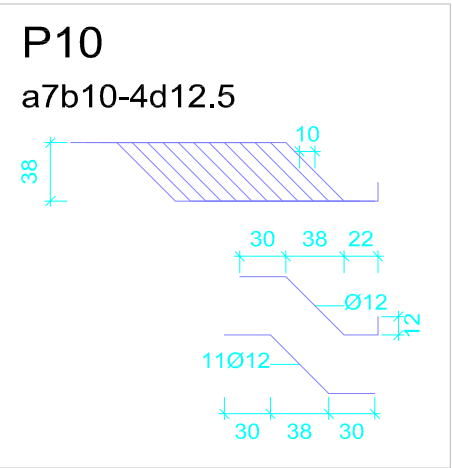
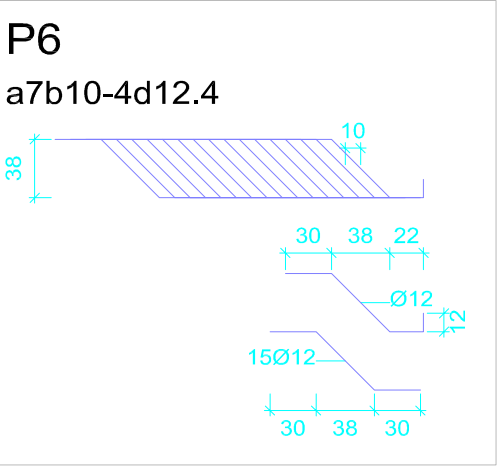
Armadura base en losas de cimentación  
Paños: L1  
Superior: Ø16 cada 20 cm Inferior: Ø16 cada 20 cm  
No detallada en plano

R.S. Refuerzo superior

Escala: 1:100



Refuerzos de punzonamiento  
Planta baja  
Escala de la planta: 1:100  
Escala para los despieces: 1:50

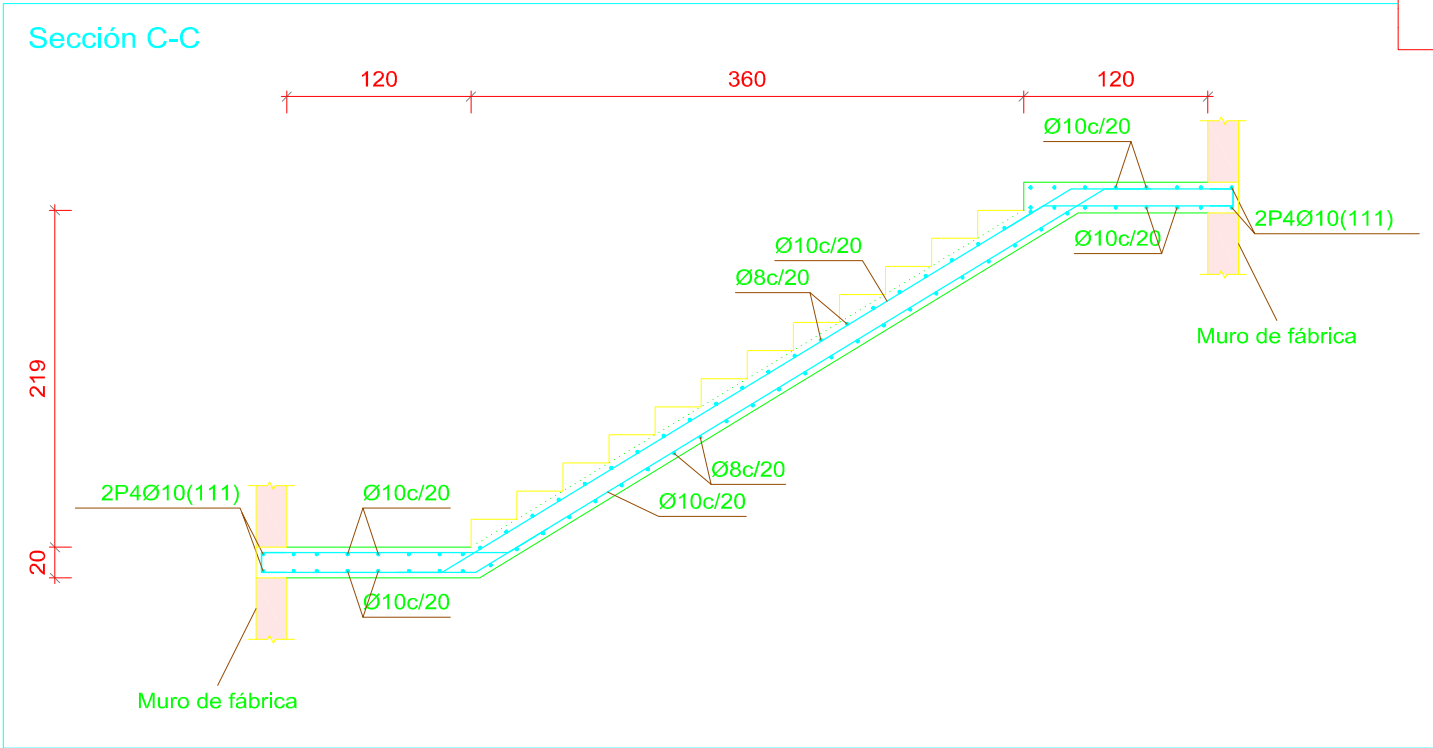
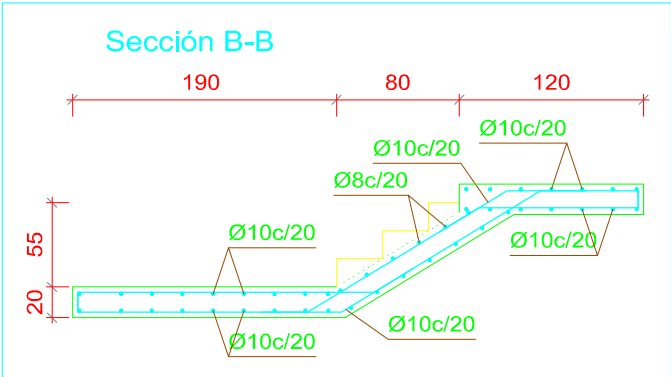
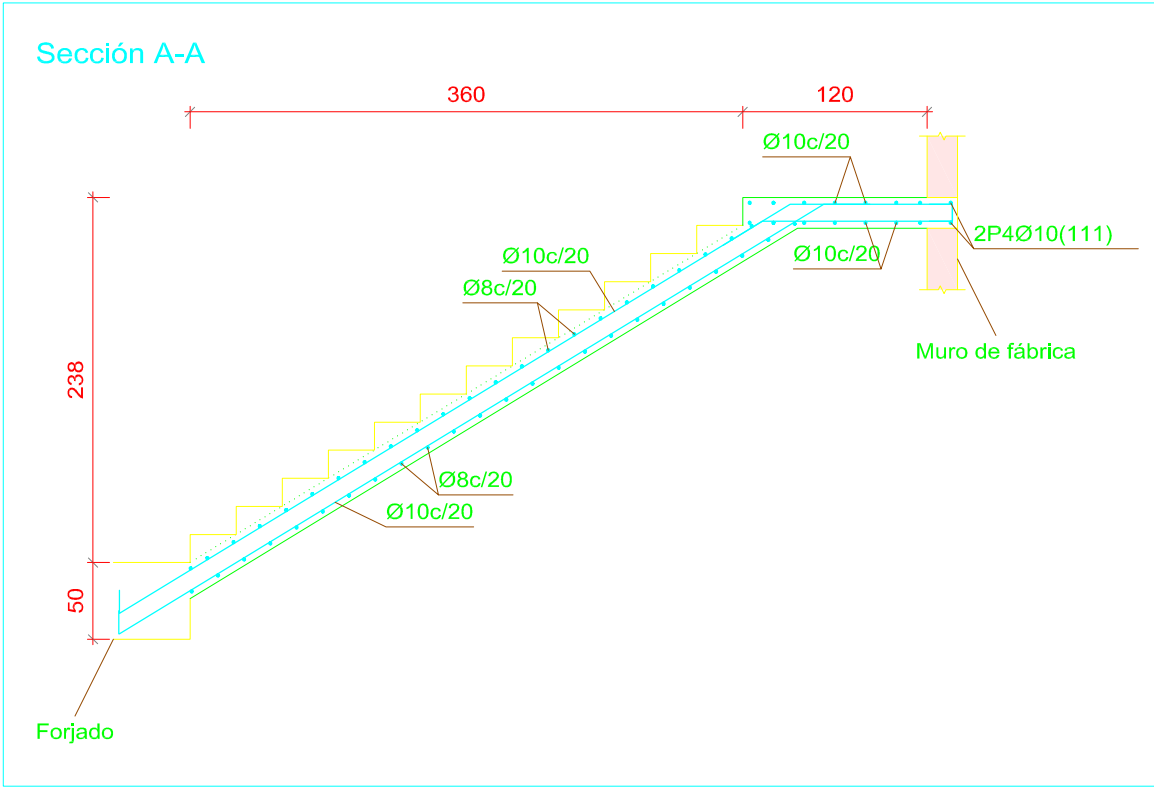
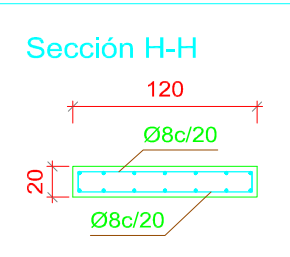
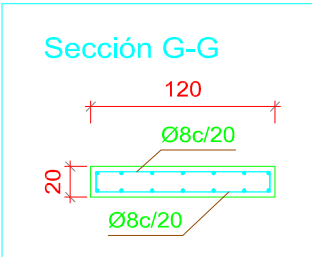
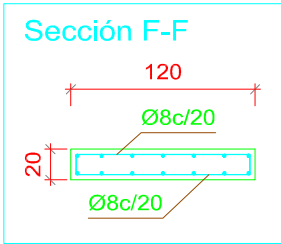
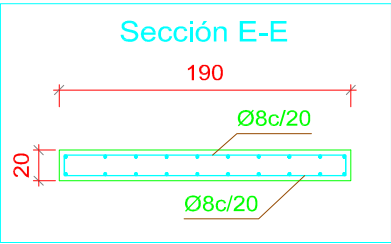
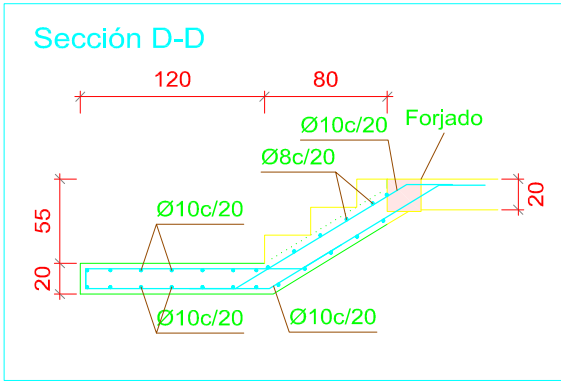


P1	P2	P3	P4=P11	P5	P6=P12=P13	P7=P14	P8	P9	P10	P15	P16	P17	P18	P19	Cubierta
<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 140 B</div>	<div>HE 200 B</div>	<div>HE 140 B</div>	<div>HE 200 B</div>	<div>HE 260 B</div>	Planta 2
<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 140 B</div>	<div>HE 200 B</div>	<div>HE 140 B</div>	<div>HE 200 B</div>	<div>HE 260 B</div>	Planta 1
<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 300 B</div>	<div>HE 140 B</div>	<div>HE 200 B</div>	<div>HE 140 B</div>	<div>HE 200 B</div>	<div>HE 260 B</div>	Planta baja

Cuadro de pilares  
Escala 1:100  
Acero laminado en perfiles: S275

Medición de perfiles Acero: S275		
Perfil	Longitud (m)	Peso (kg)
HE 300 B	172.62	20204.05
HE 140 B	24.66	832.40
HE 200 B	24.66	1511.87
HE 260 B	12.33	1146.00
Total		23694.32

Tramo 1		
Geometría	Ámbito	1.200 m
	Espesor	0.20 m
	Huella	0.300 m
	Contrahuella	0.183 m
	Desnivel que salva	5.67 m
	Nº de escalones	31
	Planta final	Planta 1
	Planta inicial	Planta baja
Cargas	Peso propio	4.91 kN/m2
	Peldañeado (Hormigonado con la losa)	1.91 kN/m2
	Solado	1.00 kN/m2
	Barandillas	1.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Materiales	Hormigón	HA-30, Yc=1.5
	Acero	B 500 S, Ys=1.15
	Rec. geométrico	3.0 cm

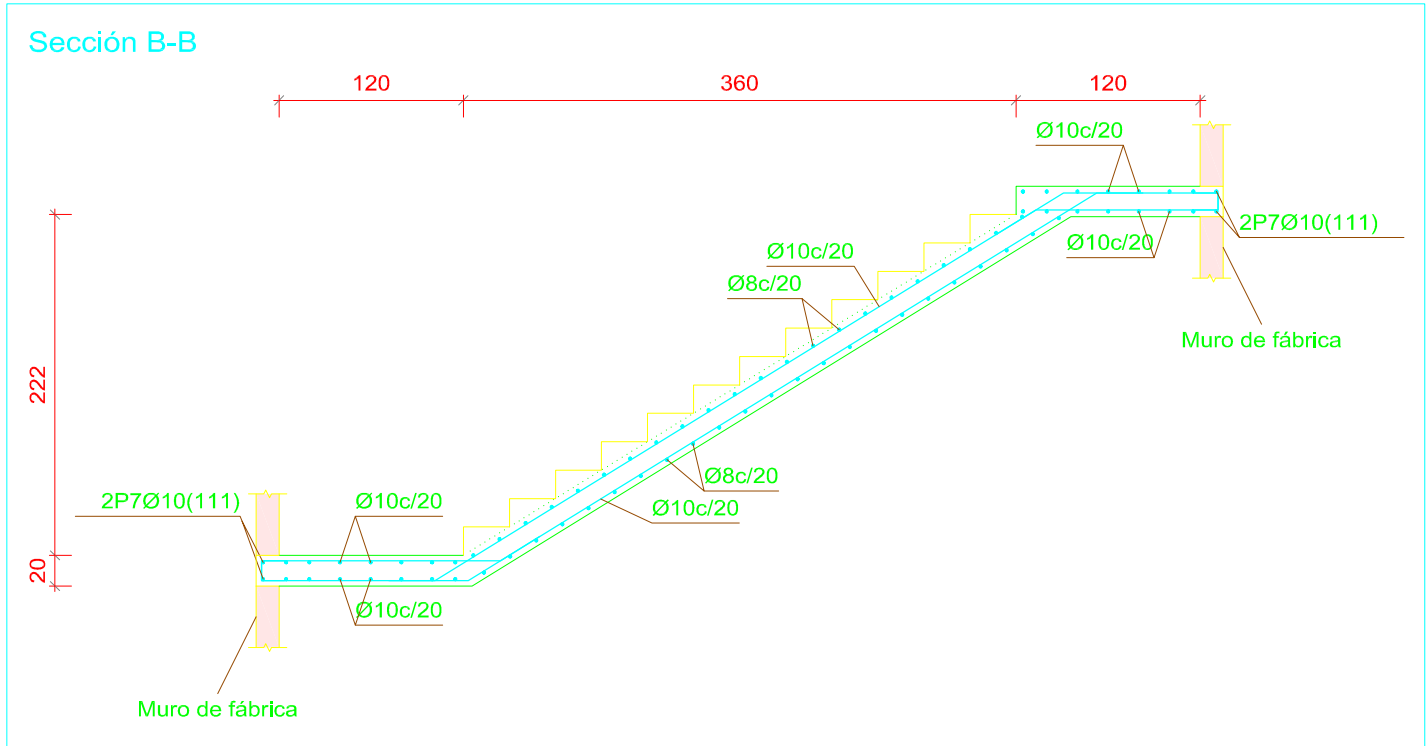
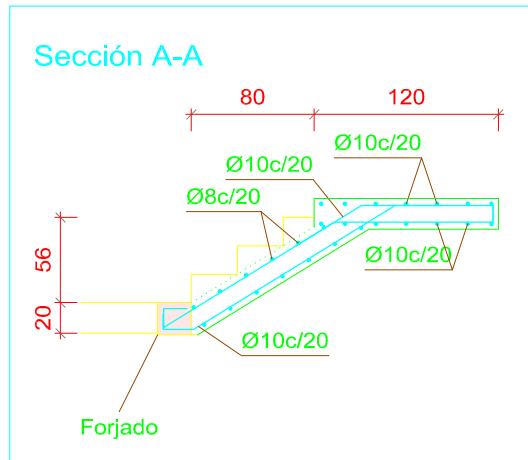
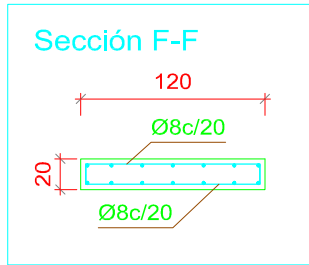
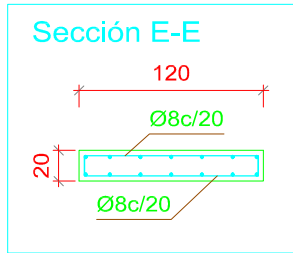
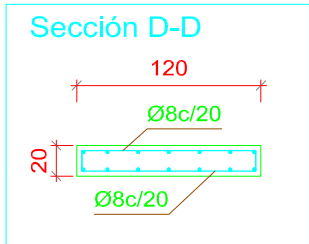
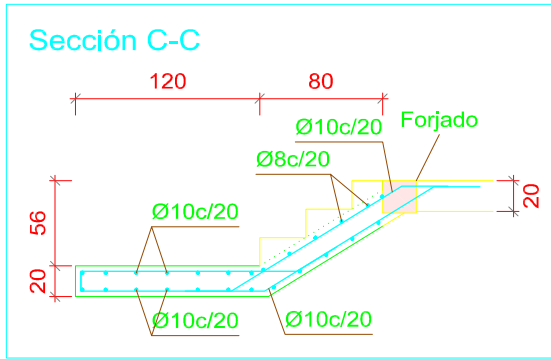
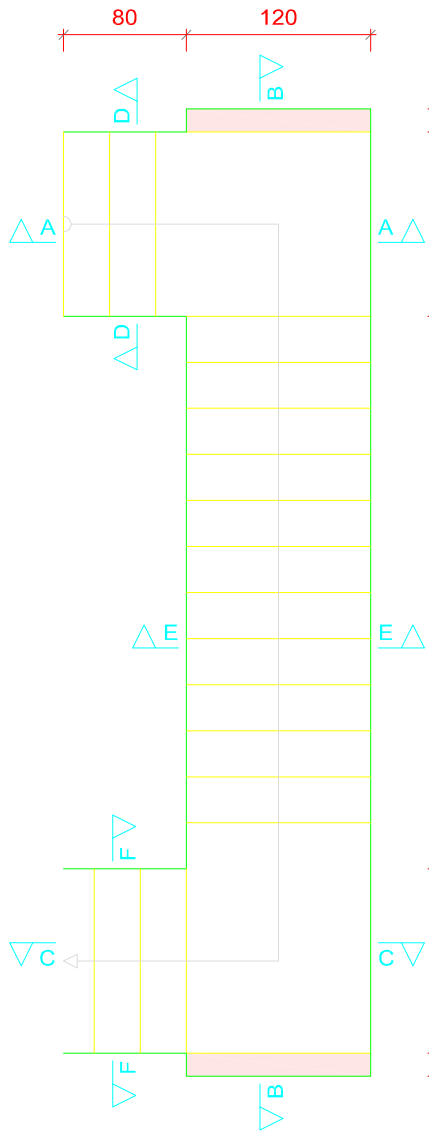


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
OFICINAS BAJA-PRIMERA -Tramo 1	1	Ø10	7	659	4613	28.4
	2	Ø10	7	582	4074	25.1
	3	Ø10	14	180	2520	15.5
	4	Ø10	6	111	666	4.1
	5	Ø10	14	184	2576	15.9
	6	Ø10	7	279	1953	12.0
	7	Ø10	7	315	2205	13.6
	8	Ø10	7	145	1015	6.3
	9	Ø10	7	219	1533	9.5
	10	Ø10	7	642	4494	27.7
	11	Ø10	7	678	4746	29.3
	12	Ø10	7	190	1330	8.2
	13	Ø10	7	293	2051	12.6
	14	Ø8	116	139	16124	63.6
Total+10%:						299.0
Ø8:						70.0
Ø10:						229.0
Total:						299.0

Resumen Acero	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
OFICINAS BAJA-PRIMERA			
B 500 S, Ys=1.15 Ø8	161.2	70	
Ø10	337.8	229	299

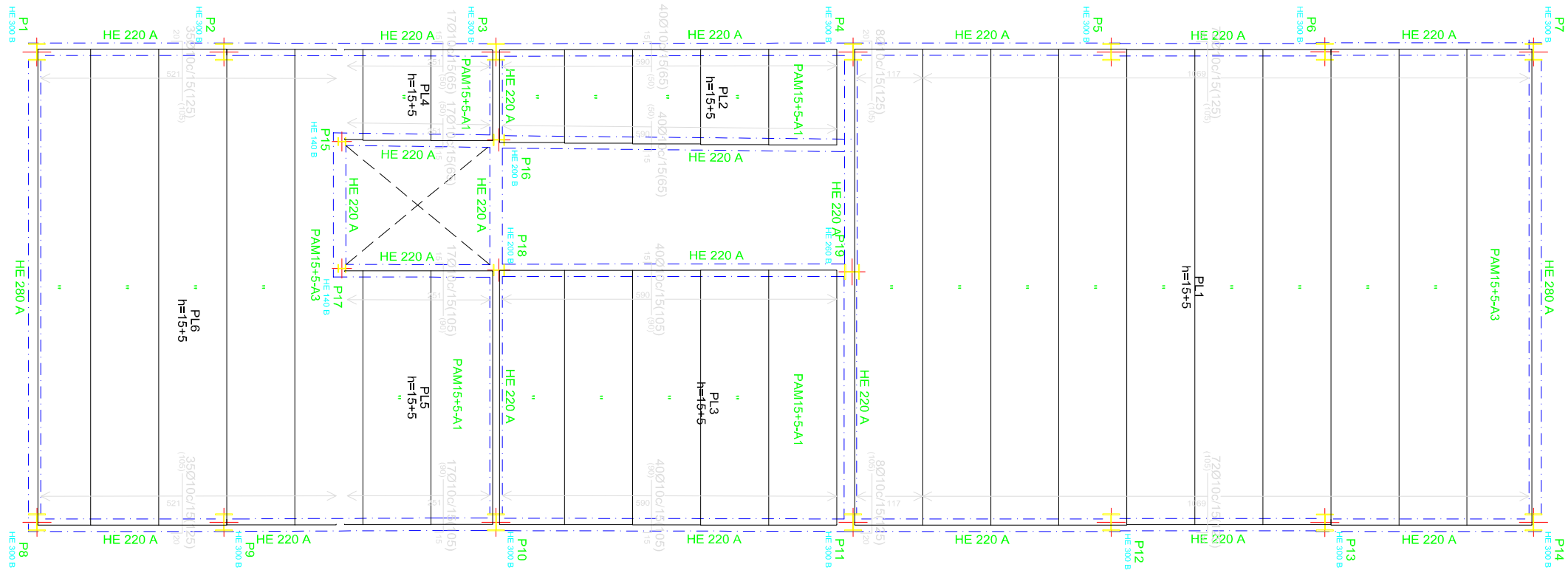


Tramo 1		
Geometría	Ámbito	1.200 m
	Espesor	0.20 m
	Huella	0.300 m
	Contrahuella	0.185 m
	Desnivel que salva	3.33 m
	Nº de escalones	18
	Planta final	Planta 2
	Planta inicial	Planta 1
Cargas	Peso propio	4,91 kN/m2
	Peldañeado (Hormigonado con la losa)	1.93 kN/m2
	Solado	1.00 kN/m2
	Barandillas	1.00 kN/m
	Sobrecarga de uso	3.00 kN/m2
Materiales	Hormigón	HA-30, Yc=1.5
	Acero	B 500 S, Ys=1.15
	Rec. geométrico	3.0 cm



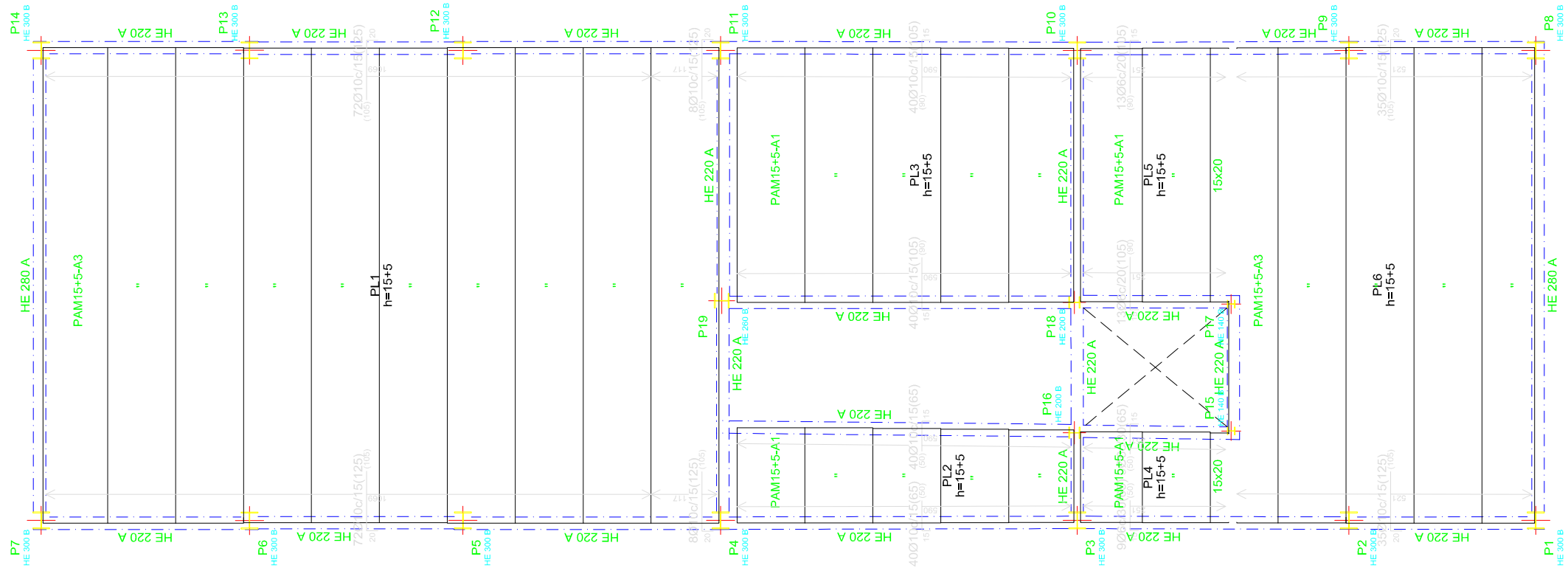
Resumen Acero		Long. total	Peso+10%	Total
OFICINAS PRIMERA-SEGUNDA		(m)	(kg)	
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	95.9	42	187
	Ø10	214.5	145	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1.15 (kg)
OFICINAS PRIMERA-SEGUNDA -Tramo 1	1	Ø10	7	275	1925	11.9
	2	Ø10	14	214	2996	18.5
	3	Ø10	7	144	1008	6.2
	4	Ø10	7	638	4466	27.5
	5	Ø10	7	674	4718	29.1
	6	Ø10	7	174	1218	7.5
	7	Ø10	4	111	444	2.7
	8	Ø10	7	184	1288	7.9
	9	Ø10	7	191	1337	8.2
	10	Ø10	7	293	2051	12.6
	11	Ø8	69	139	9591	37.8
Total+10%:						186.9
						Ø8: 41.6
						Ø10: 145.3
						Total: 186.9



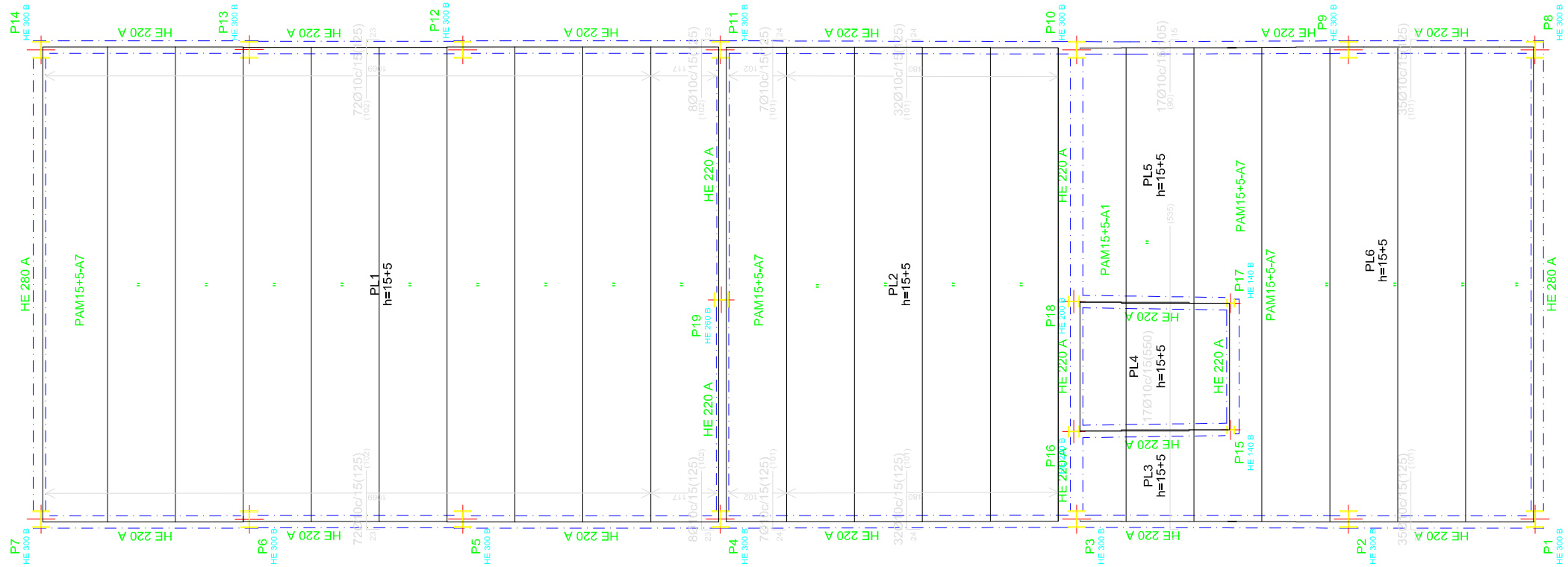
Planta 1  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero laminado y armado: S275  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados  
Escala: 1:100

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)	
Placa Alveolar Maher 15+5	
Prefabricados Maher, S.A.	
Canto total del forjado: 20 cm	
Espesor de la capa de compresión: 5 cm	
Ancho de la placa: 1200 mm	
Entrega mínima: 10 cm	
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5	
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5	
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15	
Peso propio: 3.77685 kN/m2	
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.	
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.	



Planta 2  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero laminado y armado: S275  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
Consulte los detalles constructivos correspondientes a la unión de las vigas metálicas con forjados  
Escala: 1:100

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 2)	
Placa Alveolar Maher 15+5	
Prefabricados Maher, S.A.	
Canto total del forjado: 20 cm	
Espesor de la capa de compresión: 5 cm	
Ancho de la placa: 1200 mm	
Entrega mínima: 10 cm	
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5	
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5	
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15	
Peso propio: 3.77685 kN/m2	
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.	
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.	

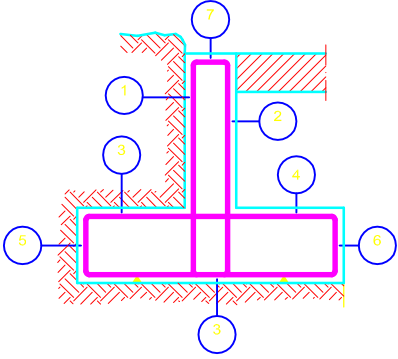


Cubierta  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero laminado y armado: S275  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15  
Consulte los detalles constructivos  
correspondientes a la  
unión de las vigas metálicas con forjados  
Escala: 1:100

Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 3)	
Placa Alveolar Maher 15+5	
Prefabricados Maher, S.A.	
Canto total del forjado: 20 cm	
Espesor de la capa de compresión: 5 cm	
Ancho de la placa: 1200 mm	
Entrega mínima: 10 cm	
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5	
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5	
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15	
Peso propio: 3.77685 kN/m2	
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.	
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.	

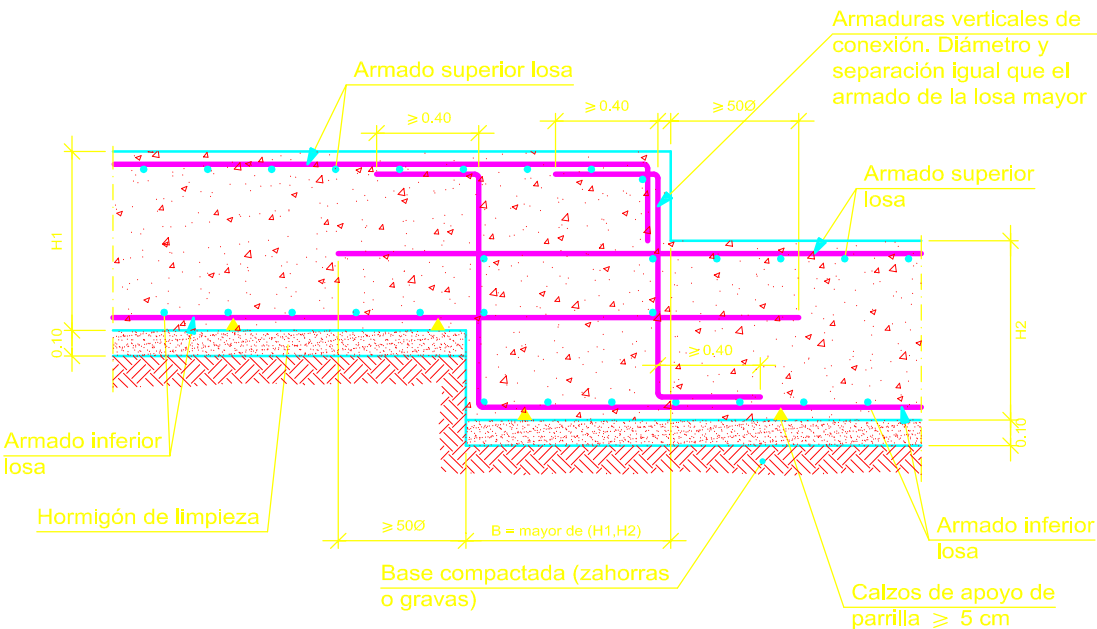


Características de los materiales - Muros											
Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control	Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
	Normal	$\gamma_c$ =1.50	HA- 30	Blanda (8-9 cm)	20/30 mm	Illa	3.5 cm		Normal	$\gamma_s$ =1.15	B-500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G$ =1.50 $\gamma_Q$ =1.60	Adaptado a la Instrucción EHE								
Notas											
<div>- Solapes según EHE</div> <div>- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...</div>											

Recubrimientos nominales											
<div></div> <div><p>1.- Recubrimiento pantalla, lateral contacto terreno 5cm 2.- Recubrimiento pantalla, lateral libre interior 3.5 cm. 3.- Recubrimiento zapata con hormigón de limpieza 5 cm. 4.- Recubrimiento zapata, superior libre 3.5 cm. 5.- Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno 5 cm 6.- Recubrimiento zapata, lateral libre 3.5 cm. 7.- Recubrimiento superior en coronación 3.5 cm.</p></div>											

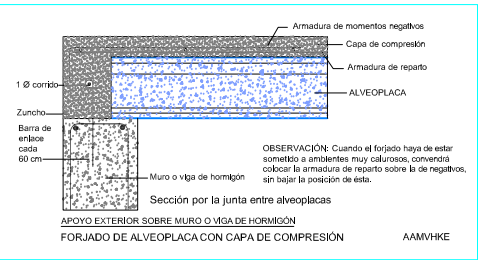
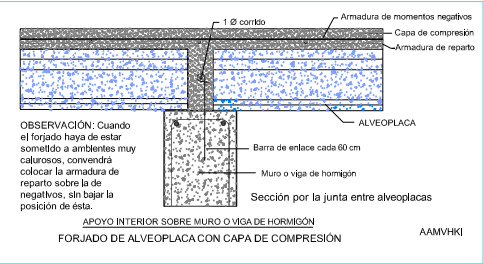
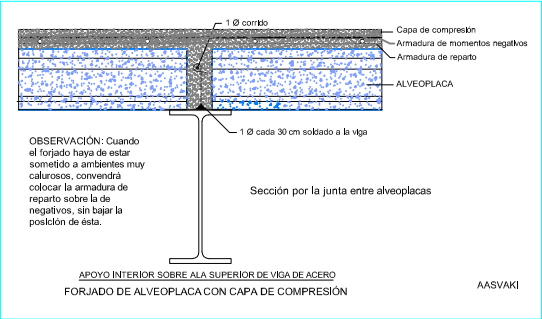
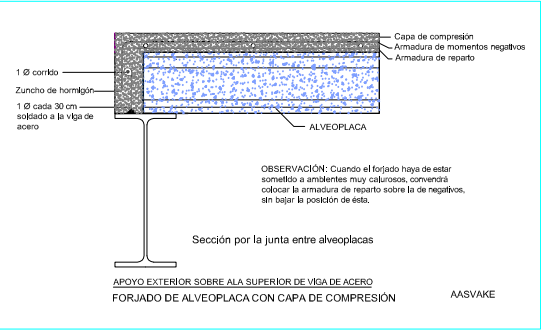
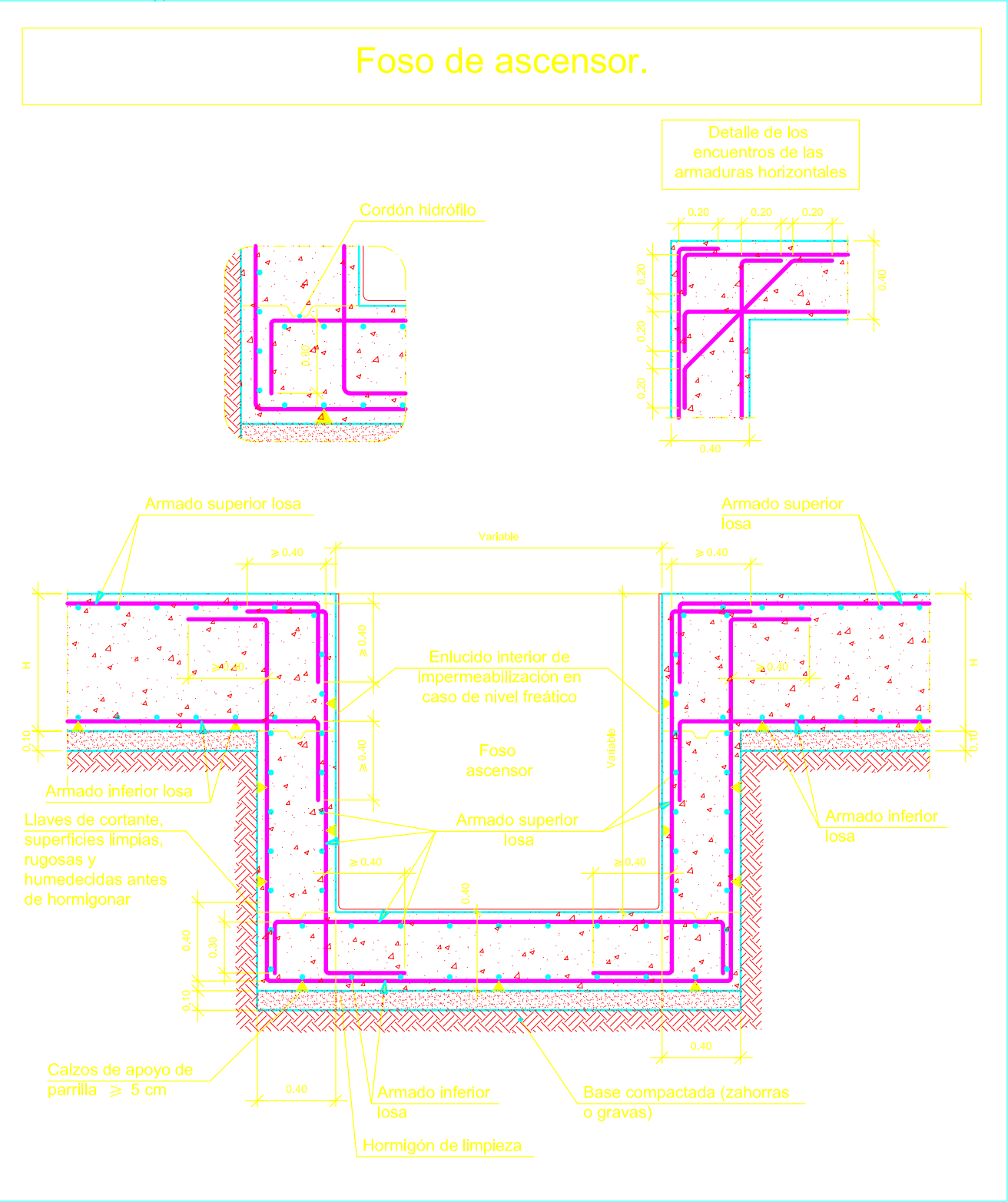
Datos geotécnicos											
- Tensión admisible del terreno considerada = 0.2 MPa											

Desnivel menor que el canto de la losa.

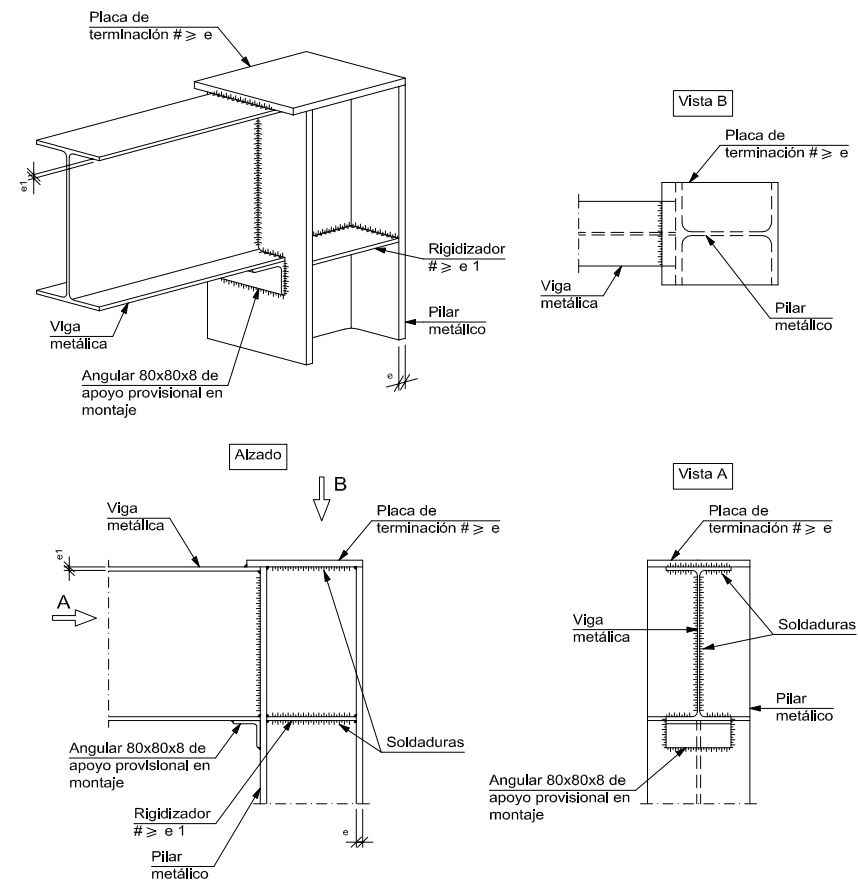


Características de los materiales - Losas de Cimentación											
Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control	Características	
Elemento Zona/Planta	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
LOSA DE CIMENTACION	Normal	$\gamma_c \approx 1.50$	HA- 30	Plástica a blanda (8-9 cm)	25mm	Illa	5cm		Normal	$\gamma_s \approx 1.15$	B 500S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G \approx 1.50$ $\gamma_Q \approx 1.60$	Adaptado a la Instrucción EHE								
Notas											
<div>- Solapes según EHE</div> <div>- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...</div>											

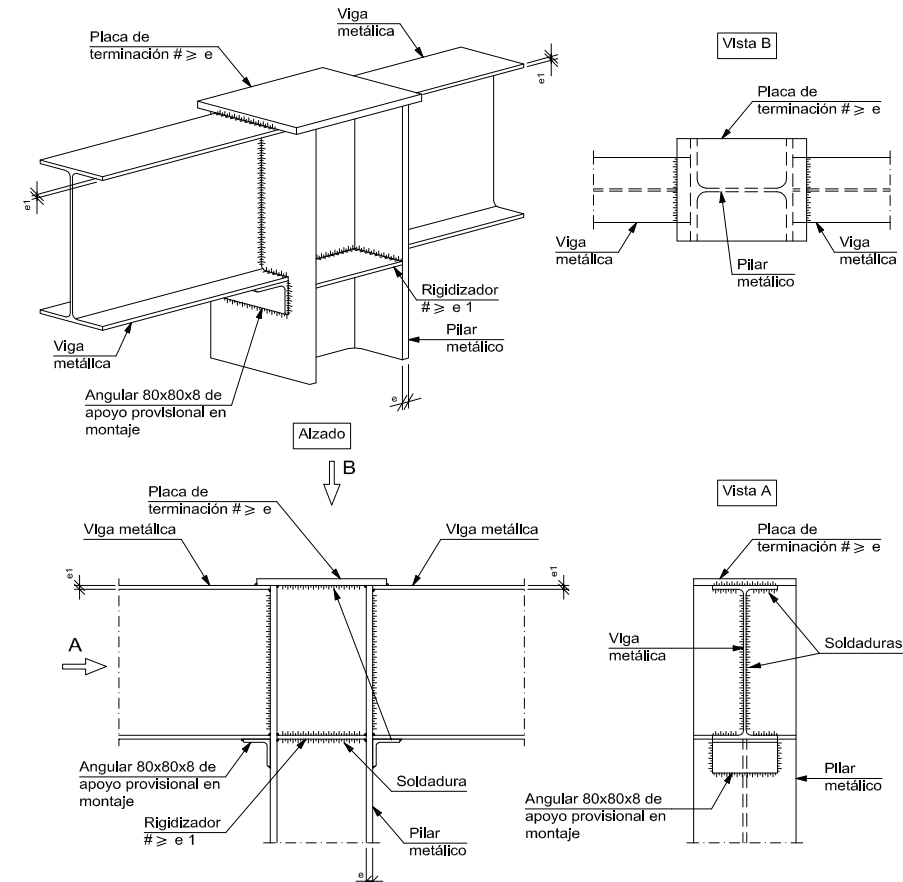
Recubrimientos nominales	
	1.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 5 cm. 2.- Recubrimiento superior libre 5cm. 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno 5 cm 4.- Recubrimiento lateral libre 5 cm.
Datos geotécnicos	
- Tensión admisible del terreno considerada = 0.2MPa	



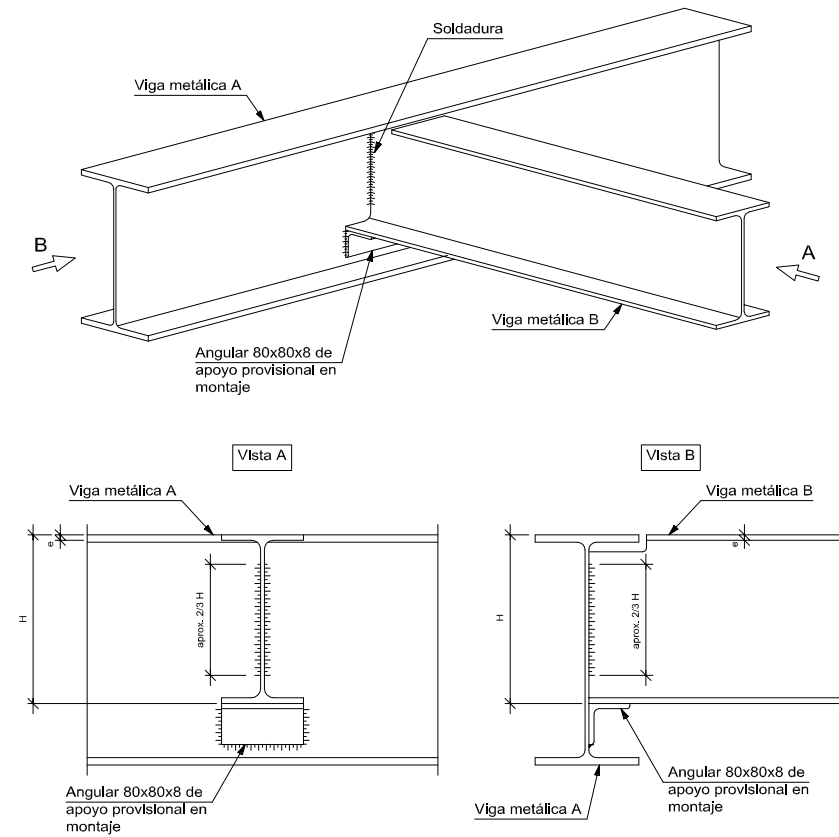
Enlace semirrígido en extremo de vano de viga con pilar (HEB) de última planta.



Enlace semirrígido en línea de pilares de viga con pilar (HEB) de última planta.

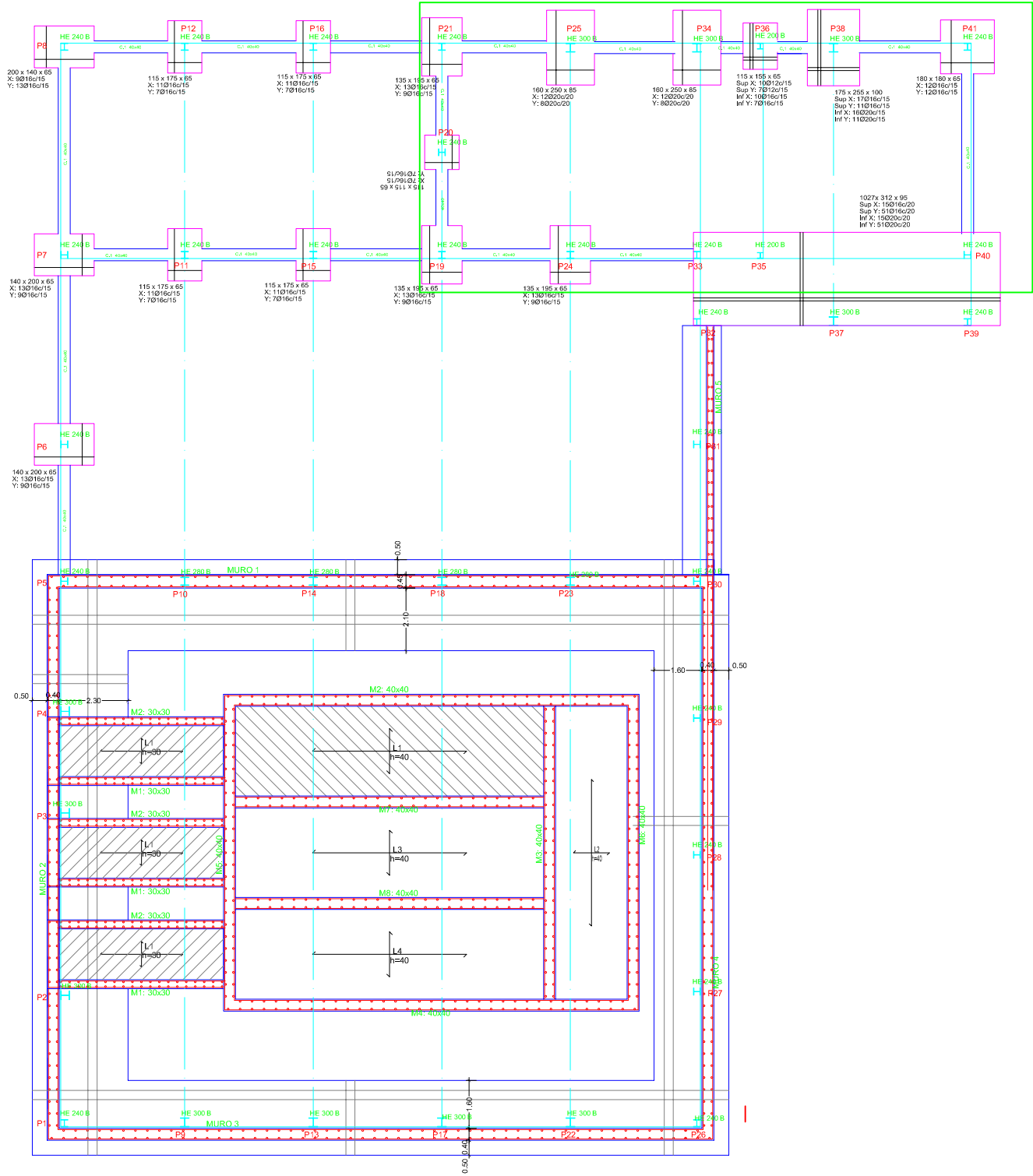


Embrochalamiento entre vigas metálicas de distinto canto.





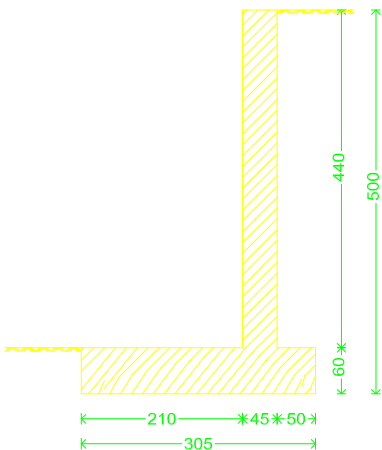
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado Inf. X	Armado Inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
P32, P33, P35, P37, P39, P40	1027x312	95	51Ø20o/20	15Ø20o/20	51Ø16o/20	15Ø16o/20
P11, P12, P15, P16	115x175	65	11Ø16o/15	7Ø16o/15		
P6	200x140	65	9Ø16o/15	13Ø16o/15		
P1, P7	140x200	65	13Ø16o/15	9Ø16o/15		
P41	180x180	65	12Ø16o/15	12Ø16o/15		
P36	115x155	65	10Ø16o/15	7Ø16o/15	10Ø12o/15	7Ø12o/15
P25 Y P34	160x250	85	12Ø20o/20	8Ø20o/20		
P19, P21, P24	135x195	65	13Ø16o/15	9Ø16o/15		
P20	115x115	65	7Ø16o/15	7Ø16o/15		
P38	175x255	100	16Ø20o/15	11Ø20o/15	17Ø16o/15	11Ø16o/15





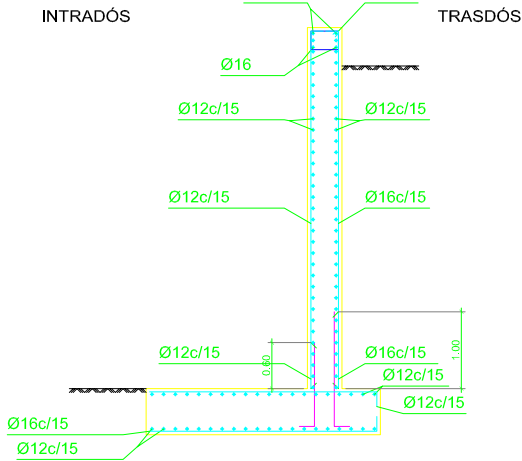
muro 1

Geometría



574 muro contención 4.7 carga coronación  
Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15  
Tipo de ambiente: Clase Qa  
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 8.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 25 mm

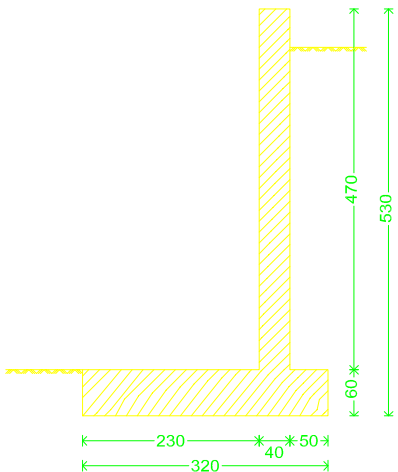
Muro Armadura



Muro									
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg	PESO kg	PESO kg
1	12	148	4.98	464	742.62	0.89	659.32		
2	12	32	22.14	2214	708.48	0.89	629.01		
3	16	149	4.07	464	740.83	1.58	1169.26		
4	12	32	22.14	2214	708.48	0.89	629.01		
5	16	2	22.14	2214	44.28	1.58	69.89		
6	16	2	22.14	2214	44.28	1.58	69.89		
7	8	112	1.32	297	148.29	0.39	58.52		
8	16	149	3.13	288	466.67	1.58	736.55		
9	12	20	22.14	2214	442.80	0.89	393.13		
10	12	149	3.03	288	452.07	0.89	401.36		
11	12	20	22.14	2214	442.80	0.89	393.13		
12	12	149	1.32	102	196.08	0.89	174.09		
13	16	149	1.71	141	255.39	1.58	403.08		
						Ø8	148.29	0.39	58.52
						Ø12	3693.33	0.89	3279.05
						Ø16	1551.45	1.58	2448.67
B 500 S, Ys=1.15						Peso total		5786.24	
						Peso total con mermas (10.00%)		5364.86	

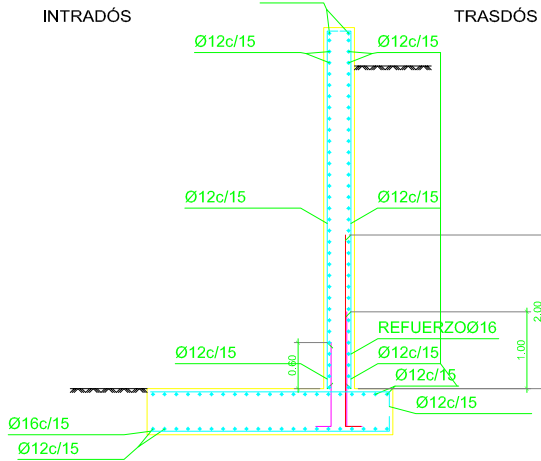
muro 2

Geometría



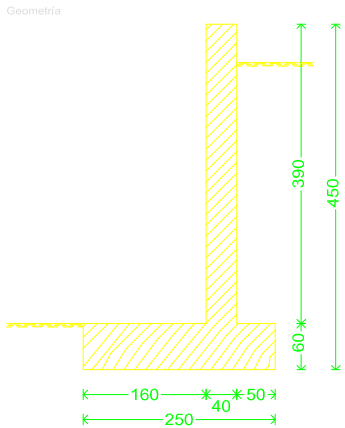
574 muro contención 4.7 retícula  
Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15  
Tipo de ambiente: Clase Qa  
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 8.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 25 mm

Muro Armadura



Muro									
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kg	PESO kg	PESO kg
1	12	120	4.93	464	621.08	0.89	551.95		
2	12	32	18.74	1874	599.68	0.89	532.42		
3	12	120	4.93	464	621.08	0.89	551.95		
4	12	32	18.74	1874	599.68	0.89	532.42		
5	12	2	18.74	1874	37.48	0.89	33.28		
6	16	128	3.23	303	407.23	1.58	642.74		
7	12	21	18.74	1874	393.54	0.89	349.40		
8	12	120	3.18	303	401.18	0.89	356.19		
9	12	21	18.74	1874	393.54	0.89	349.40		
10	12	120	1.32	102	165.82	0.89	147.22		
11	12	128	1.72	142	218.22	0.89	191.96		
12	16	125	2.71	241	339.25	1.58	535.45		
						Ø12	4050.90	0.89	3596.19
						Ø16	746.45	1.58	1178.10
B 500 S, Ys=1.15						Peso total		4774.38	
						Peso total con mermas (10.00%)		4296.94	

muro 3

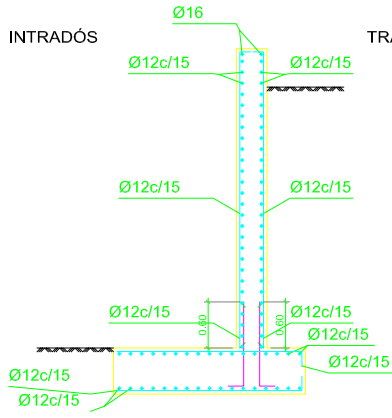


574 muro contención 3.9

Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15  
Tipo de ambiente: Clase Cia  
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 8.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 25 mm

Muro  
Armadura

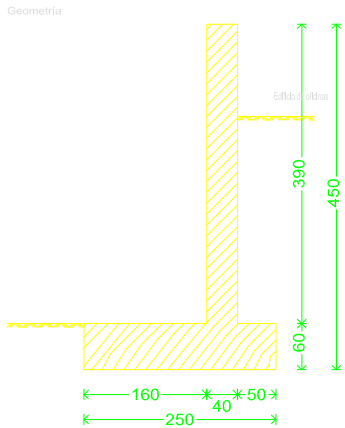
INTRADÓS



TRASDÓS

Muro						
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	FORMA	LONGITUD	LONGITUD	PESO
			León	m	TOTAL m	kg/m²
1	12	4.13	384	615.97	0.89	546.88
2	12	27.22.14	2214	597.78	0.89	530.73
3	12	4.12	384	614.48	0.89	545.55
4	12	27.22.14	2214	597.78	0.89	530.73
5	12	2.22.14	2214	44.26	0.89	39.31
6	12	149.2.49	233	371.61	0.89	329.92
7	12	17.22.14	2214	376.38	0.89	334.16
8	12	149.2.48	233	370.12	0.89	328.60
9	12	17.22.14	2214	376.38	0.89	334.16
10	12	149.1.32	102	196.68	0.89	174.62
11	12	149.1.32	102	196.68	0.89	174.62
Ø12				4356.14	0.89	3869.26
B 500 S, Ys=1.15				Peso total		
				3869.26		
				Peso total con mermas (10.00%)		
				4256.21		

muro 4

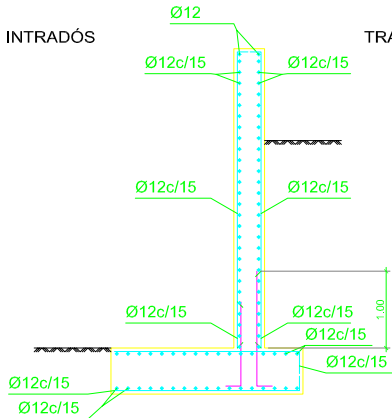


574 muro contención 3.9 retícula

Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15  
Tipo de ambiente: Clase Cia  
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 8.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 25 mm

Muro  
Armadura

INTRADÓS

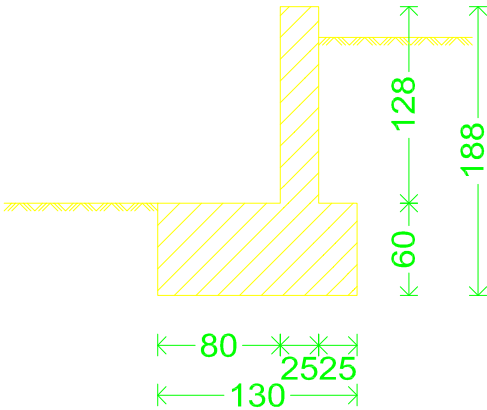


TRASDÓS

Muro						
POSICIÓN	Ø mm	NUM. PIEZAS	FORMA	LONGITUD	LONGITUD	PESO
			León	m	TOTAL m	kg/m²
1	12	4.13	384	620.88	0.89	462.46
2	12	27.18.74	1874	505.98	0.89	449.23
3	12	4.12	384	519.62	0.89	461.34
4	12	27.18.74	1874	505.98	0.89	449.23
5	12	2.18.74	1874	37.46	0.89	33.28
6	12	126.2.49	233	314.24	0.89	279.00
7	12	17.18.74	1874	318.58	0.89	282.85
8	12	126.2.48	233	312.98	0.89	277.88
9	12	17.18.74	1874	318.58	0.89	282.85
10	12	1.32	102	166.32	0.89	147.66
11	12	126.1.72	142	216.72	0.89	192.41
Ø12				3737.36	0.89	3318.19
B 500 S, Ys=1.15				Peso total		
				3318.19		
				Peso total con mermas (10.00%)		
				3650.01		

muro 5

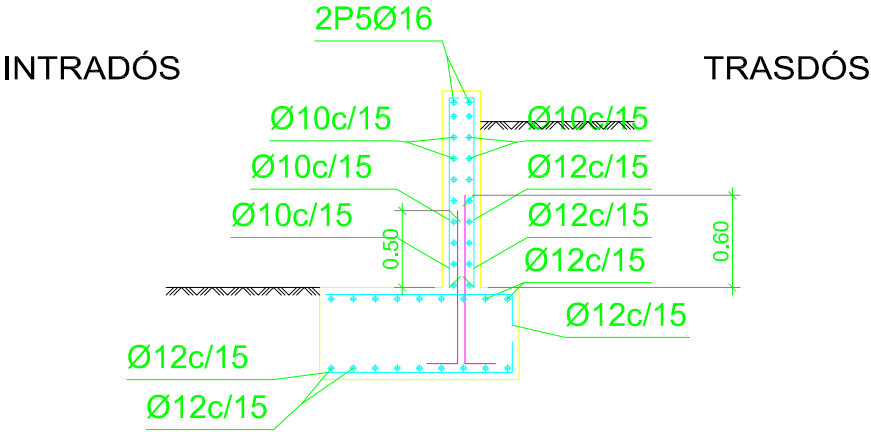
Geometría



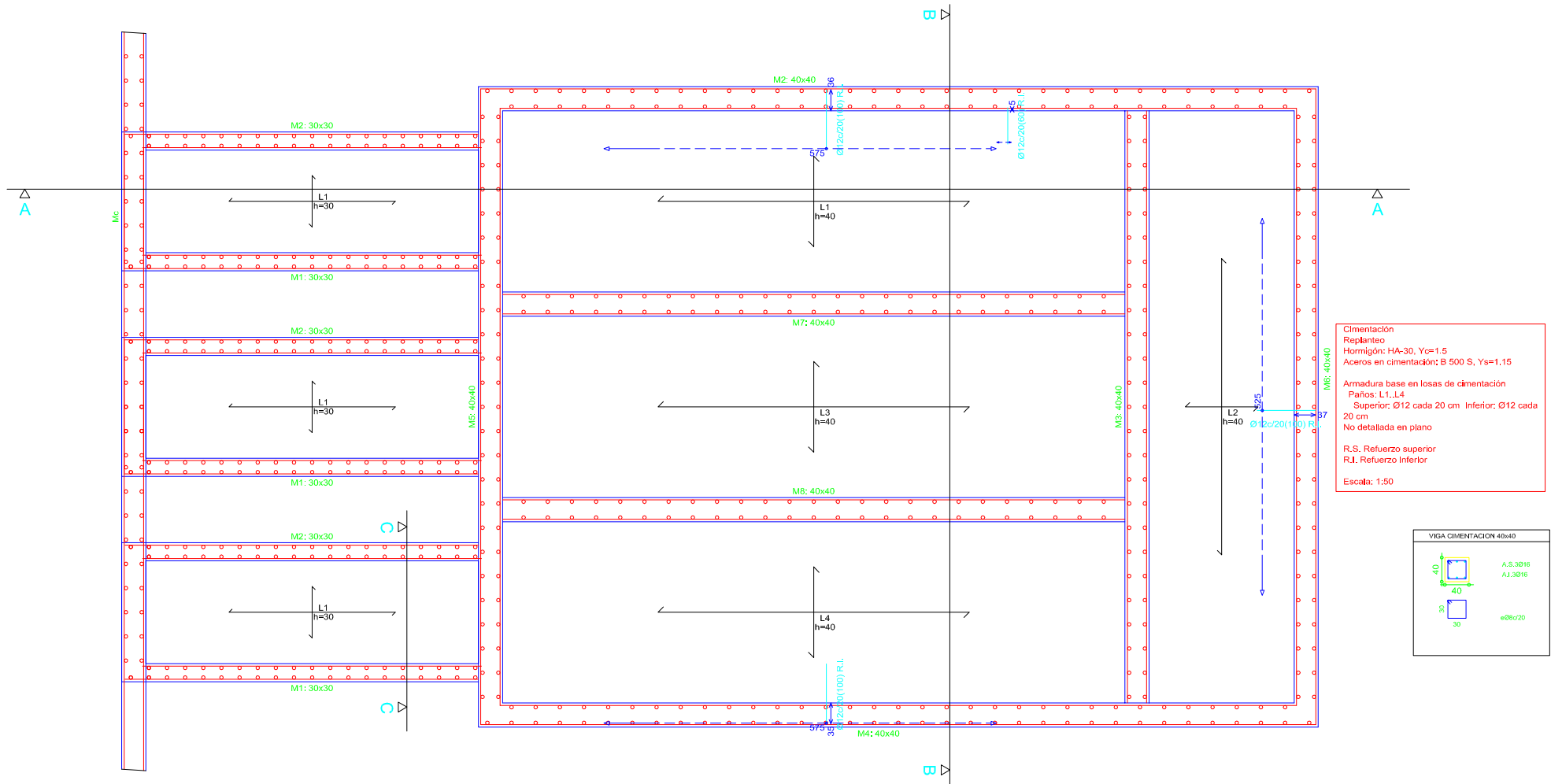
574 muro contencion1.08  
muro contencion separacion oficinas  
Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15  
Tipo de ambiente: Clase Qa  
Recubrimiento en el intradós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 8.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 25 mm

Muro								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	72	1.52	<div>14 15</div> <div>123</div>	109.08	0.62	67.25	
2	10	9	10.64	<div>1064</div>	95.76	0.62	59.04	
3	12	72	1.50	<div>14 14</div> <div>122</div>	108.29	0.89	96.14	
4	10	9	10.64	<div>1064</div>	95.76	0.62	59.04	
5	16	2	10.64	<div>1064</div>	21.28	1.58	33.59	
6	12	72	1.29	<div>16</div> <div>113</div>	93.17	0.89	82.72	
7	12	9	10.64	<div>1064</div>	95.76	0.89	85.02	
8	12	72	1.28	<div>15</div> <div>113</div>	92.45	0.89	82.08	
9	12	9	10.64	<div>1064</div>	95.76	0.89	85.02	
10	10	72	1.32	<div>30</div> <div>102</div>	95.11	0.62	58.64	
11	12	72	1.42	<div>30</div> <div>112</div>	102.24	0.89	90.77	
					Ø10	395.71	0.62	243.97
					Ø12	587.67	0.89	521.75
					Ø16	21.28	1.58	33.59
B 500 S, Ys=1.15					Peso total		799.31	
					Peso total con mermas (10.00%)		879.24	

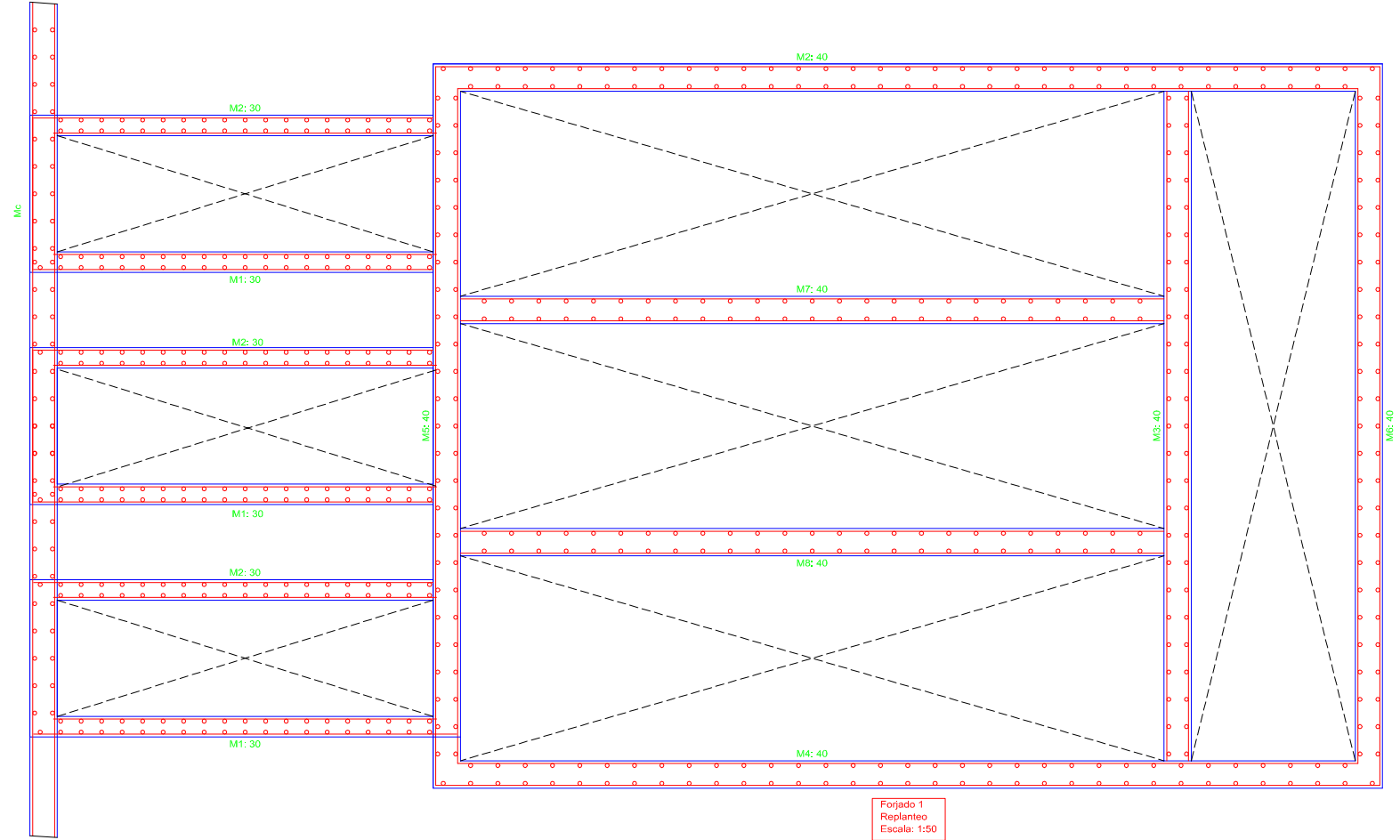
Muro Armadura



CIMENTACIÓN NIVEL 1





CIMENTACIÓN NIVEL 2





VIGA CIMENTACION 30x30

	A.S.Ø12 A.I.Ø12
	eØ8c/20

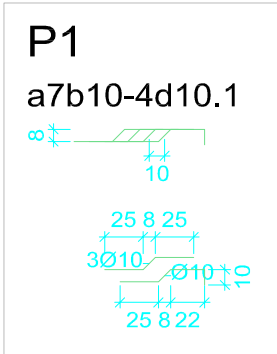
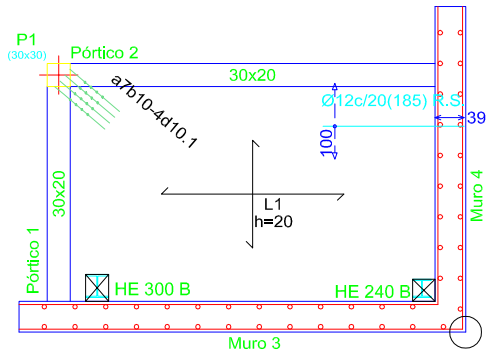
FORJADO ENTRADA: REPLANTEO

Forjado 1  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Aceros en forjados: B 500 S, Ys=1.15

Armadura base en losas macizas  
Superior: Ø16 cada 20 cm Inferior: Ø16 cada 20 cm  
No detallada en plano

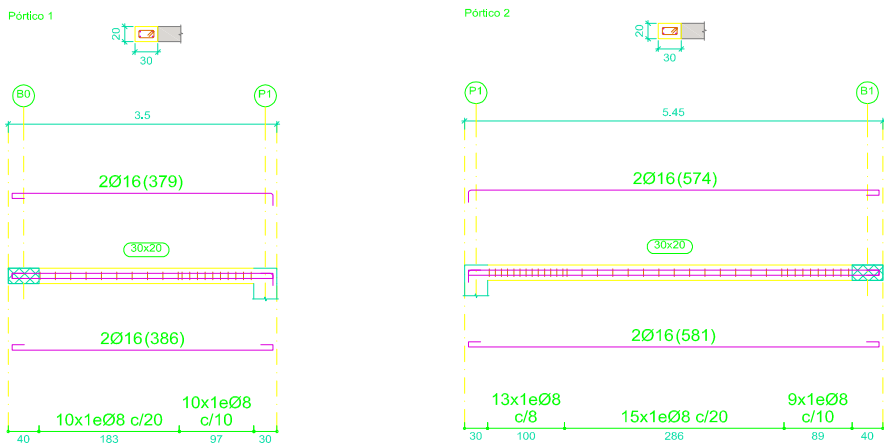
R.S. Refuerzo superior  
R.I. Refuerzo inferior

Escala: 1:100



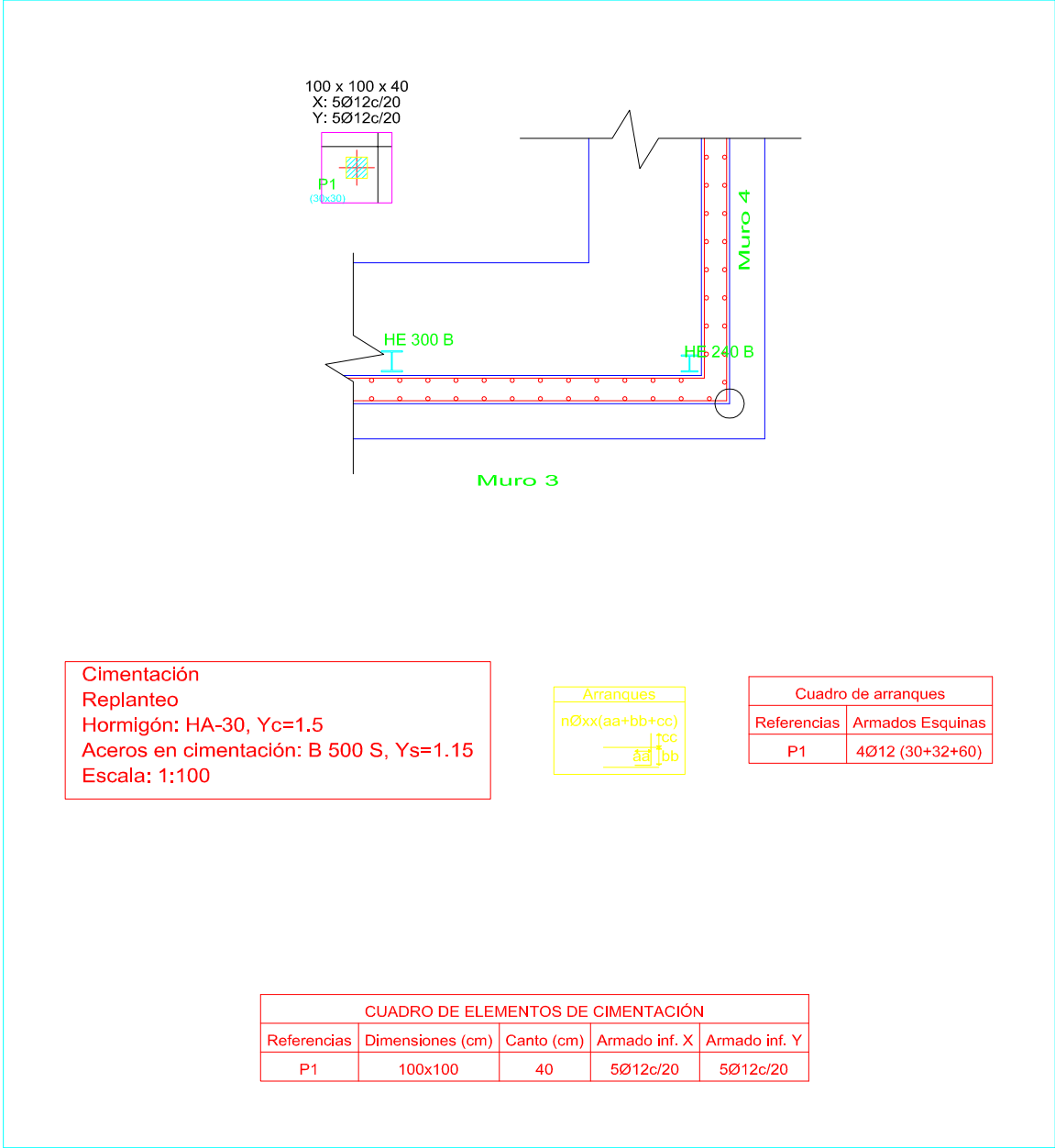
Refuerzos de punzonamiento  
Forjado 1  
Escala de la planta: 1:100  
Escala para los despieces: 1:50

FORJADO ENTRADA: DESPIECE DE VIGAS

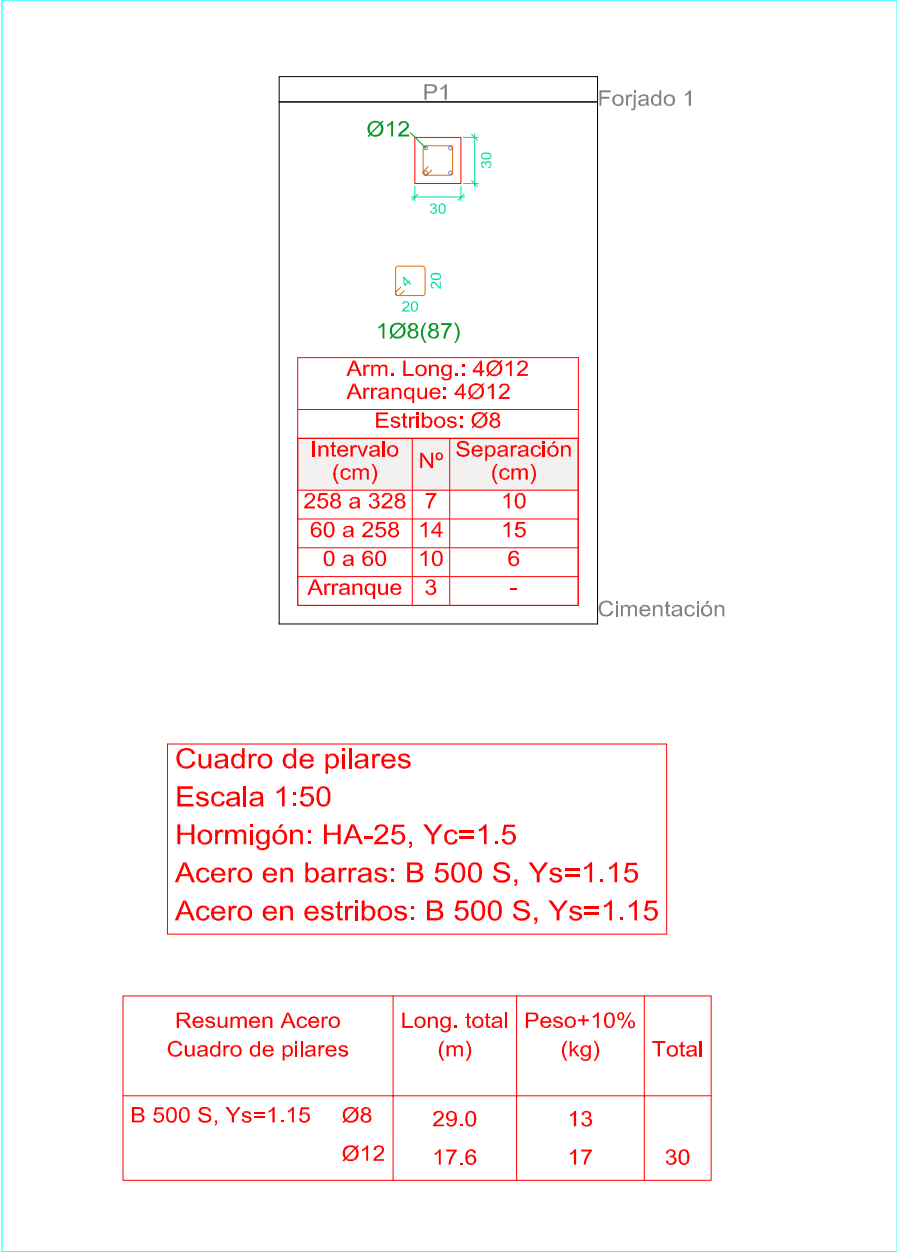


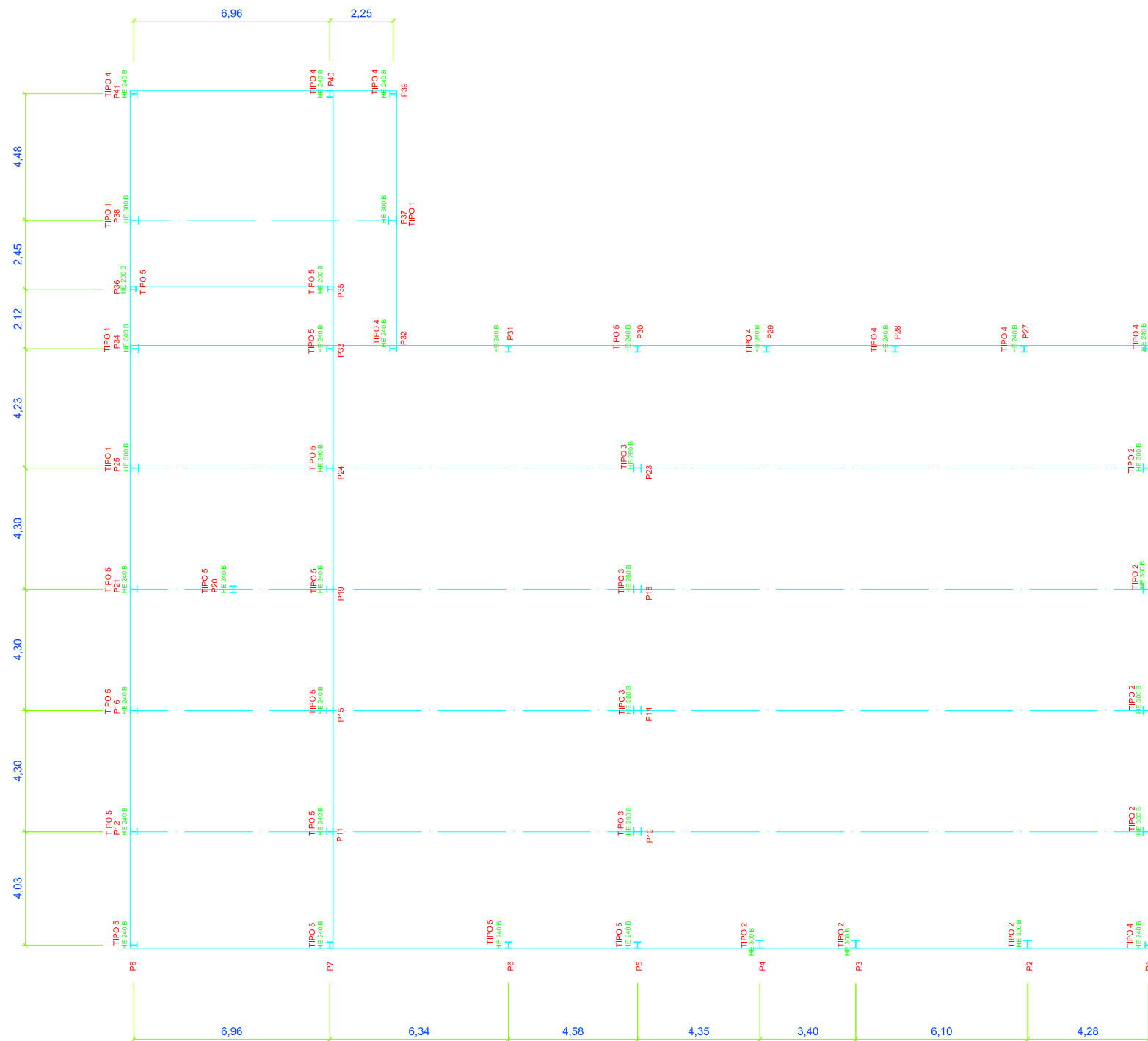
Forjado 1  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15  
Escala pórtilcos 1:100  
Escala secciones 1:100  
Escala huecos 1:100

FORJADO ENTRADA: CIMENTACIÓN PILAR

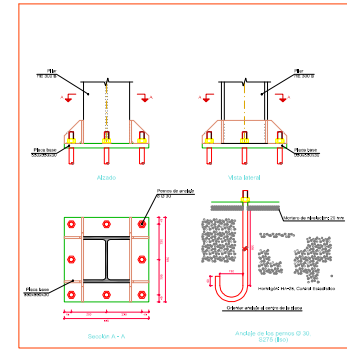


FORJADO ENTRADA: CUADRO DE PILARES

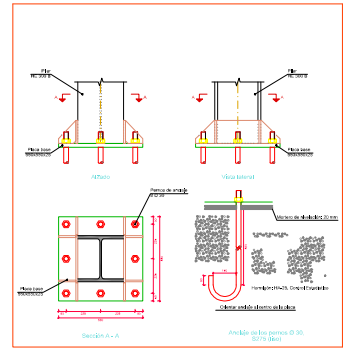




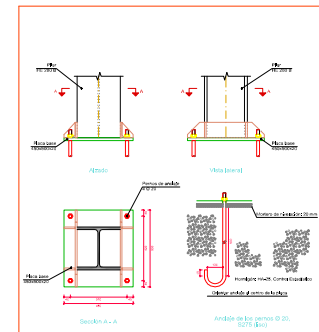
TIPO 1 E: 1/50



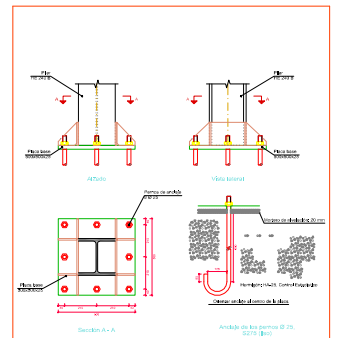
TIPO 2 E: 1/50



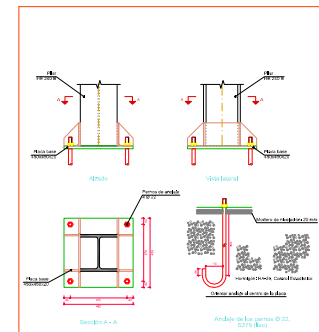
TIPO 3 E: 1/50



TIPO 4 E: 1/50

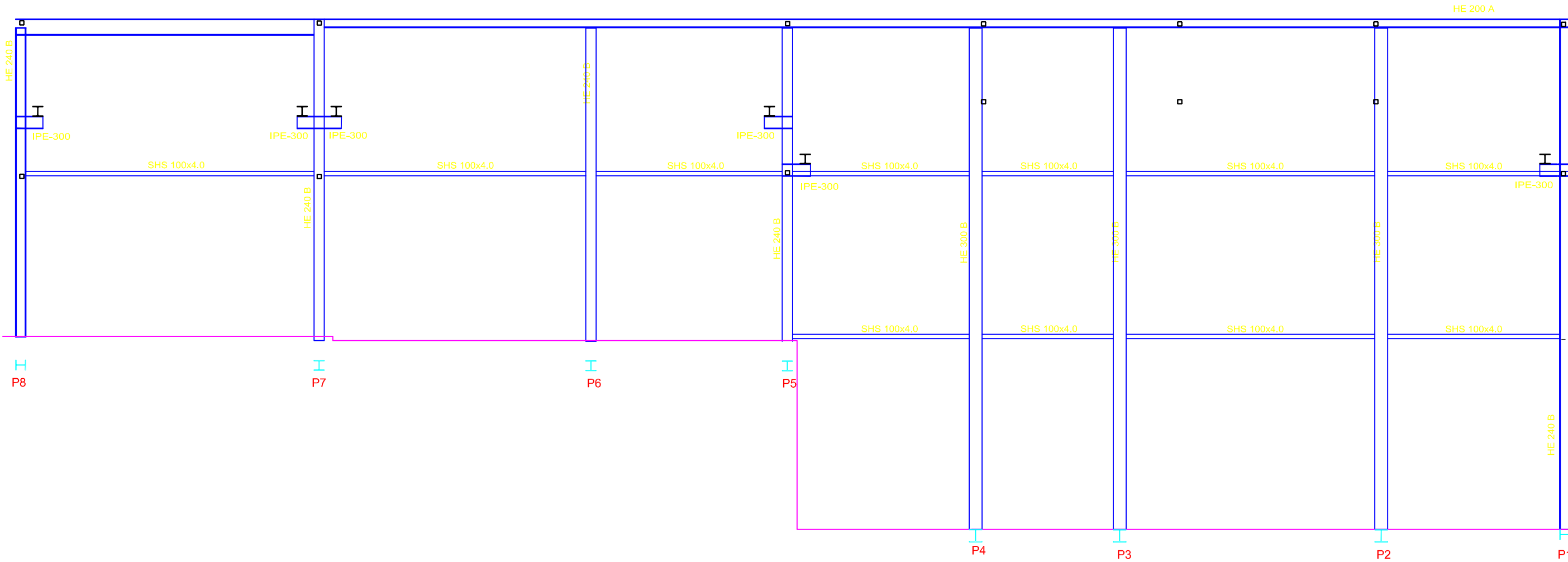


TIPO 5 E: 1/50



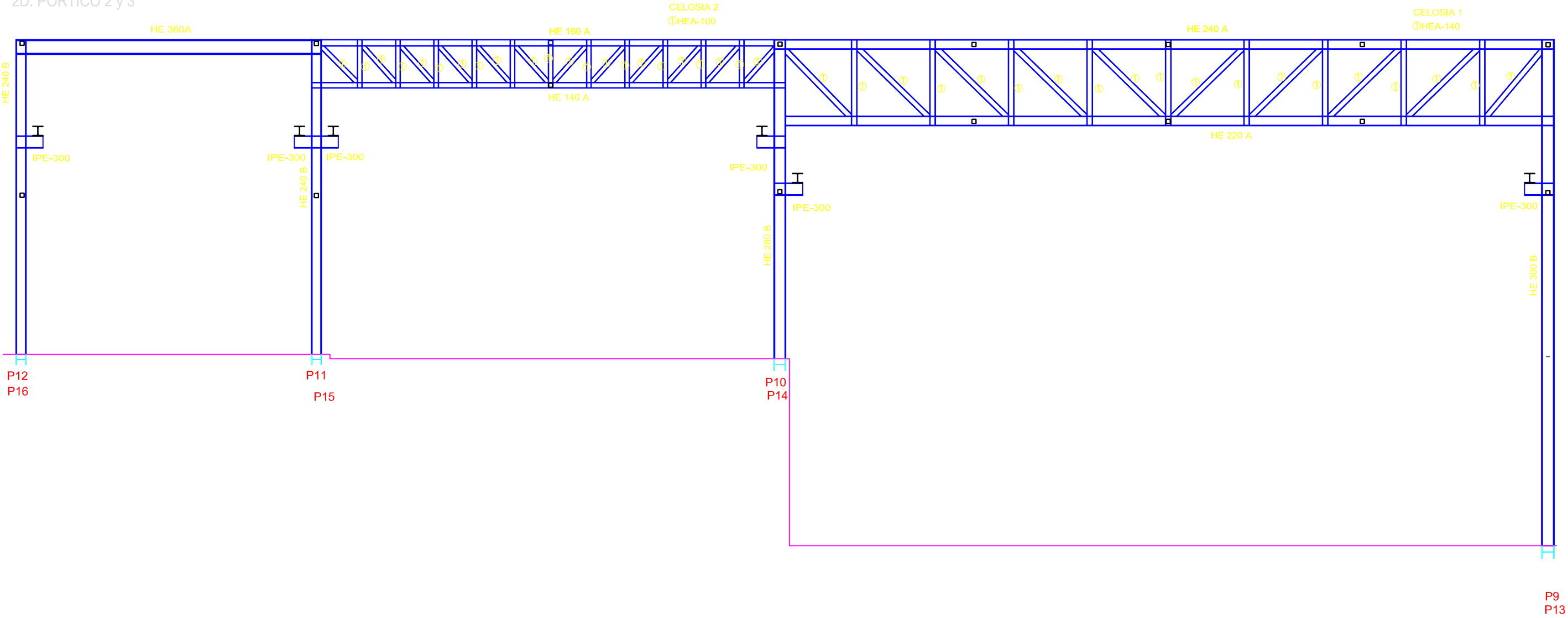


2D: PORTICO 1



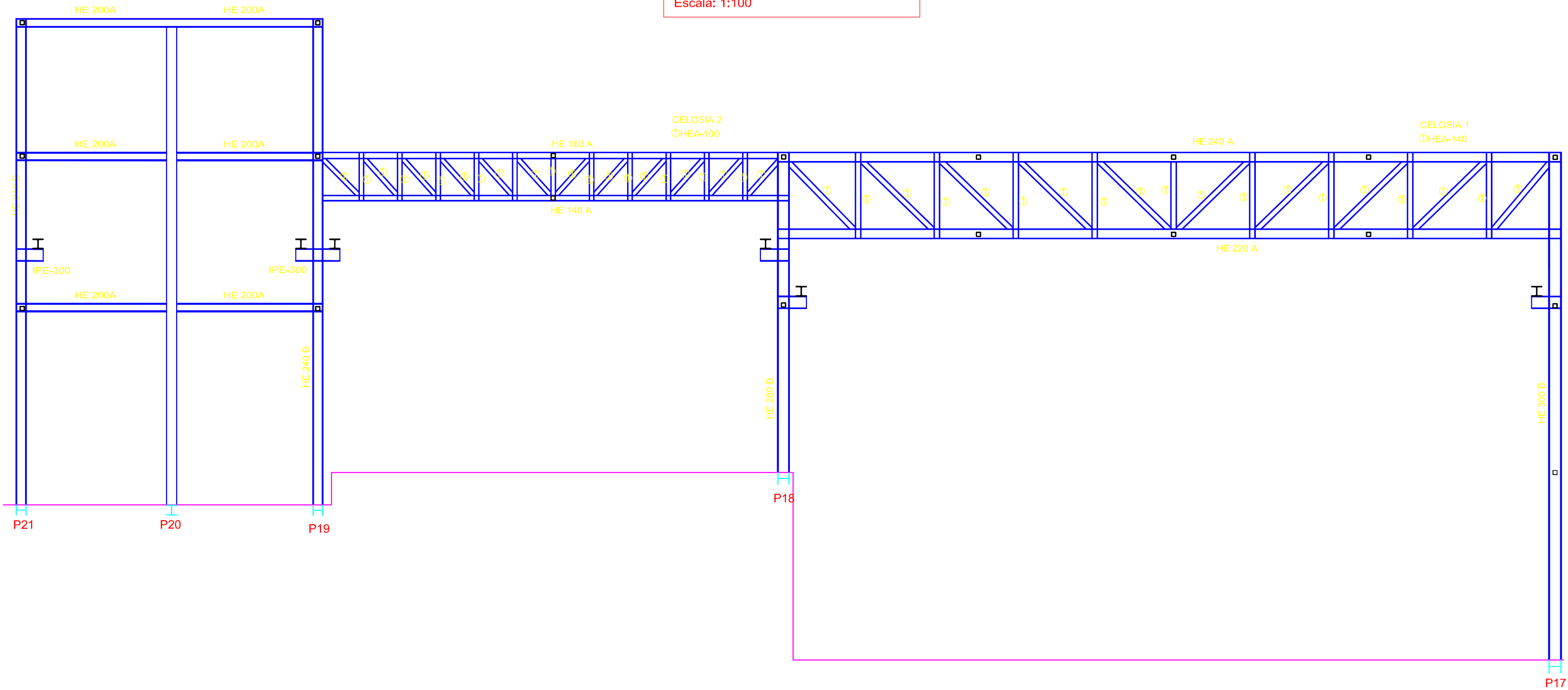
mbr2  
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275  
Escala: 1:100

2D: PORTICO 2 y 3

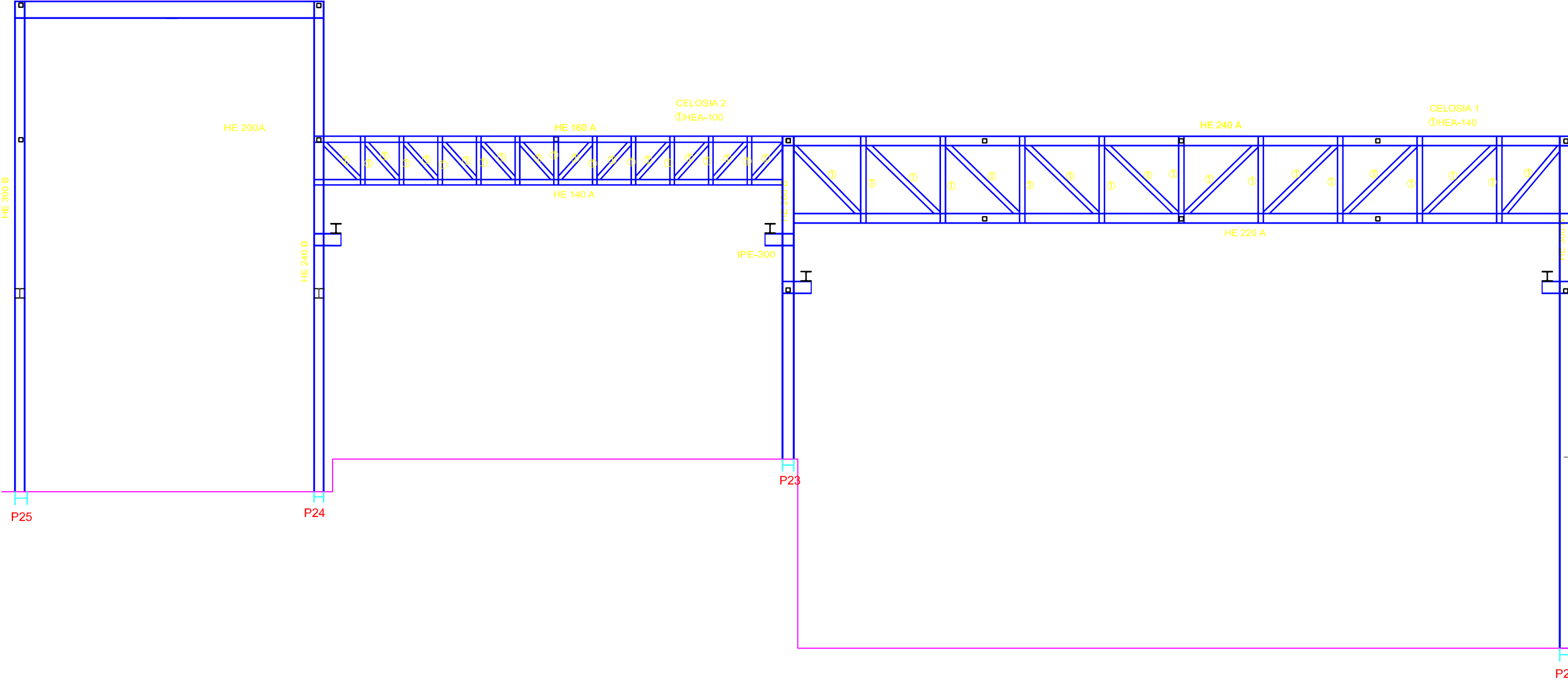


2D: PORTICO 4

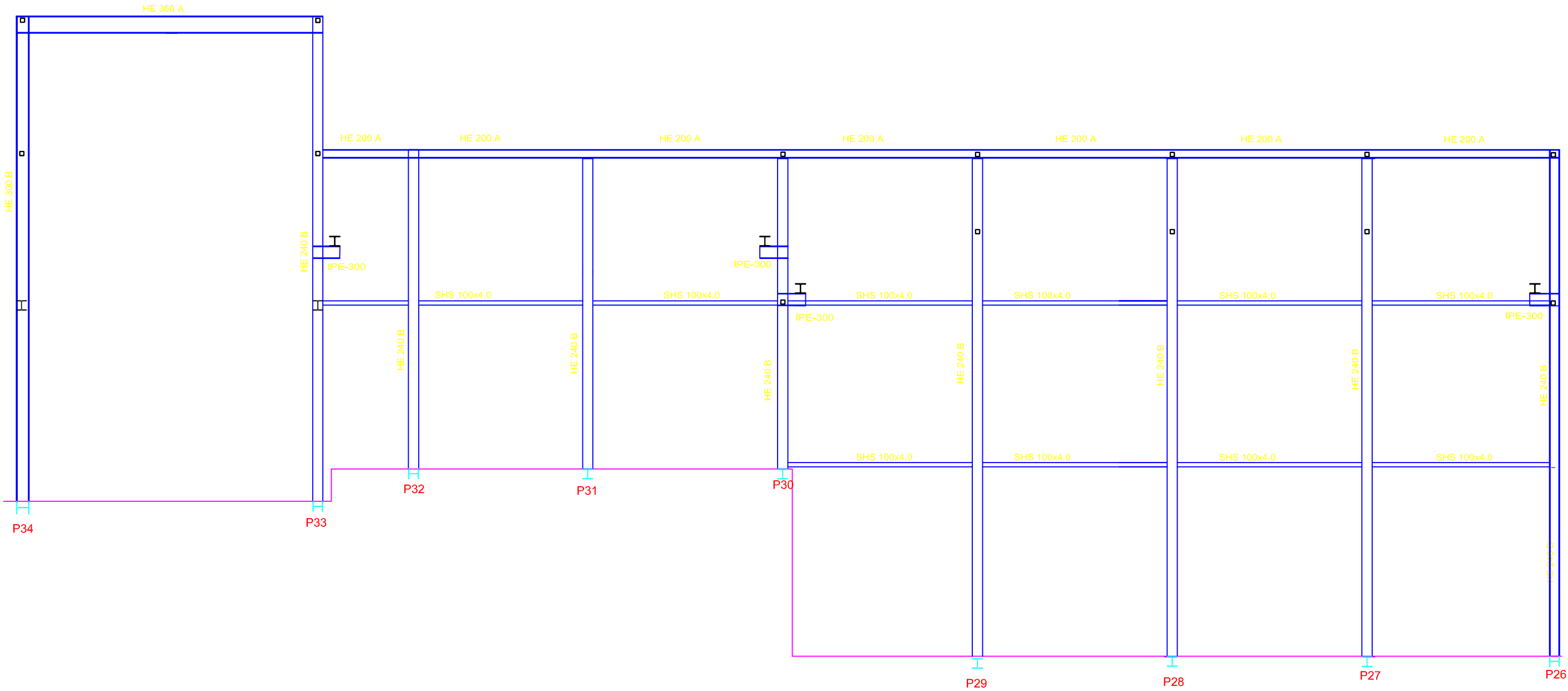
mbr2  
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275  
Escala: 1:100



2D: PORTICO 5

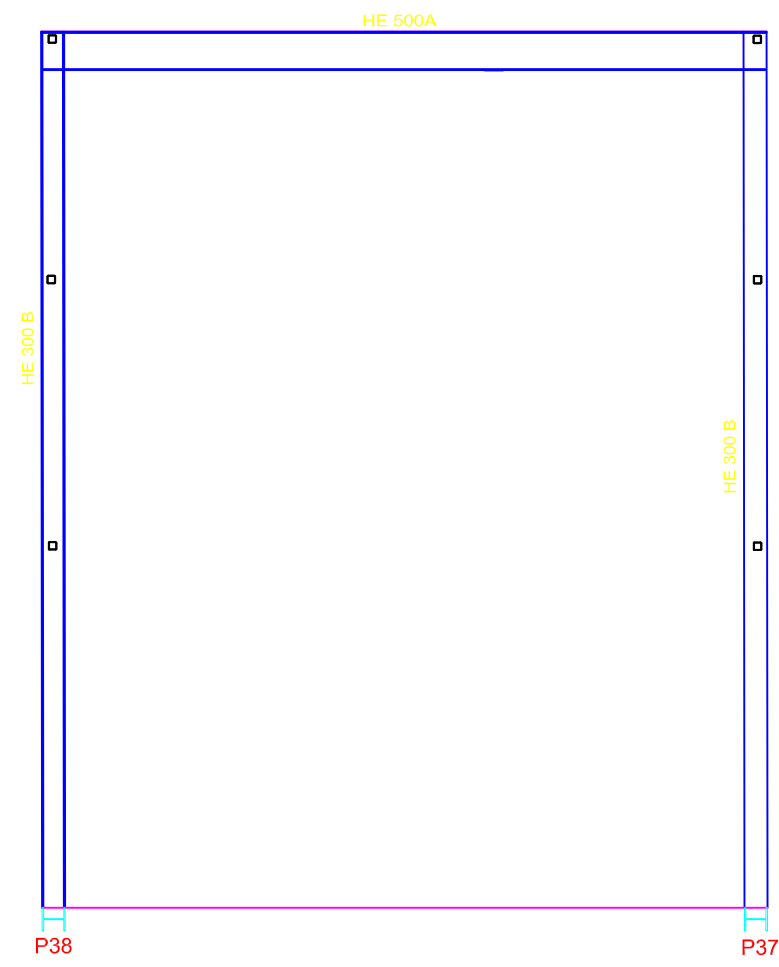


2D: PORTICO 6

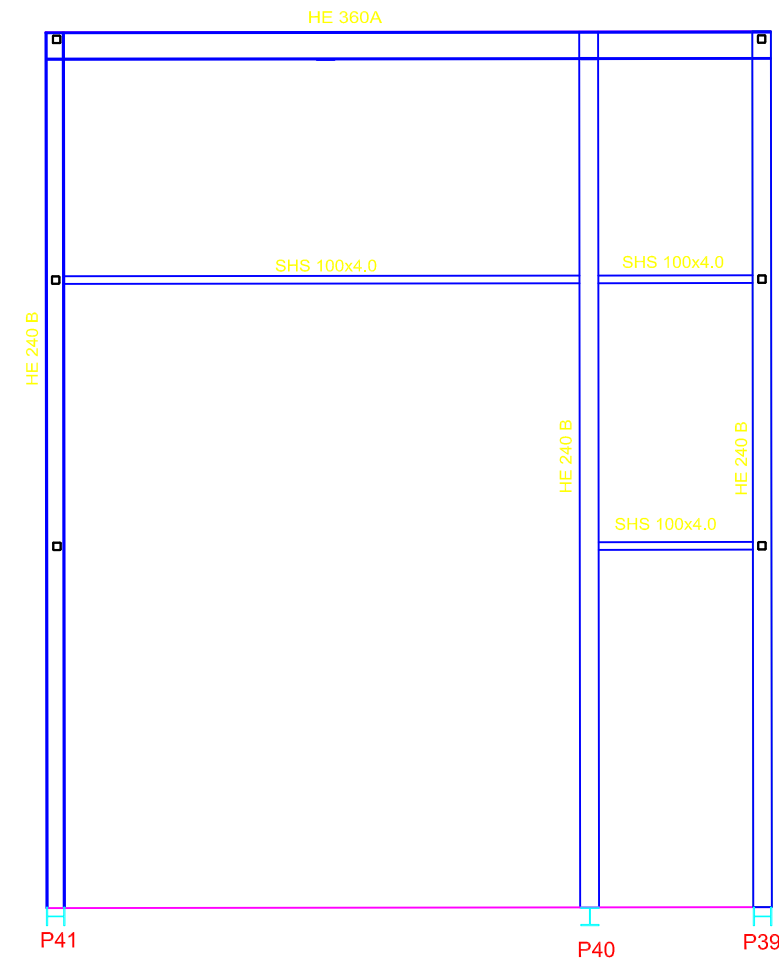




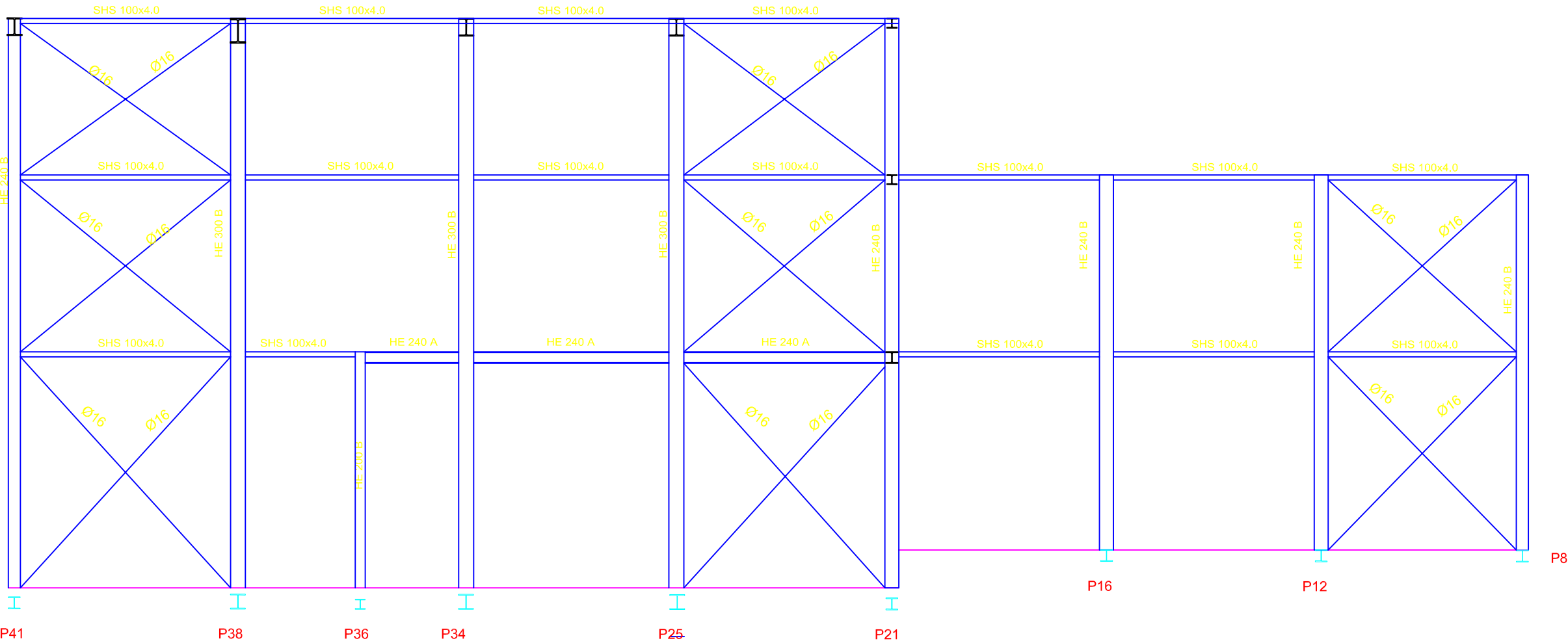
2D: PORTICO 7



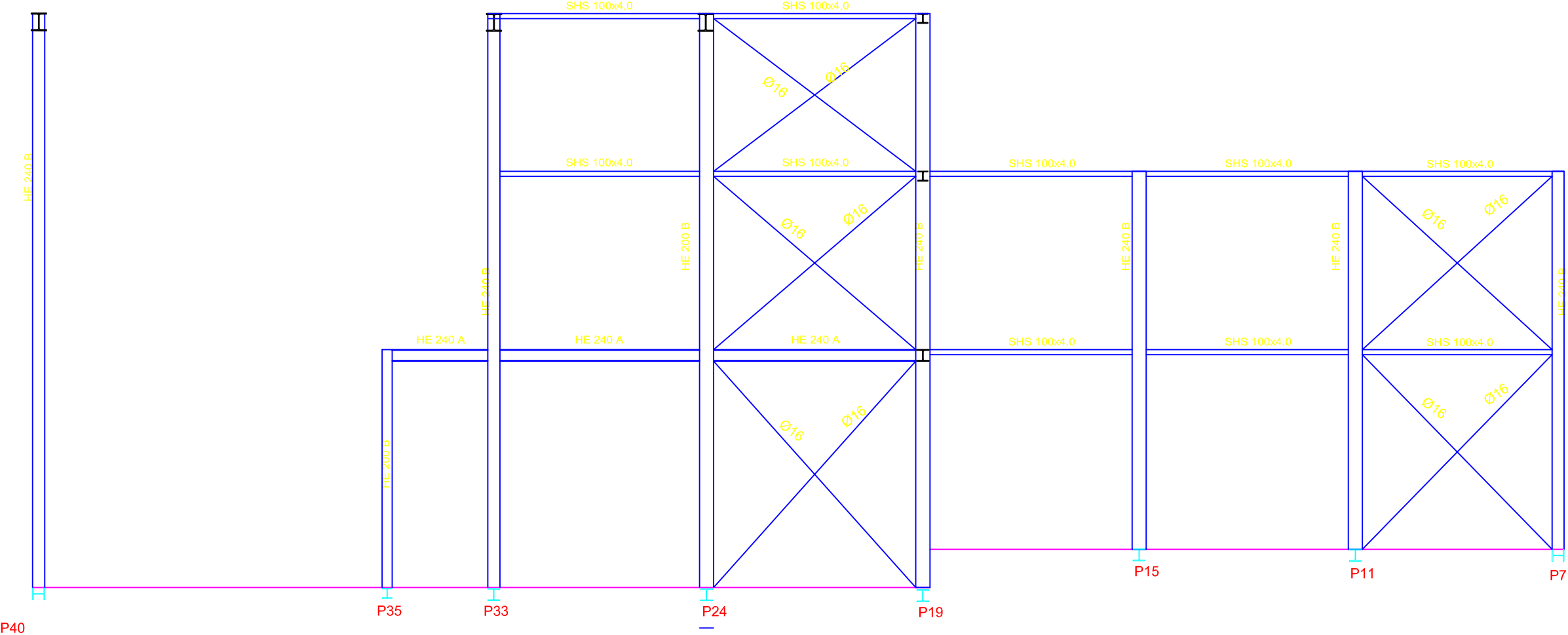
2D: PORTICO 8



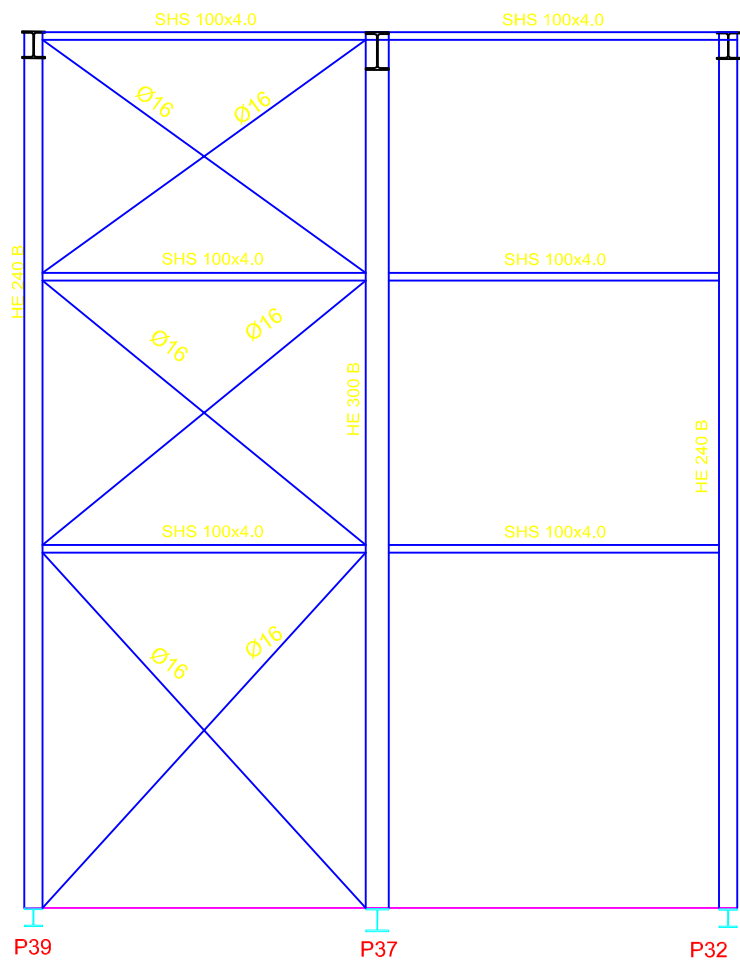
2D: alzado 1



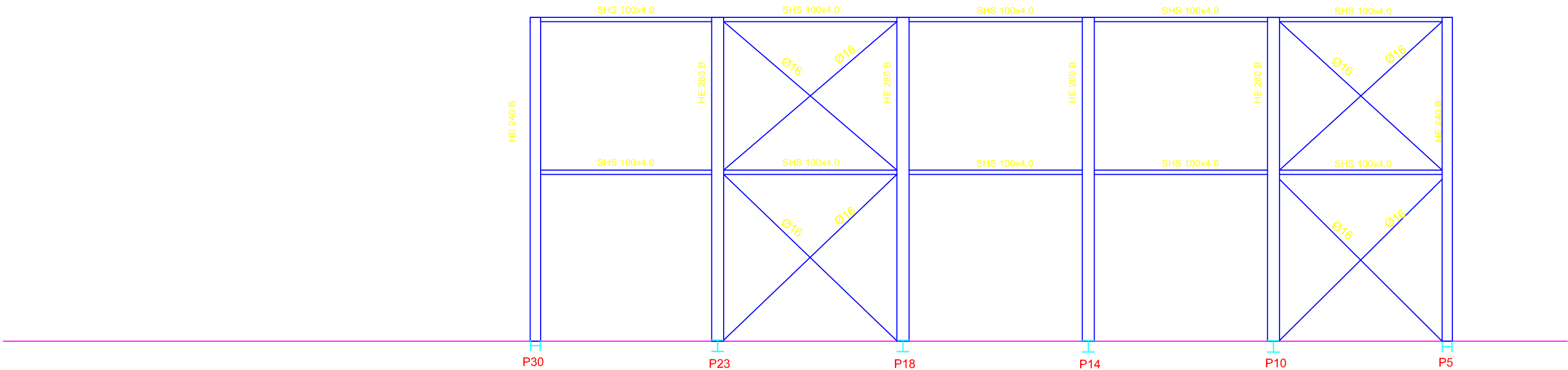
2D: alzado 2



2D: alzado 3



2D: alzado4





2D: alzado 5

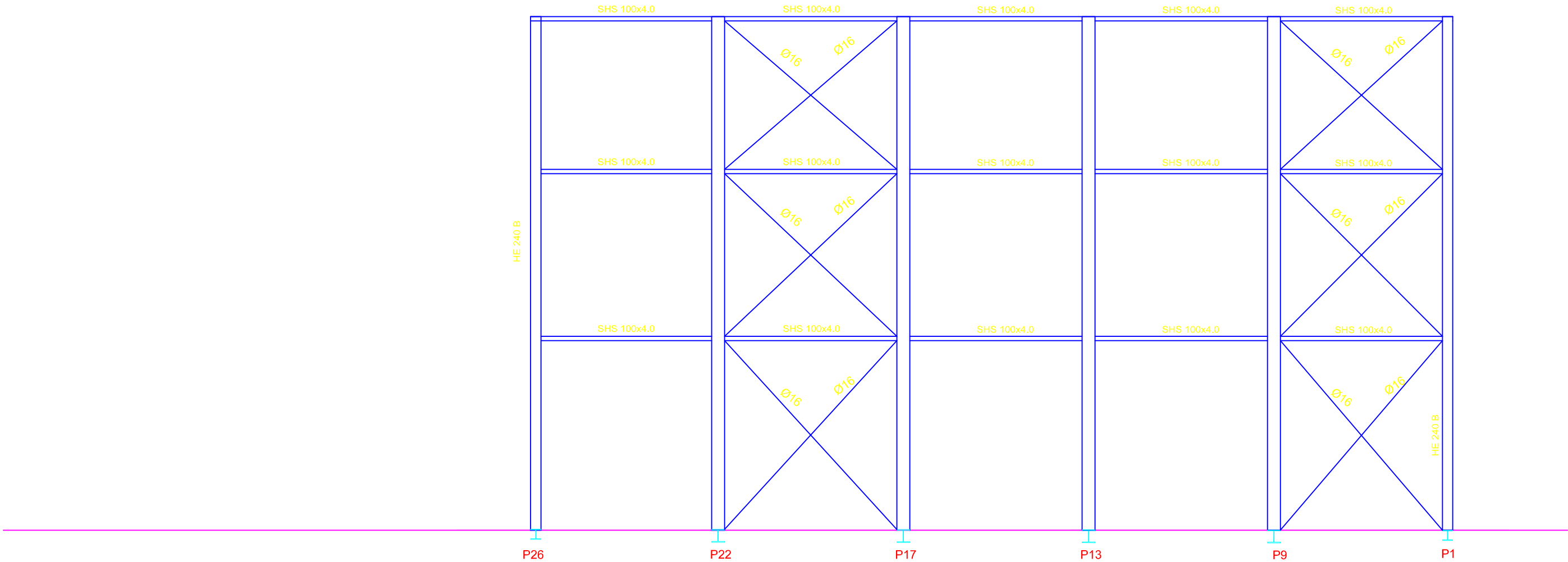
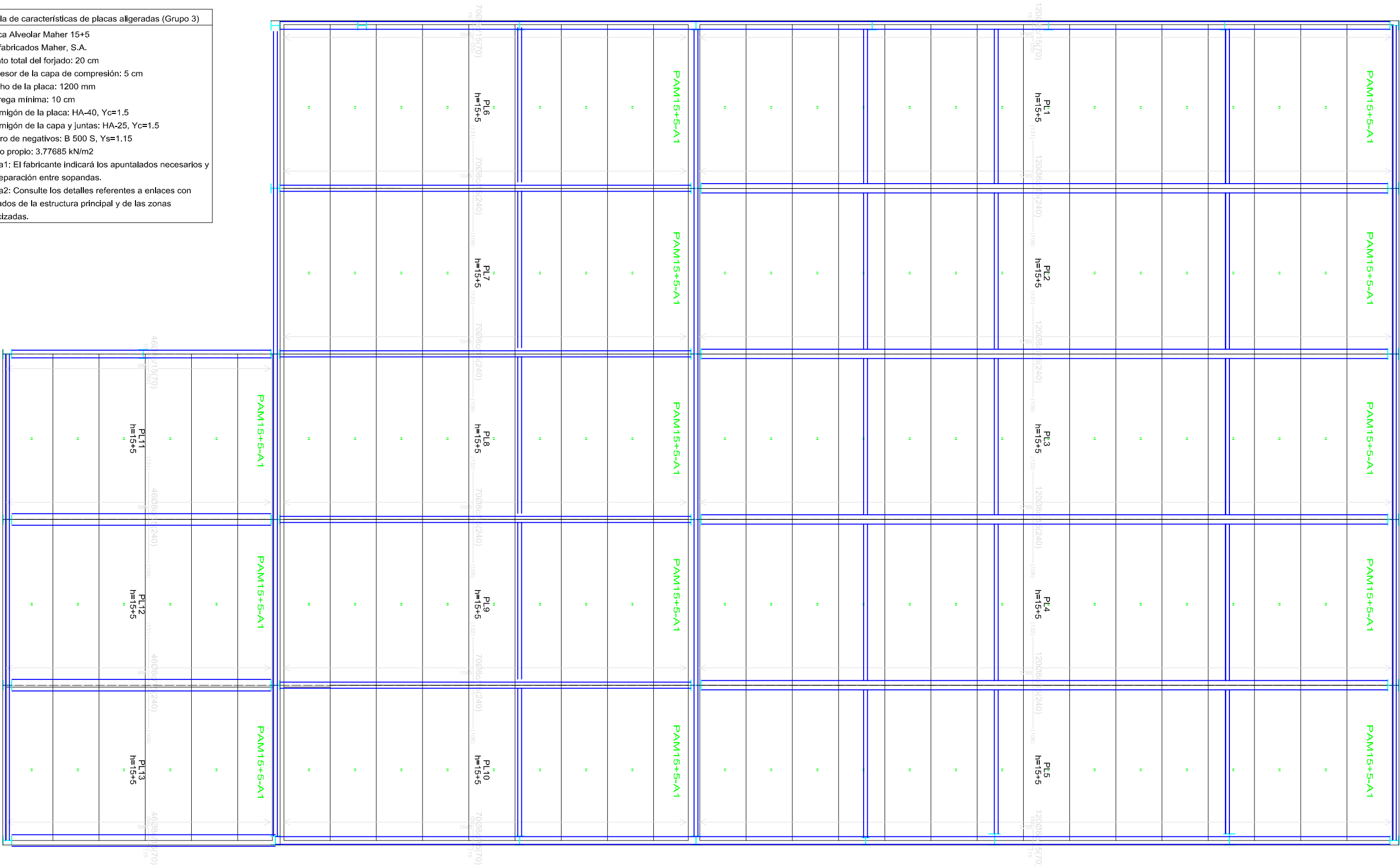
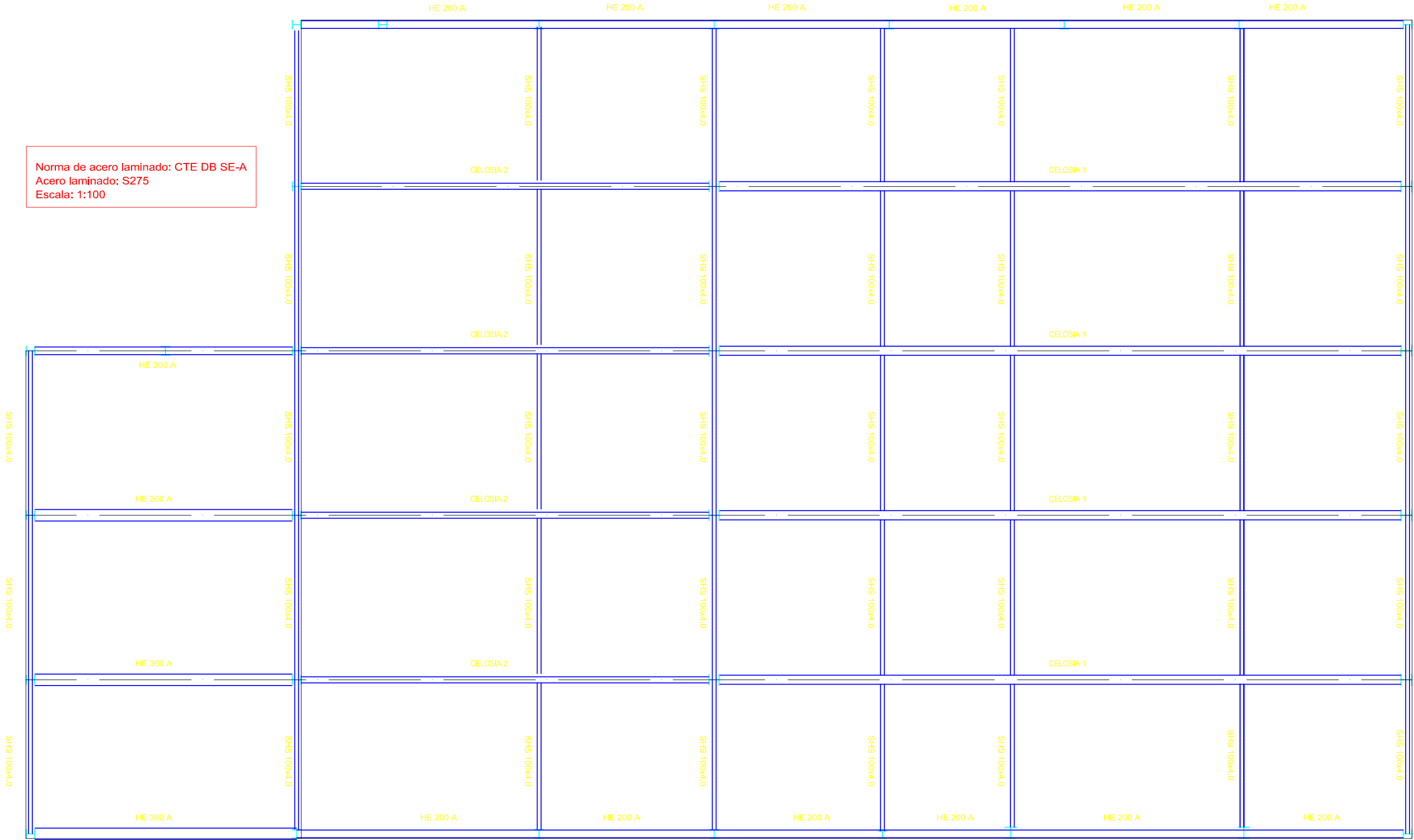


Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 3)
Placa Alveolar Maher 15+5
Prefabricados Maher, S.A.
Canto total del forjado: 20 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Entrega mínima: 10 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.77685 kN/m2
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A  
Acero laminado: S275  
Escala: 1:100



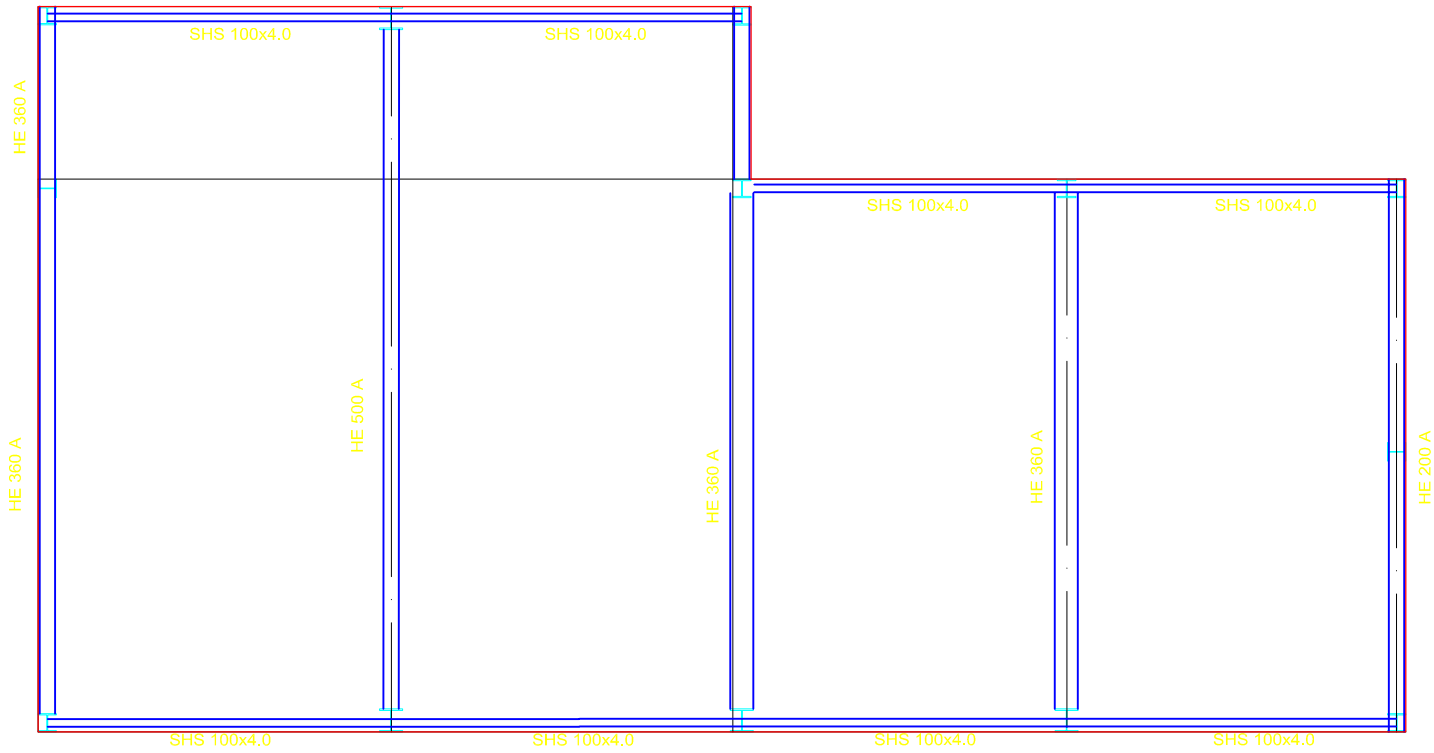
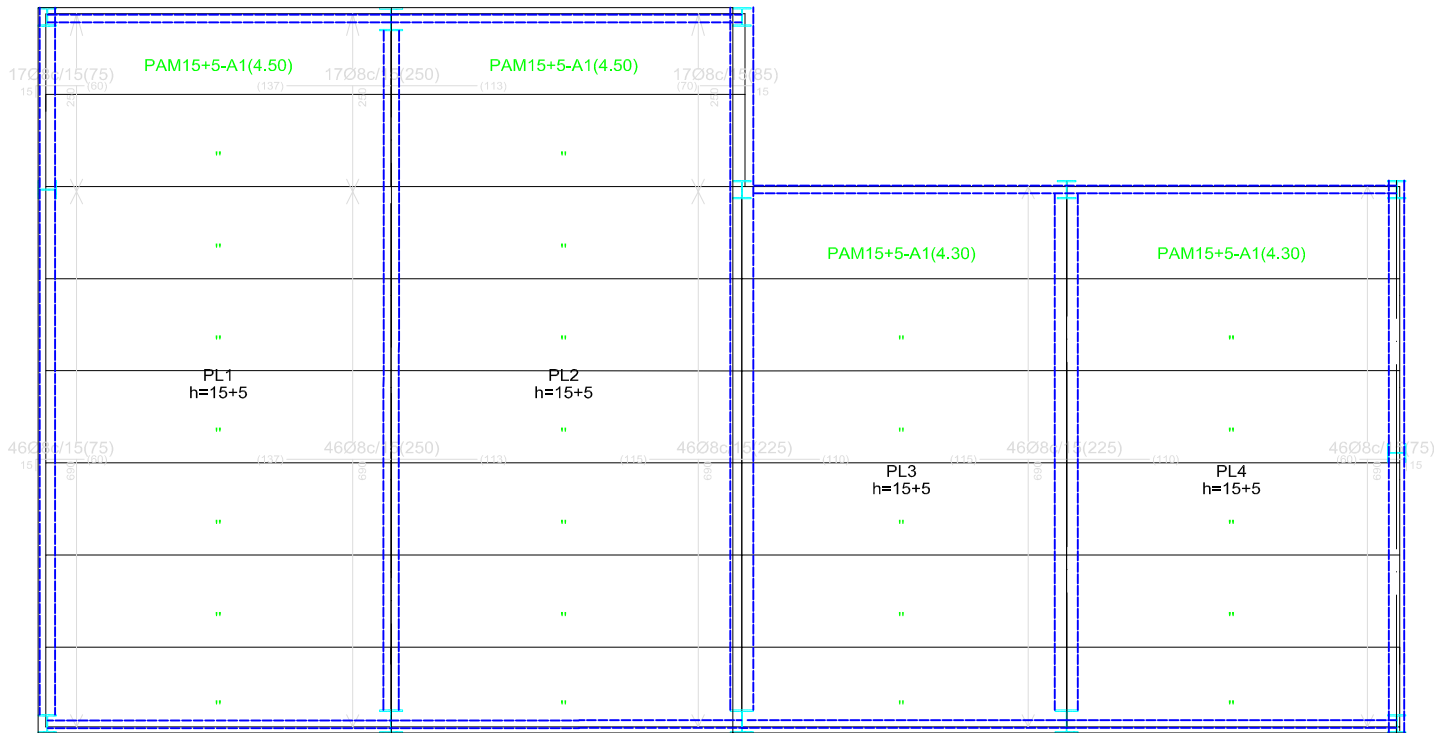
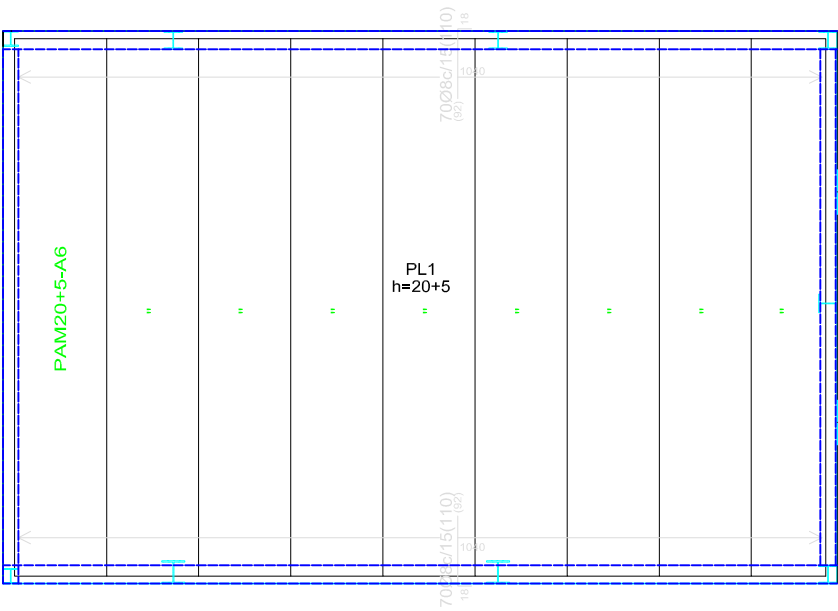
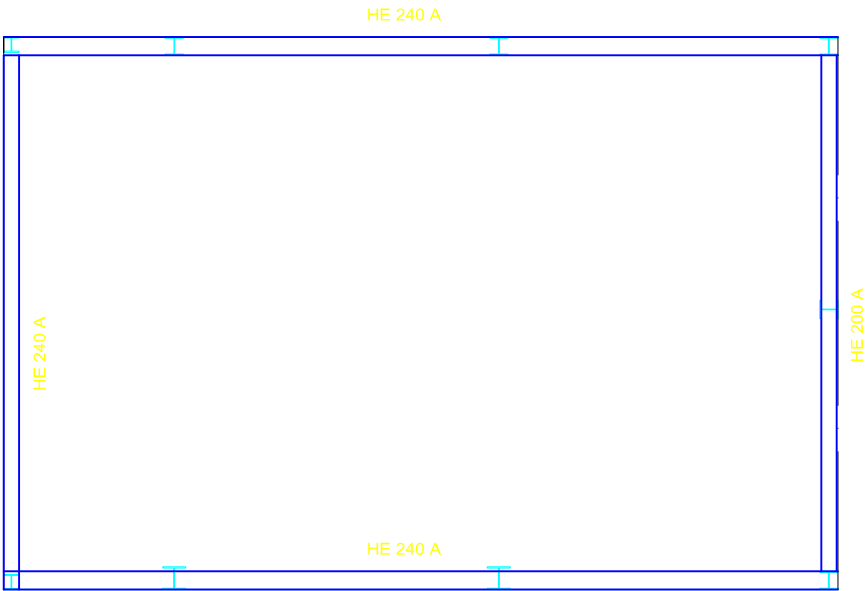


Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 3)
Placa Alveolar Maher 15+5
Prefabricados Maher, S.A.
Canto total del forjado: 20 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Entrega mínima: 10 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 3.77685 kN/m2
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.

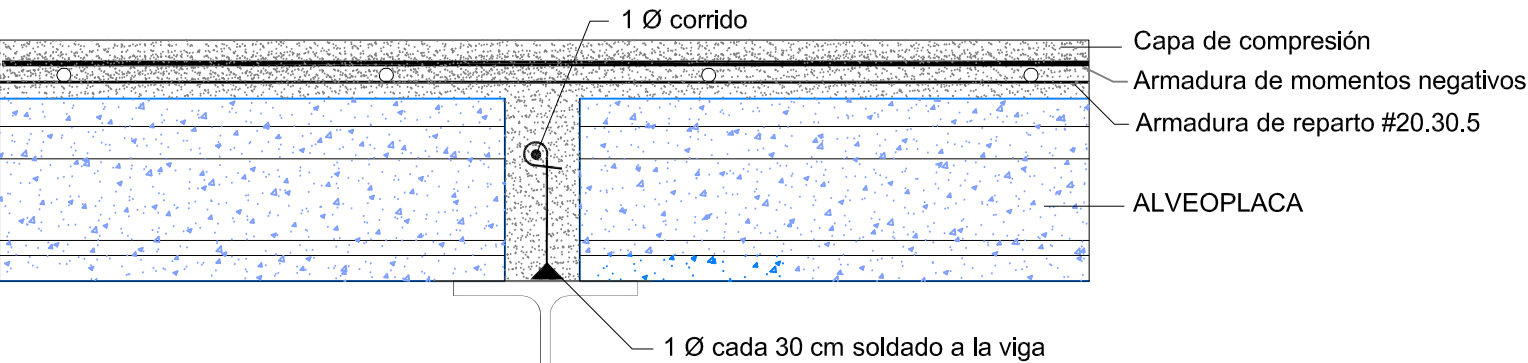




S.C.U. 500KG/M2

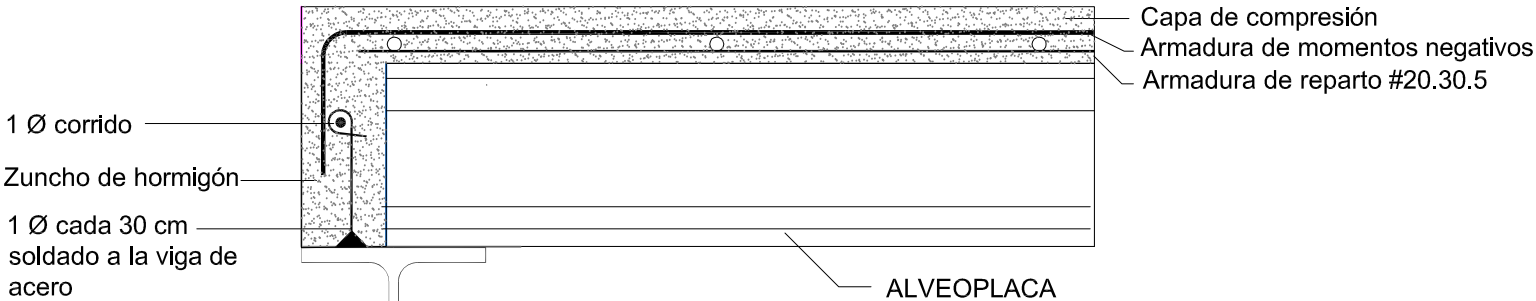
Tabla de características de placas aligeradas (Grupo 1)
Placa Alveolar Maher 20+5
Prefabricados Maher, S.A.
Canto total del forjado: 25 cm
Espesor de la capa de compresión: 5 cm
Ancho de la placa: 1200 mm
Entrega mínima: 10 cm
Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5
Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5
Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15
Peso propio: 4.3164 kN/m2
Nota1: El fabricante indicará los apuntalados necesarios y la separación entre sopandas.
Nota2: Consulte los detalles referentes a enlaces con forjados de la estructura principal y de las zonas macizadas.





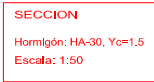
Sección por la junta entre alveoplacas

APOYO INTERIOR SOBRE ALA SUPERIOR DE VIGA DE ACERO  
FORJADO DE ALVEOPLACA CON CAPA DE COMPRESIÓN

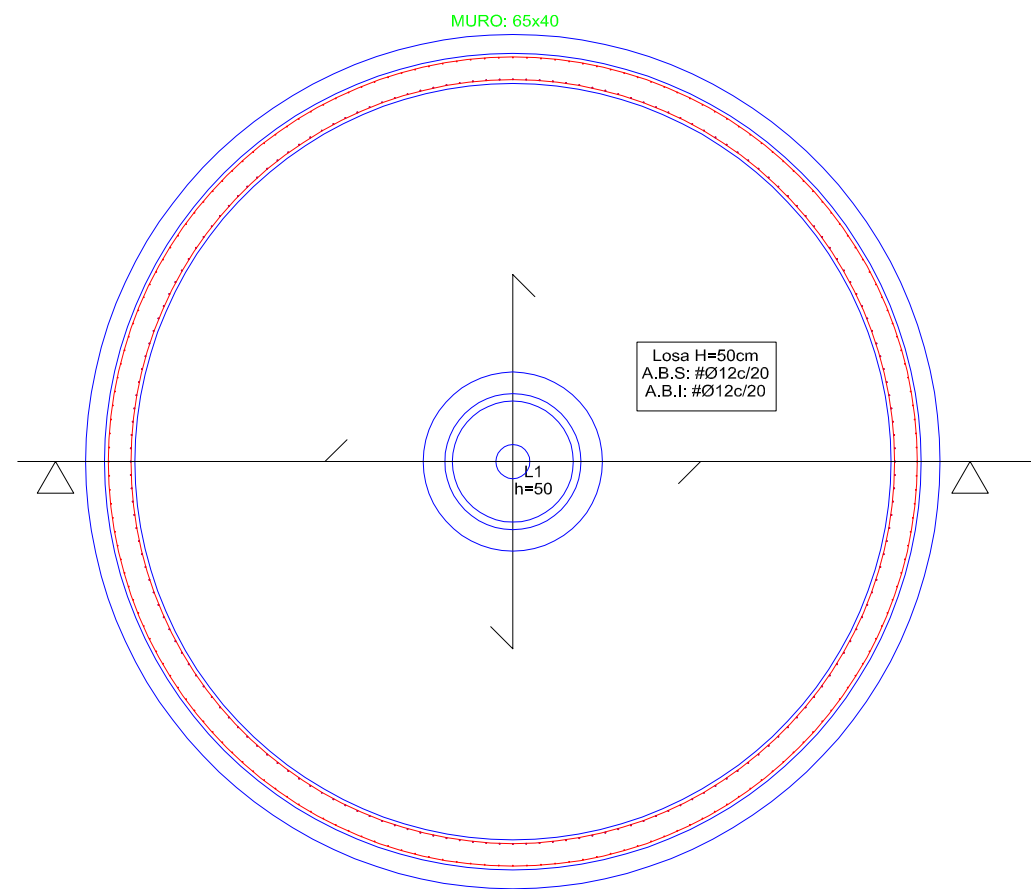


Sección por la junta entre alveoplacas

APOYO EXTERIOR SOBRE ALA SUPERIOR DE VIGA DE ACERO  
FORJADO DE ALVEOPLACA CON CAPA DE COMPRESIÓN



A diagram of a rectangular structure with a red hatched background. The structure is outlined in blue. Inside, there is a horizontal blue line and a vertical blue line intersecting at a point. Five nodes are marked with blue circles and numbers: Node 1 is at the bottom right corner; Node 2 is at the top left corner; Node 3 is on the left vertical edge; Node 4 is on the top horizontal edge; and Node 5 is on the right vertical edge.

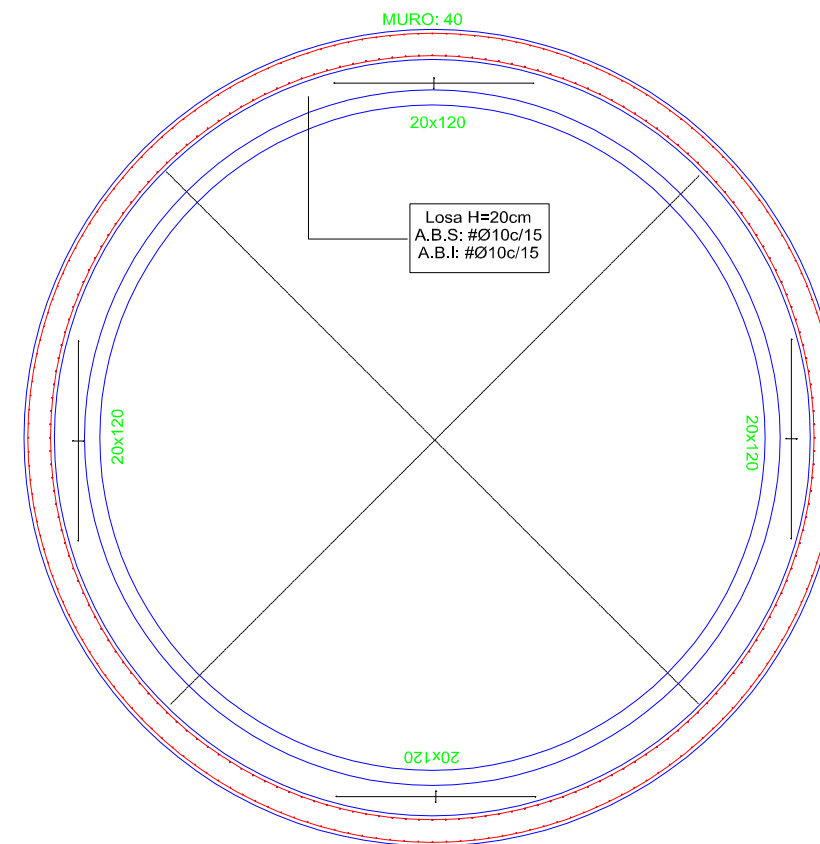


Cimentación  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Armadura base en losas de cimentación  
Paños: L1  
Superior: Ø12 cada 20 cm Inferior: Ø12 cada 20 cm  
No detallada en plano ni incluida en la medición

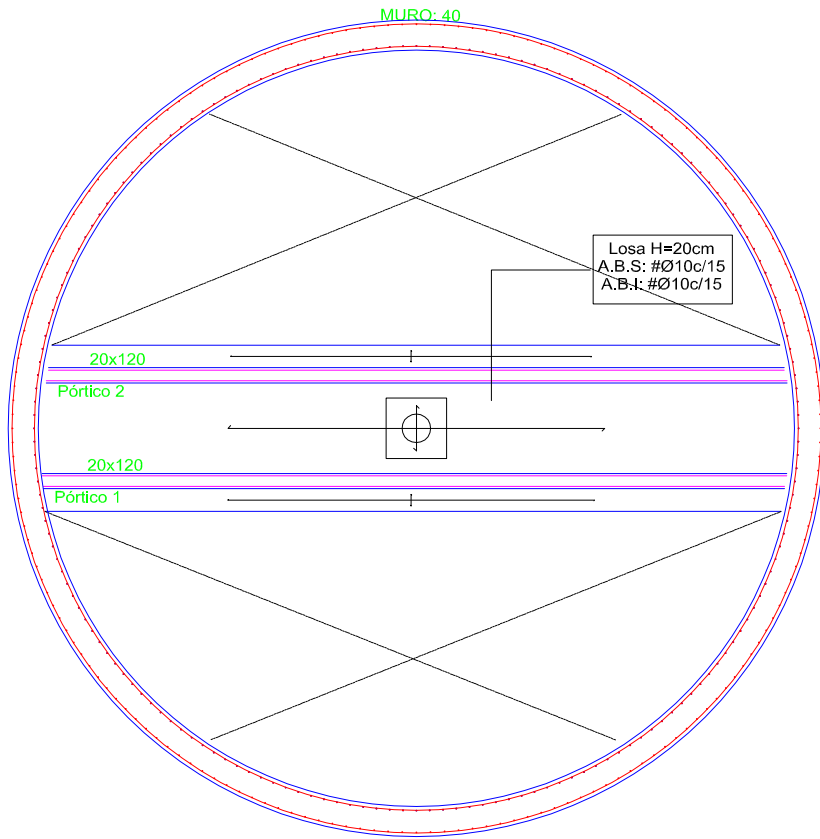
R.S. Refuerzo superior  
R.I. Refuerzo inferior

Escala: 1:100



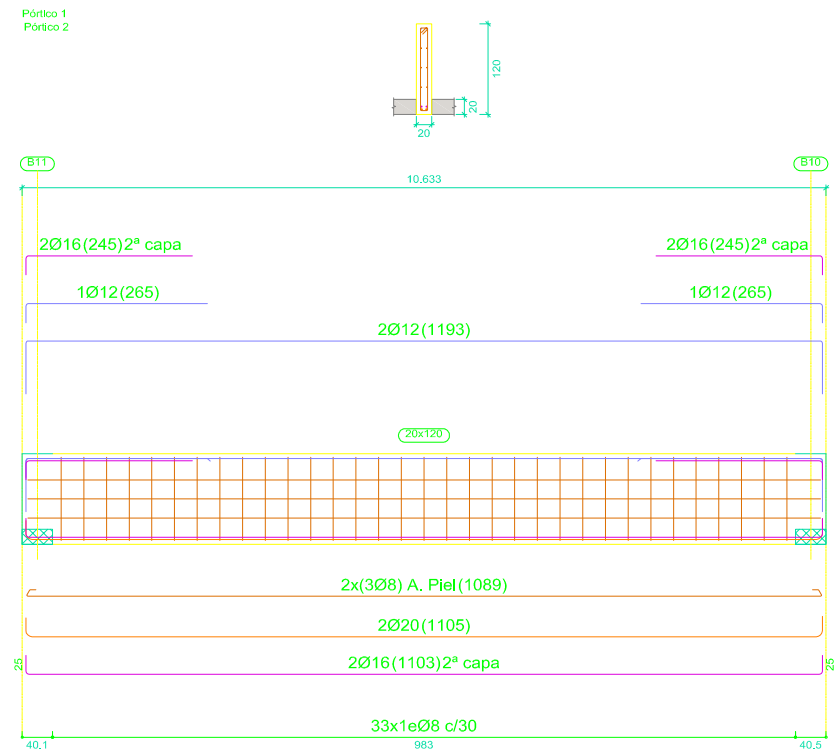
CANAL  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5

Armadura base en losas macizas  
Superior: Ø10 cada 15 cm Inferior: Ø10 cada 15 cm  
No detallada en plano ni incluida en la medición  
Escala: 1:100



PASARELA  
Replanteo  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5

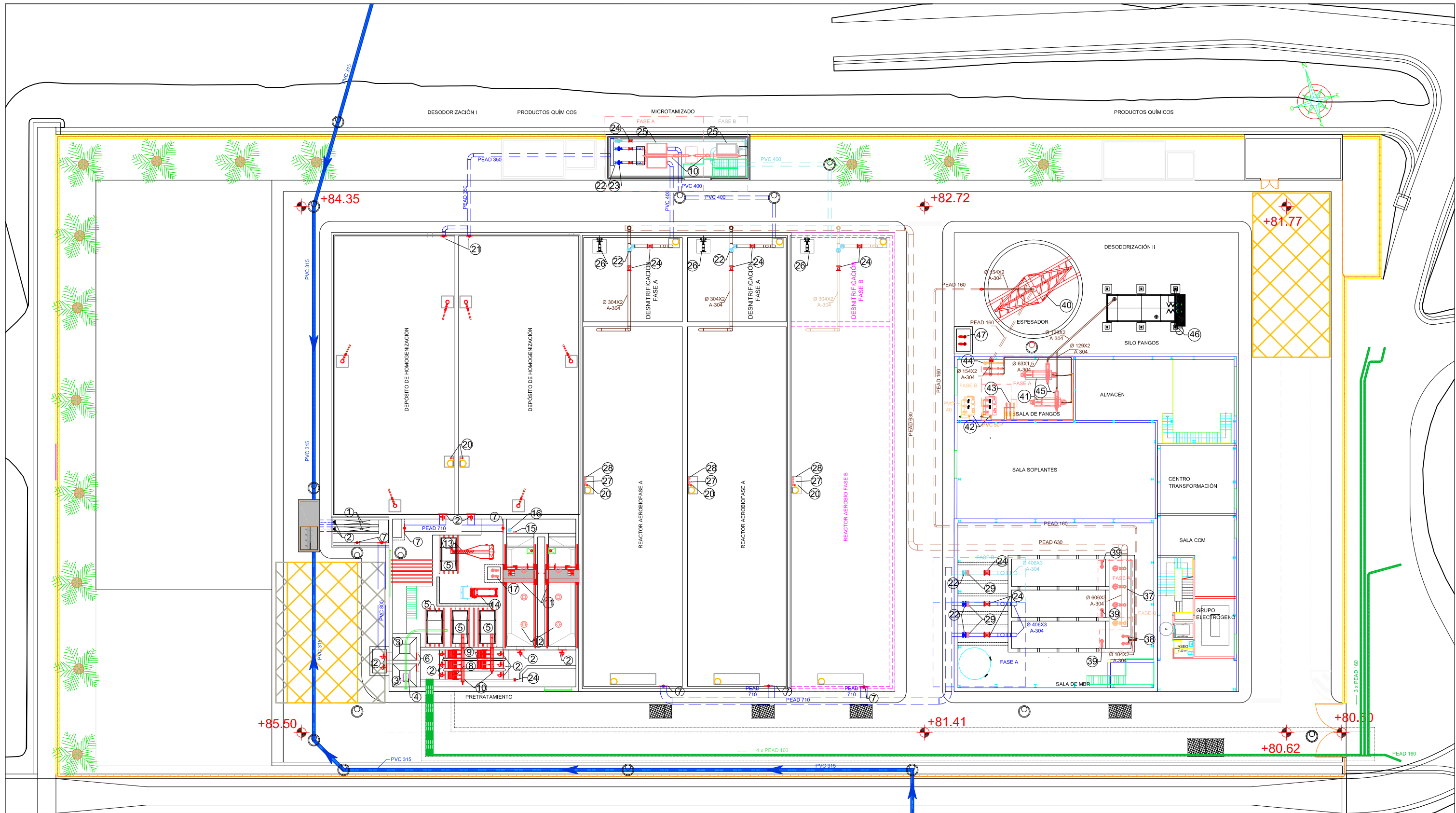
Armadura base en losas macizas  
Superior: Ø10 cada 15 cm Inferior: Ø10 cada 15 cm  
No detallada en plano ni incluida en la medición  
Escala: 1:100



Forjado 2  
Despiece de vigas  
Hormigón: HA-30, Yc=1.5  
Acero en barras: B 500 S, Ys=1.15  
Acero en estribos: B 500 S, Ys=1.15  
Escala pórticos 1:100  
Escala secciones 1:100  
Escala huecos 1:100







LEYENDA EQUIPOS

- Canal Parshall
- Compuerta mural motorizada
- Pozo de gruesos
- Cuchara bivalva
- Contenedor de sólidos
- Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual
- Compuerta mural de accionamiento manual
- Reja automática 30 mm de paso
- Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso
- Tornillo sinfin-compactador
- Puente desarenador - desengrasador
- Aireador radial

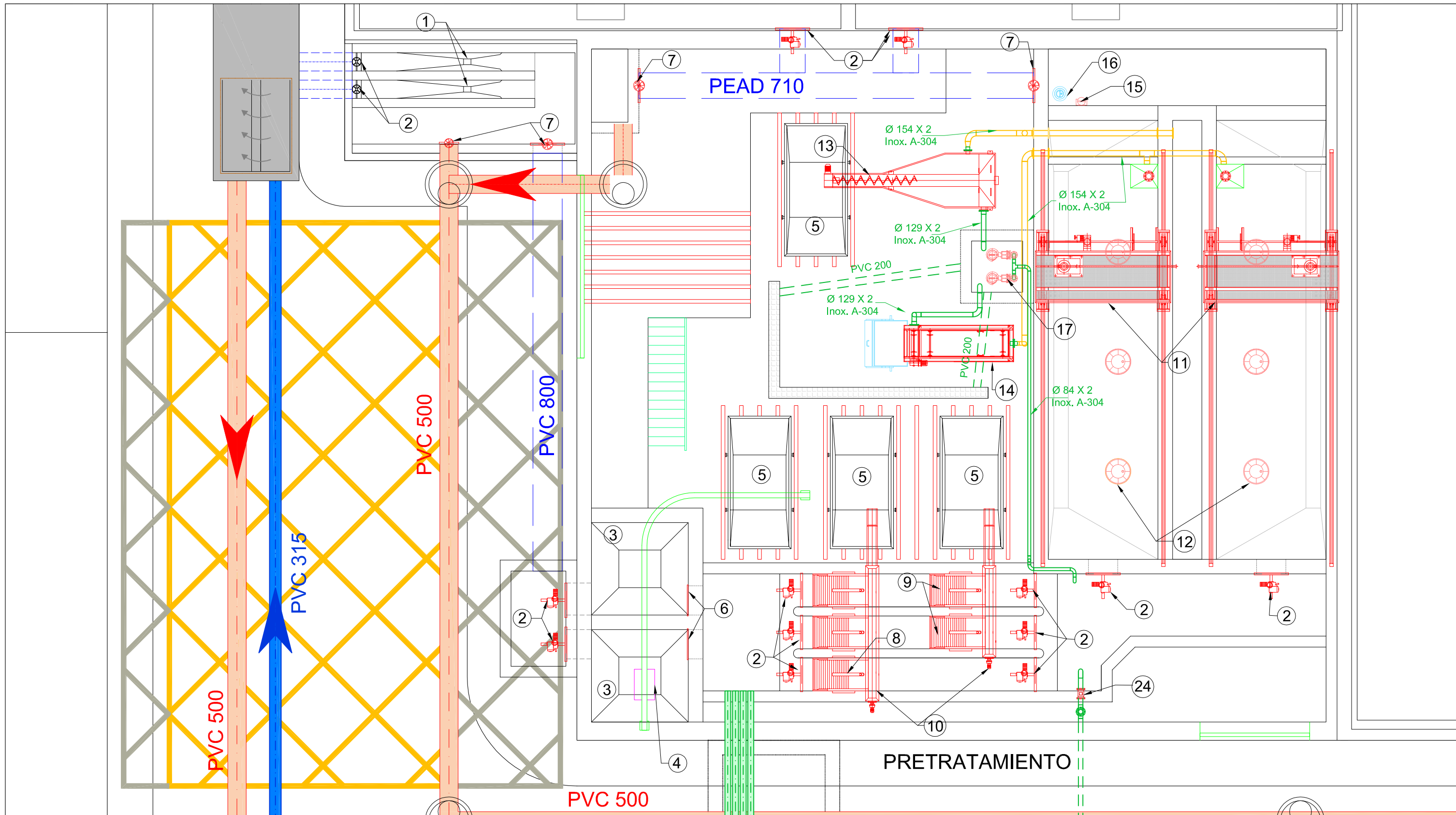
- Clasificador de arenas
- Concentrador de grasas
- Sonda de pH
- Bomba vaciado desarenador
- Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento
- Aireador JET sumergible
- Difusores tubulares de burbuja fina
- Medidor de nivel piezométrico
- Compuerta mural accionamiento manual
- Válvula de compuerta
- Válvula de guillotina motorizada
- Caudalímetro electromagnético
- Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm)
- Vehiculador

- Sonda de oxígeno
- Sonda de sólidos
- Válvula de guillotina neumática
- Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)
- Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)
- Bombeo reversible de permeado-retrolavado
- Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito)
- Compresor
- Grupo soplantes Reactor aerobio
- Grupo soplantes M.B.R.
- Bombeo de recirculación de fangos
- Bombeo de purga M.B.R.
- Bombeo de vaciado del tanque MBR
- Puente espesador

- Centrifuga
- Estación de poli
- Bombas de poli
- Bombas de fangos
- Bombas de fango deshidratado
- Silo de fangos
- Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos
- Torres de desodorización
- Dosificaciones Desodorización
- Grupo de presión para agua de servicios EDAR
- Deposito de agua de servicio

LEYENDA LÍNEAS

- Línea de agua Fase A (en trazos trayecto enterrado)
- Línea de agua Fase B (en trazos trayecto enterrado)
- Línea de fangos Fase A (en trazos trayecto enterrado)
- Línea de fangos Fase B (en trazos trayecto enterrado)
- Vertidos por gravedad a la entrada de la EDAR
- Vertidos bombeados a la entrada de rejas automáticas



LEYENDA EQUIPOS

- Canal Parshall
- Compuerta mural motorizada
- Pozo de gruesos
- Cuchara bivalva
- Contenedor de sólidos
- Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual
- Compuerta mural de accionamiento manual
- Reja automática 30 mm de paso
- Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso
- Tornillo sinfin-compactador
- Puente desarenador - desengrasador
- Aireador radial

- Clasificador de arenas
- Concentrador de grasas
- Sonda de pH
- Bomba vaciado desarenador
- Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento
- Aireador JET sumergible
- Difusores tubulares de burbuja fina
- Medidor de nivel piezométrico
- Compuerta mural accionamiento manual
- Válvula de compuerta
- Válvula de guillotina motorizada
- Caudalímetro electromagnético
- Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm)
- Vehiculador

- Sonda de oxígeno
- Sonda de sólidos
- Válvula de guillotina neumática
- Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)
- Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)
- Bombeo reversible de permeado-retrolavado
- Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito)
- Compresor
- Grupo soplantes Reactor aerobio
- Grupo soplantes M.B.R.
- Bombeo de recirculación de fangos
- Bombeo de purga M.B.R.
- Bombeo de vaciado del tanque MBR
- Puente espesador

- Centrifuga
- Estación de poli
- Bombas de poli
- Bombas de fangos
- Bombas de fango deshidratado
- Silo de fangos
- Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos
- Torres de desodorización
- Dosificaciones Desodorización
- Grupo de presión para agua de servicios EDAR
- Deposito de agua de servicio

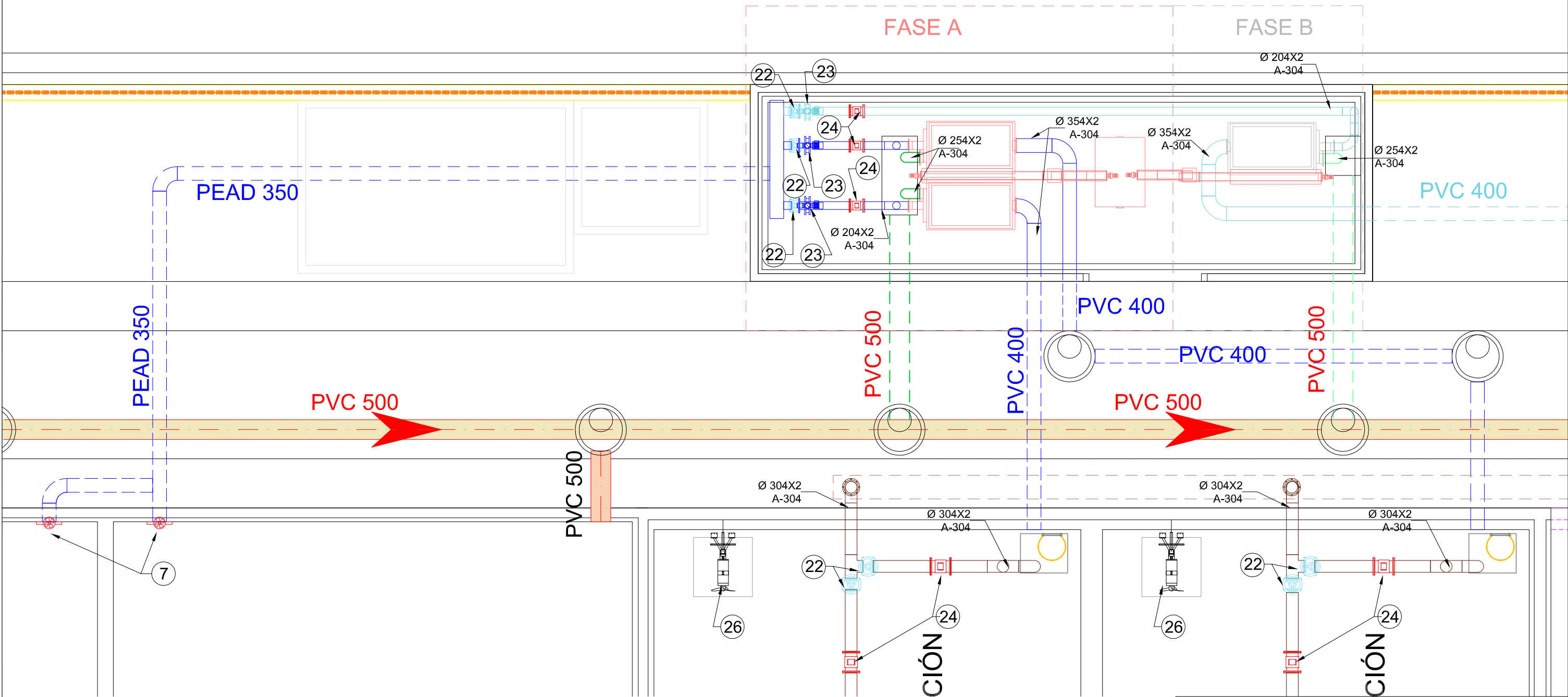
LEYENDA LÍNEAS

- Línea de agua Fase A (en trazos trayecto enterrado)
- Línea de sobrenadantes y desagües de saneamiento (en trazos trayecto enterrado)
- Línea de grasas y arenas
- Vertidos por gravedad a la entrada de la EDAR
- Vertidos bombeados a la entrada de rejillas automáticas

DESODORIZACIÓN I

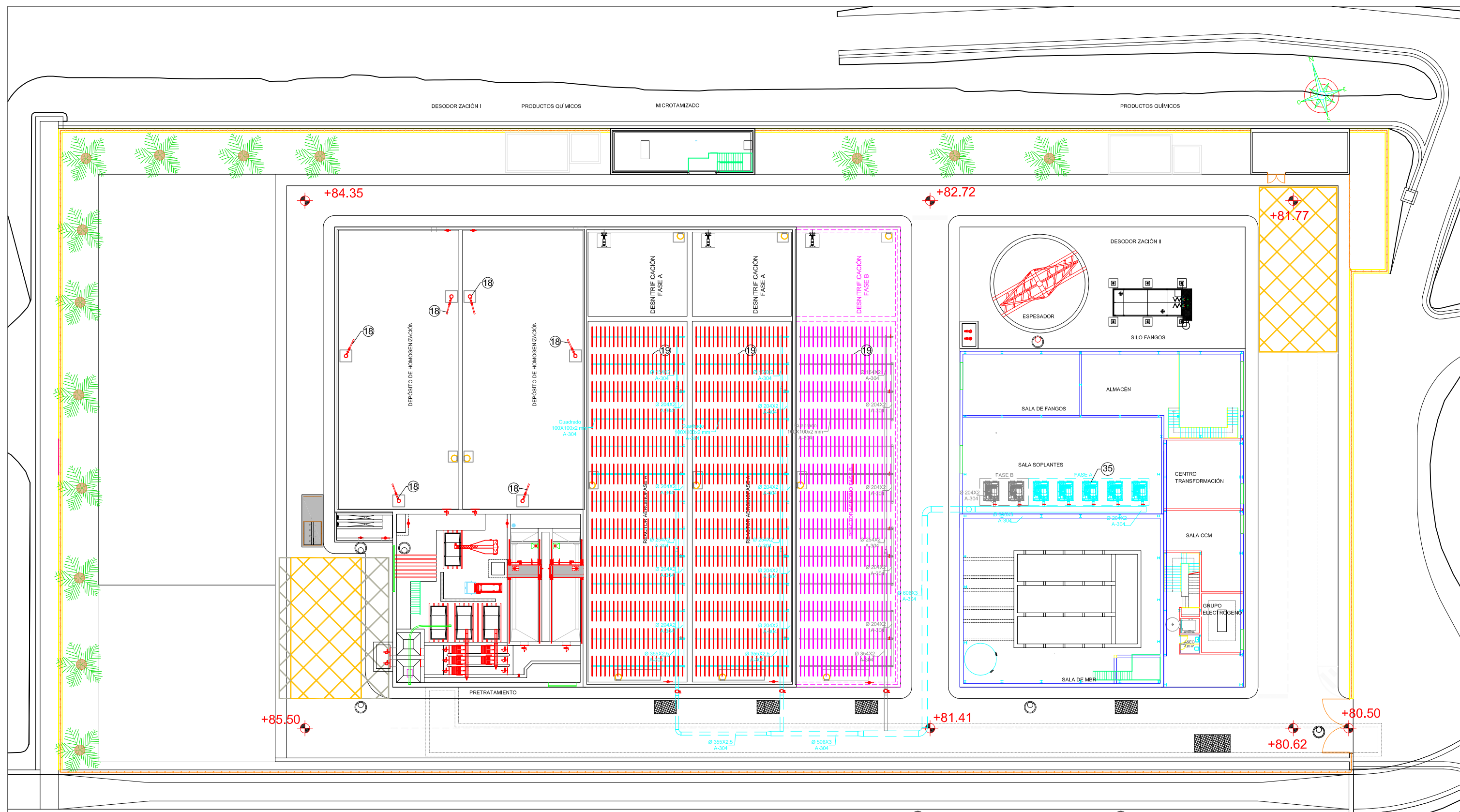
PRODUCTOS QUÍMICOS

MICROTAMIZADO



LEYENDA EQUIPOS					LEYENDA LÍNEAS				
1. Canal Parshall	13. Clasificador de arenas	27. Sonda de oxígeno	41. Centrifuga	51. Depósito de agua de servicio	<div>— Línea de agua Fase A (en trazos trayecto enterrado)</div> <div>— Línea de sobrenadantes y desagües de saneamiento (en trazos trayecto enterrado)</div> <div>— Línea de grasas y arenas</div> <div>— Vertidos por gravedad a la entrada de la EDAR</div> <div>— Vertidos bombeados a la entrada de rejillas automáticas</div>				
2. Compuerta mural motorizada	14. Concentrador de grasas	28. Sonda de sólidos	42. Estación de poli						
3. Pozo de gruesos	15. Sonda de pH	29. Válvula de guillotina neumática	43. Bombas de poli						
4. Cuchara bivalva	16. Bomba vaciado desarenador	30. Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)	44. Bombas de fangos						
5. Contenedor de sólidos	17. Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento	31. Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)	45. Bombas de fango deshidratado						
6. Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual	18. Aireador JET sumergible	32. Bombeo reversible de permeado-retrolavado	46. Silo de fangos						
7. Compuerta mural de accionamiento manual	19. Difusores tubulares de burbuja fina	33. Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito)	47. Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos						
8. Reja automática 30 mm de paso	20. Medidor de nivel piezométrico	34. Compresor	48. Torres de desodorización						
9. Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso	21. Compuerta mural accionamiento manual	35. Grupo soplantes Reactor aerobio	49. Dosificaciones Desodorización						
10. Tornillo sinfín-compactador	22. Válvula de compuerta	36. Grupo soplantes M.B.R.	50. Grupo de presión para agua de servicios EDAR						
11. Puente desarenador - desengrasador	23. Válvula de guillotina motorizada	37. Bombeo de recirculación de fangos							
12. Aireador radial	24. Caudalímetro electromagnético	38. Bombeo de purga M.B.R.							
	25. Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm)	39. Bombeo de vaciado del tanque MBR							
	26. Vehiculador	40. Puente espesador							





#### LEYENDA EQUIPOS

- Canal Parshall
- Compuerta mural motorizada
- Pozo de gruesos
- Cuchara bivalva
- Contenedor de sólidos
- Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual
- Compuerta mural de accionamiento manual
- Reja automática 30 mm de paso
- Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso
- Tornillo sinfin-compactador
- Puente desarenador - desengrasador
- Aireador radial

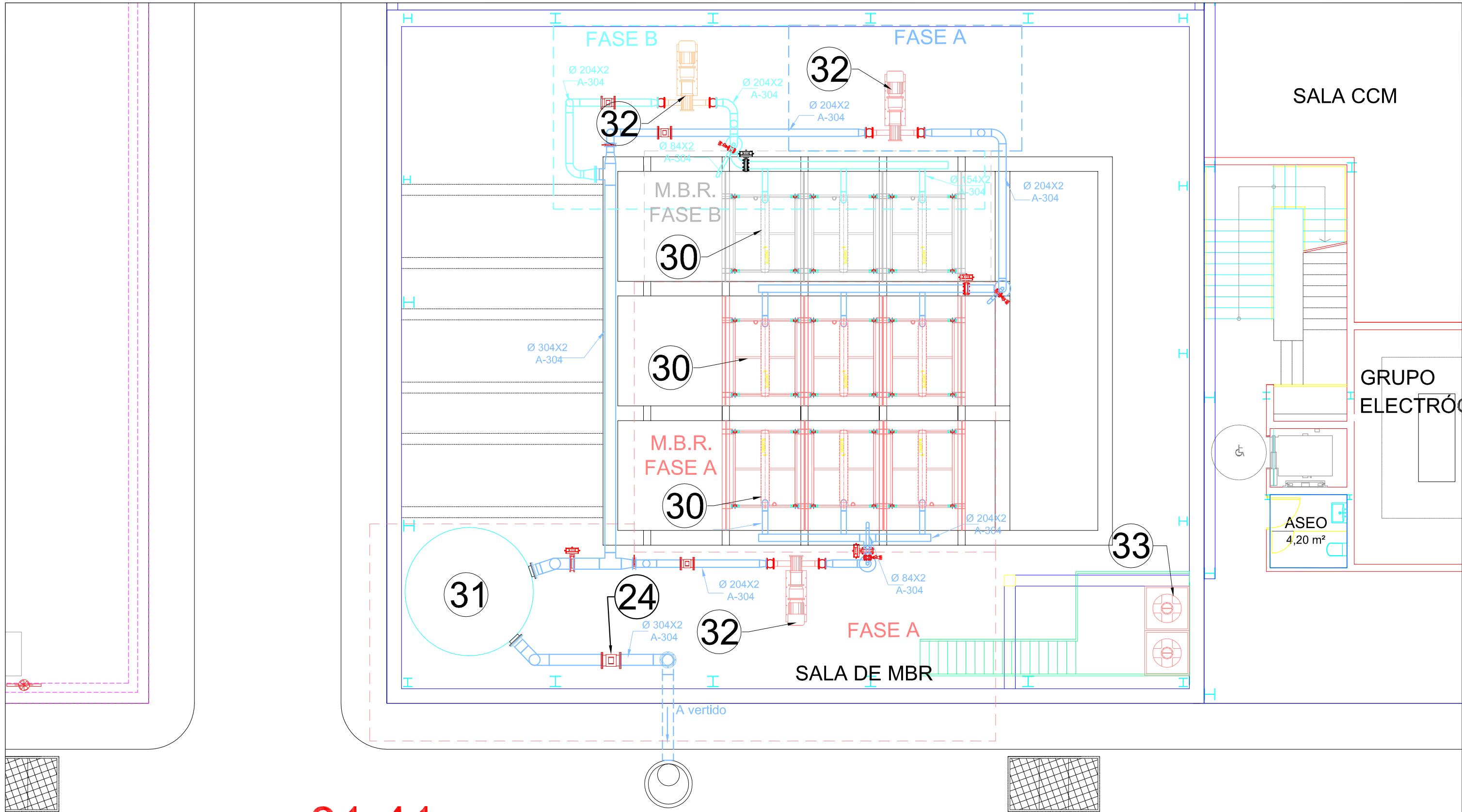
- Clasificador de arenas
- Concentrador de grasas
- Sonda de pH
- Bomba vaciado desarenador
- Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento
- Aireador JET sumergible
- Difusores tubulares de burbuja fina
- Medidor de nivel piezométrico
- Compuerta mural accionamiento manual
- Válvula de compuerta
- Reja Tamiz limpieza automática
- Caudalímetro electromagnético
- Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm)
- Vehiculador

- Sonda de oxígeno
- Sonda de sólidos
- Válvula de guillotina neumática
- Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)
- Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)
- Bombeo reversible de permeado-retrolavado
- Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito)
- Compresor
- Grupo soplantes Reactor aerobio
- Grupo soplantes M.B.R.
- Bombeo de recirculación de fangos
- Bombeo de purga M.B.R.
- Bombeo de vaciado del tanque MBR
- Puente espesador

- Centrifuga
- Estación de poli
- Bombas de poli
- Bombas de fangos
- Bombas de fango deshidratado
- Silo de fangos
- Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos
- Torres de desodorización
- Dosificaciones Desodorización
- Grupo de presión para agua de servicios EDAR
- Deposito de agua de servicio

#### LEYENDA LÍNEAS

- Línea de aire Fase I (en trazos trayecto enterrado)
- Línea de aire Fase 2 (en trazos trayecto enterrado)



LEYENDA EQUIPOS

- Canal Parshall
- Compuerta mural motorizada
- Pozo de gruesos
- Cuchara bivalva
- Contenedor de sólidos
- Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual
- Compuerta mural de accionamiento manual
- Reja automática 30 mm de paso
- Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso
- Tornillo sinfin-compactador
- Puente desarenador - desengrasador
- Aireador radial

- Clasificador de arenas
- Concentrador de grasas
- Sonda de pH
- Bomba vaciado desarenador
- Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento
- Aireador JET sumergible
- Difusores tubulares de burbuja fina
- Medidor de nivel piezométrico
- Compuerta mural accionamiento manual
- Válvula de compuerta
- Válvula de guillotina motorizada
- Caudalímetro electromagnético
- Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm)
- Vehiculador

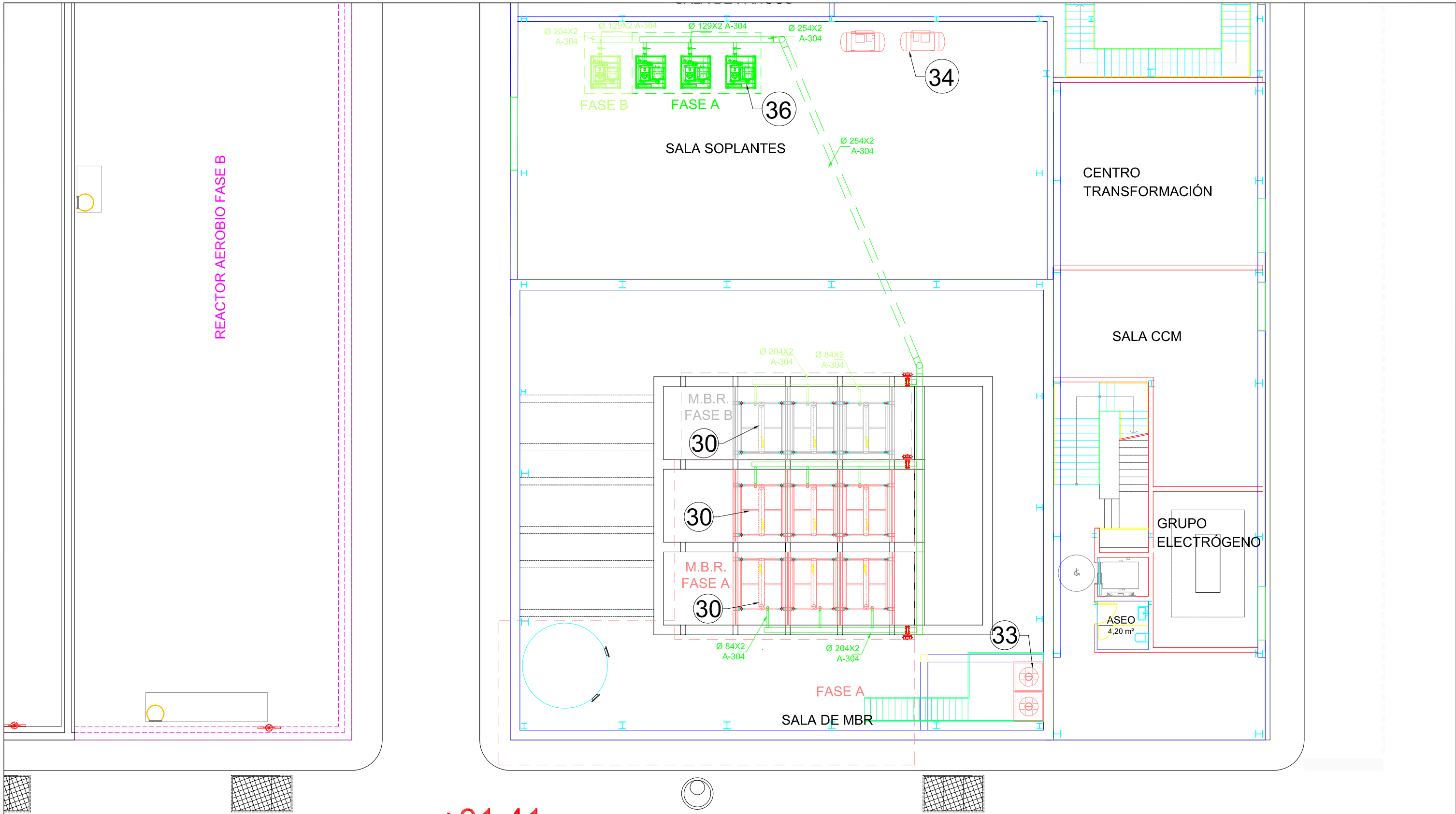
- Sonda de oxígeno
- Sonda de sólidos
- Válvula de guillotina neumática
- Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)
- Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)
- Bombeo reversible de permeado-retrolavado
- Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito)
- Compresor
- Grupo soplantes Reactor aerobio
- Grupo soplantes M.B.R.
- Bombeo de recirculación de fangos
- Bombeo de purga M.B.R.
- Bombeo de vaciado del tanque MBR
- Puente espesador

- Centrifuga
- Estación de poli
- Bombas de poli
- Bombas de fangos
- Bombas de fango deshidratado
- Silo de fangos
- Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos
- Torres de desodorización
- Dosificaciones Desodorización
- Grupo de presión para agua de servicios EDAR
- Deposito de agua de servicio

LEYENDA LINEAS

- Línea de Permeado-Retrolavado Fase A
- Línea de Permeado-Retrolavado Fase B



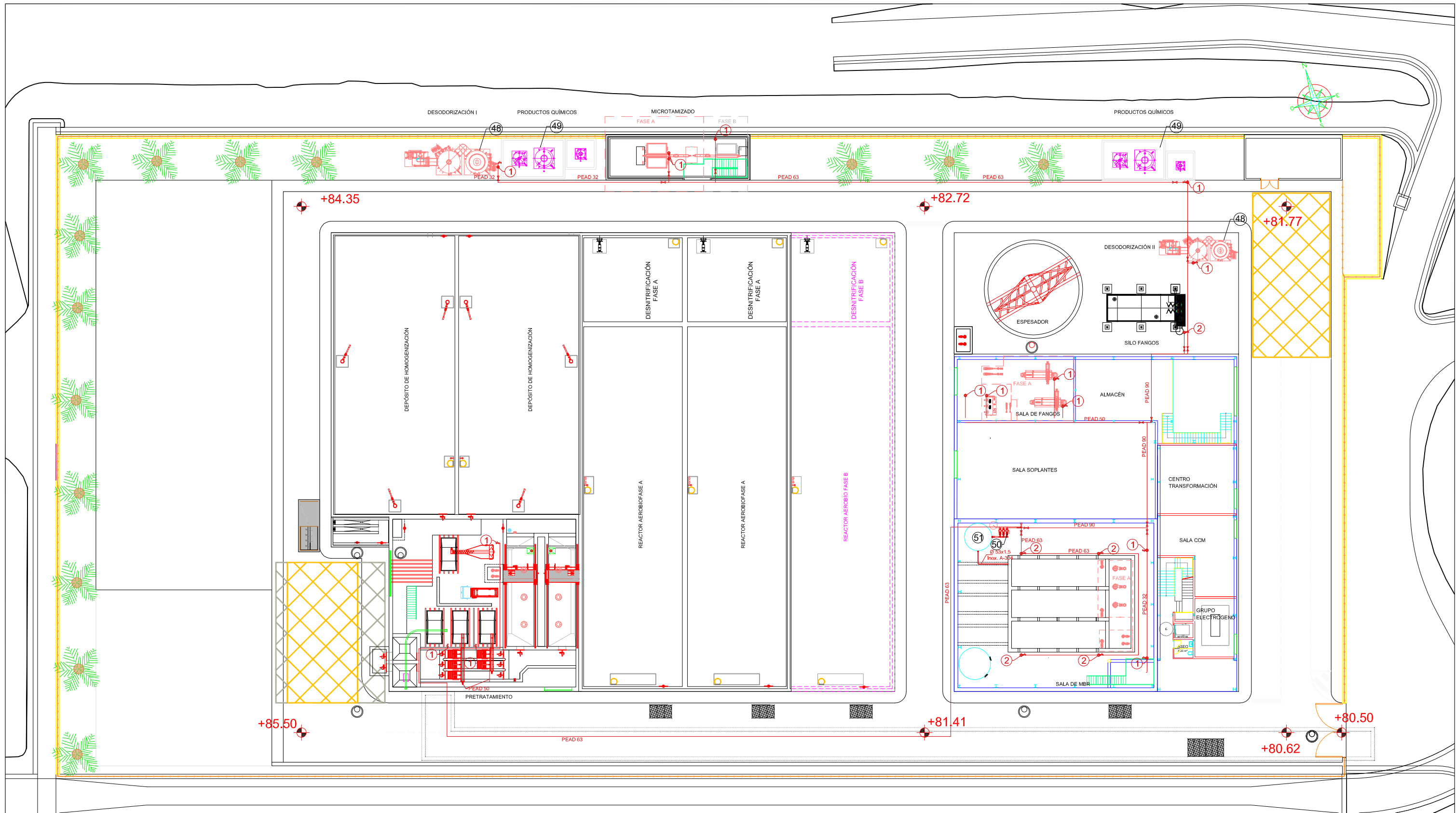


LEYENDA EQUIPOS

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1. Canal Parshall                                      | 13. Clasificador de arenas                               | 27. Sonda de oxígeno   | 41. Centrifuga   |
| 2. Compuerta mural motorizada                          | 14. Concentrador de grasas                               | 28. Sonda de sólidos   | 42. Estación de poli                                       |
| 3. Pozo de gruesos                                     | 15. Sonda de pH  | 29. Válvula de guillotina neumática                            | 43. Bombas de poli   |
| 4. Cuchara bivalva                                     | 16. Bomba vaciado desarenador                            | 30. Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)                      | 44. Bombas de fangos                                       |
| 5. Contenedor de sólidos                               | 17. Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento        | 31. Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)                    | 45. Bombas de fango deshidratado                           |
| 6. Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual | 18. Aireador JET sumergible                              | 32. Bombeo reversible de permeado-retrolavado                  | 46. Silo de fangos   |
| 7. Compuerta mural de accionamiento manual             | 19. Difusores tubulares de burbuja fina                  | 33. Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito) | 47. Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos |
| 8. Reja automática 30 mm de paso                       | 20. Medidor de nivel piezométrico                        | 34. Compresor  | 48. Torres de desodorización                               |
| 9. Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso     | 21. Compuerta mural accionamiento manual                 | 35. Grupo soplantes Reactor aerobio                            | 49. Dosificaciones Desodorización                          |
| 10. Tornillo sinfin-compactador                        | 22. Válvula de compuerta                                 | 36. Grupo soplantes M.B.R.                                     | 50. Grupo de presión para agua de servicios EDAR           |
| 11. Puente desarenador - desengrasador                 | 23. Válvula de guillotina motorizada                     | 37. Bombeo de recirculación de fangos                          | 51. Deposito de agua de servicio                           |
| 12. Aireador radial                                    | 24. Caudalímetro electromagnético                        | 38. Bombeo de purga M.B.R.                                     |  |
|  | 25. Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm) | 39. Bombeo de vaciado del tanque MBR                           |  |
|  | 26. Vehiculador  | 40. Puente espesador   |  |

LEYENDA LINEAS

- |  |  |
|--|--|
|  | Línea de aire MBR Fase 1<br>(en trazos trayecto enterrado) |
|  | Línea de aire MBR Fase 2<br>(en trazos trayecto enterrado) |



LEYENDA EQUIPOS

- Canal Parshall
- Compuerta mural motorizada
- Pozo de gruesos
- Cuchara bivalva
- Contenedor de sólidos
- Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual
- Compuerta mural de accionamiento manual
- Reja automática 30 mm de paso
- Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso
- Tornillo sinfin-compactador
- Puente desarenador - desengrasador
- Aireador radial

- Clasificador de arenas
- Concentrador de grasas
- Sonda de pH
- Bomba vaciado desarenador
- Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento
- Aireador JET sumergible
- Difusores tubulares de burbuja fina
- Medidor de nivel piezométrico
- Compuerta mural accionamiento manual
- Válvula de compuerta
- Válvula de guillotina motorizada
- Caudalímetro electromagnético
- Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm)
- Vehiculador

- Sonda de oxígeno
- Sonda de sólidos
- Válvula de guillotina neumática
- Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)
- Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)
- Bombeo reversible de permeado-retrolavado
- Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito)
- Compresor
- Grupo soplantes Reactor aerobio
- Grupo soplantes M.B.R.
- Bombeo de recirculación de fangos
- Bombeo de purga M.B.R.
- Bombeo de vaciado del tanque MBR
- Puente espesador

- Centrifuga
- Estación de poli
- Bombas de poli
- Bombas de fangos
- Bombas de fango deshidratado
- Silo de fangos
- Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos
- Torres de desodorización
- Dosificaciones Desodorización
- Grupo de presión para agua de servicios EDAR
- Deposito de agua de servicio

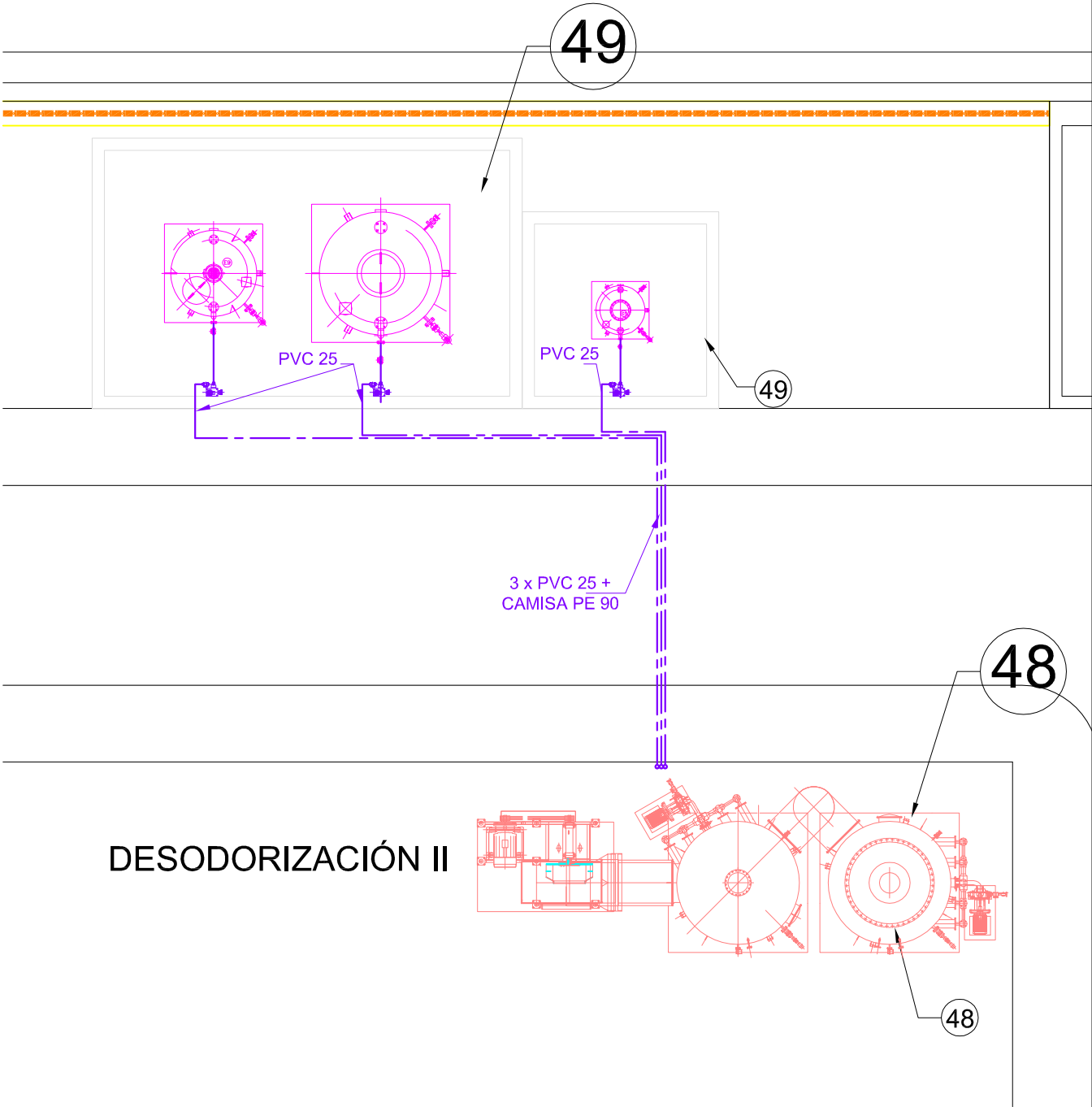
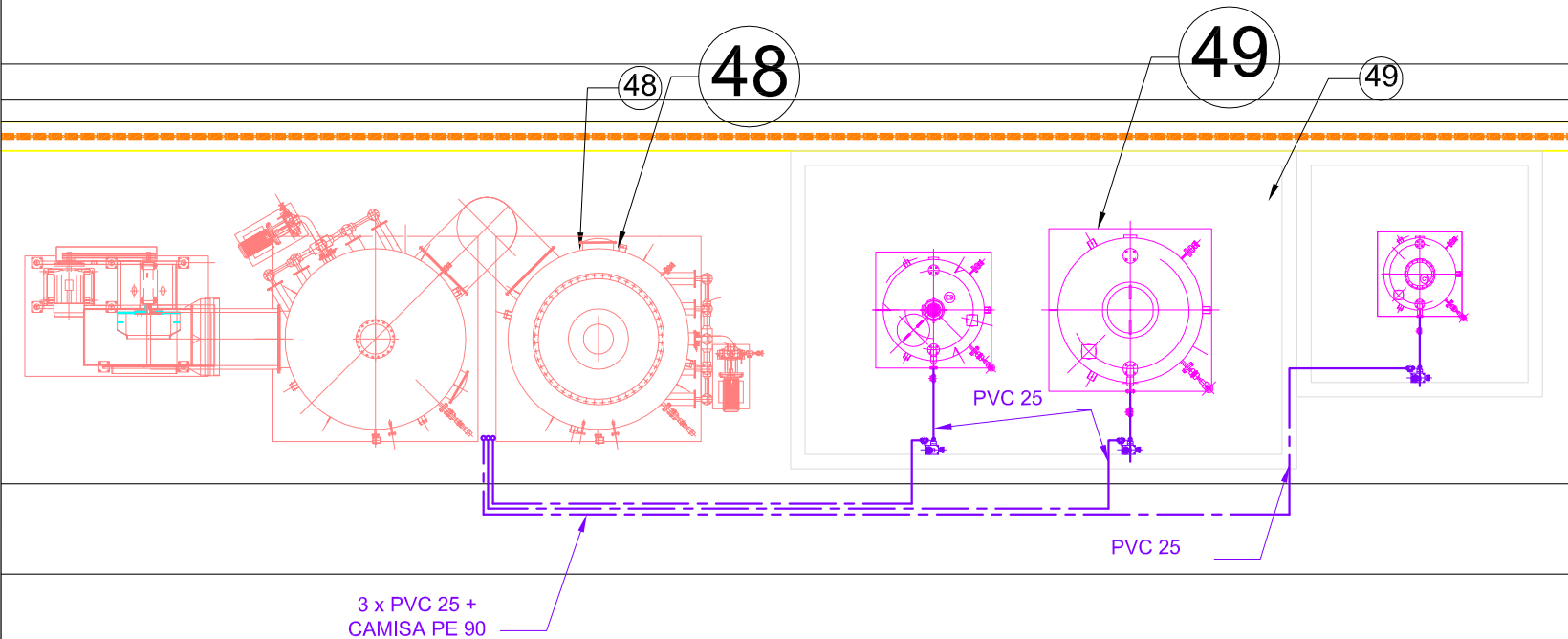
LEYENDA DE AGUA DE RED

- TOMA DE AGUA 32 mm
- TOMA DE AGUA 63 mm

DESODORIZACIÓN I

PRODUCTOS QUÍMICOS

PRODUCTOS QUÍMICOS



LEYENDA EQUIPOS

1. Canal Parshall

2. Compuerta mural motorizada

3. Pozo de gruesos

4. Cuchara bivalva

5. Contenedor de sólidos

6. Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual

7. Compuerta mural de accionamiento manual

8. Reja automática 30 mm de paso

9. Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso

10. Tornillo sinfin-compactador

11. Puente desarenador - desengrasador

12. Aireador radial
13. Clasificador de arenas

14. Concentrador de grasas

15. Sonda de pH

16. Bomba vaciado desarenador

17. Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento

18. Aireador JET sumergible

19. Difusores tubulares de burbuja fina

20. Medidor de nivel piezométrico

21. Compuerta mural accionamiento manual

22. Válvula de compuerta

23. Válvula de guillotina motorizada

24. Caudalímetro electromagnético

25. Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm)

26. Vehiculador
27. Sonda de oxígeno

28. Sonda de sólidos

29. Válvula de guillotina neumática

30. Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)

31. Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)

32. Bombeo reversible de permeado-retrolavado

33. Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito)

34. Compresor

35. Grupo soplantes Reactor aerobio

36. Grupo soplantes M.B.R.

37. Bombeo de recirculación de fangos

38. Bombeo de purga M.B.R.

39. Bombeo de vaciado del tanque MBR

40. Puente espesador
41. Centrifuga

42. Estación de poli

43. Bombas de poli

44. Bombas de fangos

45. Bombas de fango deshidratado

46. Silo de fangos

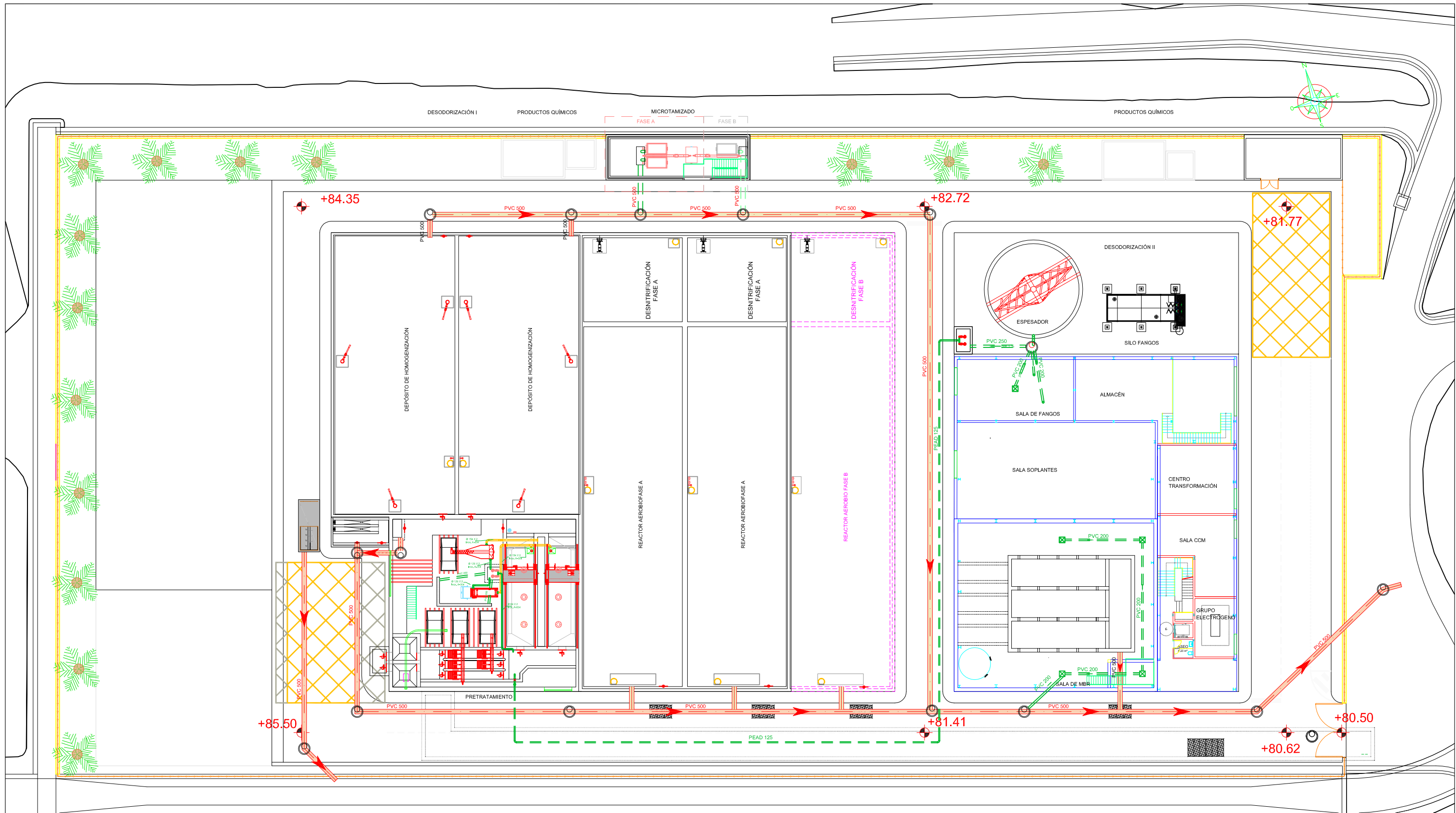
47. Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos

48. Torres de desodorización

49. Dosificaciones Desodorización

50. Grupo de presión para agua de servicios EDAR

51. Deposito de agua de servicio



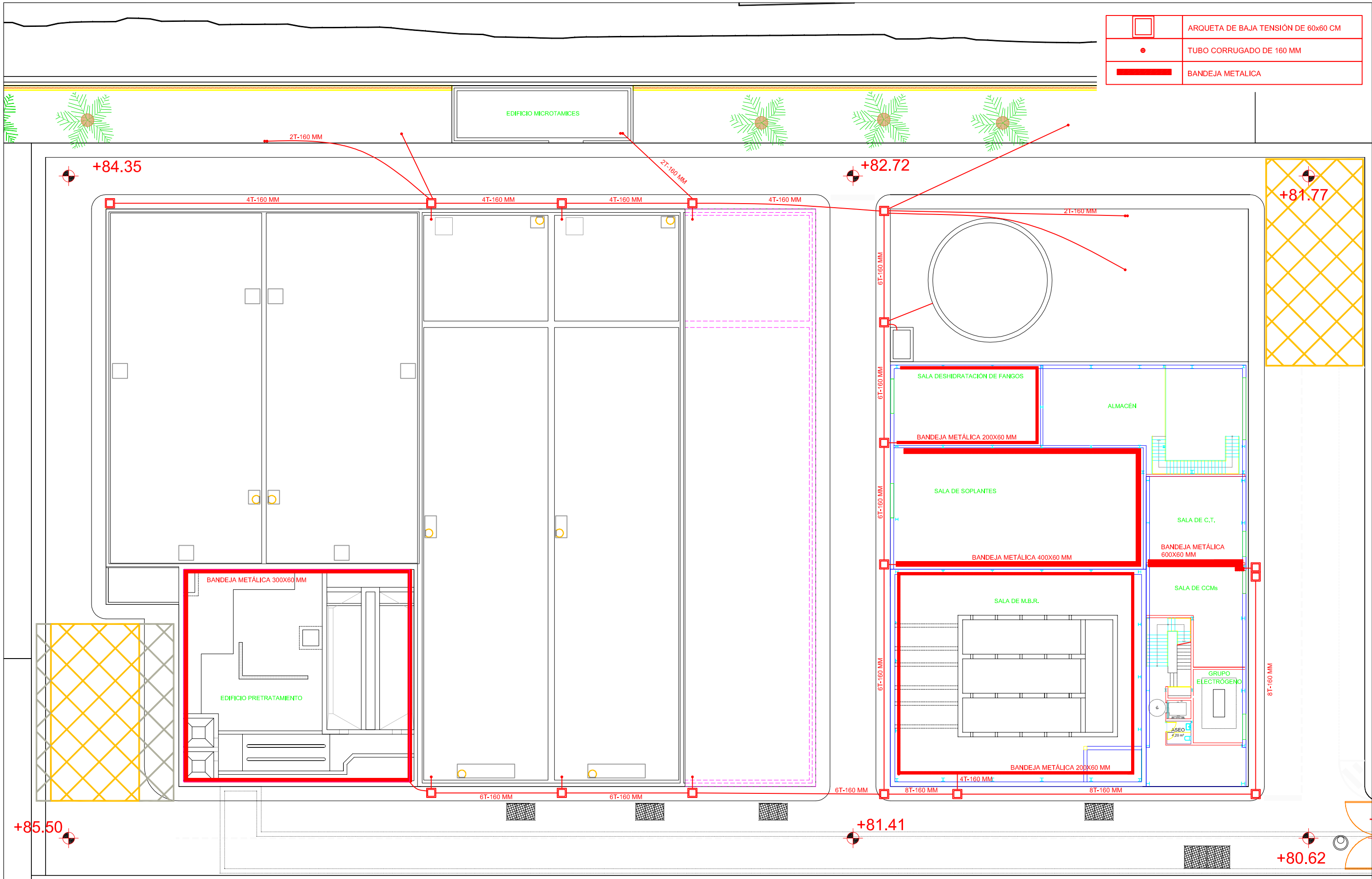
LEYENDA EQUIPOS

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1. Canal Parshall                                      | 13. Clasificador de arenas                               | 27. Sonda de oxígeno   | 41. Centrifuga   |
| 2. Compuerta mural motorizada                          | 14. Concentrador de grasas                               | 28. Sonda de sólidos   | 42. Estación de poli                                       |
| 3. Pozo de gruesos                                     | 15. Sonda de pH  | 29. Válvula de guillotina neumática                            | 43. Bombas de poli   |
| 4. Cuchara bivalva                                     | 16. Bomba vaciado desarenador                            | 30. Membranas de ultrafiltración (M.B.R.)                      | 44. Bombas de fangos                                       |
| 5. Contenedor de sólidos                               | 17. Bomba de drenajes y purgas del pretratamiento        | 31. Tanque de permeado-retrolavado (C.I.P.)                    | 45. Bombas de fango deshidratado                           |
| 6. Reja de gruesos 60 mm de paso con extracción manual | 18. Aireador JET sumergible                              | 32. Bombeo reversible de permeado-retrolavado                  | 46. Silo de fangos   |
| 7. Compuerta mural de accionamiento manual             | 19. Difusores tubulares de burbuja fina                  | 33. Dosificación limpieza M.B.R. (ácido cítrico e hipoclorito) | 47. Bombeo de drenajes y sobrenadantes de secado de fangos |
| 8. Reja automática 30 mm de paso                       | 20. Medidor de nivel piezométrico                        | 34. Compresor  | 48. Torres de desodorización                               |
| 9. Reja Tamiz limpieza automática, de 3 mm de paso     | 21. Compuerta mural accionamiento manual                 | 35. Grupo soplantes Reactor aerobio                            | 49. Dosificaciones Desodorización                          |
| 10. Tornillo sinfin-compactador                        | 22. Válvula de compuerta                                 | 36. Grupo soplantes M.B.R.                                     | 50. Grupo de presión para agua de servicios EDAR           |
| 11. Puente desarenador - desengrasador                 | 23. Válvula de guillotina motorizada                     | 37. Bombeo de recirculación de fangos                          | 51. Deposito de agua de servicio                           |
| 12. Aireador radial                                    | 24. Caudalímetro electromagnético                        | 38. Bombeo de purga M.B.R.                                     |  |
|  | 25. Tamiz rotativo de media cuna (microtamizado de 1 mm) | 39. Bombeo de vaciado del tanque MBR                           |  |
|  | 26. Vehiculador  | 40. Puente espesador   |  |

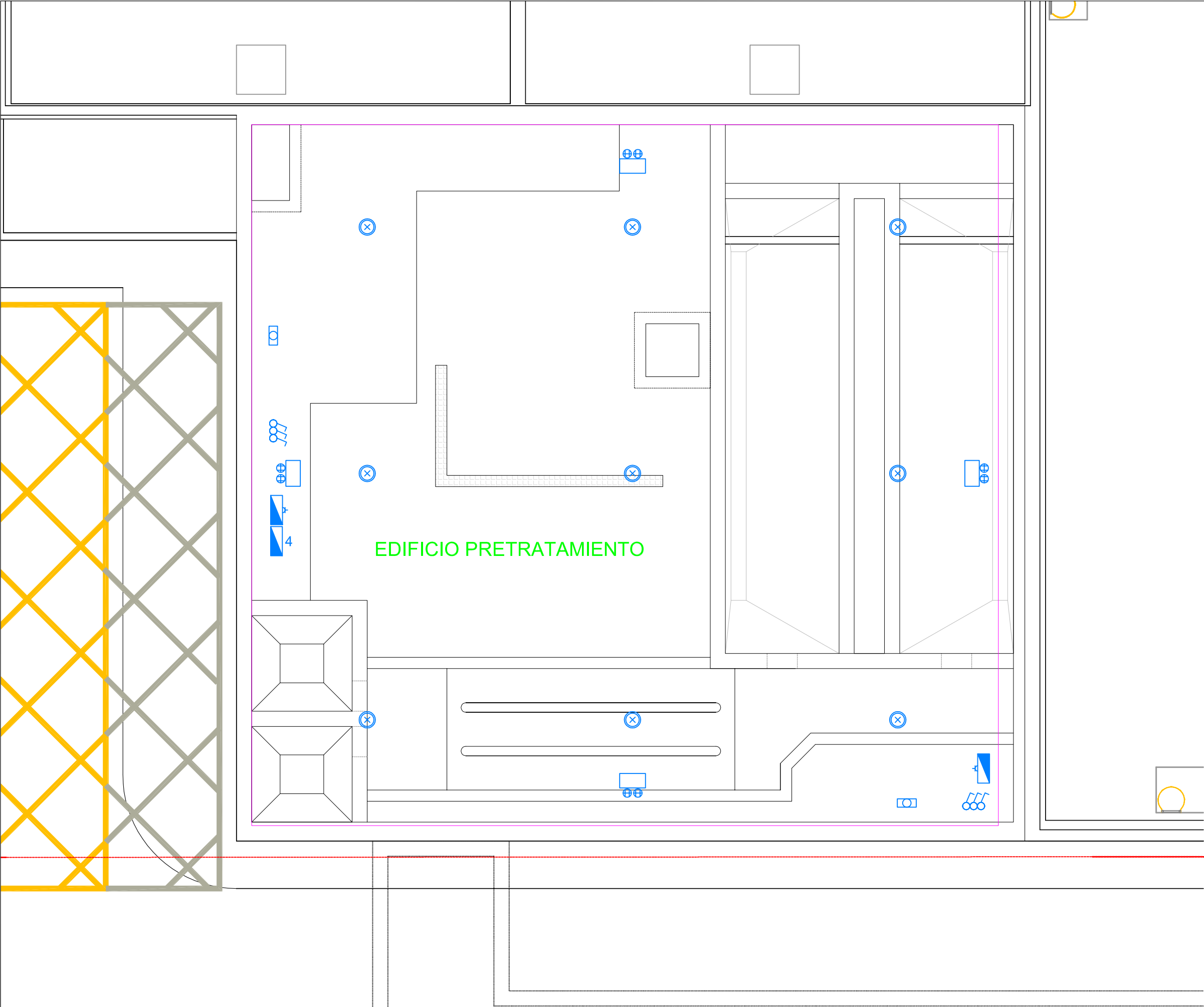
LEYENDA LÍNEAS

- Línea de sobrenadantes y desagües de saneamiento
- Línea de grasas y arenas
- Colectores aliviadero de la EDAR

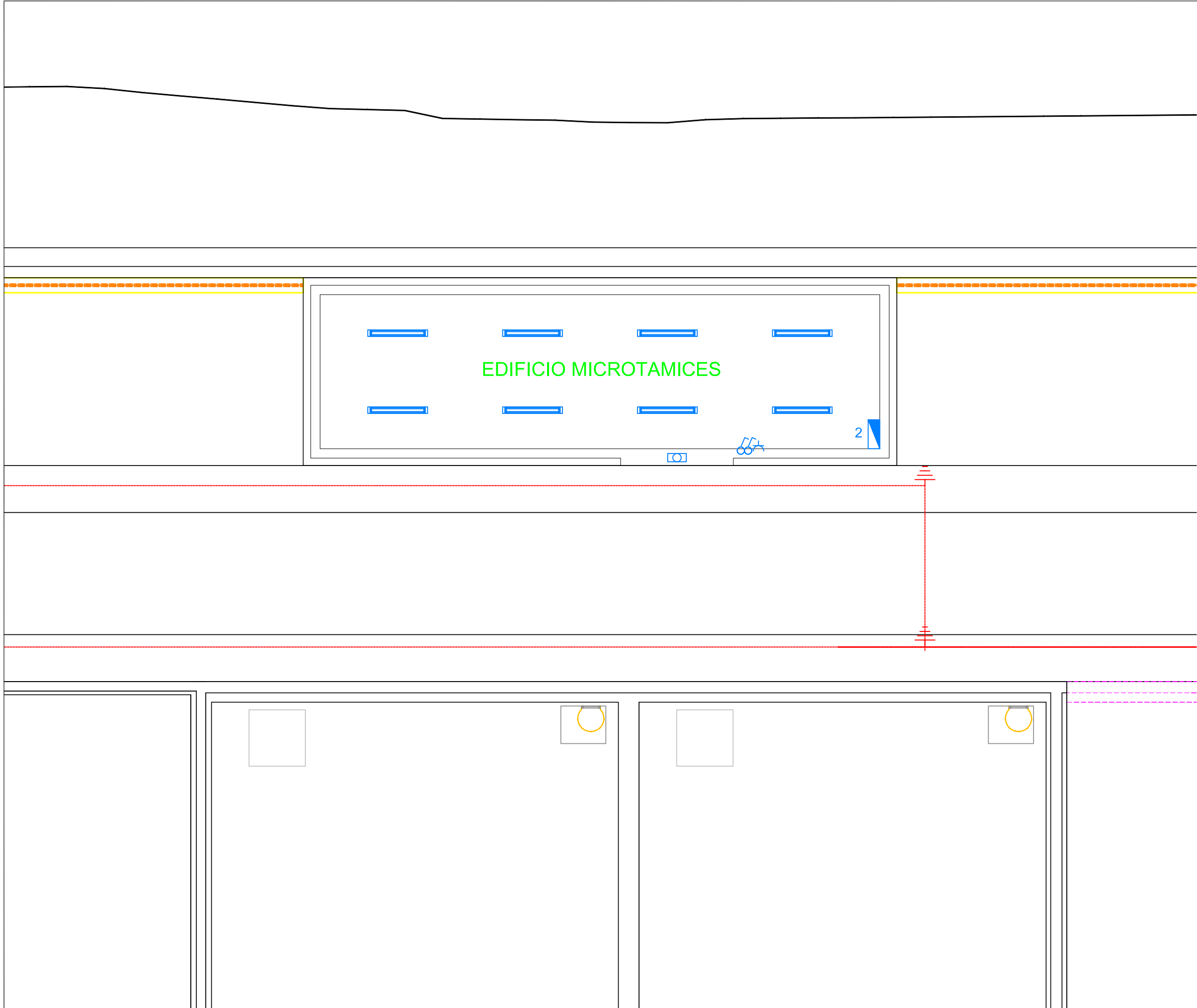




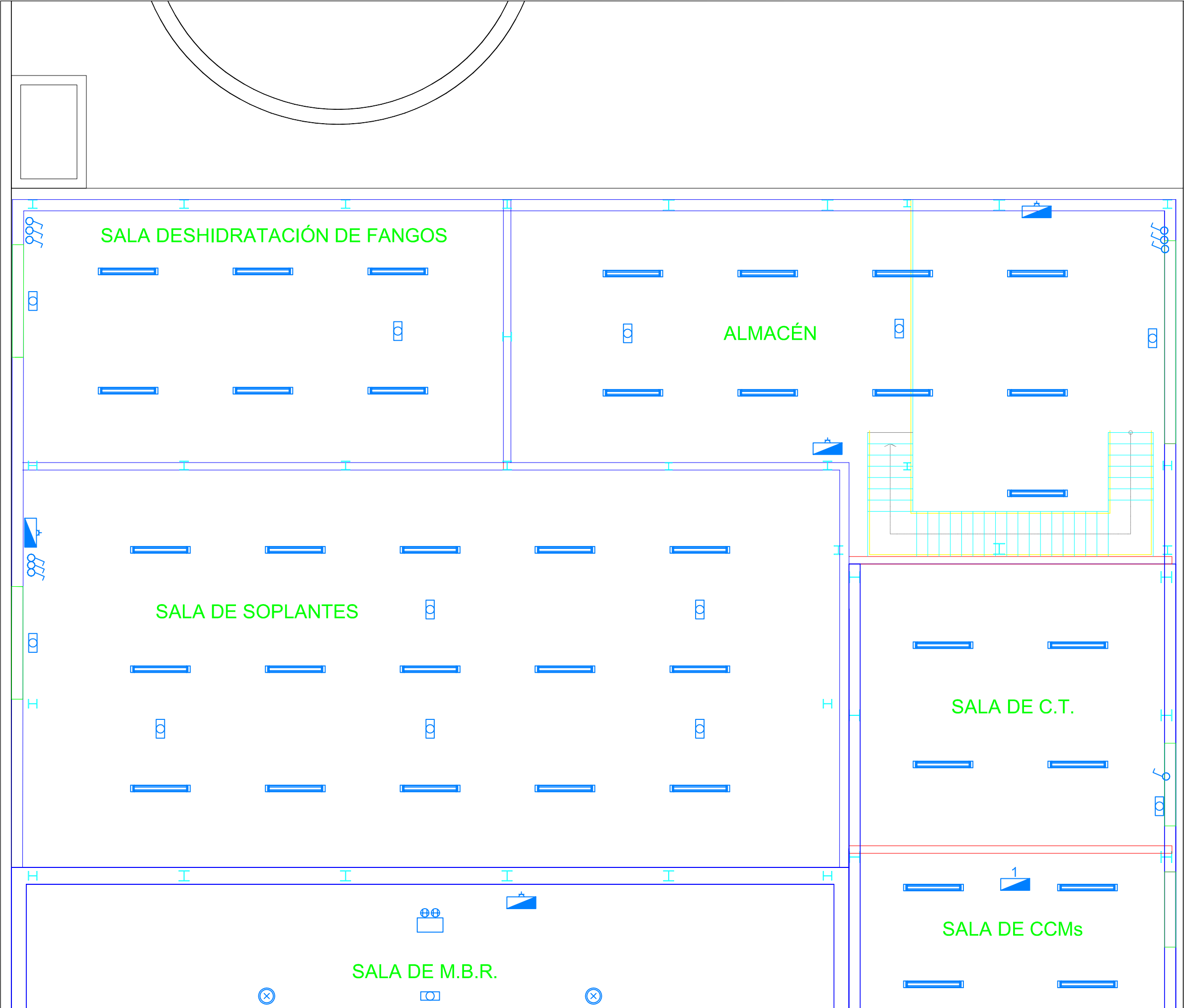




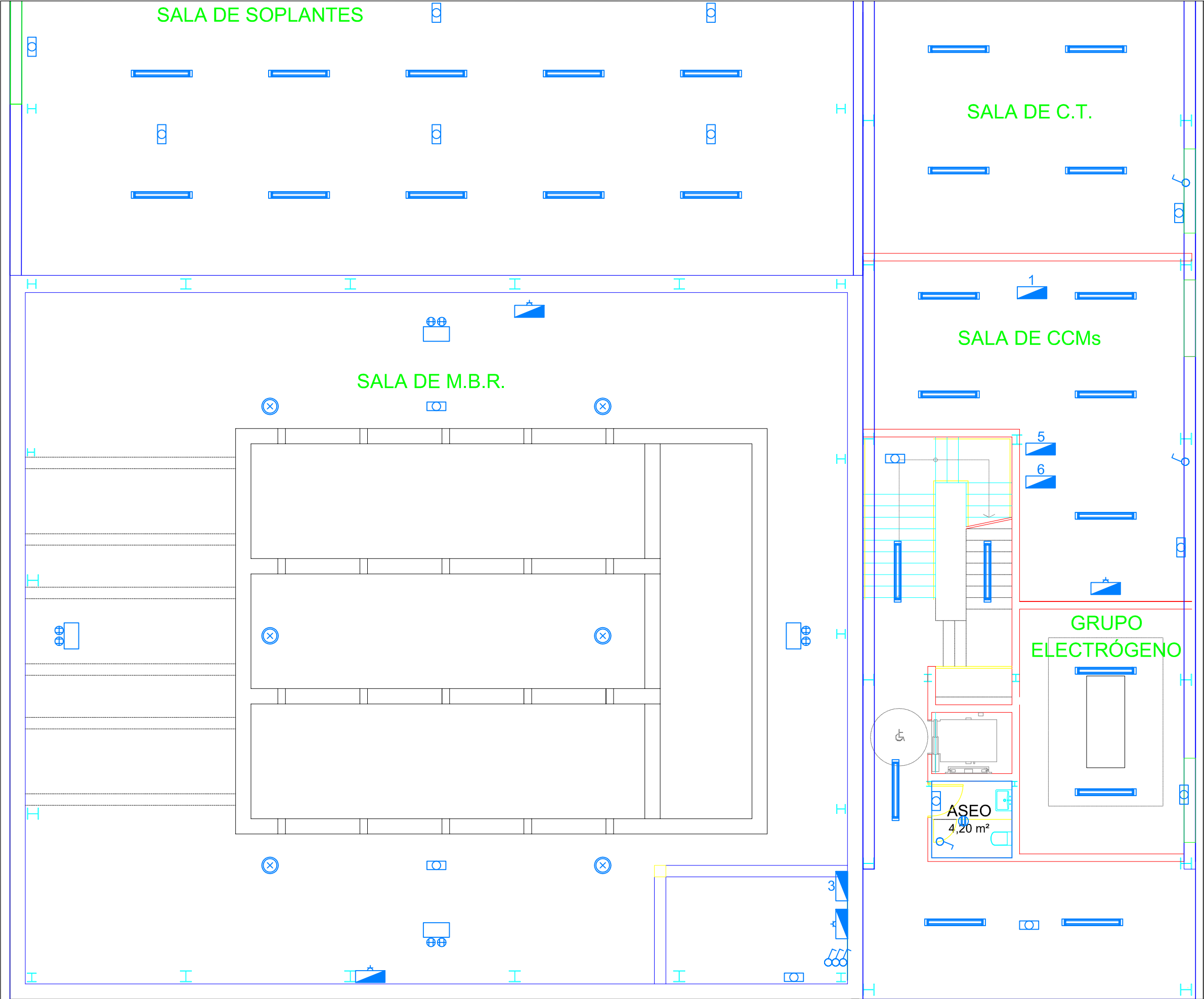
LEYENDA ELECTRICIDAD	
	1 CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
	2 CUADRO ALUMBRADO TAMIZADO
	3 CUADRO ALUMBRADO SOPLANTES Y MBR
	4 CUADRO ALUMBRADO PRETRATAMIENTO
	5 CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR
	6 CUADRO BATERIA CONDENSADORES
	CUADRO ENCHUFES EN NAVE
	TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16 A
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TC + 2 RJ45 CAT 6
	PULSADOR ENCENDIDO
	INTERRUPTOR ENCENDIDO
	CONMUTADOR ENCENDIDO
	DETECTOR PRESENCIA DE ENCENDIDO
	VIDEO PORTERO EXTERIOR
	PANTALLA ESTANCA 2X58 W OD-8553
	LUMINARIA 400 W OD-1785 IP 65
	PROYECTOR EMERGENCIA LEGRAND 660843
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061832
	DOWLIGHT 2X26 W LD-DLIS/240
	PANTALLA 4x14 W OD6251
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061766
	PROYECTOR OD8200 400 W HIT
	LÍNEA DE TIERRA
	PICA DE TIERRA



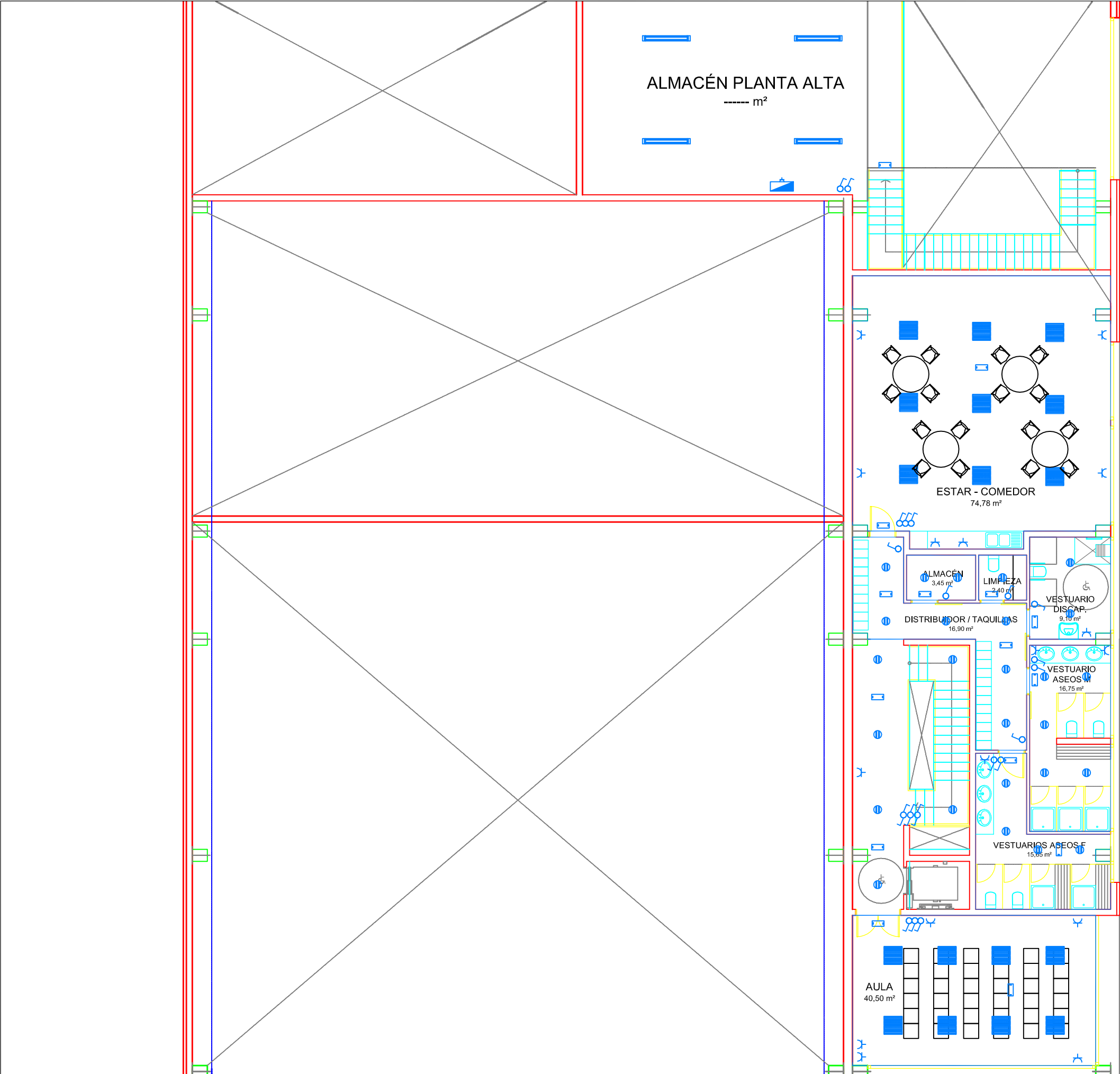
LEYENDA ELECTRICIDAD	
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
	CUADRO ALUMBRADO TAMIZADO
	CUADRO ALUMBRADO SOPLANTES Y MBR
	CUADRO ALUMBRADO PRETRATAMIENTO
	CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR
	CUADRO BATERIA CONDENSADORES
	CUADRO ENCHUFES EN NAVE
	TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16 A
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TC + 2 RJ45 CAT 6
	PULSADOR ENCENDIDO
	INTERRUPTOR ENCENDIDO
	CONMUTADOR ENCENDIDO
	DETECTOR PRESENCIA DE ENCENDIDO
	VIDEO PORTERO EXTERIOR
	PANTALLA ESTANCA 2X58 W OD-8553
	LUMINARIA 400 W OD-1785 IP 65
	PROYECTOR EMERGENCIA LEGRAND 660843
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061832
	DOWLIGHT 2X26 W LD-DLIS/240
	PANTALLA 4x14 W OD6251
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061766
	PROYECTOR OD8200 400 W HIT
	LÍNEA DE TIERRA
	PICA DE TIERRA



LEYENDA ELECTRICIDAD	
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
	CUADRO ALUMBRADO TAMIZADO
	CUADRO ALUMBRADO SOPLANTES Y MBR
	CUADRO ALUMBRADO PRETRATAMIENTO
	CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR
	CUADRO BATERIA CONDENSADORES
	CUADRO ENCHUFES EN NAVE
	TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16 A
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TC + 2 RJ45 CAT 6
	PULSADOR ENCENDIDO
	INTERRUPTOR ENCENDIDO
	CONMUTADOR ENCENDIDO
	DETECTOR PRESENCIA DE ENCENDIDO
	VIDEO PORTERO EXTERIOR
	PANTALLA ESTANCA 2X58 W OD-8553
	LUMINARIA 400 W OD-1785 IP 65
	PROYECTOR EMERGENCIA LEGRAND 660843
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061832
	DOWLIGHT 2X26 W LD-DLIS/240
	PANTALLA 4x14 W OD6251
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061766
	PROYECTOR OD8200 400 W HIT
	LÍNEA DE TIERRA
	PICA DE TIERRA

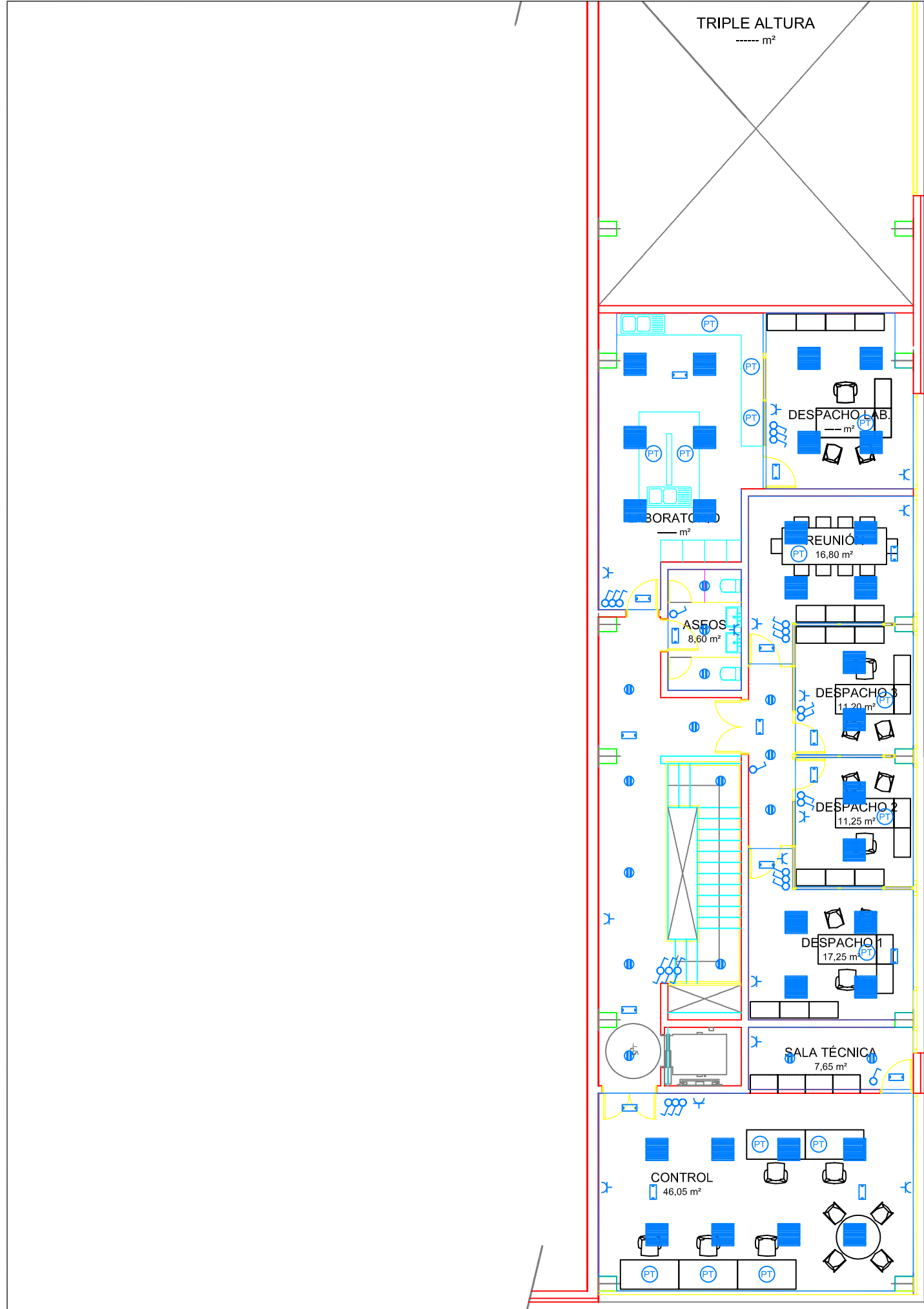


LEYENDA ELECTRICIDAD	
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
	CUADRO ALUMBRADO TAMIZADO
	CUADRO ALUMBRADO SOPLANTES Y MBR
	CUADRO ALUMBRADO PRETRATAMIENTO
	CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR
	CUADRO BATERIA CONDENSADORES
	CUADRO ENCHUFES EN NAVE
	TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16 A
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TC + 2 RJ45 CAT 6
	PULSADOR ENCENDIDO
	INTERRUPTOR ENCENDIDO
	CONMUTADOR ENCENDIDO
	DETECTOR PRESENCIA DE ENCENDIDO
	VIDEO PORTERO EXTERIOR
	PANTALLA ESTANCA 2X58 W OD-8553
	LUMINARIA 400 W OD-1785 IP 65
	PROYECTOR EMERGENCIA LEGRAND 660843
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061832
	DOWLIGHT 2X26 W LD-DLIS/240
	PANTALLA 4x14 W OD6251
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061766
	PROYECTOR OD8200 400 W HIT
	LÍNEA DE TIERRA
	PICA DE TIERRA

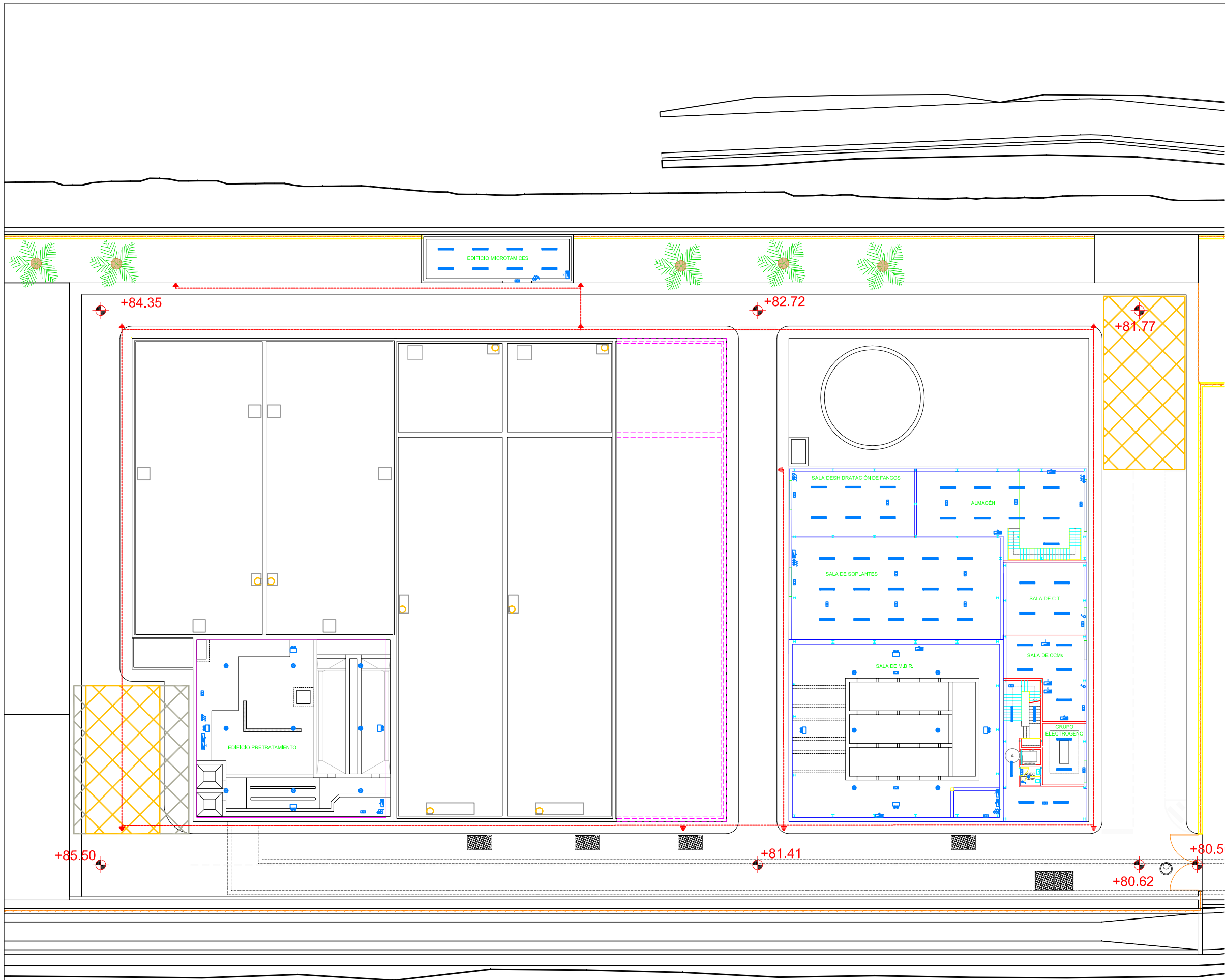


LEYENDA ELECTRICIDAD	
1	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
2	CUADRO ALUMBRADO TAMIZADO
3	CUADRO ALUMBRADO SOPLANTES Y MBR
4	CUADRO ALUMBRADO PRETRATAMIENTO
5	CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR
6	CUADRO BATERIA CONDENSADORES
	CUADRO ENCHUFES EN NAVE
	TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16 A
(PT)	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TC + 2 RJ45 CAT 6
	PULSADOR ENCENDIDO
	INTERRUPTOR ENCENDIDO
	CONMUTADOR ENCENDIDO
(D)	DETECTOR PRESENCIA DE ENCENDIDO
(VP)	VIDEO PORTERO EXTERIOR
	PANTALLA ESTANCA 2X58 W OD-8553
	LUMINARIA 400 W OD-1785 IP 65
	PROYECTOR EMERGENCIA LEGRAND 660843
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061832
	DOWLIGHT 2X26 W LD-DLIS/240
	PANTALLA 4x14 W OD6251
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061766
	PROYECTOR OD8200 400 W HIT
	LÍNEA DE TIERRA
	PICA DE TIERRA

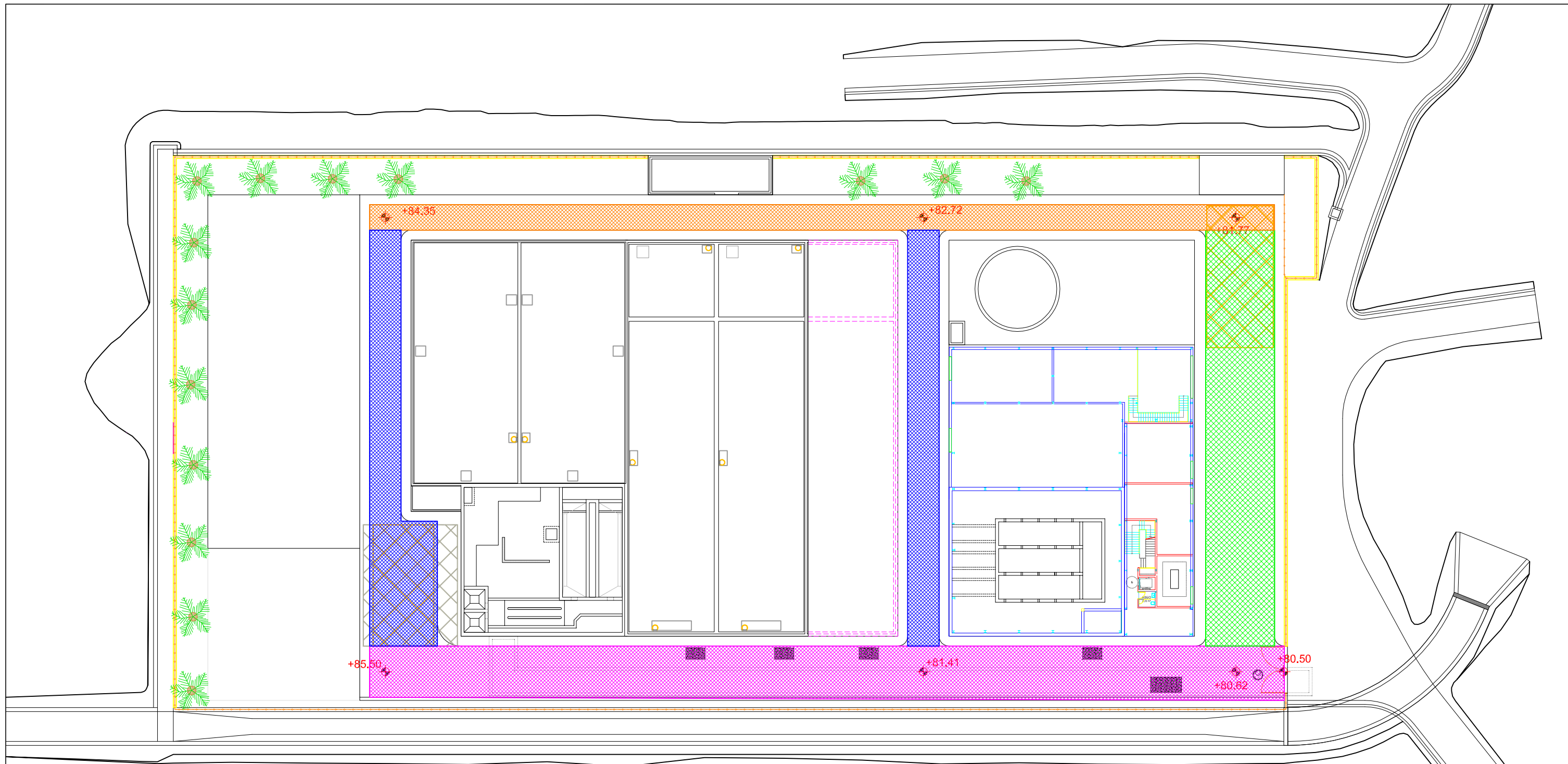




LEYENDA ELECTRICIDAD	
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
	CUADRO ALUMBRADO TAMIZADO
	CUADRO ALUMBRADO SOPLANTES Y MBR
	CUADRO ALUMBRADO PRETRATAMIENTO
	CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR
	CUADRO BATERIA CONDENSADORES
	CUADRO ENCHUFES EN NAVE
	TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16 A
	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TC + 2 RJ45 CAT 6
	PULSADOR ENCENDIDO
	INTERRUPTOR ENCENDIDO
	CONMUTADOR ENCENDIDO
	DETECTOR PRESENCIA DE ENCENDIDO
	VIDEO PORTERO EXTERIOR
	PANTALLA ESTANCA 2X58 W OD-8553
	LUMINARIA 400 W OD-1785 IP 65
	PROYECTOR EMERGENCIA LEGRAND 660843
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061832
	DOWLIGHT 2X26 W LD-DLIS/240
	PANTALLA 4x14 W OD6251
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061766
	PROYECTOR OD8200 400 W HIT
	LÍNEA DE TIERRA
	PICA DE TIERRA

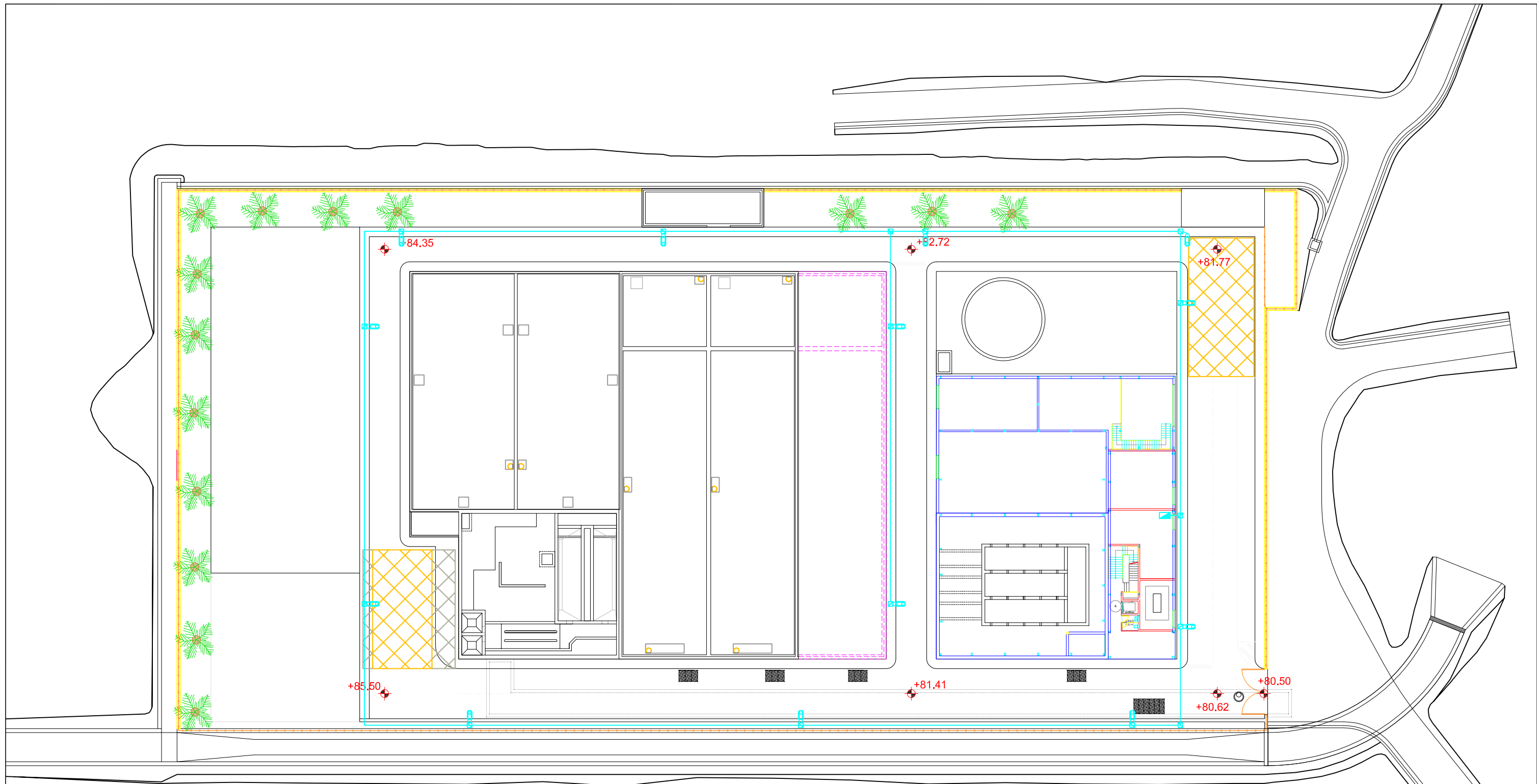


LEYENDA ELECTRICIDAD	
1	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
2	CUADRO ALUMBRADO TAMIZADO
3	CUADRO ALUMBRADO SOPLANTES Y MBR
4	CUADRO ALUMBRADO PRETRATAMIENTO
5	CUADRO ALUMBRADO EXTERIOR
6	CUADRO BATERIA CONDENSADORES
	CUADRO ENCHUFES EN NAVE
	TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16 A
(PT)	PUESTO DE TRABAJO CON 4 TC + 2 RJ45 CAT 6
	PULSADOR ENCENDIDO
	INTERRUPTOR ENCENDIDO
	CONMUTADOR ENCENDIDO
(D)	DETECTOR PRESENCIA DE ENCENDIDO
(VP)	VIDEO PORTERO EXTERIOR
	PANTALLA ESTANCA 2X58 W OD-8553
	LUMINARIA 400 W OD-1785 IP 65
	PROYECTOR EMERGENCIA LEGRAND 660843
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061832
	DOWLIGHT 2X26 W LD-DLIS/240
	PANTALLA 4x14 W OD6251
	EMERGENCIA ESTANCA LEGRAND 061766
	PROYECTOR OD8200 400 W HIT
	LÍNEA DE TIERRA
	PICA DE TIERRA



LEYENDA

	VIAL TIPO 1
	VIAL TIPO 2
	VIAL TIPO 3
	VIAL TIPO 4



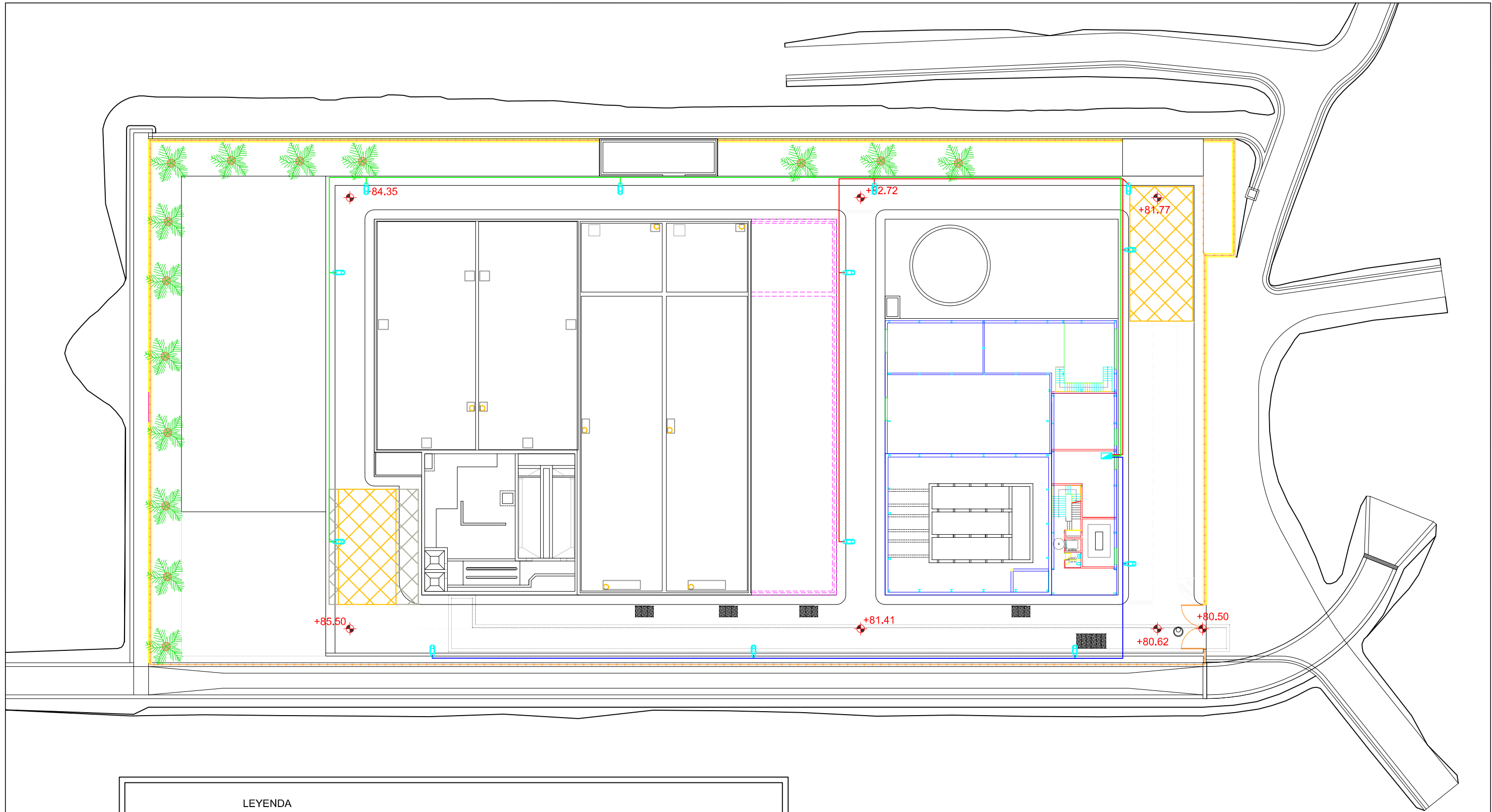
LEYENDA

CUADRO DE MANDO

ARQUETA DE REGISTRO PROYECTADA DE 40x40

LUMINARIA VIAL AP1 MX DE SIMON LIGHTING 100W VSAP SOBRE COLUMNA TRONCOCONICA DE 10 m

CANALIZACION ALUMBRADO EXTERIOR COMPUESTA POR 3 TUBOS DE 110 EN TODO EL TRAZADO



LEYENDA

CUADRO DE MANDO

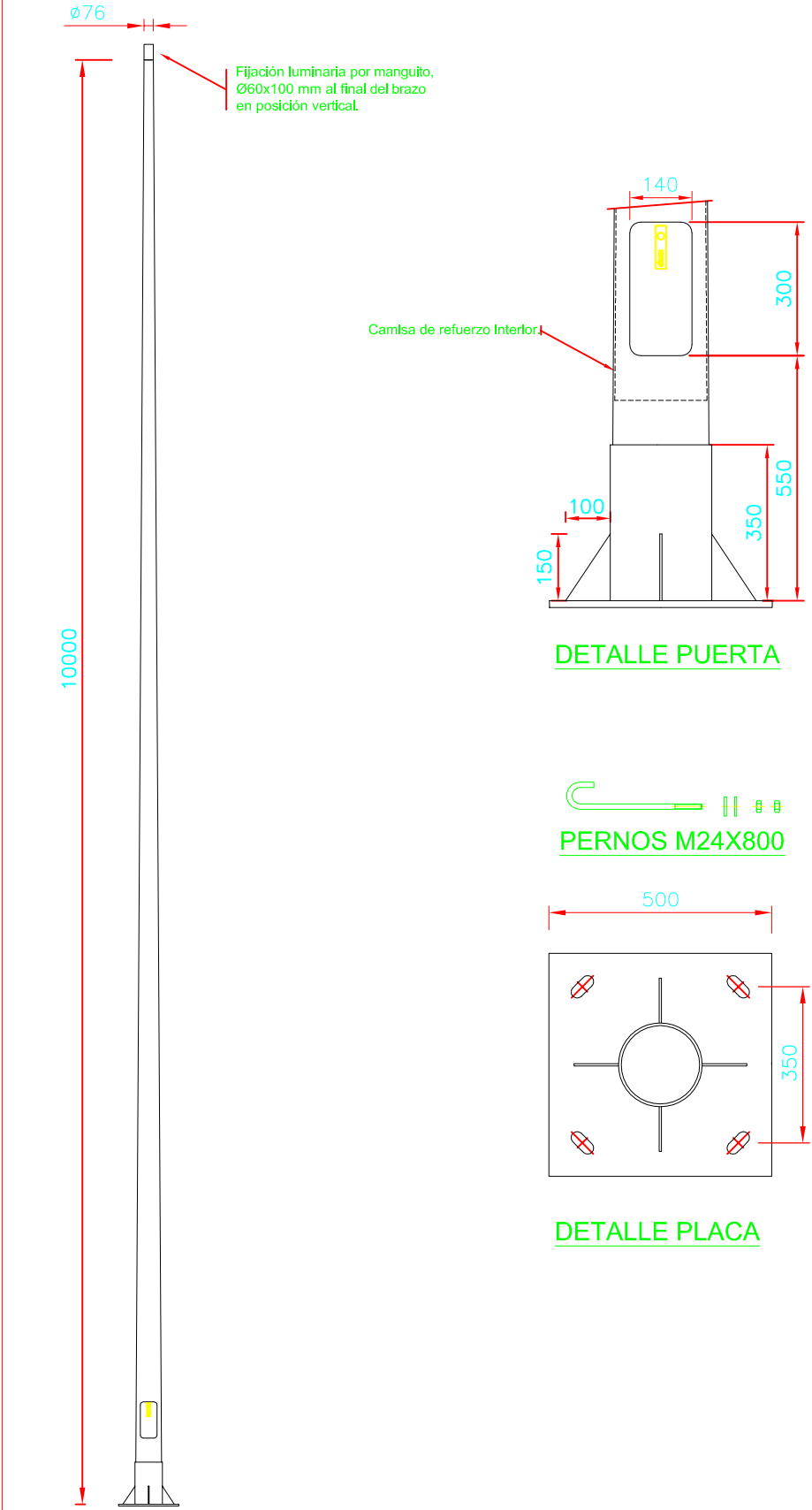
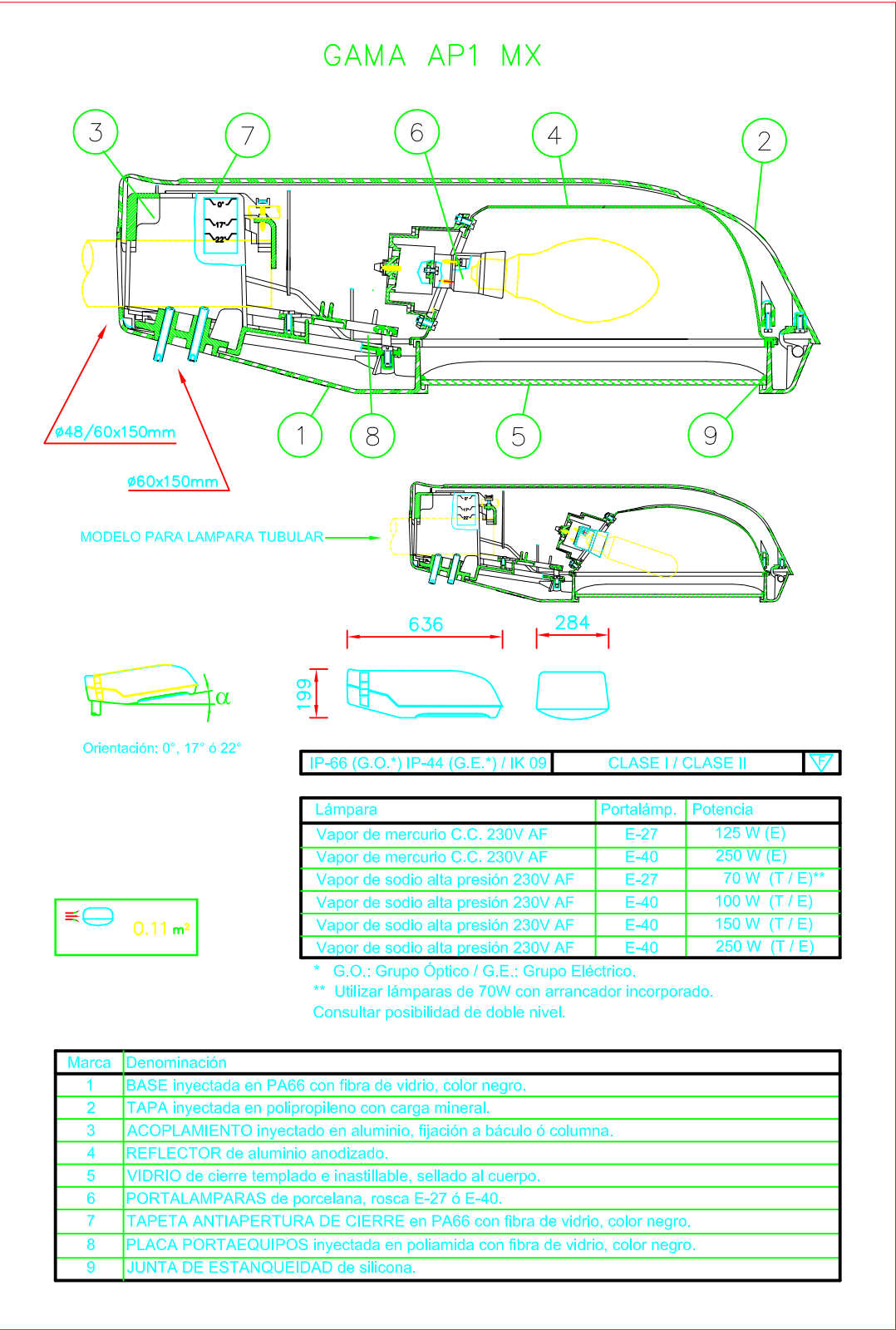
LUMINARIA VIAL AP1 MX DE SIMON LIGHTING 100W VSAP SOBRE COLUMNA TRONCOCONICA DE 10 m

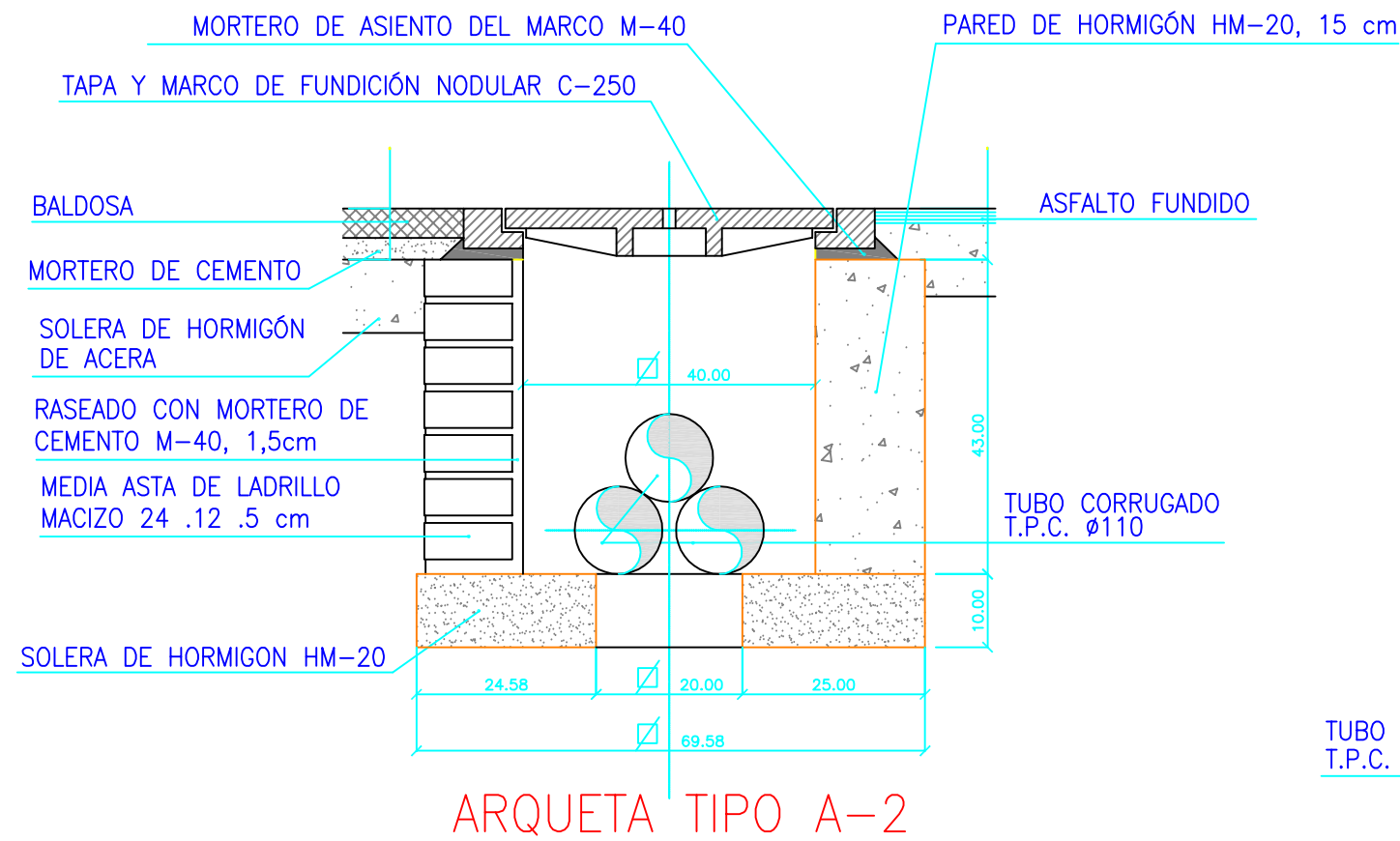
LINEA ALUMBRADO EXTERIOR CIRCUITO 1 CABLE RV-K 0,6/1KV 4X10mm2

LINEA ALUMBRADO EXTERIOR CIRCUITO 1 CABLE RV-K 0,6/1KV 4X10mm2

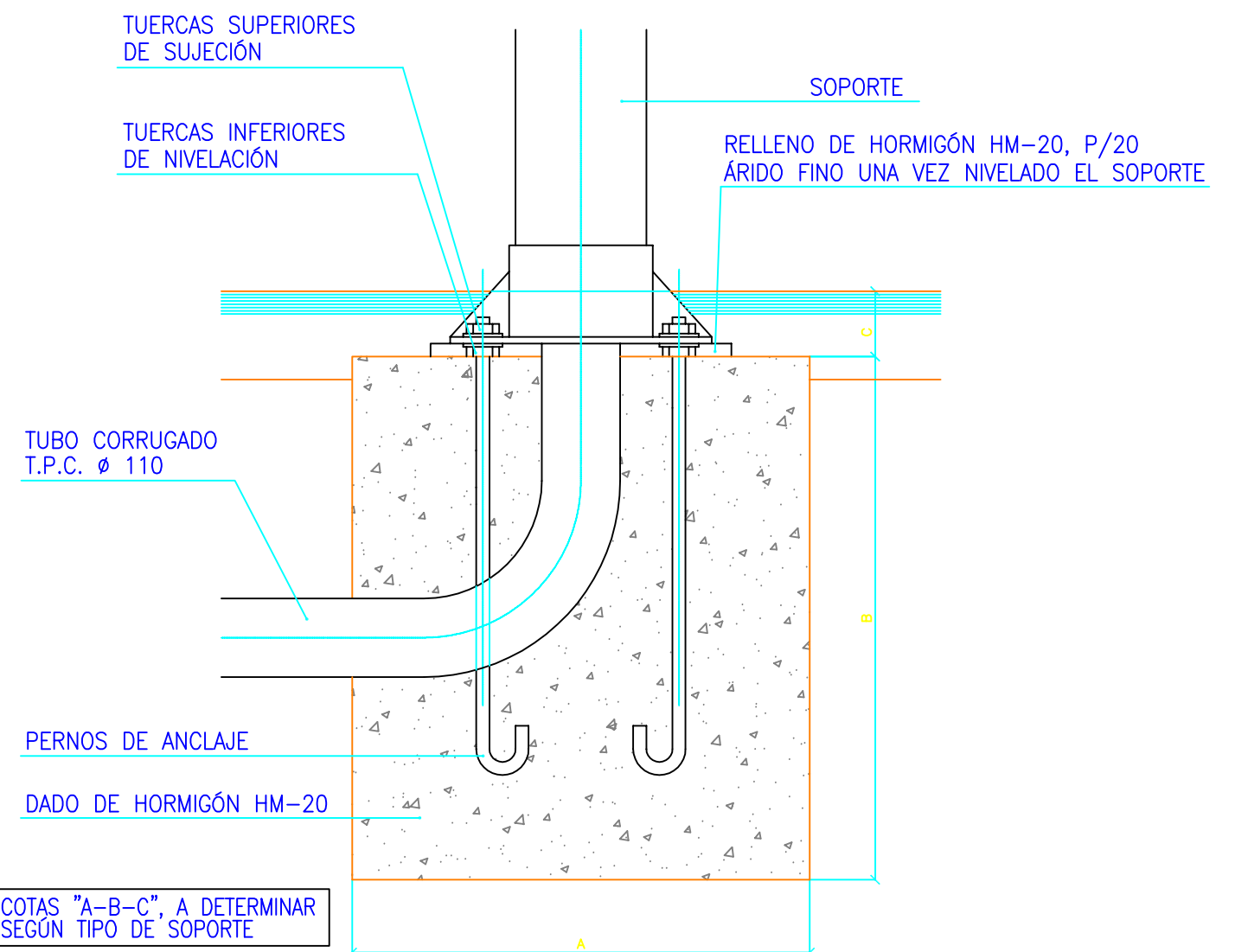
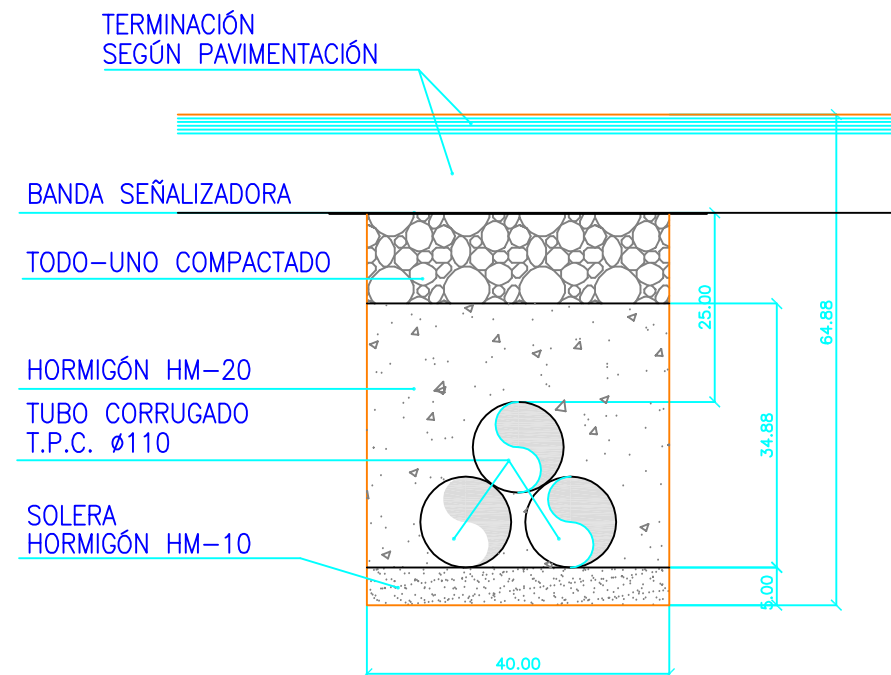
LINEA ALUMBRADO EXTERIOR CIRCUITO 1 CABLE RV-K 0,6/1KV 4X10mm2



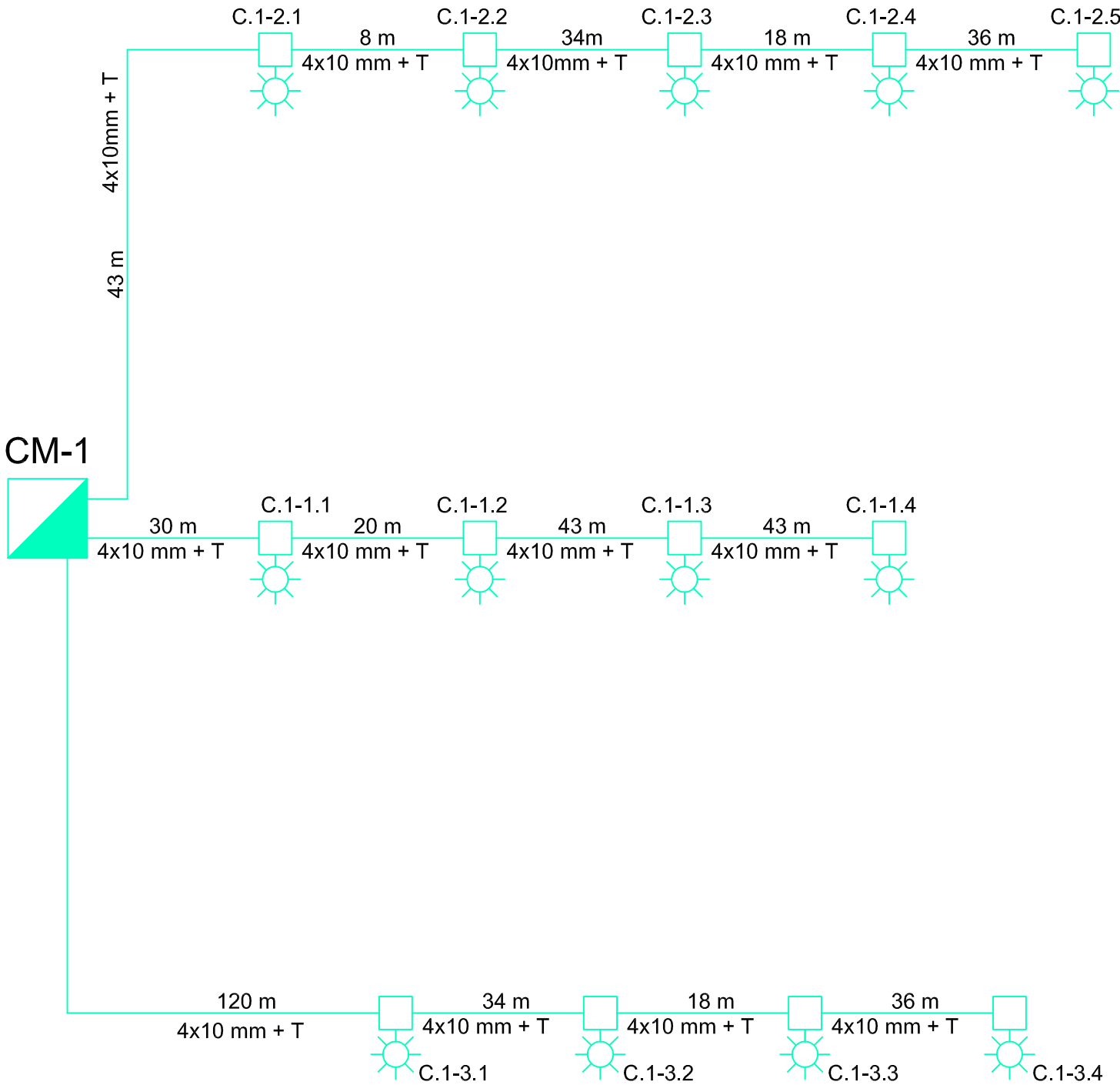




NOTA:  
La cara exterior del marco de las arquetas A-1 y A-2 será de altura mínima 5cms, libre de nervios o refuerzos, para baldosa hidrahúlica de 4 cms de espesor y de 7 cms para piedra natural o baldosa artificial de 6 cms de espesor



DISTRIBUCION DE CIRCUITOS CUADRO DE MANDO



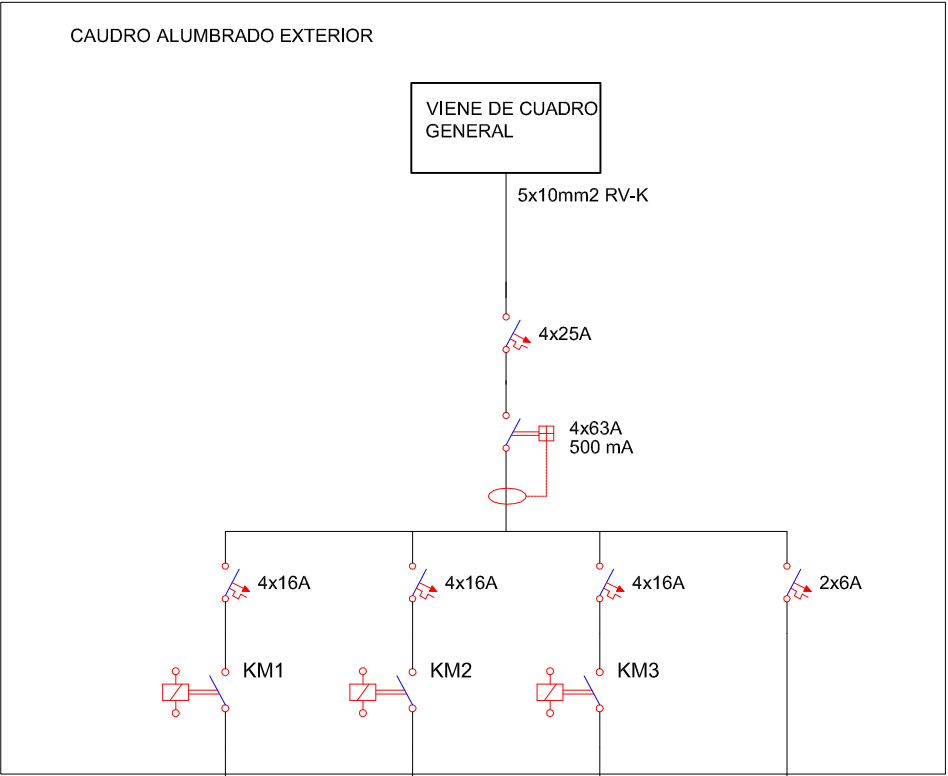
- LEYENDA -



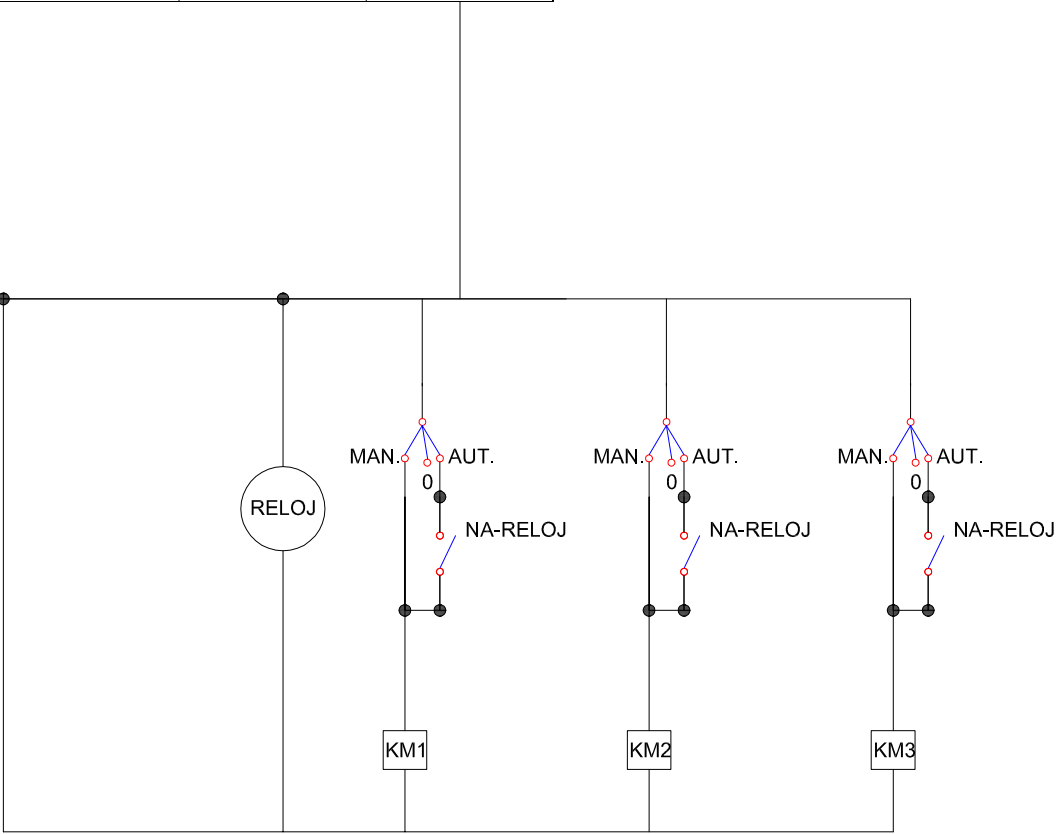
CUADRO DE MANDO

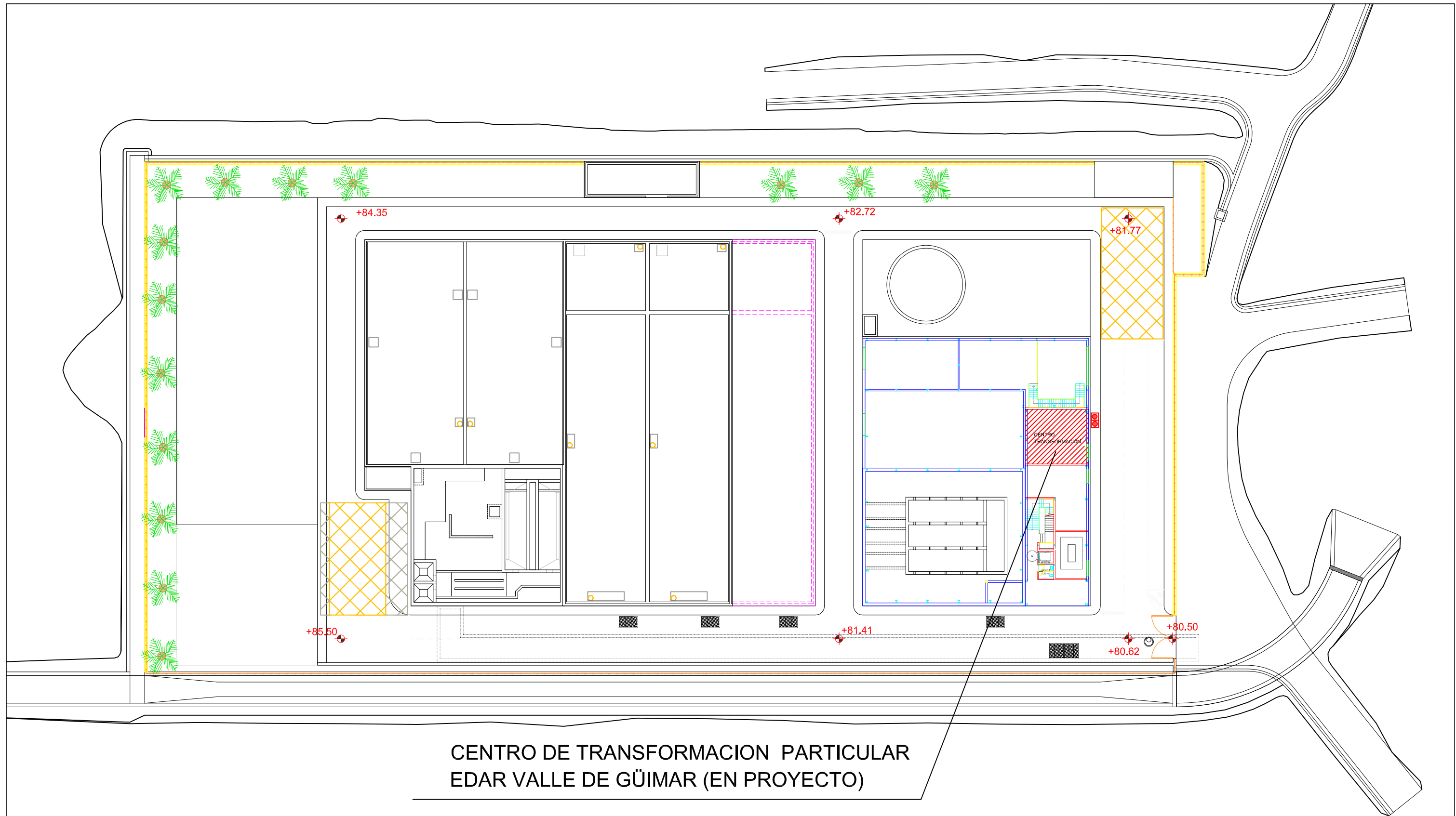


LUMINARIA VIAL VSAP 100 W  
COLUMNA TRONCOCONICA 10m

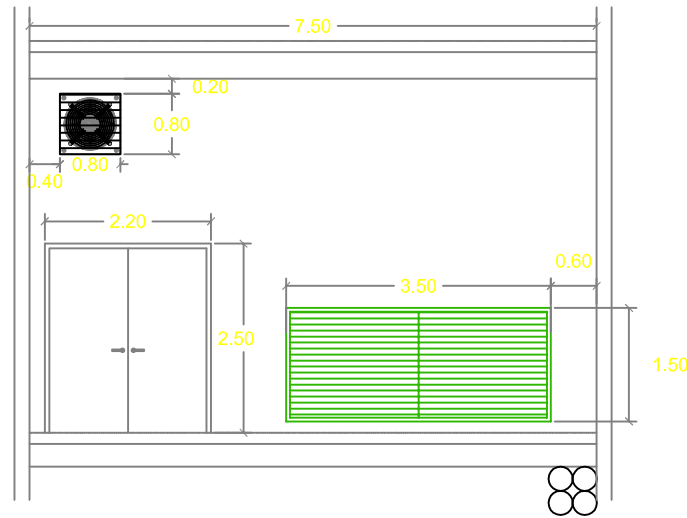


CIRCUITO	ALUMBRADO EXT 1	ALUMBRADO EXT 2	ALUMBRADO EXT 3	MANIOBRA
DENOMINACION	AE1.1	AE1.2	AE1.2	M2.1
POTENCIA LÍNEA (W.)	1.600	1.100	900	--
LONG. LÍNEA (m.)	--	--	--	--
SECCION (mm2)	4x6	4x6	4x6	--
CABLE	RV-K	RV-K	RV-K	--

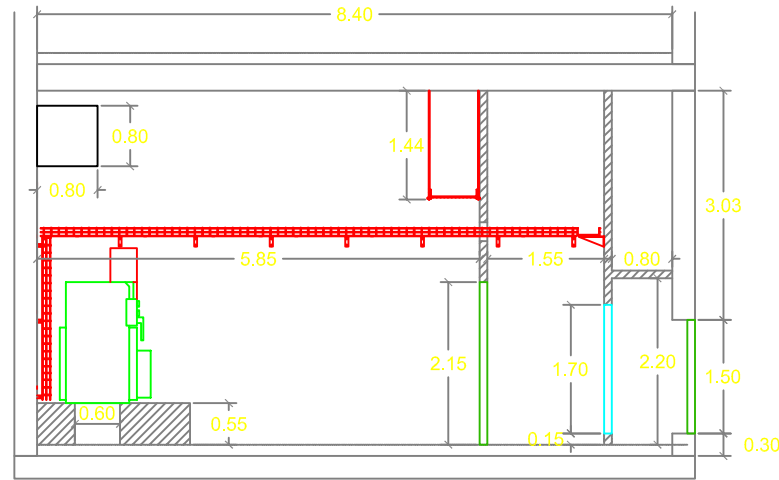




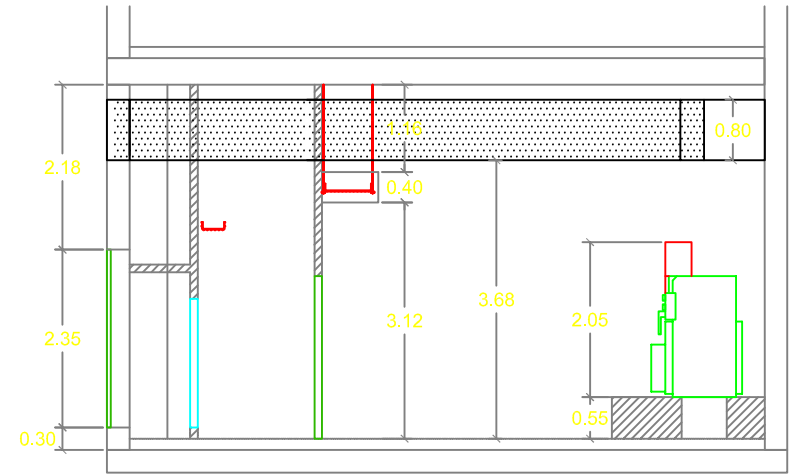




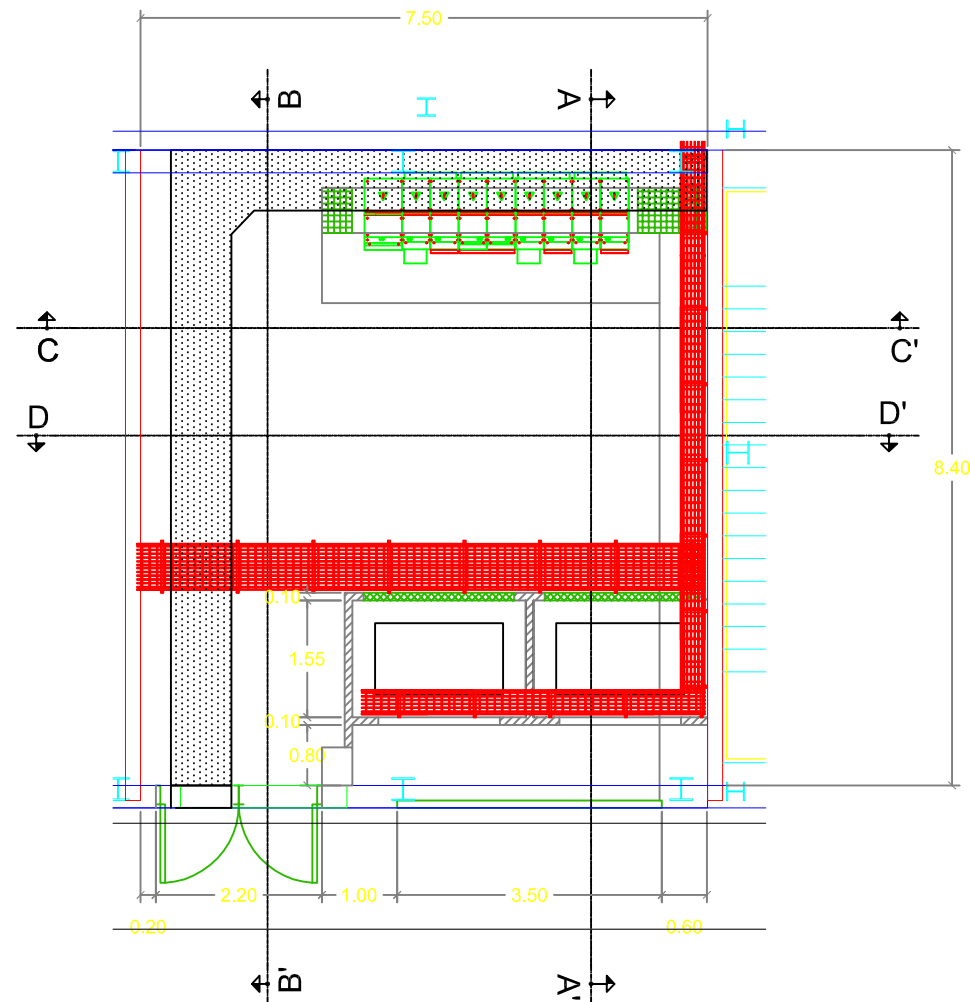
ALZADO FACHADA



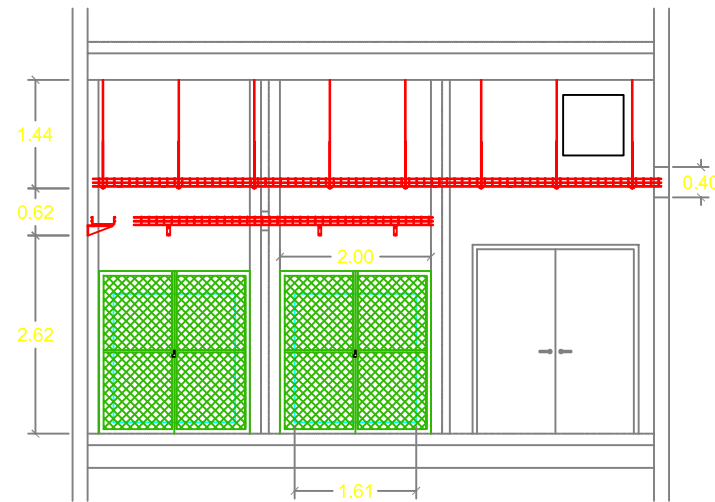
CORTE A-A'



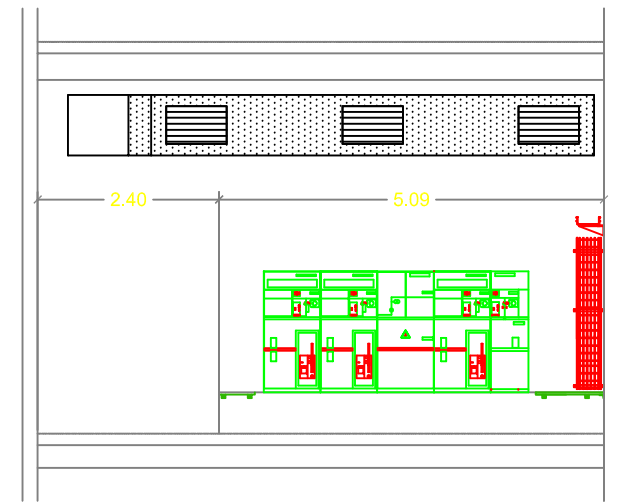
CORTE B-B'



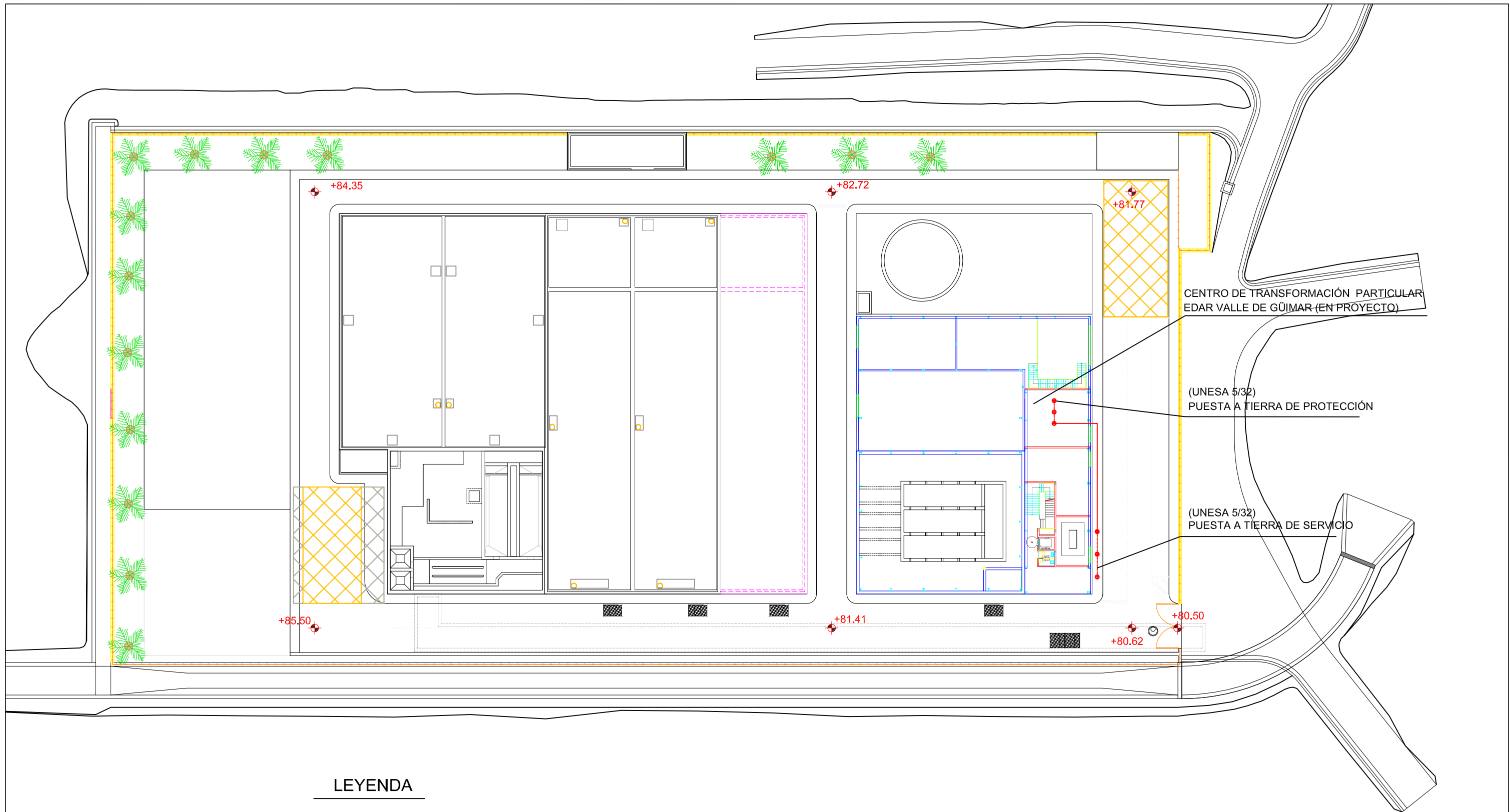
PLANTA



CORTE D-D'



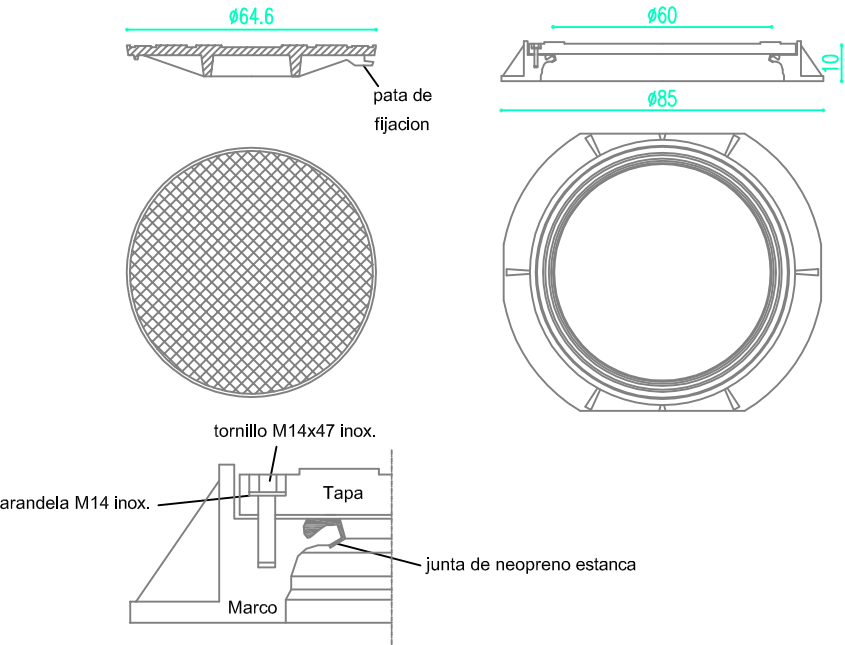
CORTE C-C'



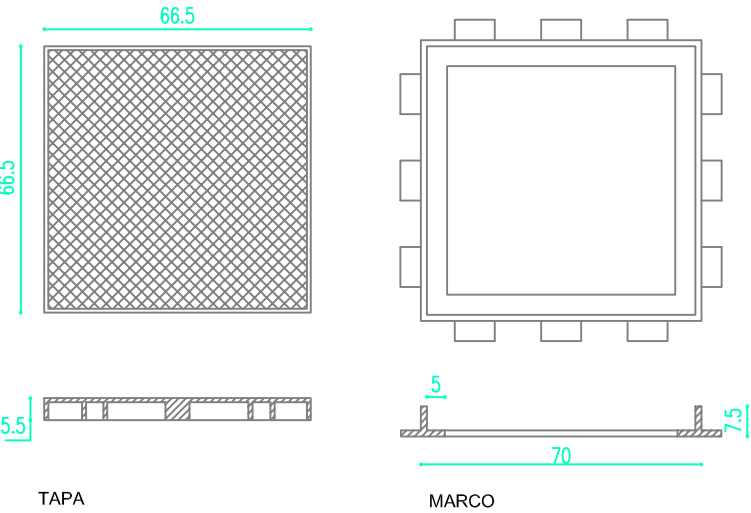
LEYENDA

- CABLE DE COBRE DESNUDO 50mm2
- CONDUCTOR AISLADO CU RV 0,6/ 1KV 1x50mm2
- PICA COBRIZADA DE 2 metros Y 14mm Ø

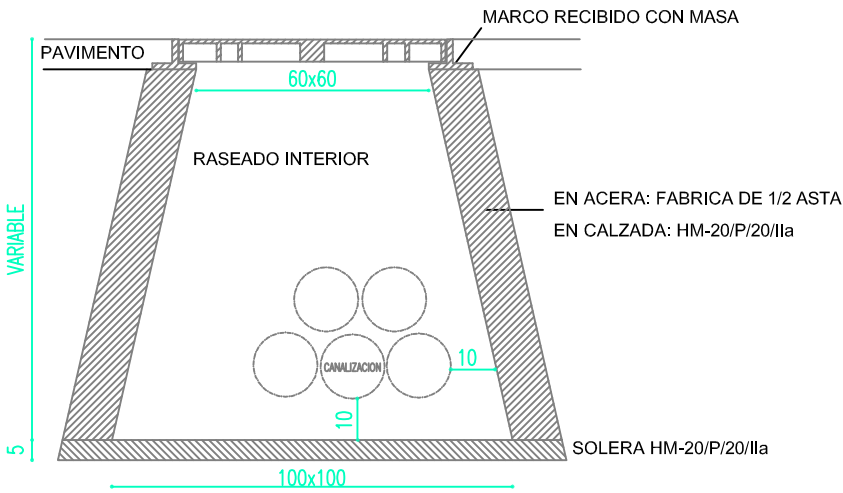
TAPA Y MARCO DE FUNDICION  
tipo T3 y M3 para calzadas



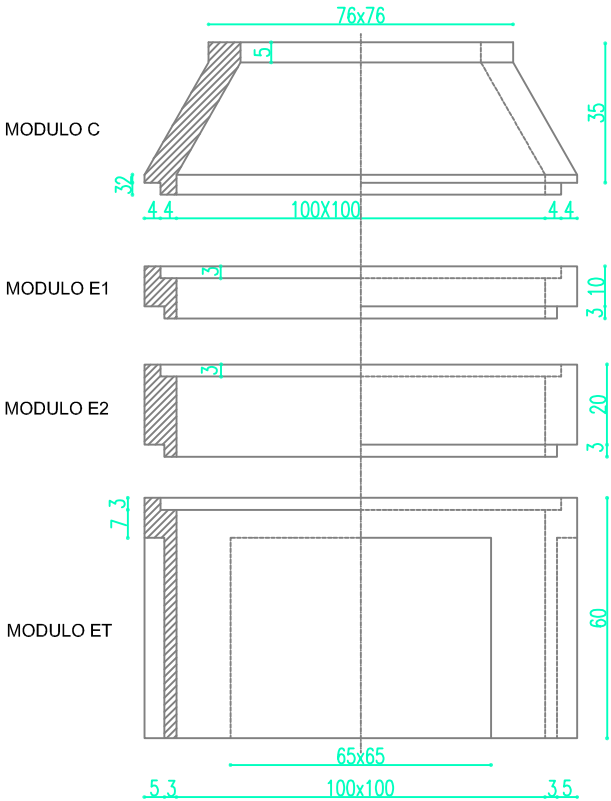
TAPA Y MARCO DE FUNDICION  
tipo T2 y M2 para aceras,  
jardines y calzadas



ARQUETA REGISTRABLE "IN SITU"  
para marcos y tapas M2/T2 y M3/T3  
en aceras, jardines o calzadas



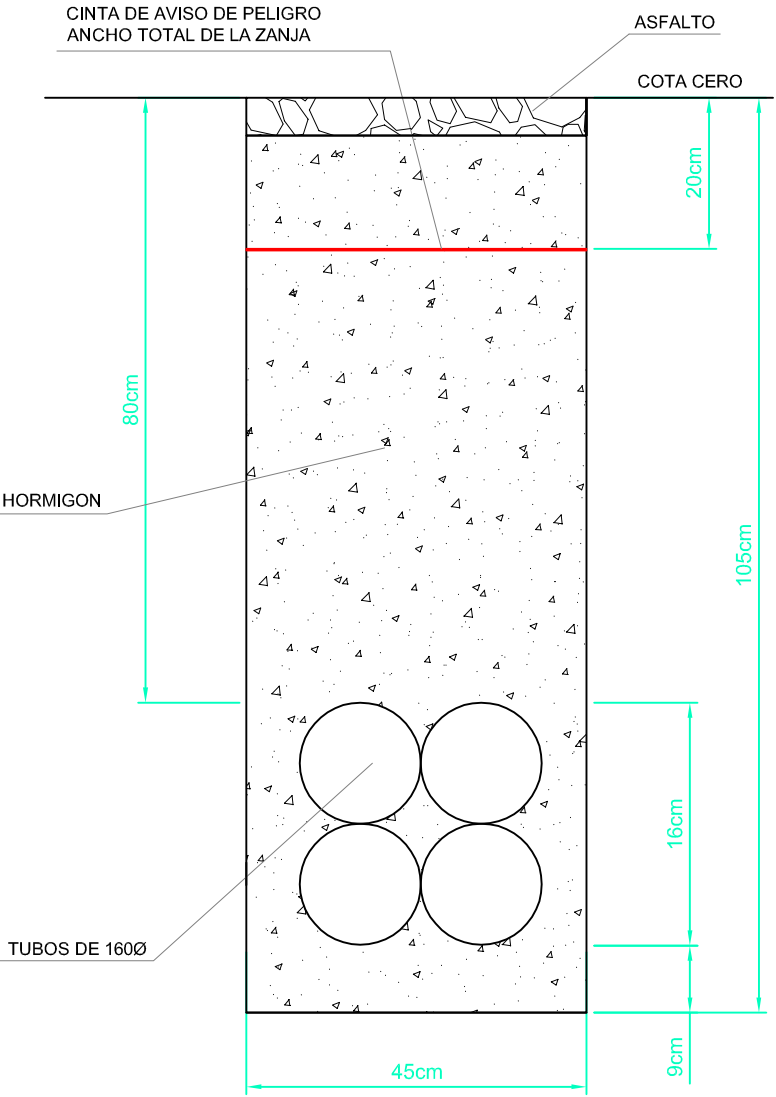
ARQUETA REGISTRABLE MODULARES  
para marcos y tapas M2/T2 y M3/T3



CONSTRUCCION DE ARQUETAS

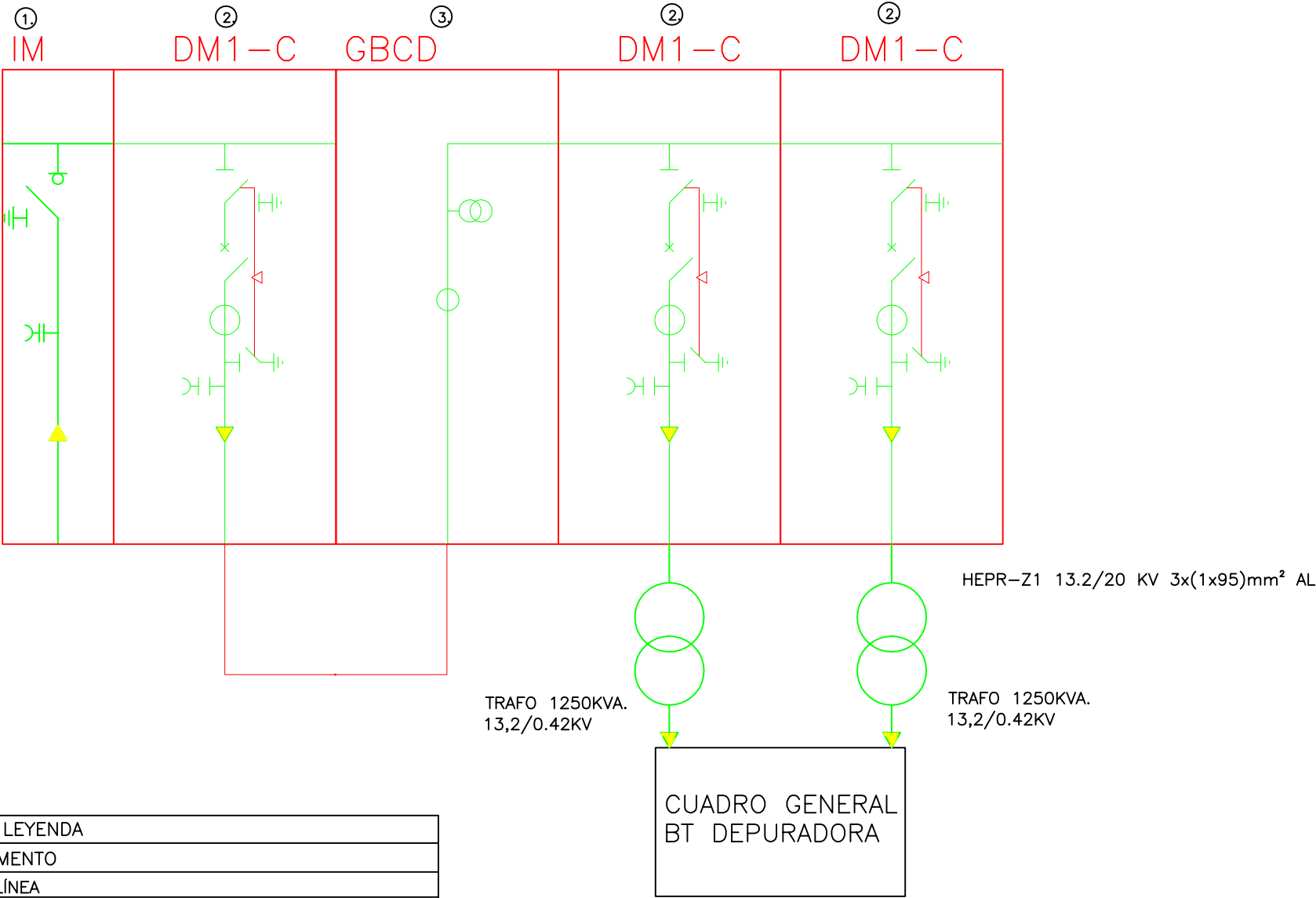
- SOLERA DE HORMIGON MASA HM-20/P/20/Ila Y PIEDRA PARA DRENAJE EN LA PARTE CENTRAL.
- MUROS DE LADRILLO CERAMICO MACIZO ORDINARIO MEDIA ASTA ESPESOR ASENTADO CON MORTERO DE CEMENTO Y REVOCADO INTERIORMENTE U HORMIGON HM-20/P/20/Ila
- TAPAS Y MARCOS METALICOS NORMALIZADOS  
T2 + M2 O T3 + M3

DETALLE DE CANALIZACIÓN ENTUBADA

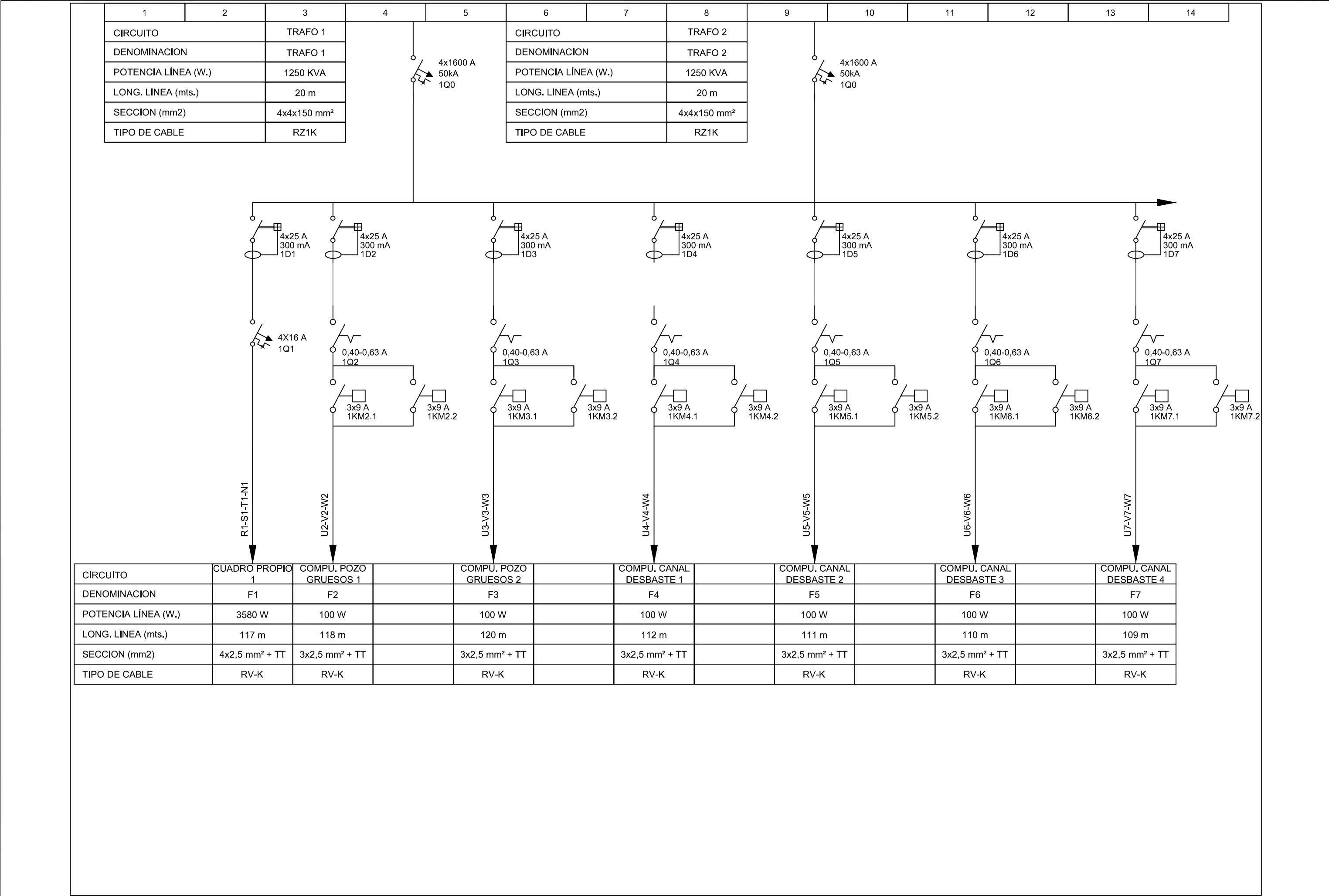


NOTA: LA PARTE SUPERIOR DEL TUBO MAS PRÓXIMA A LA SUPERFICIE NO SERÁ MENOR DE 0,8 M

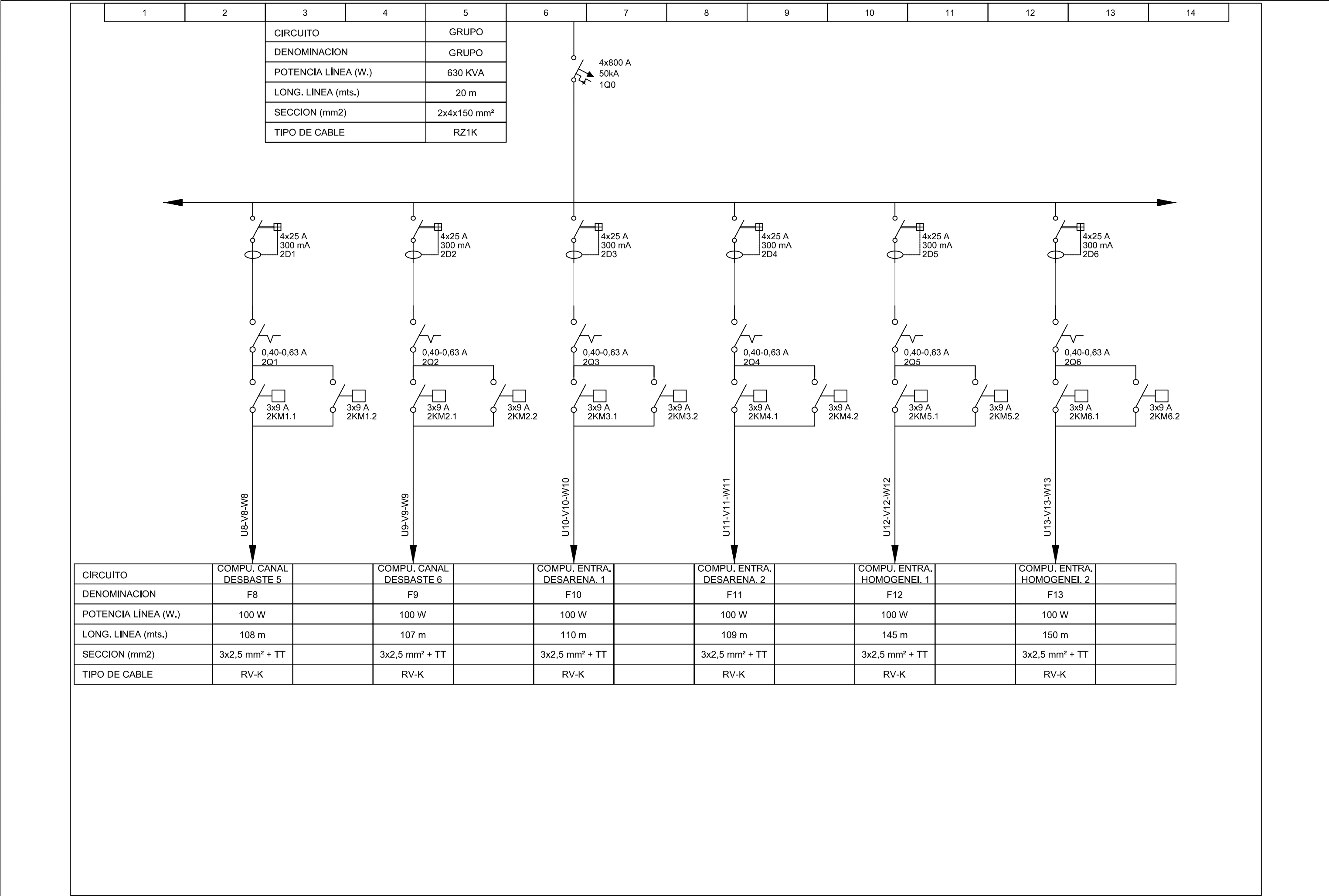
CENTRO DE TRANSFORMACION PARTICULAR

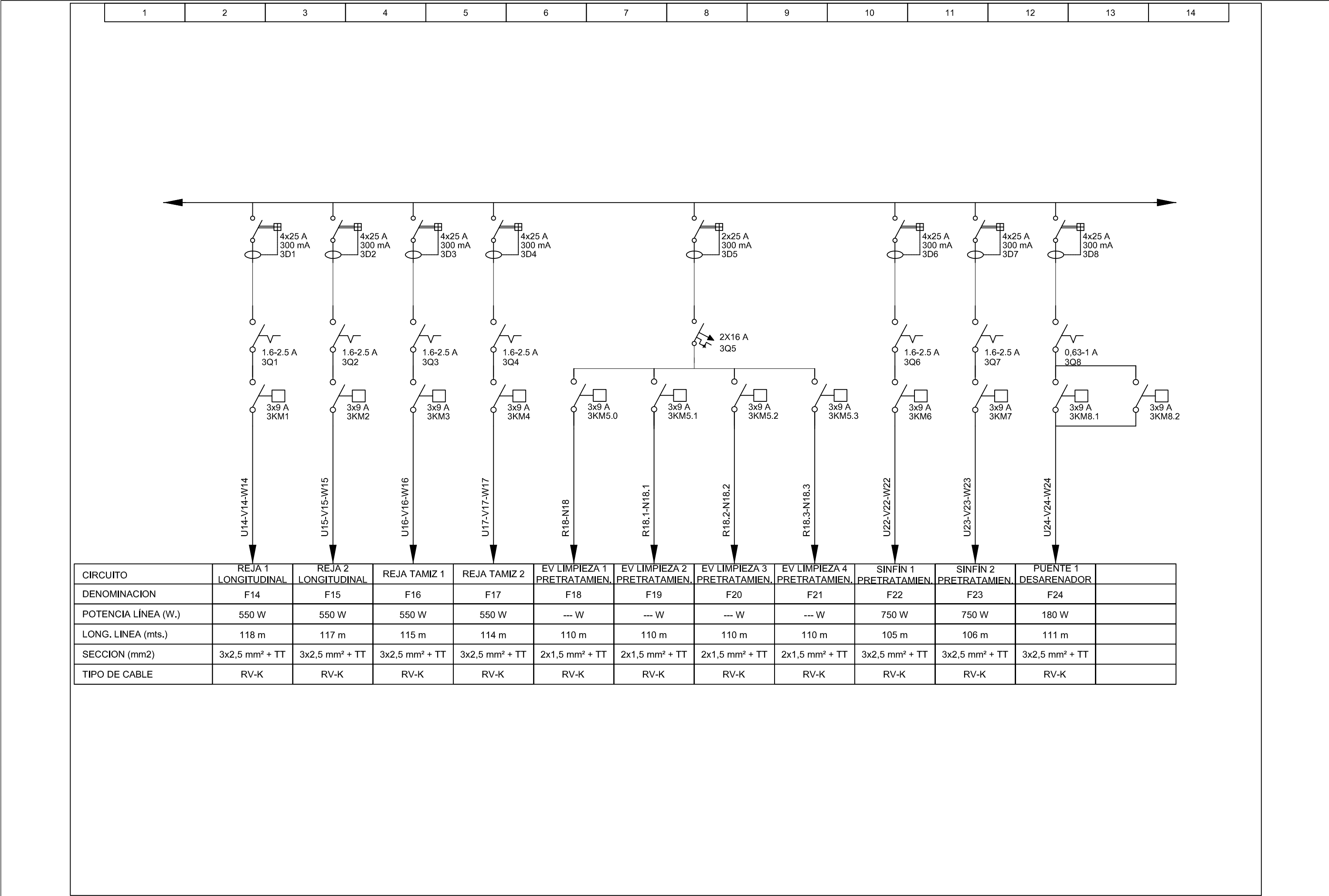


LEYENDA	
Nº	TIPO DE ELEMENTO
1.	CELDA MODULAR DE LÍNEA
2.	CELDA MODULAR DE PROTECCIÓN INTERRUPTOR-AUTOMATICO
3.	CELDA MODULAR DE MEDIDA

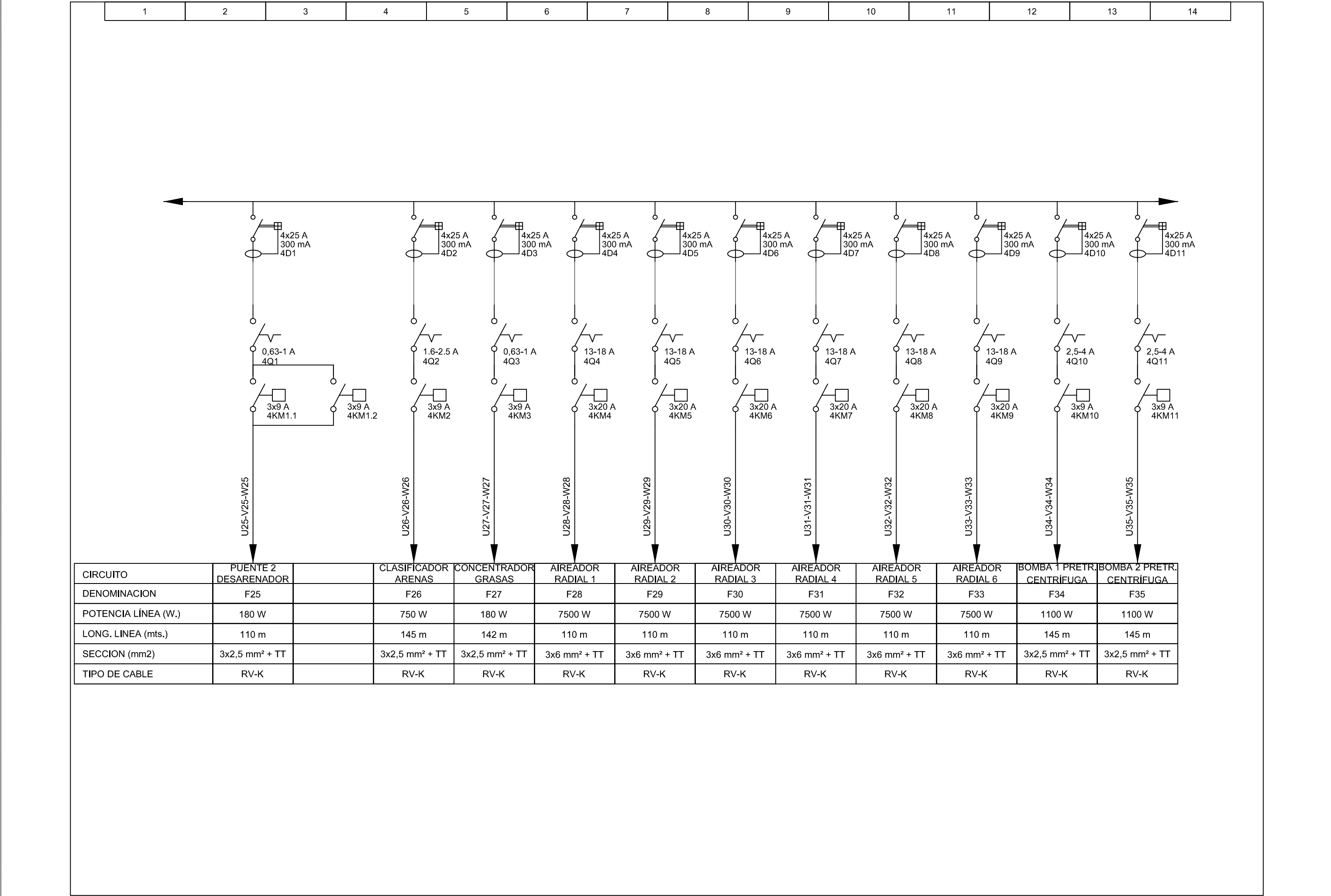


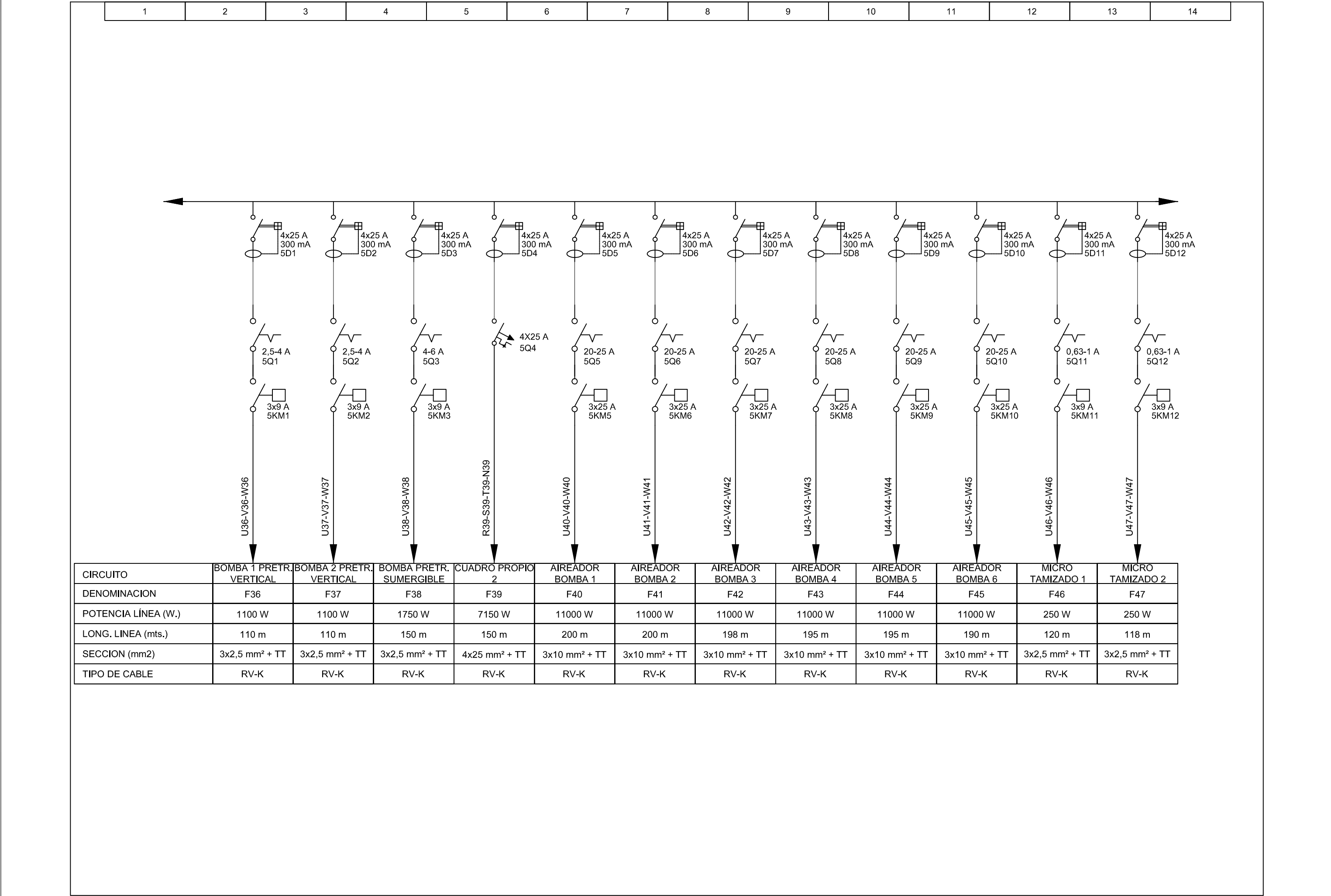






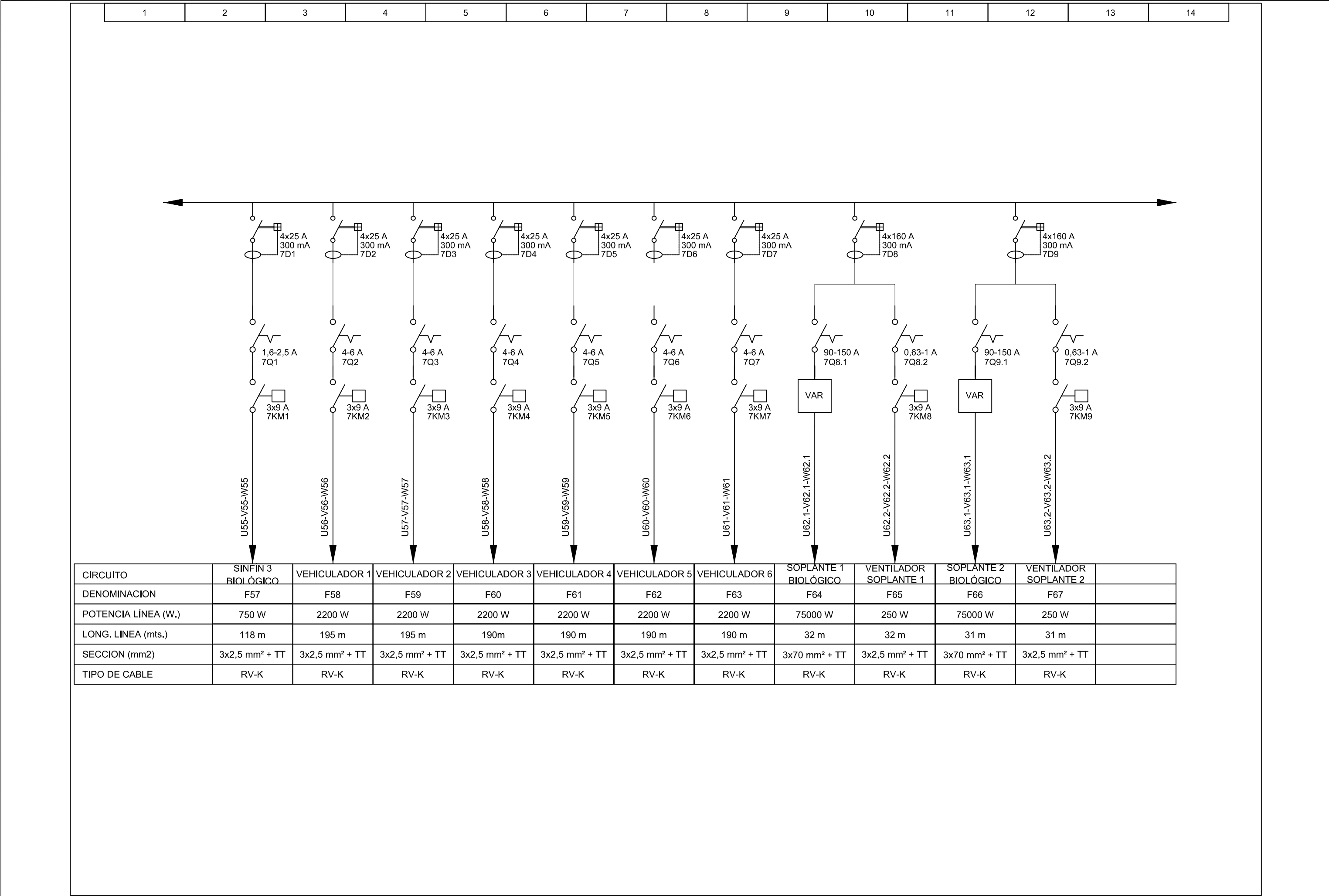
CIRCUITO	REJA 1 LONGITUDINAL	REJA 2 LONGITUDINAL	REJA TAMIZ 1	REJA TAMIZ 2	EV LIMPIEZA 1 PRETRATAMEN.	EV LIMPIEZA 2 PRETRATAMEN.	EV LIMPIEZA 3 PRETRATAMEN.	EV LIMPIEZA 4 PRETRATAMEN.	SINFIN 1 PRETRATAMEN.	SINFIN 2 PRETRATAMEN.	PUENTE 1 DESARENADOR	
DENOMINACION	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23	F24	
POTENCIA LÍNEA (W.)	550 W	550 W	550 W	550 W	--- W	--- W	--- W	--- W	750 W	750 W	180 W	
LONG. LINEA (mts.)	118 m	117 m	115 m	114 m	110 m	110 m	110 m	110 m	105 m	106 m	111 m	
SECCION (mm2)	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	
TIPO DE CABLE	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	

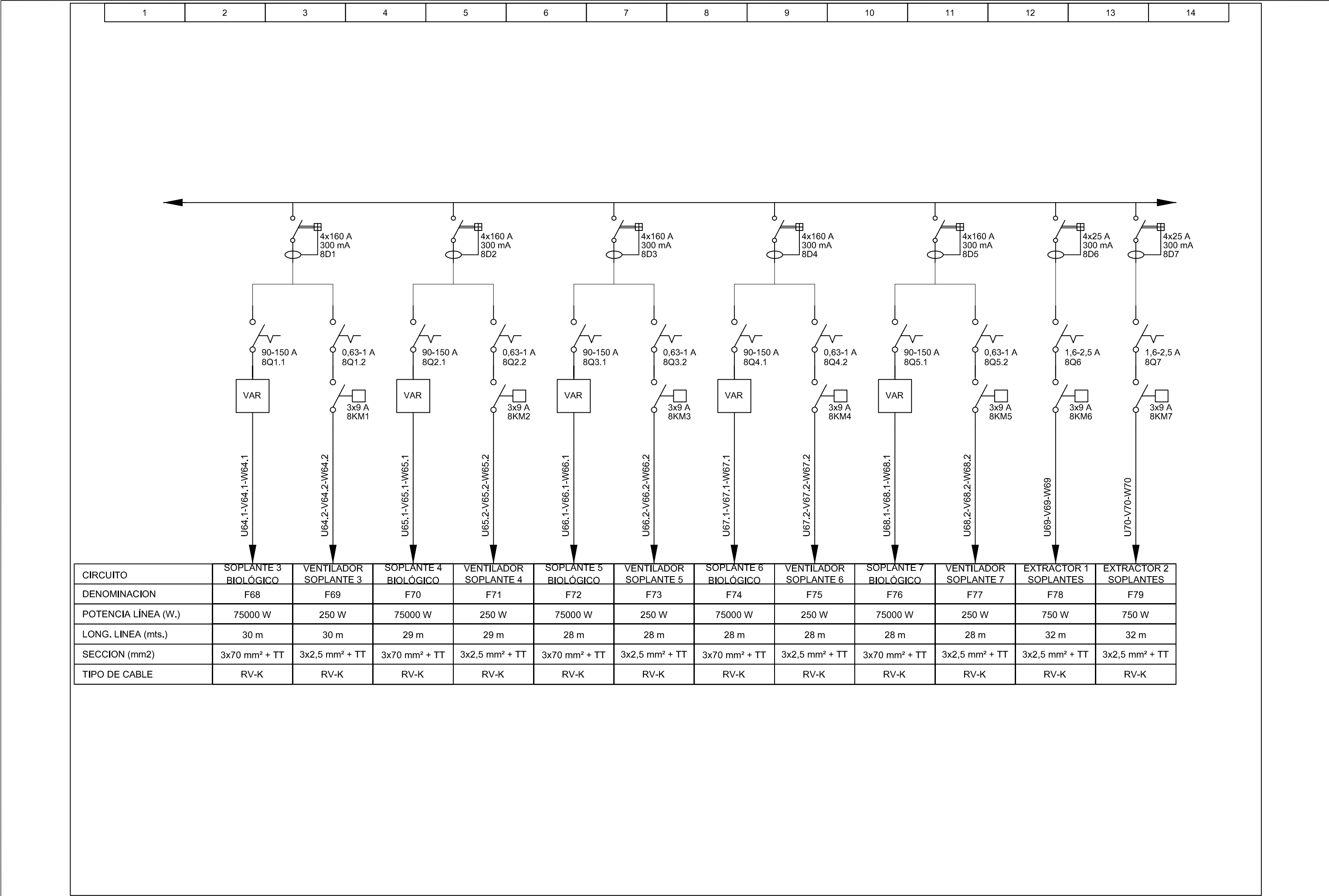


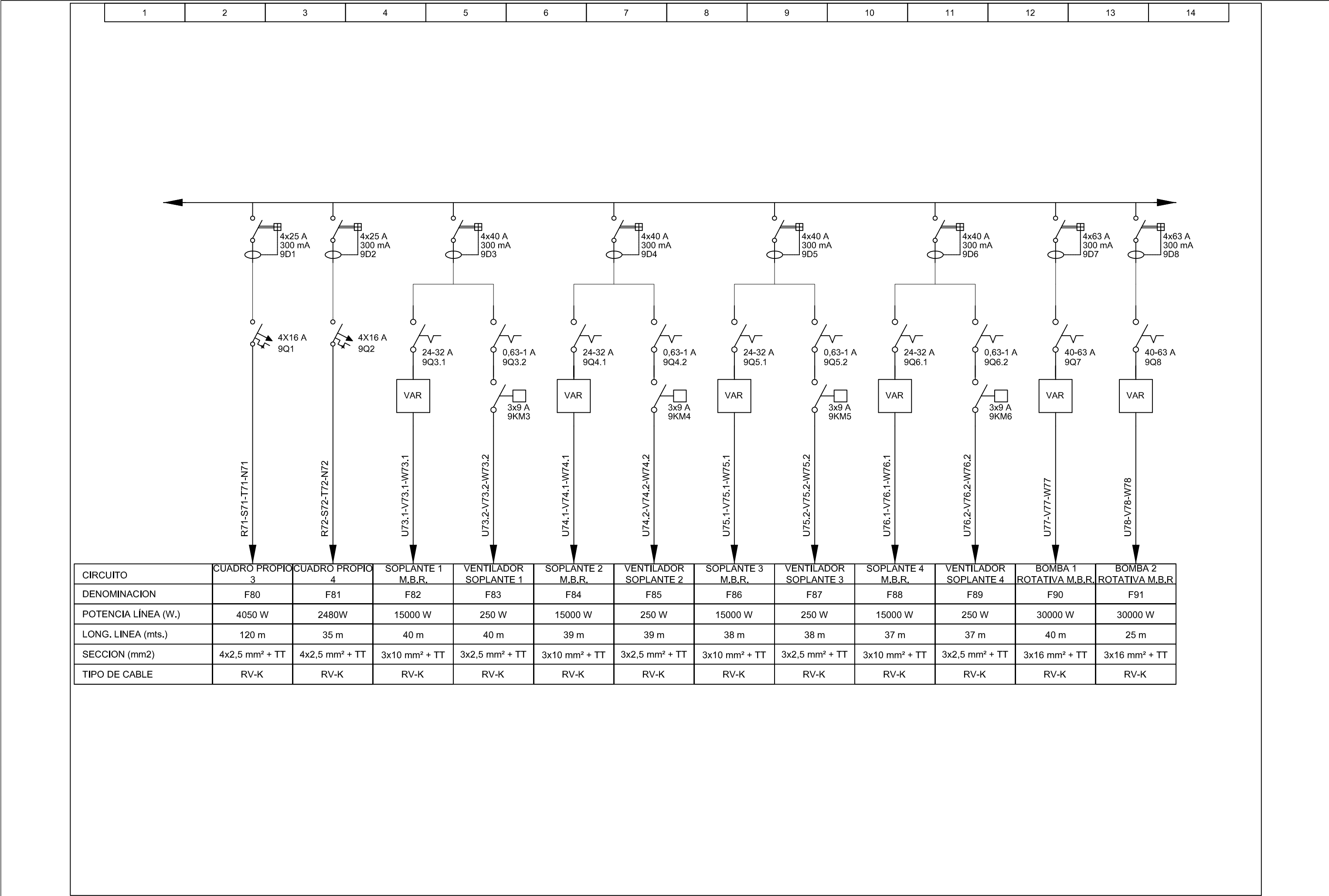


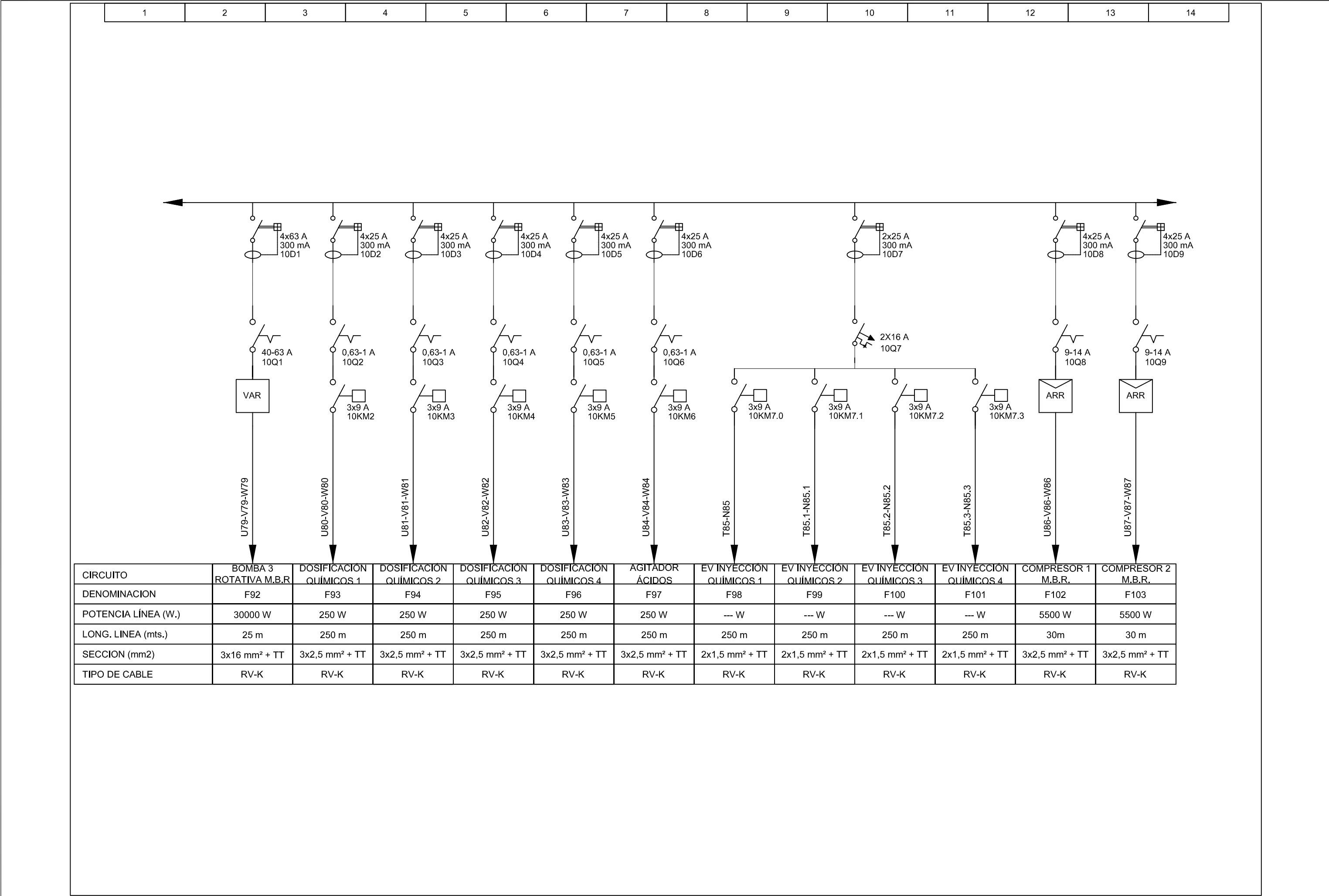
14RV-K

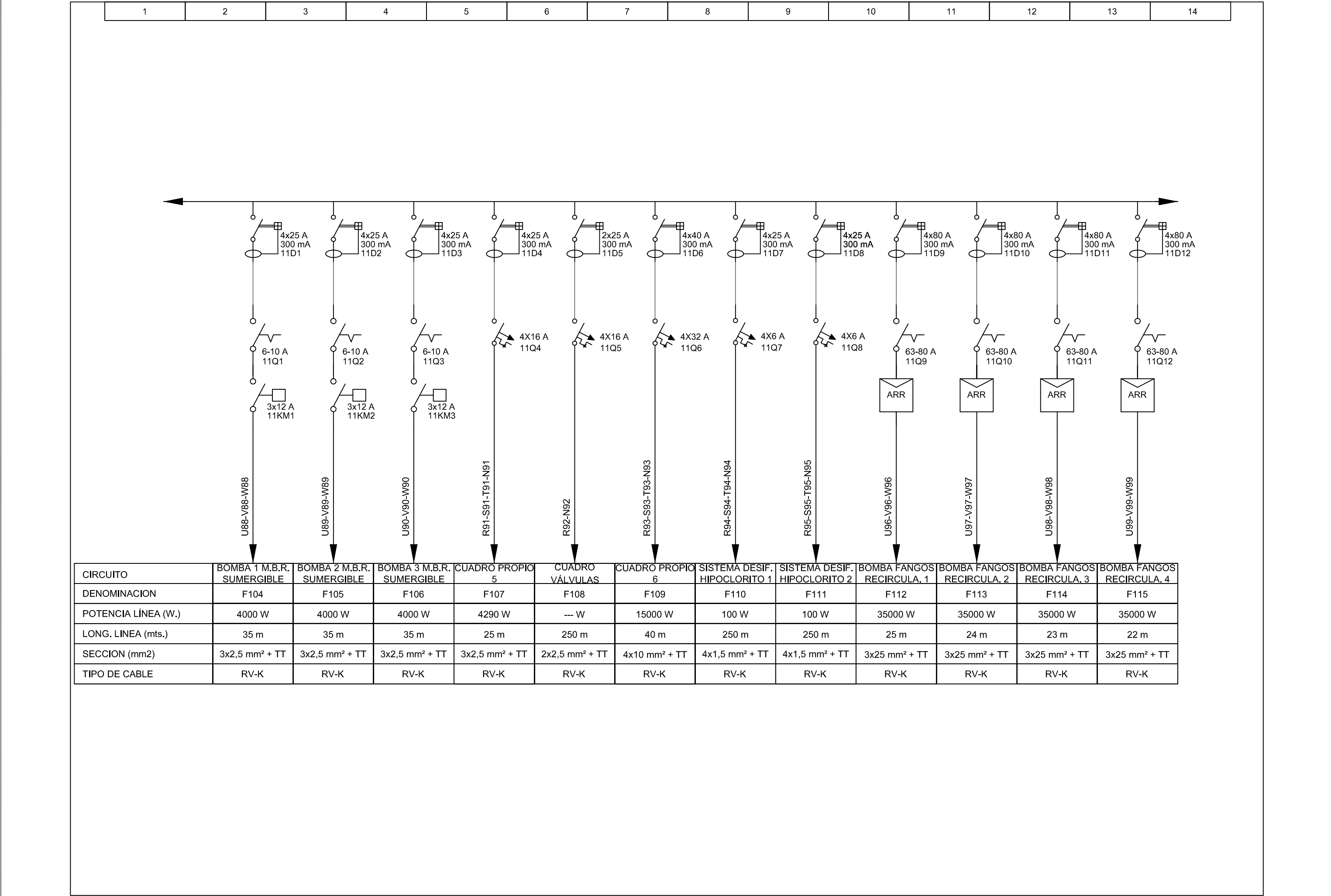




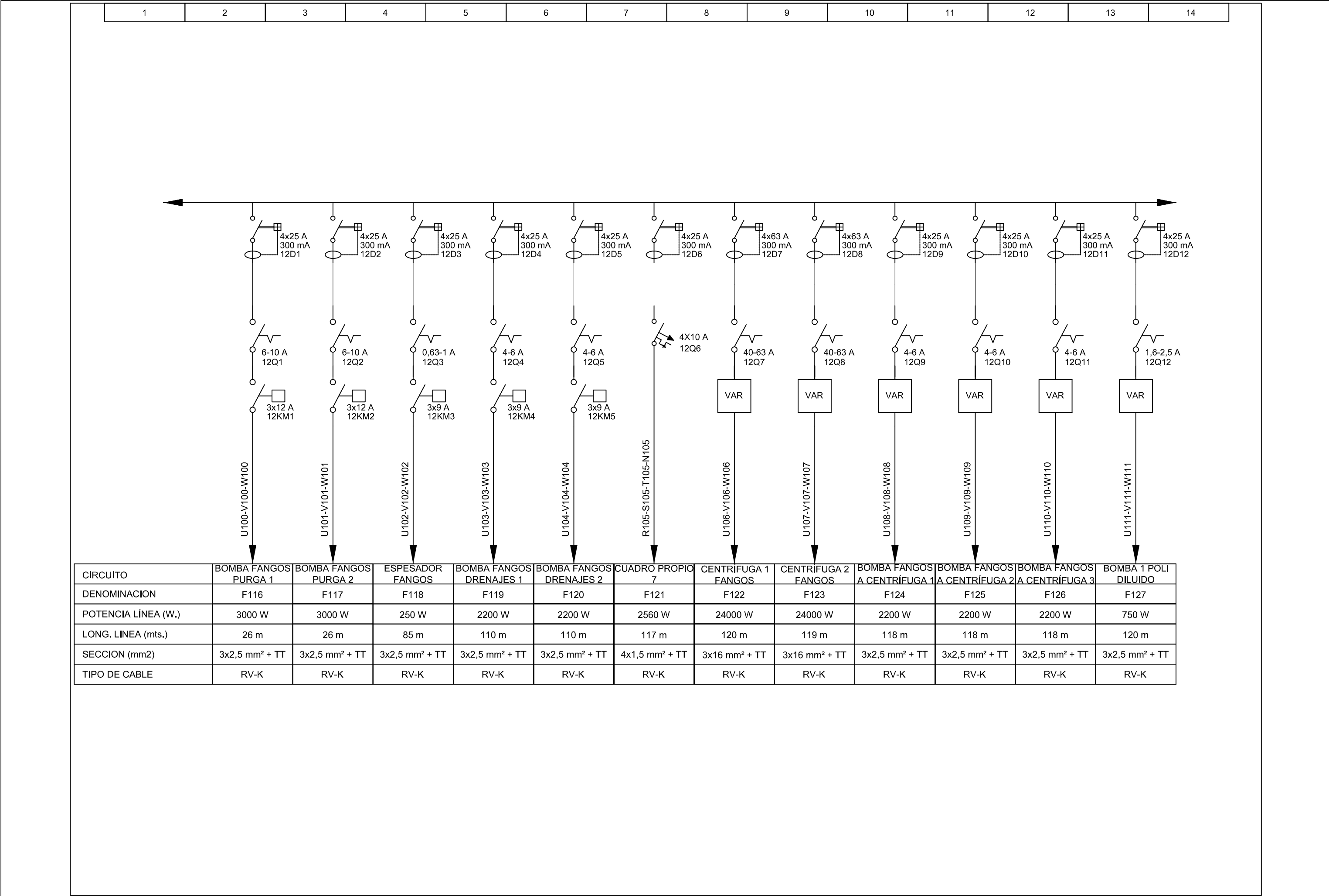


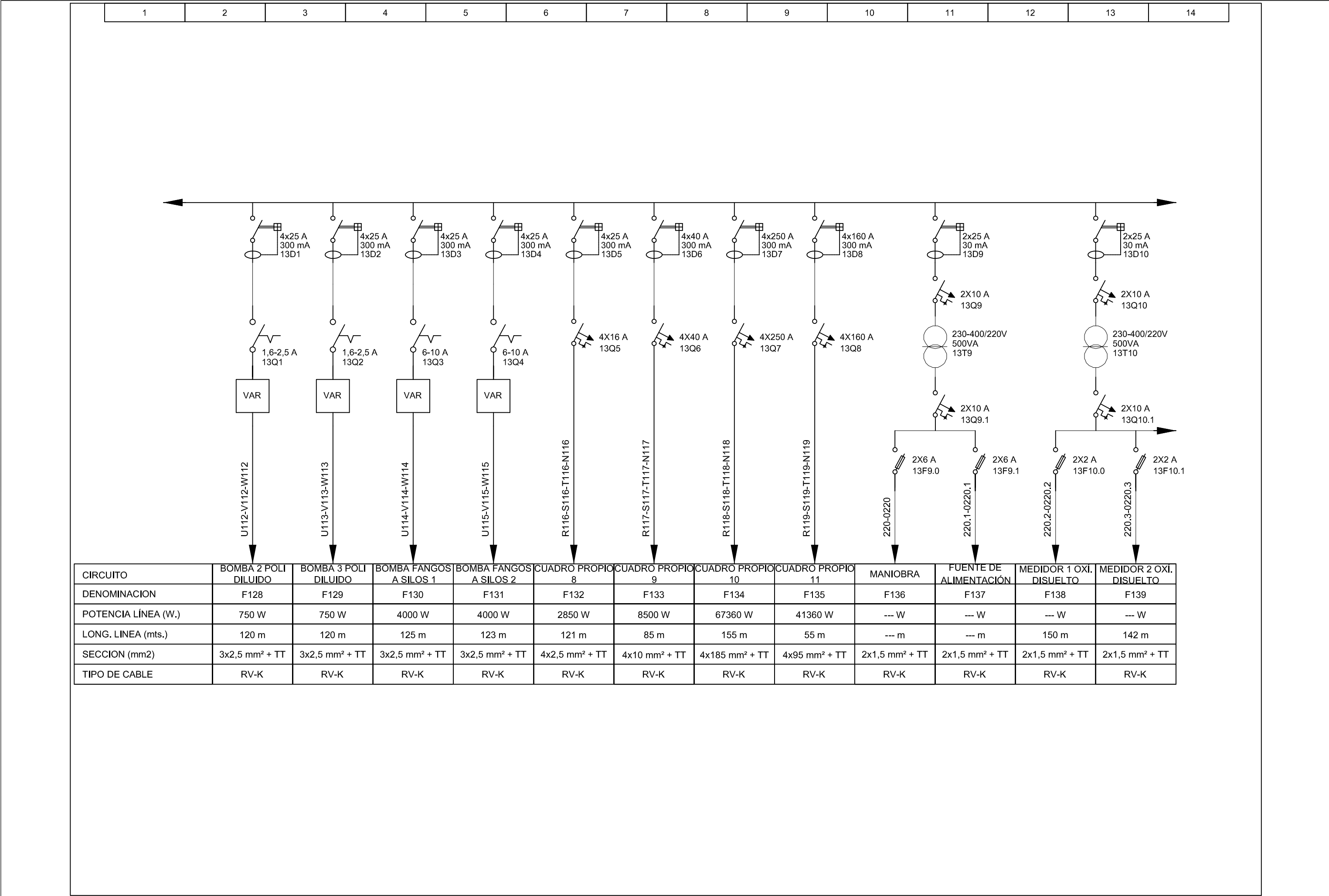




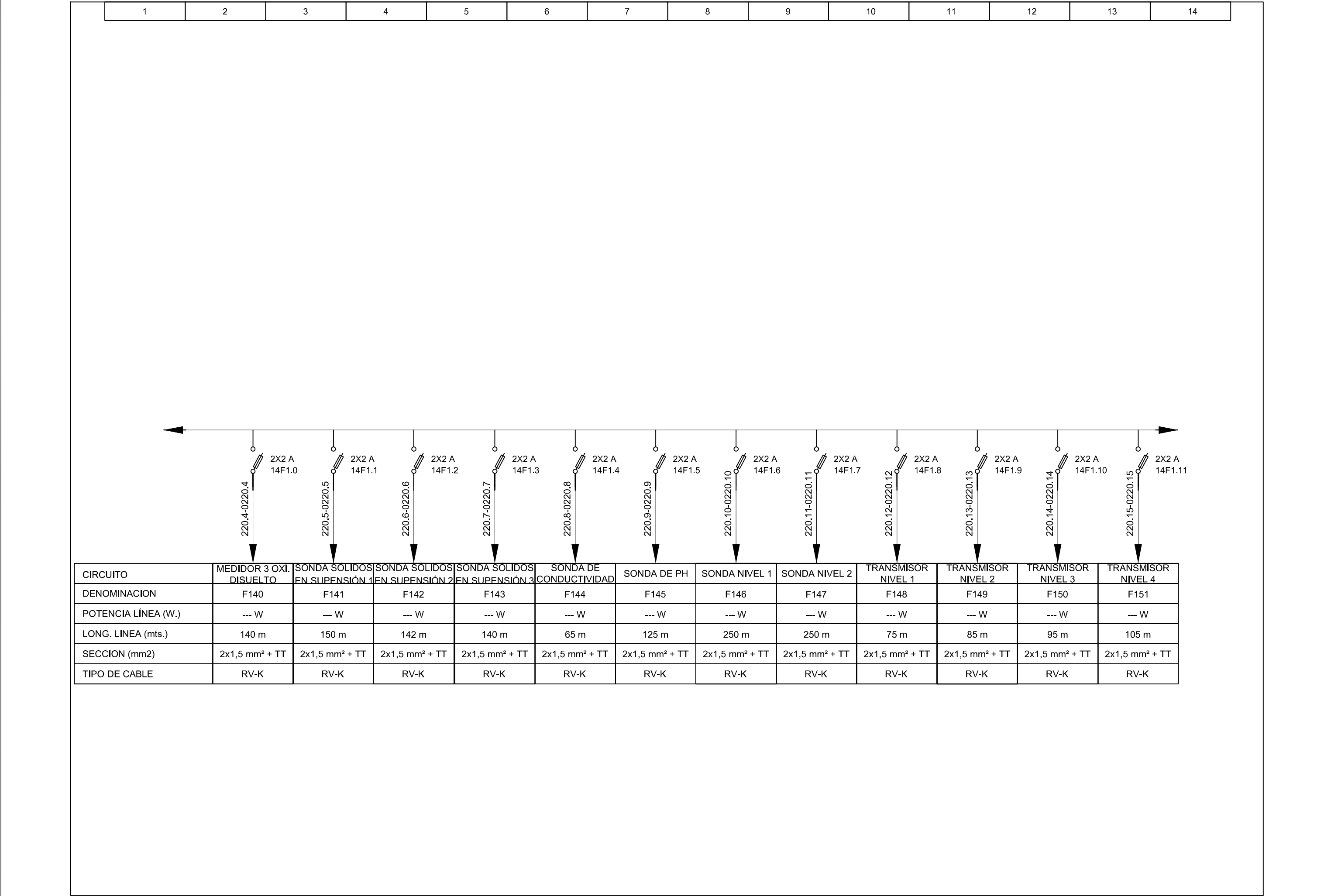


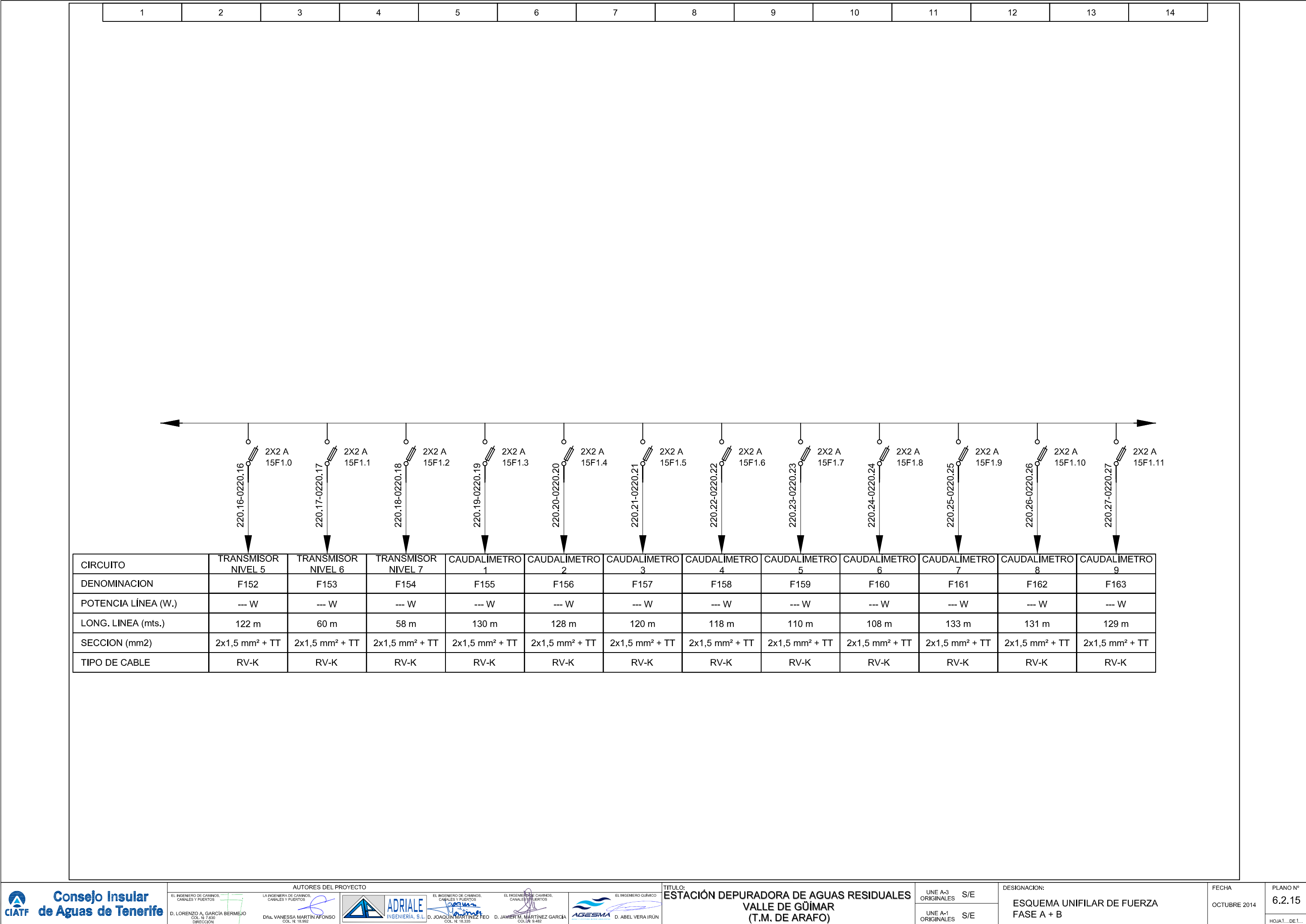


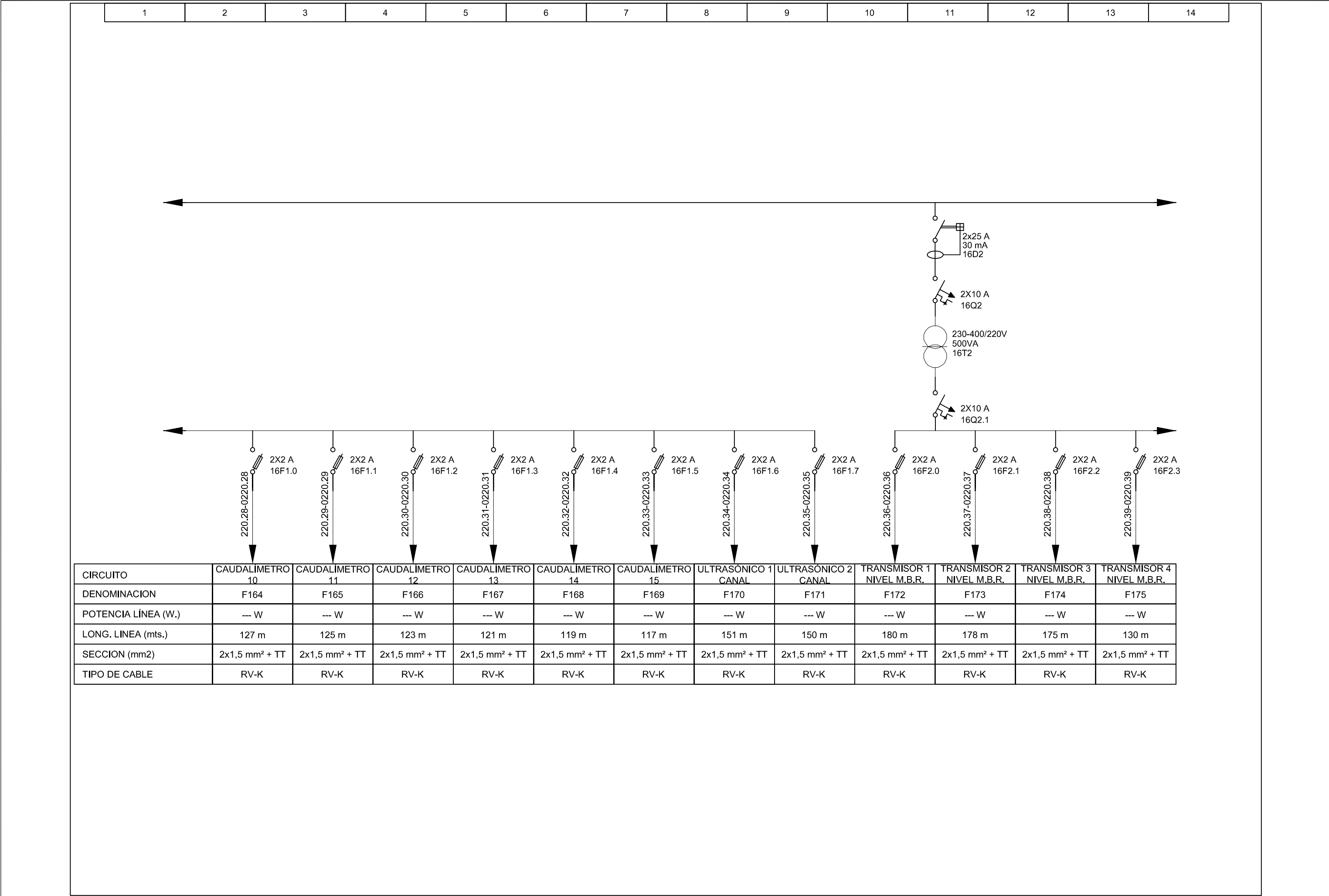




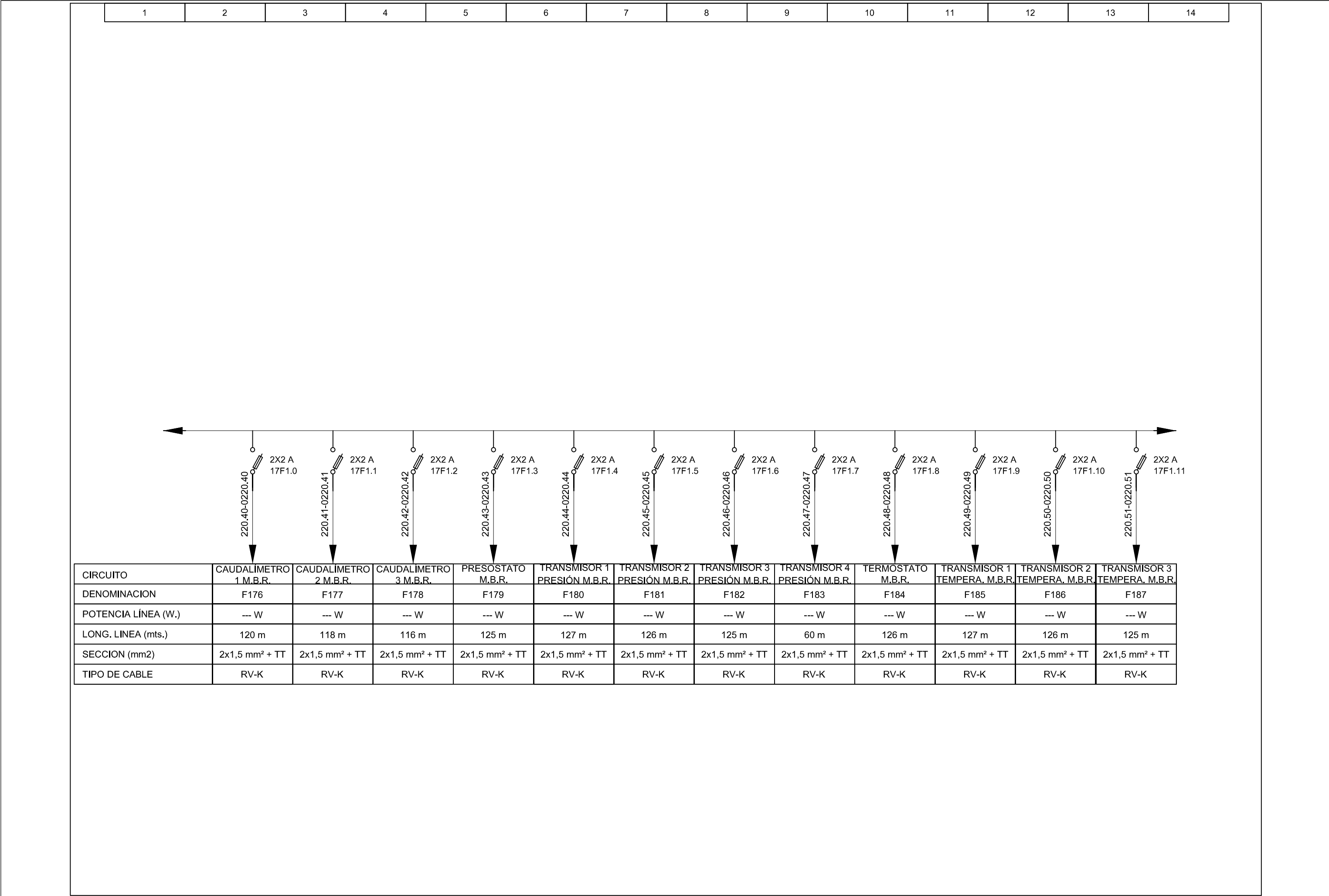
CIRCUITO	BOMBA 2 POLI DILUIDO	BOMBA 3 POLI DILUIDO	BOMBA FANGOS A SILOS 1	BOMBA FANGOS A SILOS 2	CUADRO PROPIO 8	CUADRO PROPIO 9	CUADRO PROPIO 10	CUADRO PROPIO 11	MANIOBRA	FUENTE DE ALIMENTACIÓN	MEDIDOR 1 OXI. DISUELTO	MEDIDOR 2 OXI. DISUELTO
DENOMINACION	F128	F129	F130	F131	F132	F133	F134	F135	F136	F137	F138	F139
POTENCIA LÍNEA (W.)	750 W	750 W	4000 W	4000 W	2850 W	8500 W	67360 W	41360 W	--- W	--- W	--- W	--- W
LONG. LINEA (mts.)	120 m	120 m	125 m	123 m	121 m	85 m	155 m	55 m	--- m	--- m	150 m	142 m
SECCION (mm2)	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	3x2,5 mm² + TT	4x2,5 mm² + TT	4x10 mm² + TT	4x185 mm² + TT	4x95 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT	2x1,5 mm² + TT
TIPO DE CABLE	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K	RV-K

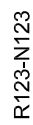




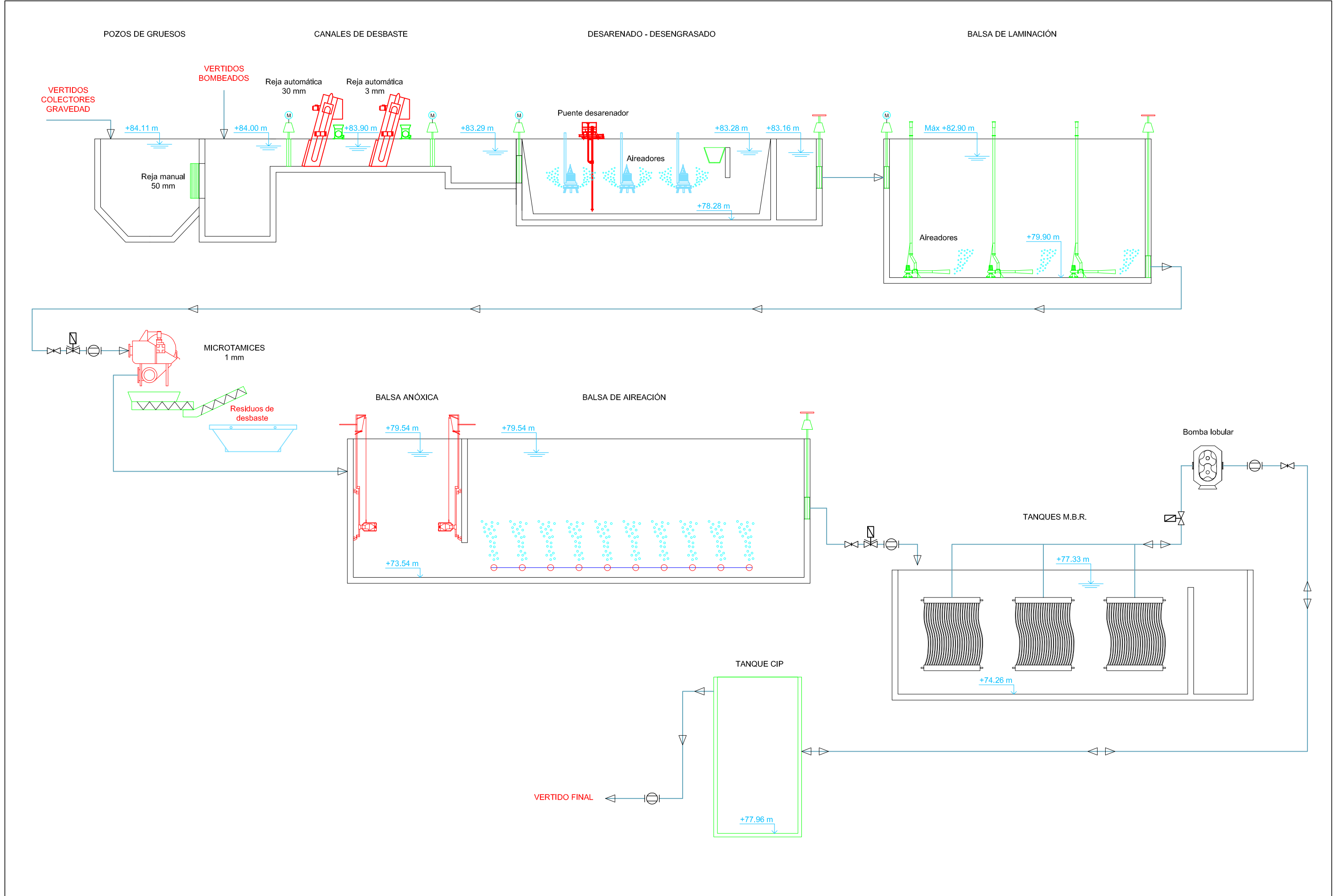


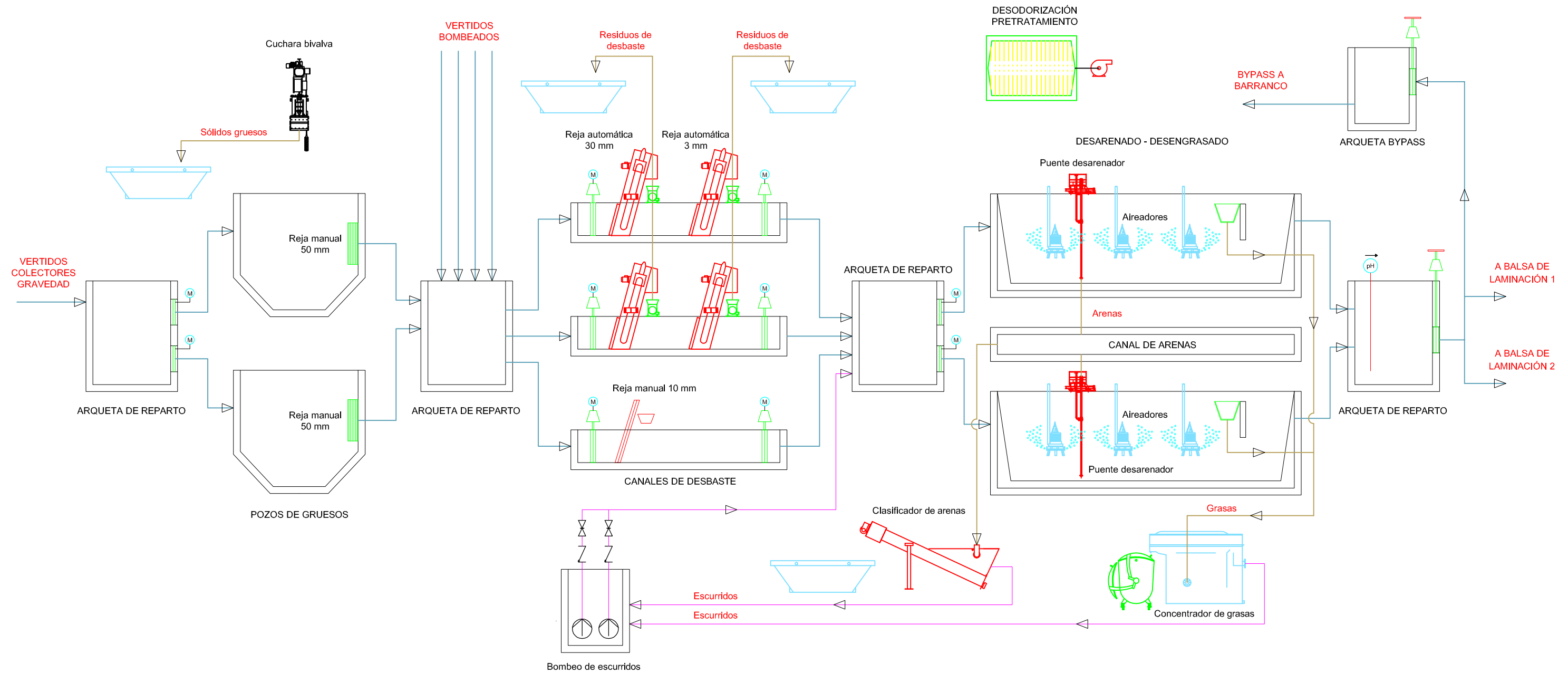






100





#### LEYENDA EQUIPOS

- BOMBA CENTRIFUGA
- VALVULA DE CORTE
- VALVULA ANTIRRETORNO
- COMPUERTA MOTORIZADA
- COMPUERTA MANUAL

#### LEYENDA LINEAS

- LINEA DE VERTIDO
- LINEA DE LODOS
- LINEA DE DRENAJES Y ESCURRIDOS

#### LEYENDA INSTRUMENTOS

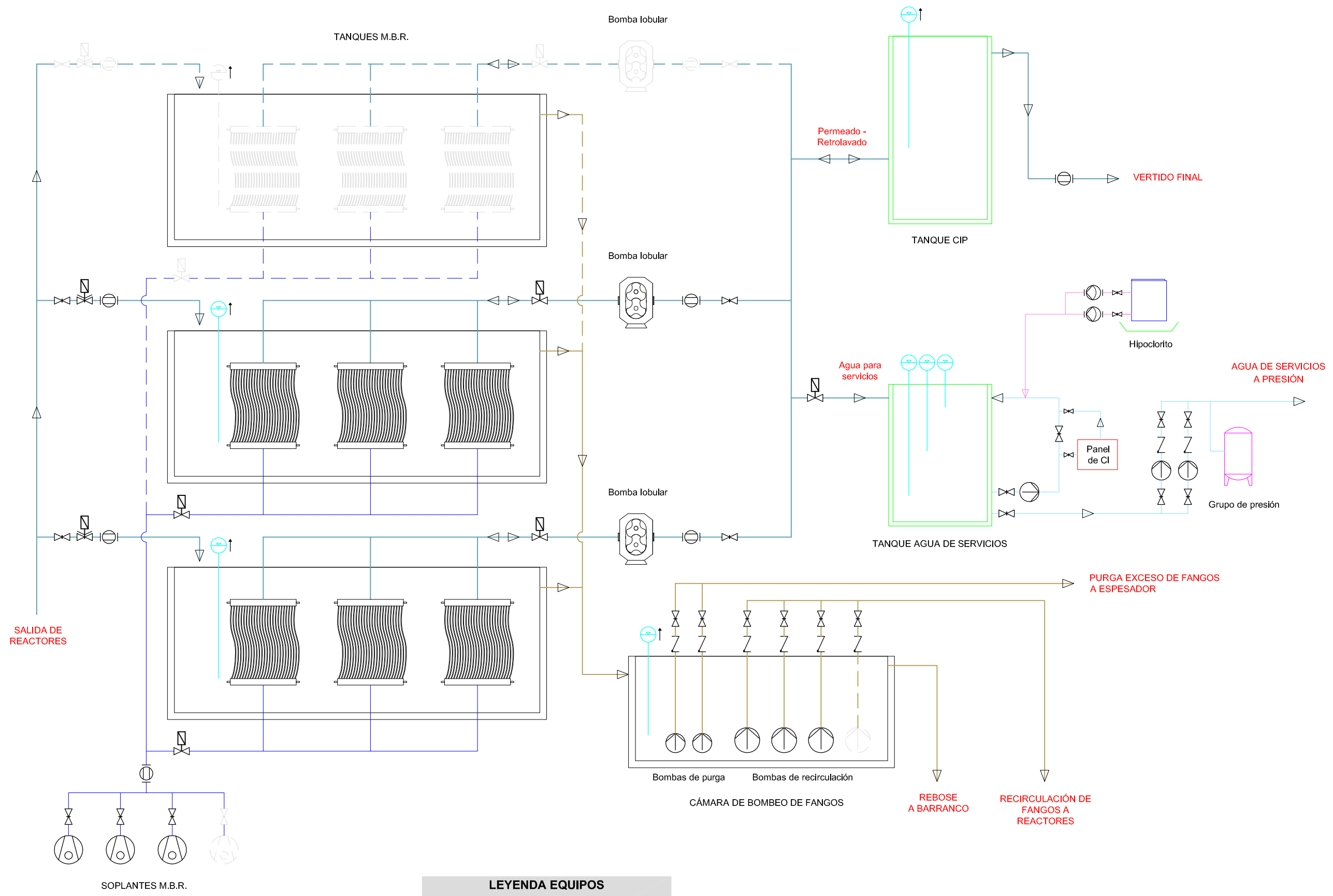
- TRANSMISOR DE PH

#### FASES

- EQUIPOS FASE B







**FASES**

EQUIPOS FASE B

**LEYENDA EQUIPOS**

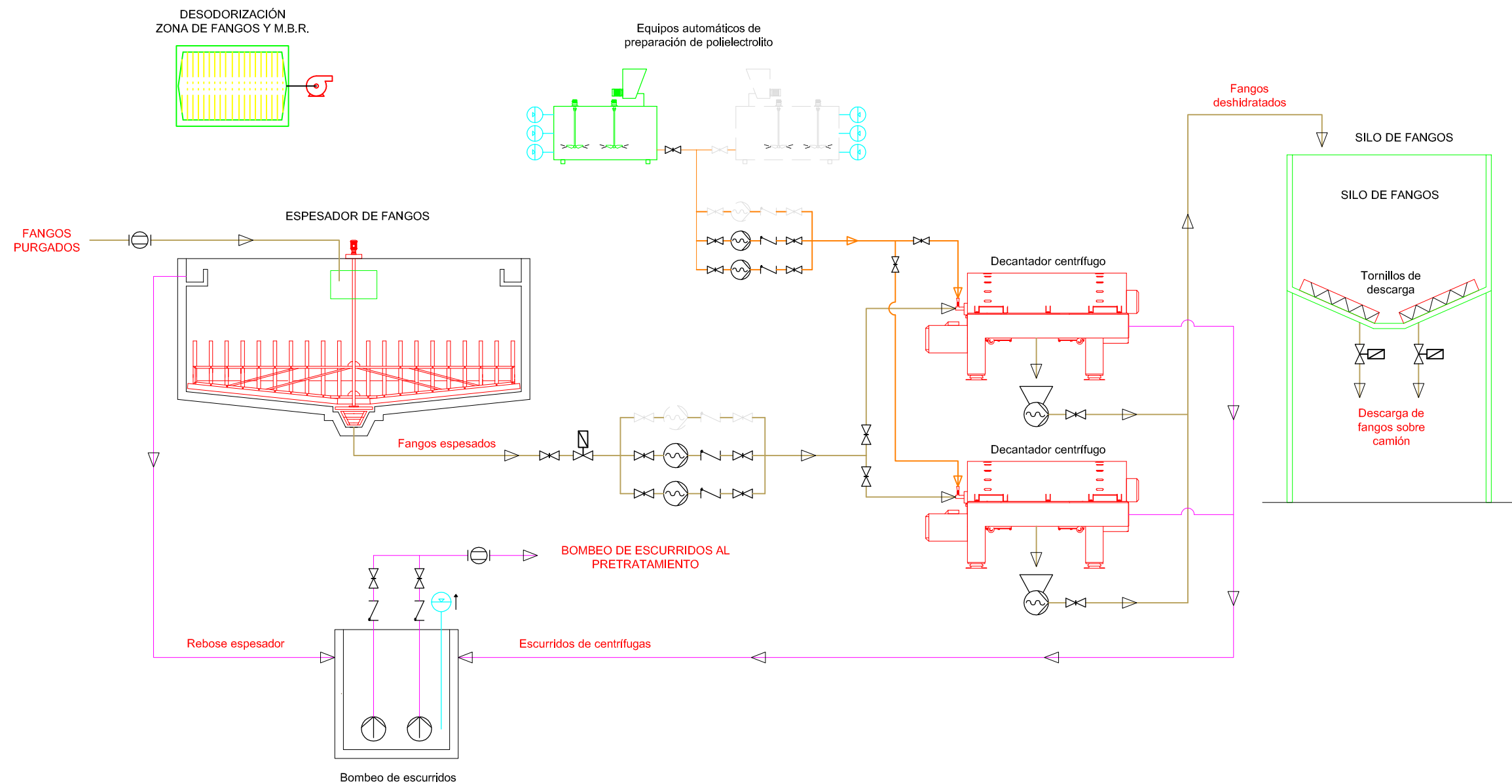
- GRUPO SOPLANTE
- BOMBA CENTRIFUGA
- BOMBA DOSIFICADORA
- VALVULA DE CORTE
- VALVULA REGULADORA AUTOMATICA
- VALVULA AUTOMATICA TODO/NADA

**LEYENDA LINEAS**

- LINEA DE VERTIDO
- LINEA DE LODOS
- LINEA DE AIRE
- DOSIFICACION DE HIPOCLORITO

**LEYENDA INSTRUMENTOS**

- TRANSMISOR DE NIVEL
- SONDA DE NIVEL
- CAUDALIMETRO



#### LEYENDA EQUIPOS

- BOMBA CENTRIFUGA
- BOMBA DE TORNILLO HELICOIDAL
- VALVULA DE CORTE
- VALVULA ANTIRRETORNO
- VALVULA AUTOMATICA TODO/NADA

#### LEYENDA LINEAS

- LINEA DE VERTIDO
- LINEA DE LODOS
- LINEA DE DRENAJES Y ESCURRIDOS
- DOSIFICACION DE POLIELECTROLITO

#### LEYENDA INSTRUMENTOS

- TRANSMISOR DE NIVEL
- SONDA DE NIVEL
- CAUDALIMETRO

#### FASES

EQUIPOS FASE B



Consejo Insular  
de Aguas de Tenerife



ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES VALLE DE GÚÍMAR (T.M. DE ARAFO)

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

---

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>11</b>	2.1.4.5. Criterio de medición y abono	17
1.1. Objeto del pliego .....	11	2.1.5. Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación	17
1.2. Alcance del pliego.....	11	2.1.5.1. Descripción	17
1.3. Interpretación del pliego .....	11	2.1.5.2. Condiciones generales	17
1.4. Disposiciones aplicables .....	11	2.1.5.3. Materiales	17
1.5. Documentos que definen las obras y prelación entre ellos.....	12	2.1.5.4. Ejecución de las obras	17
<b>2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>13</b>	2.1.5.5. Normativa de obligado cumplimiento	17
2.1. Movimiento de tierras .....	13	2.1.5.6. Criterio de medición y abono	17
2.1.1. Demoliciones	13	2.1.6. Terraplén o relleno de préstamos	17
2.1.1.1. Descripción	13	2.1.6.1. Descripción	17
2.1.1.2. Condiciones previas	13	2.1.6.2. Condiciones generales:	17
2.1.1.3. Componentes	13	2.1.6.3. Materiales	17
2.1.1.4. Ejecución	13	2.1.6.4. Ejecución de las obras	17
2.1.1.5. Normativa	13	2.1.6.5. Normativa de obligado cumplimiento	18
2.1.1.6. Control	13	2.1.6.6. Criterio de medición y abono	18
2.1.1.7. Seguridad	14	2.1.7. Transporte de tierras a vertedero	18
2.1.1.8. Criterio de abono y medición	14	2.1.7.1. Descripción	18
2.1.1.9. Mantenimiento	14	2.1.7.2. Puesta en obra	18
2.1.2. Desbroce, recogida y limpieza de escombros	14	2.1.7.3. Control y criterios de aceptación y rechazo	18
2.1.2.1. Condiciones generales	14	2.1.7.4. Criterio de medición y abono	18
2.1.2.2. Ejecución de las obras	14	<b>2.2. Encofrados y desencofrado .....</b>	<b>18</b>
2.1.2.3. Transporte y almacenamiento	14	2.2.1. Encofrados y desencofrados	18
2.1.2.4. Criterio de medición y abono	15	2.2.1.1. Condiciones generales	18
2.1.3. Excavación mecánica de terreno a cielo abierto	15	2.2.1.2. Materiales:	19
2.1.3.1. Descripción	15	2.2.1.3. Ejecución de las obras:	19
2.1.3.2. Ejecución de las obras	15	2.2.1.4. Normativa de obligado cumplimiento:	19
2.1.3.3. Control y criterios de aceptación y rechazo	15	2.2.1.5. Criterio de medición y abono:	19
2.1.3.4. Normativa de obligado cumplimiento	15	<b>2.3. Hormigones y morteros .....</b>	<b>19</b>
2.1.3.5. Criterio de medición y abono	15	2.3.1. Hormigones	19
2.1.4. Excavación mecánica en zanjas y pozos	16	2.3.1.1. Definición	19
2.1.4.1. Descripción	16	2.3.1.2. Características generales	19
2.1.4.2. Ejecución de las obras	16	2.3.1.3. Características de los hormigones para pavimentos de carreteras (hp):	21
2.1.4.3. Control y criterios de aceptación y rechazo	16	2.3.1.4. Condiciones generales suministro:	21
2.1.4.4. Normativa de obligado cumplimiento	16	2.3.1.5. Condiciones generales de almacenaje:	21
		2.3.1.6. Unidad y criterios de medición	21

2.3.1.7.	Normativa de obligado cumplimiento	21	2.7.1.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	31
2.3.2.	Morteros	21	2.7.1.5.	Criterios de medición y valoración	32
2.3.2.1.	Condiciones generales:	21	2.7.1.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	32
2.3.2.2.	Características:	22	2.7.2.	Yeso laminado	32
2.3.2.3.	Transporte y almacenamiento:	22	2.7.2.1.	Descripción	32
2.3.2.4.	Criterio de medición y abono:	22	2.7.2.2.	Materiales	32
2.3.2.5.	Normativa de obligado cumplimiento:	22	2.7.2.3.	Puesta en obra	33
2.4.	Estructura Metálica .....	22	2.7.2.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	33
2.4.1.	Descripción	22	2.7.2.5.	Criterios de medición y valoración	33
2.4.2.	Materiales	22	2.7.2.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	34
2.4.3.	Puesta en obra	23	2.8.	Carpintería exterior .....	34
2.4.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones de edificio terminado	24	2.8.1.	Acero	34
2.4.5.	Criterios de medición y valoración	24	2.8.1.1.	Descripción	34
2.4.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	24	2.8.1.2.	Materiales	34
2.5.	Estructura de fábrica .....	24	2.8.1.3.	Puesta en obra	34
2.5.1.	Fábrica de bloques de hormigón	24	2.8.1.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	35
2.5.1.1.	Descripción	24	2.8.1.5.	Criterios de medición y valoración	35
2.5.1.2.	Materiales	24	2.8.1.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	35
2.5.1.3.	Puesta en obra	25	2.8.2.	Aluminio	35
2.5.1.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	27	2.8.2.1.	Descripción	35
2.5.1.5.	Criterios de medición y valoración	27	2.8.2.2.	Materiales	35
2.5.1.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	27	2.8.2.3.	Puesta en obra	36
2.6.	Cerramientos .....	28	2.8.2.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	36
2.6.1.	Fábricas Bloques de hormigón	28	2.8.2.5.	Criterios de medición y valoración	36
2.6.1.1.	Descripción	28	2.8.2.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	36
2.6.1.2.	Materiales	28	2.8.3.	Vidrios	37
2.6.1.3.	Puesta en obra	29	2.8.3.1.	Descripción	37
2.6.1.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	29	2.8.3.2.	Materiales	37
2.6.1.5.	Criterios de medición y valoración	30	2.8.3.3.	Puesta en obra	37
2.6.1.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	30	2.8.3.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	38
2.7.	Tabiquería y divisiones.....	30	2.8.3.5.	Criterios de medición y valoración	38
2.7.1.	Ladrillo cerámico	30	2.8.3.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	38
2.7.1.1.	Descripción	30	2.9.	Carpintería interior .....	38
2.7.1.2.	Materiales	30	2.9.1.	Descripción	38
2.7.1.3.	Puesta en obra	31	2.9.2.	Materiales	38



2.9.3.	Puesta en obra	39	2.10.5.2.	Materiales	45
2.9.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	39	2.10.5.3.	Puesta en obra	46
2.9.5.	Criterios de medición y valoración	39	2.10.5.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	46
2.9.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	39	2.10.5.5.	Criterios de medición y valoración	46
2.10.	Instalaciones .....	39	2.10.5.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	46
2.10.1.	Fontanería	39	2.10.6.	Aire acondicionado	46
2.10.1.1.	Descripción	39	2.10.6.1.	Descripción	46
2.10.1.2.	Materiales	39	2.10.6.2.	Materiales	47
2.10.1.3.	Puesta en obra	40	2.10.6.3.	Puesta en obra	47
2.10.1.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	40	2.10.6.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	47
2.10.1.5.	Criterios de medición y valoración	41	2.10.6.5.	Criterios de medición y valoración	47
2.10.1.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	41	2.10.6.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	47
2.10.2.	Saneamiento	41	2.10.7.	Ascensor	48
2.10.2.1.	Descripción	41	2.10.7.1.	Descripción	48
2.10.2.2.	Materiales	41	2.10.7.2.	Materiales	48
2.10.2.3.	Puesta en obra	41	2.10.7.3.	Puesta en obra	48
2.10.2.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	42	2.10.7.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	48
2.10.2.5.	Criterios de medición y valoración	42	2.10.7.5.	Criterios de medición y valoración	48
2.10.2.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	42	2.10.7.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	49
2.10.3.	Electricidad	42	2.11.	Aislamientos .....	49
2.10.3.1.	Descripción	42	2.11.1.	Descripción	49
2.10.3.2.	Materiales	43	2.11.2.	Materiales	49
2.10.3.3.	Puesta en obra	43	2.11.3.	Puesta en obra	49
2.10.3.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	44	2.11.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	49
2.10.3.5.	Criterios de medición y valoración	44	2.11.5.	Criterios de medición y valoración	49
2.10.3.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	44	2.11.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	50
2.10.4.	Telecomunicaciones	44	2.11.7.	Poliestireno expandido	50
2.10.4.1.	Descripción	44	2.12.	Impermeabilización .....	50
2.10.4.2.	Materiales	44	2.12.1.	Descripción	50
2.10.4.3.	Puesta en obra	44	2.12.2.	Puesta en obra	50
2.10.4.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	45	2.13.	Láminas asfálticas .....	50
2.10.4.5.	Criterios de medición y valoración	45	2.13.1.	Descripción	50
2.10.4.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	45	2.13.2.	Materiales	51
2.10.5.	Ventilación	45	2.13.3.	Puesta en obra	51
2.10.5.1.	Descripción	45	2.13.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	51

2.13.5.	Criterios de medición y valoración	52	2.17.2.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	58
2.13.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	52	2.17.2.5.	Criterios de medición y valoración	58
2.14.	Láminas de PVC .....	52	2.17.2.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	58
2.14.1.	Descripción	52	2.18.	Revestimientos .....	58
2.14.2.	Materiales	52	2.18.1.	Revocos y enfoscados	58
2.14.3.	Puesta en obra	53	2.18.1.1.	Descripción	58
2.14.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	53	2.18.1.2.	Materiales	58
2.14.5.	Criterios de medición y valoración	53	2.18.1.3.	Puesta en obra	59
2.14.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	53	2.18.1.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	60
2.15.	Pinturas .....	53	2.18.1.5.	Criterios de medición y valoración	60
2.15.1.	Descripción	53	2.18.1.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	60
2.15.2.	Materiales	53	2.18.2.	Guarnecidos y enlucidos	60
2.15.3.	Puesta en obra	54	2.18.2.1.	Descripción	60
2.15.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	54	2.18.2.2.	Materiales	60
2.15.5.	Criterios de medición y valoración	54	2.18.2.3.	Puesta en obra	61
2.15.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	54	2.18.2.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	61
2.16.	Láminas de caucho .....	54	2.18.2.5.	Criterios de medición y valoración	61
2.16.1.	Descripción	54	2.18.2.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	61
2.16.2.	Materiales	54	2.18.3.	Alicatados	61
2.16.3.	Puesta en obra	55	2.18.3.1.	Descripción	61
2.16.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	55	2.18.3.2.	Materiales	61
2.16.5.	Criterios de medición y valoración	55	2.18.3.3.	Puesta en obra	62
2.16.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	55	2.18.3.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	62
2.17.	Cubiertas .....	55	2.18.3.5.	Criterios de medición y valoración	63
2.17.1.	Planas	55	2.18.3.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	63
2.17.1.1.	Descripción	55	2.18.4.	Pinturas	63
2.17.1.2.	Materiales	55	2.18.4.1.	Descripción	63
2.17.1.3.	Puesta en obra	56	2.18.4.2.	Materiales	63
2.17.1.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	56	2.18.4.3.	Puesta en obra	63
2.17.1.5.	Criterios de medición y valoración	57	2.18.4.4.	Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	64
2.17.1.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	57	2.18.4.5.	Criterios de medición y valoración	64
2.17.2.	Inclinadas	57	2.18.4.6.	Condiciones de conservación y mantenimiento	64
2.17.2.1.	Descripción	57	2.18.5.	Suelos	64
2.17.2.2.	Materiales	57	2.18.6.	Cerámicos	64
2.17.2.3.	Puesta en obra	57	2.18.6.1.	Descripción	64

2.18.6.2. Materiales	65	2.20.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje:	76
2.18.6.3. Puesta en obra	65	2.20.1.4. Unidad y criterios de medición:	76
2.18.6.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	65	2.20.1.5. Normativa de obligado cumplimiento:	76
2.18.6.5. Criterios de medición y valoración	66	2.20.2. Mezcla bituminosa en caliente	76
2.18.6.6. Condiciones de conservación y mantenimiento	66	2.20.2.1. Definición:	76
2.18.7. Terrazos	66	2.20.2.2. Condiciones generales:	76
2.18.7.1. Descripción	66	2.20.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:	76
2.18.7.2. Materiales	66	2.20.2.4. Unidad y criterios de medición:	77
2.18.7.3. Puesta en obra	67	2.20.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:	77
2.18.7.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	67	2.20.3. Ligantes hidrocarbonatados.	77
2.18.7.5. Criterios de medición y valoración	67	2.20.3.1. Definición:	77
2.18.7.6. Condiciones de conservación y mantenimiento	68	2.20.3.2. Condiciones generales:	77
2.18.8. Falsos techos Continuos	68	2.20.3.3. Condiciones del proceso de ejecución:	77
2.18.8.1. Descripción	68	2.20.3.4. Unidad y criterios de medición:	78
2.18.8.2. Materiales	68	2.20.3.5. Normativa de obligado cumplimiento:	78
2.18.8.3. Puesta en obra	69	2.20.4. Bordillos.	78
2.18.8.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	69	2.20.4.1. Definición:	78
2.18.8.5. Criterios de medición y valoración	69	2.20.4.2. Condiciones generales:	78
2.18.8.6. Condiciones de conservación y mantenimiento	69	2.20.4.3. Condiciones del proceso de ejecución:	78
2.18.9. Placas	69	2.20.4.4. Unidad y criterios de medición:	79
2.18.9.1. Descripción	69	2.20.4.5. Normativa de obligado cumplimiento:	79
2.18.9.2. Materiales	69	2.20.5. Pavimentos en general.	79
2.18.9.3. Puesta en obra	70	2.20.5.1. Condiciones generales:	79
2.18.9.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado	70	2.20.5.2. Ejecución de las obras:	79
2.18.9.5. Criterios de medición y valoración	70	2.20.5.3. Normativa de obligado cumplimiento:	79
2.18.9.6. Condiciones de conservación y mantenimiento	70	2.20.5.4. Control de ejecución:	79
2.19. Aceros .....	71	2.20.5.5. Criterio de medición y abono:	80
2.19.1. Definición y características de los elementos	71	2.21. Arquetas y pozos de registro .....	80
2.19.2. Condiciones de suministro y almacenaje	73	2.21.1. Arqueta de registro.	80
2.19.3. Unidad y criterios de medición	74	2.21.1.1. Condiciones generales:	80
2.19.4. Normativa de obligado cumplimiento	74	2.21.1.2. Ejecución de las obras:	80
2.20. Pavimentos.....	74	2.21.1.3. Normativa de obligado cumplimiento:	80
2.20.1. Zahorra	74	2.21.1.4. Criterio de medición y abono:	80
2.20.1.1. Definición:	74	2.21.2. Pozo de registro.	80
2.20.1.2. Características generales:	74	2.21.2.1. Condiciones generales:	80

2.21.2.2. Ejecución de las obras:	80	2.23.1.4. Unidad y criterios de medición:	88
2.21.2.3. Normativa de obligado cumplimiento:	80	2.23.1.5. Normativa de obligado cumplimiento	88
2.21.2.4. Criterio de medición y abono:	80	2.23.2. Boca de incendios	88
2.22. Tuberías.....	81	2.23.2.1. Definición:	88
2.22.1. Tubería de fundición ductil	81	2.23.2.2. Características generales:	88
2.22.1.1. Definición:	81	2.23.2.3. Condiciones de suministro y almacenaje:	89
2.22.1.2. Características generales:	81	2.23.2.4. Unidad y criterios de medición:	89
2.22.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje	82	2.23.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:	89
2.22.1.4. Unidad y criterios de medición	82	2.24. Instalaciones eléctricas. ....	89
2.22.1.5. Normativa de obligado cumplimiento	83	2.24.1. Canalizaciones subterráneas en baja tensión.	89
2.22.2. Tubería de polietileno de alta densidad.	83	2.24.1.1. Condiciones de ejecución y montaje	89
2.22.2.1. Definición:	83	2.24.1.2. Reconocimientos, pruebas y ensayos	92
2.22.2.2. Condiciones generales:	84	2.24.1.3. Normativa de aplicación.	93
2.22.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:	84	2.24.1.4. Criterio de medición y abono:	93
2.22.2.4. Unidad y criterios de medición:	85	2.24.2. Alumbrado público.	94
2.22.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:	85	2.24.2.1. Características y calidad de los materiales	94
2.22.3. Tuberías de PVC para saneamiento.	85	2.24.2.2. Condiciones de ejecución y montaje	95
2.22.3.1. Definición:	85	2.24.2.3. Normativa de aplicación	96
2.22.3.2. Condiciones generales:	85	2.24.2.4. Criterio de medición y abono:	97
2.22.3.3. Condiciones del proceso de ejecución:	86	2.25. Señales de tráfico .....	97
2.22.3.4. Unidad y criterios de medición:	86	2.25.1. Señales verticales.	97
2.22.3.5. Normativa de obligado cumplimiento:	87	2.25.1.1. Definición:	97
2.22.4. Tuberías de acero galvanizado.	87	2.25.1.2. Condiciones de suministro y almacenaje:	98
2.22.4.1. Definición:	87	2.25.1.3. Unidad y criterios de medición:	98
2.22.4.2. Características generales:	87	2.25.1.4. Normativa de obligado cumplimiento:	98
2.22.4.3. Condiciones de suministro y almacenaje:	87	2.25.2. Señales horizontales.	99
2.22.4.4. Control de calidad	87	2.25.2.1. Definición:	99
2.22.4.5. Control de recepción	87	2.25.2.2. Condiciones generales:	99
2.22.4.6. Normativa de obligado cumplimiento	87	2.25.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:	100
2.22.4.7. Medición y abono	87	2.25.2.4. Unidad y criterios de medición:	100
2.23. Válvulas y boca de incendios. ....	87	2.25.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:	100
2.23.1. Válvulas.	87	2.26. Plantaciones. ....	100
2.23.1.1. Definición:	87	2.26.1. Condiciones de los materiales	100
2.23.1.2. Características generales:	88	2.26.1.1. Suelos y tierras fértiles.	100
2.23.1.3. Condiciones del proceso de ejecución:	88	2.26.1.2. Profundidad del suelo	101

2.26.1.3. Aguas	101	26	ET026: BOMBEO DRENAJE M.B.R. ....	104
2.26.1.4. Definición de elementos vegetales	101	27	ET027: COMPRESOR .....	104
2.26.1.5. Condiciones generales de las plantas	101	28	ET028: PUENTE ESPESADOR.....	104
2.26.1.6. Presentación y conservación de las plantas	101	29	ET029: BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN.....	104
2.26.2. Ejecución de las obras	101	30	ET030: BOMBEO DE POLIELECTROLITO A DESHIDRATACIÓN.....	104
2.26.2.1. Preparación del terreno	101	31	ET031: BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS .....	104
2.26.2.2. Superficies encespedadas	101	32	ET032: SISTEMA AUTOMÁTICO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO .....	104
2.26.2.3. Elementos vegetales arbóreos y arbustivos	102	33	ET032: DECANTADOR CENTRÍFUGO.....	104
2.26.3. Criterio de medición y abono.	103	34	ET034: SILO DE FANGOS.....	104
2.27. Equipos.....	103	35	ET035: BOMBEO DRENAJES GENERALES .....	104
1 ET001: CUCHARA BIVALVA .....	104	36	ET036: BOMBEO DRENAJES PRETRATAMIENTO .....	104
2 ET002: POLIPASTO CUCHARA BIVALVA .....	104	37	ET037: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 1 .....	104
3 ET003: REJA DE LIMPIEZA MANUAL .....	104	38	ET038: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 2 .....	104
4 ET004: COMPUERTA CANAL ABIERTO MOTORIZADA .....	104	39	ET039: GRUPO DE PRESIÓN AGUA DE SERVICIOS .....	104
5 ET005: COMPUERTA MURAL MOTORIZADA .....	104	40	ET040: TRANSMISOR HIDROSTÁTICO DE NIVEL .....	104
6 ET006: COMPUERTA MURAL MANUAL .....	104	41	ET041: Sonda de medida de oxígeno .....	104
7 ET007: REJA AUTOMÁTICA DE 30 MM .....	104	42	ET042: Sonda de medida de conductividad .....	104
8 ET008: REJA AUTOMÁTICA DE 3 MM .....	104	43	ET043: Sonda de medida de sólidos en suspensión .....	104
9 ET009: TORNILLO SIN FÍN DESBASTE REJAS .....	104	44	ET044: TRANSMISOR DE TEMPERATURA.....	104
10 ET010: TORNILLO SIN FÍN COMPACTADOR DESCARGA MICROTAMIZ .....	104	45	ET045: PRESOSTATO .....	104
11 ET011: PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR.....	104	46	ET046: TERMOSTATO ABRAZADERA.....	104
12 ET012: BOMBA ARENAS DESARENADOR.....	104	47	ET047: MEDIDOR DE CAUDAL ULTRASÓNICO .....	104
13 ET013: AIREADOR RADIAL DESARENADOR .....	104	48	ET048: CANAL PARSHALL.....	104
14 ET014: CLASIFICADOR DE ARENAS .....	104	49	ET049: Sonda de medida de PH .....	104
15 ET015: CONCENTRADOR DE GRASAS .....	104	50	ET050: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO .....	104
16 ET016: TAMIZ ROTATIVO .....	104	51	ET051: TRANSMISOR DE PRESIÓN .....	104
17 ET017: AIREADOR VENTURI HOMOGENEIZADOR .....	104	52	ET052: EQUIPO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE CLORO LIBRE.....	104
18 ET018: VEHICULADOR .....	104	53	ET053: VÁLVULA DE TAJADERA MOTORIZADA CON POSICIONADOR.....	104
19 ET019: GRUPO SOPLANTE REACTOR.....	104	54	ET054: VÁLVULA DE TAJADERA NEUMÁTICA CON POSICIONADOR.....	104
20 ET020: GRUPO SOPLANTE M.B.R.....	104	55	ET055: VÁLVULA DE MARIPOSA NEUMÁTICA.....	104
21 ET021: DIFUSORES DE AIRE DE MEMBRANA .....	104	56	ET056: BOMBA DOSIFICADORA MBR .....	104
22 ET022: PLANTA DE ULTRAFILTRACIÓN M.B.R. ....	104	57	ET057: VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL.....	104
23 ET023: BOMBEO PERMEADO-RETROLAVADO M.B.R.....	104	58	ET058: VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA.....	104
24 ET024: BOMBEO DE FANGOS M.B.R. ....	104	59	ET059: VÁLVULA DE MARIPOSA MANUNAL.....	104
25 ET025: BOMBEO DE PURGA DE FANGOS.....	104	60	ET060: EXTRACTOR SALA DE SOPLANTES.....	104



61	ET061: DEPÓSITO CIP PRFV.....	104	3.4.3.	Programa de trabajos.	111
62	ET062: PUENTE GRÚA PRETRATAMIENTO.....	104	3.5.	Desarrollo y control de las obras.....	111
63	ET063: PUENTE GRÚA MICROTAMIZADO .....	104	3.5.1.	Accesos a las obras.	111
64	ET064: PUENTE GRÚA SALA DE SOPLANTES .....	104	3.5.2.	Acceso a los tajos.	111
65	ET065: PUENTE GRÚA SALA M.B.R. ....	104	3.5.3.	Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares	111
66	ET066: PUENTE GRÚA SALA DE FANGOS.....	104	3.5.4.	Maquinaria y medios auxiliares.	112
3.	DISPOSICIONES GENERALES .....	105	3.5.5.	Almacenamiento de los materiales.	112
3.1.	Relaciones entre la propiedad y el contratista.....	105	3.5.6.	Acopio de materiales.	112
3.1.1.	Dirección de las obras.	105	3.5.7.	Métodos de construcción.	113
3.1.2.	Funciones del director.	105	3.5.8.	Secuencia y ritmo de los trabajos.	113
3.1.3.	Facilidades a la dirección.	105	3.5.9.	Trabajos nocturnos.	113
3.1.4.	Contratista y su personal de obra.	105	3.5.10.	Control de calidad.	113
3.1.5.	Oficina de obra del contratista.	106	3.5.11.	Recepción de materiales.	114
3.1.6.	Ordenes al contratista.	106	3.5.12.	Materiales defectuosos.	114
3.1.7.	Libro de órdenes.	106	3.5.13.	Obras defectuosas o mal ejecutadas.	115
3.2.	Obligaciones generales del contratista .....	106	3.5.14.	Trabajos no autorizados.	115
3.2.1.	Obligaciones sociales y laborales del contratista	106	3.5.15.	Conservación durante la ejecución de las obras.	115
3.2.2.	Contratación del personal	106	3.5.16.	Ensayos y reconocimientos.	116
3.2.3.	Mantenimiento del precio contratado.	107	3.5.17.	Plazo de ejecución.	116
3.2.4.	Seguridad y salud en las obras.	107	3.6.	Abono de la obra ejecutada. ....	116
3.2.5.	Servicios del contratista en obra.	108	3.6.1.	Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas.	116
3.2.6.	Conocimiento del emplazamiento de las obras.	108	3.6.2.	Normas generales.	116
3.2.7.	Conocimiento del proyecto y de la información suministrada.	108	3.6.3.	Medición de la obra ejecutada.	116
3.2.8.	Protección del medio ambiente.	109	3.6.4.	Precios unitarios.	116
3.2.9.	Obligaciones generales del contratista.	109	3.6.5.	Partidas alzadas.	117
3.2.10.	Pérdidas y averías en las obras.	109	3.6.6.	Valoración de la obra ejecutada.	117
3.2.11.	Objetos hallados en las obras.	109	3.6.7.	Obras construidas en exceso.	118
3.2.12.	Documentación fotográfica.	109	3.6.8.	Obras ejecutadas en defecto	118
3.2.13.	Carteles de obra.	109	3.6.9.	Obras incompletas.	118
3.3.	Documentación técnica del contrato .....	110	3.6.10.	Abonos a cuenta por materiales acopiados.	118
3.3.1.	Planos.	110	3.6.11.	Abonos a cuenta por instalaciones y equipo.	118
3.3.2.	Planos a suministrar por el contratista.	110	3.6.12.	Cumplimiento de los plazos.	118
3.4.	Replanteo y programación de las obras.....	110	3.6.13.	Valoraciones de unidades de obra defectuosas pero admisibles.	118
3.4.1.	Acto de comprobación del replanteo.	110	3.7.	Modificación del contrato.....	119
3.4.2.	Replanteos.	110	3.7.1.	Contrato de adjudicación y pliego.	119

3.7.2.	Interrupción de las obras.	119	89	ET023: BOMBEO PERMEADO-RETROLAVADO M.B.R.....	139	
3.7.3.	Rescisión de las obras.	119	90	ET024: BOMBEO DE FANGOS M.B.R. ....	140	
3.7.4.	Precios contradictorios.	119	91	ET025: BOMBEO DE PURGA DE FANGOS.....	141	
3.7.5.	Modificaciones no autorizadas.	120	92	ET026: BOMBEO DRENAJE M.B.R. ....	142	
3.8.	Conclusión del contrato. ....	120	93	ET027: COMPRESOR .....	143	
3.8.1.	Contrato de adjudicación y pliego de condiciones.	120	94	ET028: PUENTE ESPESADOR.....	144	
3.8.2.	Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción.	120	95	ET029: BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN.....	145	
3.8.3.	Recepción de las obras y plazo de garantía.	120	96	ET030: BOMBEO DE POLIELECTROLITO A DESHIDRATACIÓN.....	146	
3.8.4.	Conservación de las obras durante el plazo de garantía.	120	97	ET031: BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS .....	147	
3.8.5.	Medición general.	120	98	ET032: SISTEMA AUTOMÁTICO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO .....	148	
3.8.6.	Liquidación de las obras.	121	99	ET032: DECANTADOR CENTRÍFUGO.....	149	
3.8.7.	Garantía de las obras.	121	100	ET034: SILO DE FANGOS.....	150	
ANEXO I: FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS.....			122	101	ET035: BOMBEO DRENAJES GENERALES .....	150
67	ET001: CUCHARA BIVALVA .....	125	102	ET036: BOMBEO DRENAJES PRETRATAMIENTO .....	151	
68	ET002: POLIPASTO CUCHARA BIVALVA .....	125	103	ET037: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 1 .....	152	
69	ET003: REJA DE LIMPIEZA MANUAL .....	126	104	ET038: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 2 .....	155	
70	ET004: COMPUERTA CANAL ABIERTO MOTORIZADA .....	126	105	ET039: GRUPO DE PRESIÓN AGUA DE SERVICIOS .....	157	
71	ET005: COMPUERTA MURAL MOTORIZADA .....	127	106	ET040: TRANSMISOR HIDROSTÁTICO DE NIVEL .....	158	
72	ET006: COMPUERTA MURAL MANUAL .....	127	107	ET041: Sonda de MEDIDA DE OXÍGENO .....	159	
73	ET007: REJA AUTOMÁTICA DE 30 MM .....	128	108	ET042: Sonda de MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD .....	159	
74	ET008: REJA AUTOMÁTICA DE 3 MM .....	128	109	ET043: Sonda de MEDIDA DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN .....	160	
75	ET009: TORNILLO SIN FÍN DESBASTE REJAS .....	129	110	ET044: TRANSMISOR DE TEMPERATURA.....	160	
76	ET010: TORNILLO SIN FÍN COMPACTADOR DESCARGA MICROTAMIZ .....	129	111	ET045: PRESOSTATO .....	161	
77	ET011: PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR.....	130	112	ET046: TERMOSTATO ABRAZADERA.....	161	
78	ET012: BOMBA ARENAS DESARENADOR.....	131	113	ET047: MEDIDOR DE CAUDAL ULTRASÓNICO .....	162	
79	ET013: AIREADOR RADIAL DESARENADOR .....	132	114	ET048: CANAL PARSHALL.....	162	
80	ET014: CLASIFICADOR DE ARENAS .....	132	115	ET049: Sonda de MEDIDA DE PH .....	163	
81	ET015: CONCENTRADOR DE GRASAS .....	133	116	ET050: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO .....	163	
82	ET016: TAMIZ ROTATIVO .....	133	117	ET051: TRANSMISOR DE PRESIÓN .....	164	
83	ET017: AIREADOR VENTURI HOMOGENEIZADOR .....	134	118	ET052: EQUIPO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE CLORO LIBRE.....	164	
84	ET018: VEHICULADOR .....	135	119	ET053: VÁLVULA DE TAJADERA MOTORIZADA CON POSICIONADOR.....	165	
85	ET019: GRUPO SOPLANTE REACTOR.....	136	120	ET054: VÁLVULA DE TAJADERA NEUMÁTICA CON POSICIONADOR.....	165	
86	ET020: GRUPO SOPLANTE M.B.R.....	137	121	ET055: VÁLVULA DE MARIPOSA NEUMÁTICA.....	166	
87	ET021: DIFUSORES DE AIRE DE MEMBRANA .....	138	122	ET056: BOMBA DOSIFICADORA MBR .....	166	
88	ET022: PLANTA DE ULTRAFILTRACIÓN M.B.R. ....	138	123	ET057: VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL.....	167	



124	ET058: VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA.....	167
125	ET059: VÁLVULA DE MARIPOSA MANUNAL.....	168
126	ET060: EXTRACTOR SALA DE SOPLANTES .....	168
127	ET061: DEPÓSITO CIP PRFV.....	169
128	ET062: PUENTE GRÚA PRETRATAMIENTO.....	170
129	ET063: PUENTE GRÚA MICROTAMIZADO .....	171
130	ET064: PUENTE GRÚA SALA DE SOPLANTES .....	172
131	ET065: PUENTE GRÚA SALA M.B.R. ....	173
132	ET066: PUENTE GRÚA SALA DE FANGOS.....	174

## 1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 1.1. Objeto del pliego

El objeto de este pliego es definir las condiciones que han de regir en la ejecución de las obras  
“Estación Depuradora de Aguas Residuales Valle de Güímar (T.M. de Arafo).

### 1.2. Alcance del pliego

- En todos los artículos del presente pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.
- Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables en dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa de la obra.

### 1.3. Interpretación del pliego

En una primera instancia y sin otro carácter limitativo, la interpretación del pliego corresponde a la Dirección Facultativa de las obras.

### 1.4. Disposiciones aplicables

Además de las Normas técnicas españolas y extranjeras a las que, explícitamente se haga referencia en el articulado en este Pliego y en el contrato de adjudicación de las obras correspondientes, serán de aplicación las disposiciones que, sin carácter limitativo, se señalan a continuación; en cuanto no modifiquen ni se oponga a lo que en este pliego se especifica.

- Disposiciones vigentes sobre protección a la Industria Nacional, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Trabajo y Seguridad Social.
  - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por O.M. de 20 de Mayo de 1952(BOE de 15 de junio de 1952), excepto los apartados 2, 4 y 5 del artículo 42, y los artículos 45 a 52 derogados por el Real Decreto 5/2000 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.(B.O.E. 8 de agosto de 2000).
  - Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 485/97, de 4 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Normas de las Compañías Suministradoras.
- Reglamentos vigentes para la Seguridad del Tráfico y cuantas disposiciones existan o impongan para esta obra los Servicios de Tráfico.
- Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987 por la que se aprueba la Instrucción 8.3IC y sus modificaciones incluidas en el R.D. 208/1989 de 3 de Febrero.
- Orden Circular 301/89 sobre señalización de obra
- Orden Circular 300/89 P.P. señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Recomendaciones para la señalización informativa urbana del A.I.M.P.E..
- 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 las obras de construcción.

## 2. Además de lo especificado en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).
- Real Decreto 230/1998, de 16 de Febrero, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. nº 61, 12/03/98)
- Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del suelo del Centro de Estudios y experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de ensayo de materiales M.E.L.C.
- Pliego de Condiciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua de 1974 del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión (año 1974) R.E.B.T.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y regularidad en el suministro de energía aprobado por el Decreto de 12 de Marzo de 1954.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión según Decreto 2.412/1973 de 20 de septiembre de 1973.

- Instrucciones Complementarias al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por O.M. de 31 de Octubre de 1973 B.O.E. de 27, 28, 29 y 31 de diciembre de 1973.
- Modificaciones de la Instrucción Complementaria M.I.B.T. 025 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobadas por O.M. de 19 de diciembre de 1977 (B.O.E. de 13 de enero de 1978).
- Modificaciones puntuales y ampliaciones de las Instrucciones Complementarias M.I.B.T. 004, 007 y 107, anexas al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobadas por O.M. de 19 de diciembre de 1977 (B.O.E. de 26 de Enero de 1978).
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobadas por O.M. de 6 de julio de 1984 (B.O.E. de 1 de Agosto de 1984) y modificaciones complementarias posteriores.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía, aprobado por el Decreto de 12 de Marzo de 1954.
- Normas sobre ventilación y acceso a ciertos centros de transformación, aprobadas por resolución de la Dirección General de la Energía de 19 de junio de 1984 (B.O.E. de 26 de Junio de 1984).
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión, aprobado por Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre (B.O.E. de 27 de Diciembre de 1968 y de 8 de marzo de 1969).
- Normativa de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Instrucción para el control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas, I.C.F. 1971. (PCAG).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. O.M. de 15 de Septiembre de 1986.
- Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
- Pliego de Condiciones para la recepción de conglomerantes hidráulicos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, por Real Decreto 1312/88 de 28 de Octubre.
- Instrucción para la fabricación y suministro del hormigón preparado EHPRE-72 aprobada por Orden de Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972.
- Instrucción relativa a las acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carreteras, aprobada por O.M. de 28 de Febrero de 1972.

- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa T.H.M.-73, de la Agrupación Nacional de los derivados de cemento (ANDECE) y el Instituto Eduardo Torroja.
- Normas UNE aprobadas por el IRANOR.
- Reglamento de recipientes a presión (B.O.E. del 29.10.69).
- UNE 60009, Clasificación de zonas en ambientes inflamables y explosivos.
- UNE 14.011. Clasificación de las soldaduras por rayos X. Defectos de las uniones soldadas.
- UNE-EN 1401-1. Canalizaciones de PVC para saneamiento enterrado sin presión.
- API 600 y 602. Válvulas.
- ASA B-16.5, B-16.10, B-16.11, B-31, correspondientes a bridas y accesorios para tuberías.
- API-RP-1102. Cálculo de Casings para tuberías.
- Normativa y recomendaciones municipales relativas a redes de saneamiento y abastecimiento.

3. El contratista está obligado al cumplimiento de todas las disposiciones vigentes de carácter social, tales como accidentes de trabajo, seguros sociales y enfermedad, subsidios familiares y de vejez, etc.

#### **1.5. Documentos que definen las obras y prelación entre ellos**

Los planos incluidos en el Proyecto y en los Pliegos que definen las obras y sus estructuras anejas.

Lo mencionado en los Pliegos y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y los Pliegos, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para respetar el espíritu o intención expuestos en los documentos del presente Proyecto, o que, por su uso y costumbre deben ser realizados no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, sino que, por el contrario, deben ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

En lo referente a los precios, el Cuadro de Precios Nº 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en cuanto al precio de cada unidad de obra.

En cualquier caso, los documentos del Proyecto tienen preferencia respecto a las disposiciones de carácter general.



## 2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 2.1. *Movimiento de tierras*

#### 2.1.1. Demoliciones

##### 2.1.1.1. Descripción

Consisten en el derribo de todas las construcciones, pavimentos y obras de fábrica que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Si así lo considera la dirección facultativa, antes de la demolición se rodeará el edificio con vallas, verjas o muros, de dos metros de altura como mínimo y distanciados 1,5 m de la fachada. Se colocarán luces rojas a distancias máximas de 10 m y en esquinas. Se desconectarán las instalaciones del edificio y se protegerán las alcantarillas y los elementos de servicio público que pudieran verse afectados. No habrá materiales tóxicos o peligrosos acumulados en el edificio. Se vaciarán los depósitos y tuberías de fluidos combustibles o peligrosos.

##### 2.1.1.2. Condiciones previas

Replanteo.

Designación de elementos a demoler por el Director de Obra.

##### 2.1.1.3. Componentes

Demolición de firmes.

Demolición de edificaciones.

Levantado de otros elementos.

##### 2.1.1.4. Ejecución

En La demolición por medios manuales no se permitirá el uso de llama y el uso de martillo neumático, de compresores o similares deberá aprobarlo previamente la Dirección Facultativa.

La demolición se hará al mismo nivel, en orden inverso a la construcción, se descenderá planta a planta de forma simétrica, eliminando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos, contrarrestando o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando elementos en voladizo, demoliendo estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos, y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los elementos que pudieran producir cortes o lesiones se desmontarán sin trocear. Se eliminarán o doblarán puntas y clavos de forma que no queden salientes. Si las piezas de troceo no son manejables por una persona, se suspenderán o apuntalarán de forma que no se produzcan caídas bruscas ni vibraciones. En los abatimientos se permitirán giros pero no desplazamiento de los puntos de apoyo. Sólo se podrán volcar elementos cuando se disponga de un lugar de caída consistente y de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza que en ningún caso será mayor de 2 plantas. Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. Al finalizar la jornada no quedarán elementos inestables y se tomarán las precauciones necesarias para que la lluvia no produzca daños.

El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa. Si se realiza mediante canales, se inclinará el último tramo para disminuir la velocidad de bajada del escombro, y la boca de salida quedará a una altura máxima de 2 m sobre la base del camión. No se acumulará escombro en andamios, apoyado contra vallas, muros y soportes, ni se acumularán más de 100 kg/m<sup>2</sup> sobre forjados.

Por su parte en las demoliciones que se realicen por medios mecánicos, la máquina avanzará siempre sobre suelo consistente, evitando hacerlo sobre escombros y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360°. Se guardará una distancia de seguridad entre el edificio y la máquina no menor de 5 m, comprendida entre 1/2 y 1/3 de la altura. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzo horizontal oblicuo. Los cables utilizados no presentarán imperfecciones como coqueras, cambios irregulares de diámetro, etc.

No se empujará contra elementos no demolidos previamente, de acero u hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.

Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

El empuje se hará más arriba del centro de gravedad del elemento a demoler.

Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa.

##### 2.1.1.5. Normativa

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. PG3/75. 301.

##### 2.1.1.6. Control

Se harán controles cada 200 m<sup>2</sup> de planta y como mínimo uno por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

#### 2.1.1.7. Seguridad

En caso de presencia de amianto, las labores de demolición las realizarán empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPIs de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

Durante el proceso de demolición, el contratista está obligado a realizar la gestión de residuos establecido en el plan de residuos que previamente ha de haber sido aprobado por la dirección facultativa y en todo caso de acuerdo que lo especificado en el RD 105/2008.

#### 2.1.1.8. Criterio de abono y medición

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos ( $m^3$ ) de volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutados en obra, en el caso de demolición de edificaciones, y por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente demolidos y retirados de su emplazamiento, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma, en el caso de demoliciones de macizos.

La demolición de bordillos se medirá por metro lineal (m) realmente levantado, la demolición de aceras y de paredes por metro cuadrado ( $m^2$ ).

#### 2.1.1.9. Mantenimiento

No se contempla.

#### 2.1.2. Desbroce, recogida y limpieza de escombros

##### 2.1.2.1. Condiciones generales

El espesor de tierra, vegetal o no, a extraer será el fijado en el proyecto o el ordenado por la Dirección Facultativa. Deberá obtenerse una superficie idónea para el desarrollo de trabajos posteriores.

Se adoptarán medidas para evitar accidentes y daños en las construcciones existentes, vías o servicios públicos. La Dirección Facultativa fijará el tratamiento de pozos y agujeros del terreno.

El Contratista suministrará los medios materiales y humanos para efectuar el replanteo. Todos los replanteos se realizarán en presencia del Constructor, conforme a los planos del proyecto u órdenes de la Dirección Facultativa.

##### 2.1.2.2. Ejecución de las obras

Se eliminarán escombros, basuras y materiales extraños. Se retirarán árboles, plantas, raíces, hasta una profundidad  $\geq 50$  cm bajo la superficie natural del terreno.

Ejecutadas las instalaciones y limpias las zonas de actuación, se realizará el replanteo general y nivelación del terreno. Este replanteo fijará los perfiles del terreno, como base para la medida de vaciados, excavaciones y terraplenes. El replanteo definitivo se realizará una vez ejecutados los vaciados, excavaciones y terraplenes.

Se trazarán las líneas principales, base para el trazado de los ejes de cuerpos o edificios aislados; a éstos se referirán los ejes de zanjas, muros, etc. Los ejes se marcarán con puntos que queden invariables durante la obra.

Se determinarán los perfiles del terreno, para obtener las tierras a desmontar o rellenar. Se marcarán alineaciones y rasantes en los puntos necesarios. Se señalará una línea de nivel invariable, que marcará el plano horizontal de referencia para el movimiento de tierras y apertura de zanjas.

La Dirección Facultativa y el Constructor firmarán el Acta de Replanteo de obra por triplicado. El Director Facultativo reflejará en ella si puede ejecutarse la obra. No podrá comenzarse la obra sin el Acta de Replanteo, con la autorización expresa en la misma para ejecutarla, salvo orden contraria de la Dirección Facultativa.

##### 2.1.2.3. Transporte y almacenamiento

Los productos resultantes del desbroce serán considerados como escombros y transportados a vertedero.

#### 2.1.2.4. Criterio de medición y abono

La limpieza y desbroce se medirá en metro cuadrado. Se medirán aparte los árboles y tocones eliminados.

#### 2.1.3. Excavación mecánica de terreno a cielo abierto

##### 2.1.3.1. Descripción

Excavación a cielo abierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

##### 2.1.3.2. Ejecución de las obras

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación..

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear.

No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

Se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la capacidad portante del terreno no excavado. Se extraerán las tierras o materiales que ofrezcan peligro de desprendimiento. Será responsabilidad del Contratista la estabilidad de taludes y paredes, así como el cálculo y dimensionamiento de entibaciones y sostenimientos. Utilizará apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos y demás medios que impidan deslizamientos y desprendimientos peligrosos para personas u obras. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisos para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. No se podrá desechar ningún material sin previa autorización de la Dirección Facultativa

En los taludes se evitará dañar su superficie final y comprometer la estabilidad de la excavación final.

Los accesos de los vaciados serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas. En ellos, las camillas de replanteo serán dobles en los extremos y estarán separadas  $\geq 1$  m del borde. Se utilizarán puntos de referencia que no sean afectados por el vaciado.

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa podrá modificar dicha profundidad, si lo estimase necesario. Se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca. Se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. El excedente de tierras deberá ser retirado y transportado a los vertederos, quedando prohibida su acumulación en los bordes de los taludes.

##### 2.1.3.3. Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- replanteo: 2,5 por mil y variaciones de  $\pm 10$  cm.
- ángulo de talud:  $\pm 2\%$

##### 2.1.3.4. Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADV. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados".
- NTE-ADE. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".

##### 2.1.3.5. Criterio de medición y abono

La unidad será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, obtenidos antes y después de su ejecución.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

#### 2.1.4. Excavación mecánica en zanjas y pozos

##### 2.1.4.1. Descripción

Quedan incluidos dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.

##### 2.1.4.2. Ejecución de las obras

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinados a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

Se ajustará a las medidas y situación que, en los planos de obra, se especifiquen. Será replanteada con todo esmero; se empleará el sistema de cabillas.

El Contratista notificará a la Dirección Facultativa el comienzo de la excavación, para que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias. Previo al inicio, el Contratista someterá, para su aprobación por la Dirección Facultativa, el programa de excavaciones, metodología y maquinaria a emplear. No se podrá modificar el terreno adyacente sin previa autorización de la Dirección Facultativa

Se excavará hasta alcanzar la profundidad reflejada en los planos, poniendo el máximo cuidado en no dañar ni disminuir el estrato de cimentación por debajo de dicha profundidad. La Dirección Facultativa

podrá modificar dicha profundidad, si lo estima necesario. Si apareciera agua, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares precisos para agotarla.

Los materiales de excavación podrán emplearse en rellenos, terraplenes, etc., según criterio de la Dirección Facultativa; el excedente se transportará a vertedero. La tierra vegetal se acopiará separada de las otras tierras. Las tierras depositadas a ambos lados de la zanja no podrán ocasionar molestias al tráfico ni al desarrollo de los trabajos. La anchura de las zanjas será tal que permita disponer de los medios auxiliares para construirlas y, en todo caso, conforme a la sección del proyecto. Las paredes laterales quedarán perfectamente recortadas; los fondos, perfectamente limpios y nivelados horizontalmente.

El Contratista ejecutará las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad y buena ejecución de los trabajos. La Dirección Facultativa podrá ordenar su refuerzo o modificación.

Será por cuenta del Constructor la reparación de averías producidas en las conducciones públicas o privadas. En las destinadas a instalaciones, los fondos se ejecutarán con las pendientes que figuren detalladas en los planos. Tras comprobarlas, se nivelará y apisonará el fondo, colocándose una capa del material especificado en los planos de detalle; sobre ésta, la tubería o conducción.

En las destinadas a cimentación, se eliminarán del fondo los restos de tierra y trozos sueltos de roca; se limpiarán y rellenarán las grietas y hendiduras con material compacto u hormigón. Si la cimentación se apoya en material cohesivo, los últimos 30 cm de excavación se efectuarán poco antes de cimentar.

Con el fin de evitar roturas a las canalizaciones existentes, en las proximidades de éstas la excavación se realizará manualmente. El Contratista no tendrá derecho a abono independiente por dicha operación.

##### 2.1.4.3. Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y +/-10 cm. en variaciones.
- formas y dimensiones: +/-10 cm.
- refino de taludes: 15 cm.

##### 2.1.4.4. Normativa de obligado cumplimiento

- NTE-ADZ. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos".

**2.1.4.5. Criterio de medición y abono**

La unidad será el metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido sobre la sección teórica reflejada en planos.

Se considera incluido en el precio: sostenimiento de terrenos y entibaciones, trabajos de nivelación, compactación, saneo del fondo y evacuación de aguas.

El exceso de excavación y ulterior relleno no se abonará al Contratista, si fuera causado por conveniencia de éste o por defecto en la ejecución del desmonte.

Si el uso de maquinaria zanjadora variase el volumen de excavación previsto, ello no modificará la cuantía del abono.

**2.1.5. Terraplén y relleno con material procedente de desmonte o excavación****2.1.5.1. Descripción**

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

**2.1.5.2. Condiciones generales**

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de materia o tierra vegetal.

**2.1.5.3. Materiales**

Las tierras a emplear procederán de desmontes o excavaciones realizadas en obra.

No se utilizarán los detritos o tierras sucias, ni escombros procedentes de derribos, salvo autorización de la Dirección Facultativa No podrán utilizarse en ningún caso arcillas expansivas como material de relleno.

El material a emplear tendrá la clasificación de adecuado según lo dispuesto en el PG-3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

**2.1.5.4. Ejecución de las obras**

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado. Durante las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

**2.1.5.5. Normativa de obligado cumplimiento**

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".
- NLT-108/76. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".
- NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

**2.1.5.6. Criterio de medición y abono**

Se abonarán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables.

En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

**2.1.6. Terraplén o relleno de préstamos****2.1.6.1. Descripción**

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

**2.1.6.2. Condiciones generales:**

El terreno a rellenar quedará, previamente, limpio de árboles, matas o tierra vegetal.

**2.1.6.3. Materiales**

El material a emplear será de préstamo, previa autorización de la Dirección Facultativa y será siempre de granulometría variada.

**2.1.6.4. Ejecución de las obras**

Previamente se procederá a un compactado del terreno natural, empleando cilindro vibrante y riego. Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para la correcta ejecución de la obra, al efecto de obtener una densidad superior a la del 95% P.M.

Se efectuará por tongadas horizontales, de espesor uniforme y suficientemente reducido, no superior a 30 cm, para obtener el grado de compactación deseado. Durante las obras, la superficie de las



tongadas tendrá la pendiente que asegure la evacuación de aguas. No se extenderá ninguna tongada hasta haber comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, realizándose ensayos de medida de densidad "in situ".

Se prohibirá el tráfico de vehículos sobre el relleno hasta completarse la compactación.

#### 2.1.6.5. Normativa de obligado cumplimiento

- NLT-107/72. "Norma de ensayo Próctor normal".
- NLT-108/76. "Norma de ensayo Próctor modificado".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes".
- NTE-AD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones".
- NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: taludes".

#### 2.1.6.6. Criterio de medición y abono

Se abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno.

No será de abono el volumen de relleno ocupado por los excesos de excavación no abonables.

En los costes estarán incluidas todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra.

#### 2.1.7. Transporte de tierras a vertedero

##### 2.1.7.1. Descripción

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

##### 2.1.7.2. Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

##### 2.1.7.3. Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

##### 2.1.7.4. Criterio de medición y abono

El precio del transporte a vertedero se encuentra incluido en el precio de la unidad correspondiente de excavación o demolición

### 2.2. Encofrados y desencofrado

#### 2.2.1. Encofrados y desencofrados

##### 2.2.1.1. Condiciones generales

Se ajustará a lo especificado en los artículos 65 y 75 de la Instrucción EHE y a los planos y demás documentos del Proyecto.

Las cimbras, encofrados y moldes serán lo suficientemente resistentes para garantizar el cumplimiento de las condiciones para las que han sido diseñados. La Dirección Facultativa dará instrucciones sobre el sentido y dimensiones de las tablas, juntas, clavado, etc.

La superficie interior del encofrado estará limpia y será lisa, uniforme y sin rebabas. Los encofrados de madera se humedecerán antes de la colocación del hormigón, para evitar que absorban el agua contenida en éste.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero.

La Dirección Facultativa podrá rechazar aquél que no cumpla las condiciones requeridas.

El encofrado de madera no podrá emplearse más de ocho veces, ni más de dos si no se cepilla tras su utilización.

Se limpiará concienzudamente entre uso y uso.

La forma de sujeción de las paredes será decidida por la Dirección Facultativa

No se tolerarán alambres que tengan que cortarse en la superficie del hormigón.

En vigas horizontales llevará contraflecha.

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones de uso.

La utilización de desencofrantes habrá de contar con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizarse por las superficies del hormigón y, ni impedir la posterior aplicación de revestimientos o la posible construcción de juntas de hormigonado.

Los desencofrados aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde.

#### 2.2.1.2. *Materiales:*

Se apoyarán sobre correa de madera de sección  $\geq 15 \times 7$  cm; ésta descansará sobre solera de hormigón o sobre terreno compactado.

#### 2.2.1.3. *Ejecución de las obras:*

Para encofrados de vigas, la separación de puntales será  $\leq 1$  metro. En elementos de gran luz se dispondrá la oportuna contraflecha.

Para vigas de anchura  $> 0,50$  m o canto  $> 1,20$  m, cada sopanda del fondo del encofrado se sustentará sobre dos puntales unidos por riostras.

Los distintos elementos que constituyen los moldes, encofrados, apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura.

No se llevará a cabo el desencofrado hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del mismo.

Antes de retirar un puntal en zona no endurecida, se colocarán varios en su proximidad.

El plazo mínimo de descimbrado dependerá, entre otros, de la evolución de la resistencia y módulo de deformación del hormigón, de las condiciones de curado, de las características de la estructura, etc. En caso de hormigón armado fabricado con cemento Portland y condiciones de curado normales, para el cálculo de este plazo se puede emplear la fórmula especificada en el art. 75 de la EHE. Si no se dispone de datos suficientes y, en caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, se pueden tomar como referencia los periodos mínimos de desencofrado de elementos de hormigón armado recogidos en la tabla 75 de la EHE.

#### HORMIGON VISTO:

Las tablas empleadas estarán unidas de forma que no pueda lavarse el hormigón por las juntas; tendrán un espesor  $\geq 3$  cm.

No se admitirán deformaciones de las piezas por falta de robustez del encofrado y su sujeción.

El Constructor realizará una cuidadosa ejecución del encofrado y su colocación y una adecuada supervisión técnica de todo el proceso.

#### 2.2.1.4. *Normativa de obligado cumplimiento:*

- EHE. "Instrucción de Hormigón Estructural".
- NTE-EME. "Estructuras de Madera: Encofrados".

#### 2.2.1.5. *Criterio de medición y abono:*

Se abonará por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie en contacto con el correspondiente elemento estructural.

No se abonarán los excesos de encofrado, apeos, apuntalamientos, operaciones y elementos auxiliares.

Se considerará incluido en el abono la recogida, limpieza y acondicionamiento de los elementos empleados.

Para hormigón visto se consideran incluidos, en la partida, los verduguillos para achaflanar o redondear las esquinas.

### 2.3. *Hormigones y morteros*

#### 2.3.1. Hormigones

##### 2.3.1.1. *Definición*

Hormigón con o sin adiciones (cenizas volantes o humo de sílice), elaborado en una central hormigonera legalmente autorizada de acuerdo con el título 4º de la ley 21/1992 de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril.

Se han considerado los tipos de hormigones siguientes:

- Hormigones designados por la resistencia característica estimada a compresión a los 28 días o por la dosificación de cemento, de uso estructural o no.
- Hormigones designados por la resistencia a flexotracción al cabo de 28 días, de uso para pavimentos de carreteras.

##### 2.3.1.2. *Características generales*

Los componentes del hormigón, su dosificación, el proceso de fabricación y el transporte deben cumplir las prescripciones de la EHE y el PG 3/75 y las modificaciones posteriores aprobadas.

La designación del hormigón fabricado en central se puede hacer por propiedades o por dosificación y se expresará, como mínimo, la siguiente información:

- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de ambiente al que se expondrá el hormigón.
- Resistencia característica a compresión para los hormigones designados por propiedades.
- Contenido de cemento expresado en kg/m<sup>3</sup>, para los hormigones designados por dosificación.

La indicación del uso estructural que tendrá el hormigón: en masa, armado o pretensado.

La designación por propiedades se realizará de acuerdo con el formato: T-R/C/TM/A

T: Indicativo que será HM para el hormigón en masa, HA para el hormigón armado, y HP para el hormigón pretensado

R: Resistencia característica especificada, en N/mm<sup>2</sup>

C: Letra indicativa del tipo de consistencia: F fluida, B blanda, P plástica y S seca.

TM: Tamaño máximo del árido en mm.

A: Designación del ambiente al que se expondrá el hormigón

En los hormigones designados por propiedades, el suministrador debe establecer la composición de la mezcla del hormigón, garantizando al petionario las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y resistencia característica, así como las limitaciones derivadas del tipo de ambiente especificado (contenido de cemento y relación agua/cemento).

En los hormigones designados por dosificación, el petionario es responsable de la congruencia de las características especificadas de tamaño máximo del árido, consistencia y contenido en cemento por metro cúbico de hormigón, y el suministrador las deberá garantizar, indicando también, la relación agua/cemento que ha utilizado.

En los hormigones con características especiales u otras de las especificadas en la designación, las garantías y los datos que el suministrador deba aportar serán especificados antes del inicio del suministro.

El hormigón debe cumplir con las exigencias de calidad que establece el artículo 37.2.3 de la norma EHE.

Si el hormigón está destinado a una obra con armaduras pretensadas, no puede contener cenizas volantes ni adiciones de ningún otro tipo, excepto humo de sílice.

Si el hormigón está destinado a obras de hormigón en masa o armado, la D.F. puede autorizar el uso de cenizas volantes o humo de sílice para su confección. En estructuras de edificación, si se utilizan

cenizas volantes no deben superar el 35% del peso del cemento. Si se utiliza humo de sílice no debe superar el 10% del peso del cemento.

La central que suministre hormigón con cenizas volantes realizará un control sobre la producción según art. 29.2.2 de la EHE y debe poner los resultados del análisis al alcance de la D.F., o dispondrá de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado a nivel nacional o de un país miembro de la CEE.

Las cenizas deben cumplir en cualquier caso las especificaciones de la norma UNE-EN 450.

Tipo de cemento:

Hormigón en masa: Cementos comunes(UNE 80-301)

Cementos para usos especiales(UNE 80-307)

Hormigón armado: Cementos comunes(UNE 80-301)

Hormigón pretensado: Cementos comunes tipo CEM I,II/A-D(UNE 80-307)

Se considera incluido en los cementos comunes los cementos blancos (UNE 80-305)

Se consideran incluidos los cementos de características adicionales como los resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80-303), y los de bajo calor de hidratación (UNE 80-306)

Clase de cemento:  $\geq 32,5$

El contenido mínimo de cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La cantidad mínima de cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Obras de hormigón en masa:  $\geq 200$  kg/m<sup>3</sup>.
- Obras de hormigón armado:  $\geq 250$  kg/m<sup>3</sup>.
- Obras de hormigón pretensado:  $\geq 275$  kg/m<sup>3</sup>.
- En todas las obras:  $\leq 400$  kg/m<sup>3</sup>.

La relación agua/cemento debe estar de acuerdo con las prescripciones de la norma EHE, en función de la clase de exposición (tabla 37.3.2.a). La relación agua/cemento considerando el tipo de exposición más favorable debe ser:

- Hormigón en masa:  $\leq 0,65$  kg/m<sup>3</sup>.
- Hormigón armado:  $\leq 0,65$  kg/m<sup>3</sup>.
- Hormigón pretensado:  $\leq 0,60$  kg/m<sup>3</sup>.

Asiento en el cono de Abrams (UNE 83-313):

- Consistencia seca: 0 - 2 cm.
- Consistencia plástica: 3 - 5 cm.
- Consistencia blanda: 6 - 9 cm.
- Consistencia fluida: 10-15 cm.

El ión cloro total aportado por los componentes de un hormigón no puede exceder:

- Pretensado:  $\leq 0,2\%$  peso del cemento
- Armado:  $\leq 0,4\%$  peso del cemento
- En masa con armadura de fisuración :  $\leq 0,4\%$  peso del cemento

Asiento en el cono de Abrams:

- Consistencia seca: Nulo
- Consistencia plástica o blanda:  $\pm 1$  cm
- Consistencia fluida:  $\pm 2$  cm

#### 2.3.1.3. Características de los hormigones para pavimentos de carreteras (hp):

La designación del hormigón será:

- HP (hormigones para pavimentos carreteras)- n°: Resistencia a la flexotracción al cabo de 28 días (UNE 83-301 y UNE 83-305).

Contenido de cemento:  $\geq 300$  kg/m<sup>3</sup>

Relación agua/cemento:  $\leq 0,55$

#### 2.3.1.4. Condiciones generales suministro:

El suministro se realizará en camiones hormigonera.

El hormigón llegará a la obra sin alteraciones en sus características, formando una mezcla homogénea y sin haber iniciado el fraguado.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias de que puedan alterar la composición original.

El suministrador debe entregar con cada carga una hoja donde figuren, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central que ha elaborado el hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
  - \* Nombre del petionario y del responsable de la recepción
- Especificaciones del hormigón:
  - \* Resistencia característica
  - \* Hormigones designados por propiedades:
    - Designación de acuerdo con el art. 39.2 de la EHE
    - Contenido de cemento en kg/m<sup>3</sup> (con 15 kg de tolerancia)
  - \* Hormigones designados por dosificación:

- Contenido de cemento por m<sup>3</sup>

- Tipo de ambiente según la tabla 8.2.2 de la EHE

- \* Relación agua/cemento (con 0,02 de tolerancia)
- \* Tipo, clase y marca del cemento
- \* Tamaño máximo del árido
- \* Consistencia
- \* Tipo de aditivos según UNE-EN 934-2, si los hay
- \* Procedencia y cantidad de las adiciones o indicación de que no hay
- Designación específica del lugar de suministro
- \* Cantidad de hormigón que compone la carga, en m<sup>3</sup> de hormigón fresco
- \* Identificación del camión y de la persona que realiza la descarga
- Hora límite de uso del hormigón

#### 2.3.1.5. Condiciones generales de almacenaje:

No se puede almacenar.

#### 2.3.1.6. Unidad y criterios de medición

Se abonará por m<sup>3</sup> realmente ejecutado, medido sobre planos conforme a las secciones de proyecto.

#### 2.3.1.7. Normativa de obligado cumplimiento

- EHE 08 "Instrucción de Hormigón Estructural"
- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).
- Orden Circular 311/90 C y E del MOPU (D.G.C.) de 23.3.90 sobre pavimentos de hormigón vibrado.

#### 2.3.2. Morteros

##### 2.3.2.1. Condiciones generales:

Se confeccionará a cubierto, siempre que sea posible.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. De emplearse máquinas, el tiempo de batido será  $\geq 30$  segundos, contados a partir de la adición de agua.

No se modificarán las condiciones de fraguado; se evitará la exposición directa al sol de los ingredientes.

Se humedecerá ligeramente la arena antes de su empleo, para temperaturas en el exterior mayores de 30°.

2.3.2.2. *Características:*

Estará perfectamente mezclado y batido; será homogéneo; su consistencia será de pasta blanda y pegajosa; no presentará grumos ni desprenderá agua.

La dosificación será fijada por la Dirección Facultativa; no será modificada por el Constructor.

Existirán en obra: báscula, cajones y medidas para la arena, que permitan su comprobación.

La dosificación dependerá del coeficiente de trabajo soportado por el material que une el mortero; estará de acuerdo con el siguiente cuadro:

TIPO	Cemento	Cal	Picón	Arena	Agua
	Kg	l	m³	m³	m³
1:3	440			0,980	0,260
1:4	350			1,040	0,260
1:5	290			1,070	0,255
1:6	250			1,100	0,255
1:8	190			1,140	0,250
1:10	160			1,150	0,250
1:1:6	220	165		0,980	0,170
1:2:6	180	275		0,830	0,160
1:2:8	155	230		0,920	0,165
1:2:10	133	197		0,990	0,167
1:3:7	200		1,100	0,250	0,260

2.3.2.3. *Transporte y almacenamiento:*

Se construirán cobertizos para contener la maquinaria y materiales a emplear.

Sus dimensiones serán suficientes para almacenar el mortero hasta su empleo.

2.3.2.4. *Criterio de medición y abono:*

La unidad de medida será el metro cúbico (m³).

No será de abono directo, a menos que se defina como unidad independiente.

Se medirá y abonará en metros cúbicos realmente colocados.

2.3.2.5. *Normativa de obligado cumplimiento:*

- EHE "Instrucción de Hormigón Estructural" (vigente a partir de 1 de julio de 1999)
- Modificación EHE. Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, del Ministerio de Fomento (B.O.E. nº 150, 24/06/1999).

**2.4. Estructura Metálica**

2.4.1. Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Acero.

2.4.2. Materiales

Perfiles y chapas de acero laminado:

Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), cuyas características se resumen en la Tabla 4.1. del CTE-DB-SEA y cumplirán con las especificaciones contenidas en el CTE-DB-SEA-Art.4.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

Perfiles huecos de acero:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, contempla los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural conformados en frío. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según las norma anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.

Tornillos, tuercas y arandelas:

El CTE-DB-SEA- Punto 4, en la tabla 4.3 contempla las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Las uniones cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, las uniones atornilladas, mas concretamente con las especificaciones del punto 8.5 del citado DB.



#### Cordones y cables.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Las uniones soldadas cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, más concretamente con las especificaciones del punto 8.6 del citado DB.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en proyecto. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas.

#### 2.4.3. Puesta en obra

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio, según lo establecido en la norma UNE-ENV 1090-1:1997. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger conforme a la norma UNE-ENV 1090-1: 1997. Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, deben ser compatibles con los productos de protección a emplear. Los métodos de recubrimiento deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se podrá utilizar la norma UNE-ENV 1090-1: 1997 y UNE-ENV 1090-1: 1997.

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante, evitando deformaciones permanentes, protegiendo de posibles daños en los puntos donde se sujete para su manipulación, almacenándolos apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

#### Operaciones de fabricación en taller

Corte: Por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático. Oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

Conformado: En caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. Se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el conformado en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C). Se permite el conformado en

frío, pero no la utilización de martillazos y se observarán los radios de cuerda mínimos establecidos en la tabla del punto 10.2.2 del CTE-DB-SEA.

Perforación: Los agujeros deben realizarse por taladrado, el punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm. de espesor siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje

Ángulos entrantes: Deben tener un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies deben formar ángulos rectos y cumplir las tolerancias geométricas especificadas en DB-SEA. La planeidad de una superficie contrastándola con un borde recto, no superará los 0,5 mm.

Empalmes: No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.

#### Soldeo

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que incluirá los detalles de la unión, dimensiones y tipo de soldadura, secuencia de soldeo, especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992.

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en los puntos 10.3 y 10.7 del DB-SEA del CTE.

Ejecución de soldeo y montaje en taller y su control. Se cumplirá con las especificaciones establecidas en los puntos 10.7 y 10.8 del DB-SEA del CTE.

Uniones atornilladas. Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones de los artículos 10.4.y 10.5 del DB SEA del CTE. En uniones de tornillos pretensados el control del pretensado se realizará por alguno de los procedimientos indicados en el artículo 10.4.5 de DB SEA: método de control del par torsor, método del giro de tuerca, método del indicador directo de tensión, método combinado. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, pernos de articulación o hexagonales de inyección, si se cumplen las especificaciones del artículo 10.5 de DB SEA del CTE.

Tratamientos de protección. Las superficies se prepararán conforme a las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002

para limpieza por herramientas mecánicas y manuales. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm. de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias.

#### 2.4.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones de edificio terminado

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en la CTE-DB-SEA en su artículo 12. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

##### Control de calidad de materiales

Los materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante, el control podrá limitarse reconocimiento de cada elemento de la estructura con el certificado que lo avala. Cuando el proyecto especifique características no avaladas por certificados, se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Materiales que no queden cubiertos por una normativa nacional podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

Control de calidad de la fabricación Se define en la documentación de taller, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de fabricación b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura c) Un plan de puntos de inspección de los procedimientos de control interno de producción, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.4.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Control de calidad del montaje. Se define en la documentación de montaje, que será elaborada por el montador y revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de montaje b) Los planos de montaje c) Un plan de puntos de inspección, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.5.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas por el CTE-DB-SEA en su punto 11, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

#### 2.4.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales se medirán según el peso nominal. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### 2.4.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

### 2.5. Estructura de fábrica

La construcción de estructuras de fábrica está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Fábricas.

#### 2.5.1. Fábrica de bloques de hormigón

##### 2.5.1.1. Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento formados por bloques de hormigón huecos o macizos, unidos con mortero de cemento y/o cal.

##### 2.5.1.2. Materiales

- Bloques de hormigón:

Se facilitará a la dirección facultativa certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-3, declarando expresamente la resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, aislamiento acústico, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia. Si son caravista no presentarán defectos superficiales en coloración, textura o desconches.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1, para fábrica armada o pretensada, morteros de junta delgada y morteros ligeros, no serán inferiores a M5. La resistencia a compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia de las piezas.

- Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

El tamaño máximo del árido será 10 mm cuando rellene huecos mayores de 50 mm, o cuando el recubrimiento de las armaduras esté entre 15 y 25 mm. No será mayor que 20 mm cuando rellene huecos de dimensión mayor que 100 mm o cuando el recubrimiento de la armadura no sea menor que 25 mm.

- Armaduras: Además de los aceros establecidos en EHE-08, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2001. Las armaduras de junta de tendel de malla de acero contarán con marcado CE conforme a lo expuesto en norma UNE-EN 845-3:2006+A1.

Componentes auxiliares: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 845-1:2005+A1.

#### 2.5.1.3. Puesta en obra

En la ejecución, se tendrán en cuenta las restricciones impuestas por el CTE-DB-SEF en el punto 3, relativo a la durabilidad de los materiales.

En cuanto al armado, en el punto 3.3 del DB-SEF, establece las restricciones de uso y protección o recubrimiento según la clase de exposición, pero en cualquier caso establece que: el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior no será menor que 15 mm; el recubrimiento de mortero por encima y por debajo de la armadura de tendel no sea menor que 2 mm.

En los dinteles, se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano.

Las piezas, se humedecerán antes de su empleo de manera que el agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma. Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero. El mortero debe llenar totalmente las juntas de tendel (salvo caso tendel hueco) y llagas. El llagueado se realizará mientras el mortero esté fresco y el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y se humedecerá la fábrica. Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales. Cuando dos partes hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada o formando alternativamente entrantes (adarañas) y salientes (endejas). En las hiladas consecutivas, las piezas se solaparán, el solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm, en las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón. El espesor de los tendeles y llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm

ni mayor que 15 mm. y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm. ni mayor que 3 mm.

Cuando los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Cuando el enlace se realice mediante conectores, la separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m y en edificios de más de cuatro plantas no será mayor que 1,25 m. Cuando el enlace se realice por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 65 mm.

En muros en contacto con el terreno, la fábrica no ha de verse afectada por el terreno. Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno. Se aplicarán las prescripciones indicadas en el DB-HS.

Para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes del director de obra y se tendrá en cuenta la no afectación a elementos estructurales, como dinteles, anclajes o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido.

En muros armados, la sección de la armadura principal no será menor que el 0,1% de la sección del muro. En los muros con tendeles armados, la armadura no será menor que el 0,03 % de la sección y la separación vertical no será mayor que 600 mm. Una fábrica con armadura en sus huecos, solicitada a flexión, necesita otra armadura transversal en dirección perpendicular con un área superior que 0,05 % del producto del ancho total por el canto útil. En muros con pilastras armadas no se precisa armadura transversal. Las armaduras tendrán un diámetro nominal mínimo de 6 mm. La armadura transversal, se dispondrá en toda la luz con un área mínima no menor que el 0,1 % de la sección de la fábrica. La distancia máxima entre estribos, no será mayor que 0,75d ni 300 mm. La distancia libre entre armaduras adyacentes no será menor que el tamaño máximo del árido más 5 mm, ni que el diámetro de la armadura, ni que 10 mm. La separación entre armaduras principales de tracción no será mayor que 600 mm, excepto la de armaduras concentradas en núcleos o cajeados, o en las armaduras de tendel. El área total de la armadura principal no excederá el 4% de la sección bruta del relleno del núcleo o de la pilastra, excepto en la zona de solapes que podrá alcanzar hasta el 8%.

Los anclajes puede ser por prolongación recta, gancho, patilla, u horquilla. No se emplearán anclajes por prolongación recta o por patilla en barras lisas de más de 8 mm de diámetro. En barras a compresión no se emplearán anclajes de gancho, patilla u horquilla. La longitud de anclaje de las armaduras y el solapo se calcularán conforme a lo dispuesto en el punto 7.5.2 del DB-SEF.

Las armaduras se almacenarán, doblarán y colocarán sin que sufran daños en la película autoprotectora o en el revestimiento. Toda armadura se examinará antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales para la adherencia. Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado. Cuando sea necesario, se atará la armadura

con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno. Se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa.

La fábrica confinada se construirá entre elementos de hormigón armado o de fábrica armada. La separación entre dichos elementos, no superará los 4 m. El área de la sección de los elementos confinantes será no menor que 0,02 m<sup>2</sup>, con una dimensión mínima de 100 mm y con una sección mínima de armadura de 0,02 t (en mm<sup>2</sup>) siendo t el espesor en mm del muro, ni menor que 200 mm<sup>2</sup>. El hormigonado de los elementos se realizará después de ejecutada la fábrica y se anclará a ésta. Cuando se emplee fábrica confinada realizada con piezas macizas, perforadas o aligeradas, se utilizarán barras de un diámetro no menor que 6 mm y con una separación no mayor que 600 mm, correctamente ancladas en el hormigón de relleno y en las juntas de mortero.

Se dispondrán juntas de movimiento en edificios de planta rectangular o concentrada cada 20 m, si la planta tiene forma asimétrica las distancias se reducirán a la mitad.

No quedará mortero en el interior de los bloques ni en la cámara si la hubiera. No se usarán piezas menores de medio bloque. La última hilada estará compuesta por bloques de coronación, con el fondo ciego en su parte superior.

Se utilizarán plomos y cordeles para conseguir verticalidad y horizontalidad en llagas y tendeles respectivamente. En esquinas, encuentros y cruces de muros de bloque hueco, se verterá hormigón por tongadas de altura no superior a 100 cm., al mismo tiempo que se levantan los muros, cuidando llenar todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Si en lugar de hormigón, se utilizan elementos metálicos como anclaje, deberán estar protegidos contra la corrosión.

Sin autorización expresa de la dirección de obra se prohíbe, en muros de carga, la ejecución de rozas no señaladas en los planos.

Se suspenderá la ejecución de la fábrica en tiempo lluvioso o de heladas. Los muros, una vez ejecutados deberán protegerse de la lluvia, heladas, viento, calor excesivo, golpes, etc., y no se cargará hasta que haya adquirido resistencia suficiente.

La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente ante baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. Se tomarán precauciones ante las heladas. Los muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

#### 2.5.1.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Recepción de Bloques: Se suministrarán con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza I o II. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor d de la tabla 8.1 del DB-SEF debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

Recepción de arenas: Se descargará en una zona de suelo seco en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado. Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras y se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

Recepción de cementos y cales: Durante el transporte y almacenaje se protegerán frente al agua, la humedad y el aire. Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-08 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08. Se identificarán el tipo y clase de cales y si no disponen de distintivo de calidad reconocido se harán ensayos químicos de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

Recepción de Morteros secos preparados y hormigones preparados: se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad, que la dosificación y resistencia corresponden a las solicitadas y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams. La recepción y el almacenaje y empleo se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Morteros y hormigones de relleno: Mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. Se emplearán antes de iniciarse el fraguado. Al dosificar se considerará la absorción de las piezas de la fábrica. Tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de

mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se hará un control cada 10 muros, 20 huecos o 10 enlaces y no menos de uno por planta, del tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento. Se hará control del recibido y colocación de bloques, desplome y planeidad del muro, de replanteo y por cada hueco se hará uno de macizado de jambas y apoyo de dintel. Por cada planta y por cada 50 enlaces, se hará una toma de 6 probetas para comprobar la resistencia característica del hormigón. Se hará inspección visual de discontinuidades, dimensiones de la fábrica, aparejo, adherencia entre los bloques y el mortero, encuentro con otros elementos estructurales o complementarios y enlaces.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm ó  $\pm 20$  entre ejes parciales o extremos, respectivamente.
- Faltas de morteros: 30 mm ó 10 si va revestido o no, respectivamente.
- Desplome: 10 mm por planta, ó 30 mm en toda su altura.
- Horizontalidad: 2mm por m.
- Planeidad: 10 mm por 2 m.
- Resistencia característica del hormigón: 90% de la especificada.
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-3.

#### 2.5.1.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

#### 2.5.1.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Modificación, sobrecarga, apertura de huecos o rozas se realizará consultando a técnico especialista.

Cada año se comprobará la aparición de deformaciones de los muros, desplomes, abombamientos, desplazamientos, fisuras, desconchados, puertas y ventanas que no cierran bien o aparición de eflorescencias en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 5 años se revisarán las juntas de dilatación, renovándolas caso de que fuera necesario.



Cada 10 años revisión por técnico especialista.

## **2.6. Cerramientos**

### **2.6.1. Fábricas**

Bloques de hormigón

#### **2.6.1.1. Descripción**

Cerramientos constituidos por bloques de hormigón unidos con mortero, que pueden ir armados y revestidos.

#### **2.6.1.2. Materiales**

- Bloques de hormigón:

Se facilitará a la dirección facultativa certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-3, declarando expresamente la resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, aislamiento acústico, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia. Si son caravista no presentarán defectos superficiales en coloración, textura o desconches.

- Pieza dintel:

Pieza en forma de canal. No presentará variaciones dimensionales superiores al 1 %, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para

ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante y la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas.

Se empleará mortero para fábricas M-7,5 o superior.

- Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

- Bandas elásticas:

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

- Armaduras: Además de los aceros establecidos en la EHE-08, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3:2001 y para pretensar según la EN 10138. Las armaduras de junta de tendel de malla de acero contarán con marcado CE conforme a lo expuesto en norma UNE-EN 845-3:2006+A1.
- Componentes auxiliares: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos. Dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 845-1:2005+A1.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Densidad(Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Bloque hueco espesor 200 mm.	0,909	47	860	10
Bloque hueco espesor 300 mm.	1,154	53	585	10
Bloque hueco aligerado espesor 300 mm.	0,455		1050	6
Bloque macizo espesor 200 mm.	0,286	53	840	6
Bloque macizo espesor 300 mm.	0,316	56	860	6

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.6.1.3. Puesta en obra

Los bloques se colocarán a soga, con la superficie de adherencia al mortero húmeda formando hiladas horizontales y aplomadas con juntas de espesor entre 10 y 15 mm. no debiendo quedar mortero en el interior de los bloques ni la cámara si la hubiera.

No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Una vez ejecutadas se protegerán de la lluvia, calor, viento y heladas.

Se usará mortero de consistencia entre 15 y 19 cm. en cono Abrams.

Si la fábrica no se puede ejecutar de una sola vez, se dejarán enjarjes especialmente en esquinas o encuentros de muros. Los muros se curarán durante 7 días.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

En muros esbeltos, se colocará una pieza dintel cada 5 hiladas, inmediatamente encima de la hilada de bloques y recibida con mortero, dejando libre la canal de las piezas. Se colocará armadura horizontal en toda la longitud del cerramiento en la pieza dintel. Se colocará armadura vertical en los huecos de un bloque de cada 5 en las hiladas pares y en dos bloques contiguos e las hiladas impares, anclados a la cimentación y

al zuncho de remate del muro. Se verterá hormigón en los huecos en los que se ha colocado la armadura vertical, en tongadas de altura no superior a 100 cm. y en el zuncho formado por las piezas de dintel.

El recibido de cercos y elementos de carpintería será estanco de manera que se garantice un óptimo aislamiento acústico.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.6.1.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si los bloques de hormigón tienen sello de calidad, bastará con identificarlos, de otro modo se les harán ensayos según normas UNE de dimensiones, forma, sección, índice macizo, absorción, succión, peso, densidad, resistencia y aislamiento.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiéndose realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se realizarán ensayos si la dirección de la obra lo ordena de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Se comprobará el replanteo, ejecución de las fábricas, morteros, cargaderos y refuerzos y la protección de la fábrica admitiendo tolerancias de:

- replanteo: +-10 mm. ó +-20 entre ejes parciales o extremos, respectivamente.
- faltas de morteros: 30 mm. ó 10 si va revestido o no, respectivamente.
- desplome: 10 mm. en 3 m, ó 30 mm. en toda su altura.
- horizontalidad: 2 mm. por m.
- planeidad: 10 mm. por 2 m.
- tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-3.

#### 2.6.1.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

#### 2.6.1.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente se revisará la aparición de fisuras, grietas, desplomes, desconchados, humedades, deterioro del material de sellado de las juntas... y en su caso se pondrá en conocimiento de técnico especialista.

Periódicamente se procederá a la limpieza de la fachada con agua o con ácidos apropiados diluidos y cepillo, evitando en todo caso las limpiezas por chorro de arena.

Cada 5 años se realizará una revisión por técnico especialista.

### 2.7. Tabiquería y divisiones

#### 2.7.1. Ladrillo cerámico

##### 2.7.1.1. Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, de fábrica de ladrillos cerámicos unidos mediante mortero, para separaciones interiores.

##### 2.7.1.2. Materiales

- Ladrillos:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

Se empleará mortero para tabiquerías M-5 o superior.

- Bandas elásticas:

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:

Material	Resistencia térmica(m <sup>2</sup> K/W)	Índice de reducción acústica ponderado(dBA)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Tabique L. Hueco sencillo	0,09	34	1000	10
Tabique L. Hueco doble, tabicón	0,16	36	930	10
Tabique L. Hueco doble gran formato	0,33	35	630	10
½ pie L.Perforado	0,21	40	1020	10
1 pie L.Perforado	0,41	52	1150	10
½ pie L.Macizo	0,12	43	2170	10
1 pie L.Macizo	0,17	55	2140	10

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.7.1.3. Puesta en obra

Con el fin de evitar fisuraciones debidas a los movimientos de la estructura, la puesta en obra se realizará preferentemente desde las plantas superiores hacia las inferiores. Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de 2 cm. que se rellenará posteriormente y al menos transcurridas 24 h., con pasta de yeso, y en cualquier caso después de haber tabicado las plantas superiores. No se harán uniones solidarias entre el tabique y la estructura.

Los ladrillos se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos. Se colocarán miras aplomadas distanciadas 4 m. como máximo. Los ladrillos se colocarán en hiladas horizontales, con juntas de 1 cm. de espesor procurando que el nivel superior de los premarcos coincida con una llaga horizontal. En caso de no poder ejecutar la fábrica de una sola vez, se dejará la primera unidad escalonada o se dejarán enjarjes.

La superficie de colocación deberá estar limpia y nivelada y se situará una banda elástica si así lo considera la dirección de obra en función de la previsión de movimientos menores de la estructura.

Las rozas se harán a máquina con una profundidad máxima de 4 cm. en ladrillo macizo o 1 canuto en hueco y se rellenarán por completo con mortero o pasta de yeso. En ningún caso se taladrará por

completo el tabique para recibir una instalación y en el caso de que haya instalaciones a ambos lados, se ciudará de que no coincidan.

Las bandas elásticas para mejorar el aislamiento se colocarán totalmente adheridas al forjado o a los paramentos verticales con morteros apropiados.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

En huecos mayores que 1 m., serán necesarios elementos resistentes en los dinteles.

No se levantarán las fábricas si hay viento superior a 50 km../h. y no están protegidas del mismo o si la temperatura no está comprendida entre 5 y 38 ° C.

El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos ni juntas no rellenas de masa, tanto horizontales como verticales. Una vez ejecutado se protegerá de la lluvia, calor y heladas.

#### 2.7.1.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si los ladrillos tienen certificado de calidad reconocido, la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En los cercos se controlará el desplome, escuadría y fijación al tabique del cerco o premarco, y de la distancia entre cercos y rozas. Cada 25 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad, desplome, unión a

otros tabiques profundidad de rozas. También se harán controles de replanteo, dimensiones del tabique, aparejo, adherencia entre ladrillos y mortero, y juntas de dilatación y/o de asentamiento.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En replanteo:  $\pm 2$  cm.
- Desplomes: 1 cm. en 3 m.
- Planeidad medida en regla de 2 m.:  $\pm 1$  cm.
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

#### 2.7.1.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### 2.7.1.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

### 2.7.2. Yeso laminado

#### 2.7.2.1. Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por placas o paneles prefabricados de yeso laminado con una estructura entre placas de acero galvanizado o madera y que pueden llevar aislantes térmico-acústicos en su interior.

#### 2.7.2.2. Materiales

- Placas y paneles prefabricados:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar

aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado declarando reacción al fuego, permeabilidad al vapor de agua, resistencia a la flexión, al impacto y térmica y absorción y aislamiento acústico según norma UNE-EN 520 y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- Perfilera:

Pueden ser de listones de madera o perfiles laminados de acero galvanizado, colocados horizontal y verticalmente, y con sus correspondientes accesorios para cuelgues, cruce, etc.

Se podrán cortar fácilmente y no presentarán defectos como fisuras, abolladuras o asperezas. La unión entre perfiles o entre éstos y placas, se hará con tornillos de acero.

Los metálicos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14195 que quedará patente en materiales y albaranes.

- Pastas:

Adhesivos y cargas minerales, que se utilizarán como relleno de juntas y para acabado superficial del panel. Dispondrán de marcado CE según UNE-EN 13963 que quedará patente en materiales y albaranes.

- Cinta protectora:

De papel, cartulina o tela y absorbente pudiendo estar reforzados con elementos metálicos. Tendrá un ancho superior a 8 cm. y vendrá presentada en rollos y exenta de humedad. Se usarán para fortalecer juntas y esquinas.

- Elementos de fijación mecánica:

Los clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.

Las características higrotérmicas y acústicas de los materiales son:



Material	Conductividad térmica(W/mK)	Índice de reducción acústica ponderado (dBA)	Peso (Kg/ m <sup>2</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
12,5+48+12,5 + Lana	0,48	42	22	4
15+48+15 + Lana	0,47	44	27	4
12,5+12,5+70+12, 5+12,5+ Lana	0,45	49	40	4
15+15+70+15+15 + Lana	0,44	49	50	4

En el comportamiento acústico no se ha contemplado los revestimientos. Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.7.2.3. Puesta en obra

Su montaje se realizará según las especificaciones de las normas UNE 102040 IN y 102041 IN.

Previo a la ejecución del tabique y tras la realización del replanteo se dispondrán reglas en esquinas, encuentros y a distancias máximas de 3 m.

Si el entramado es metálico, se colocará una banda autoexpansible entre el suelo y los canales.

En entramados de madera los paneles se clavarán a los listones con clavos cincados que atraviesen la placa sin romper el cartón exterior.

En los entramados metálicos los precercos los constituirán montantes y los dinteles se reforzarán mediante canales.

Las juntas tendrán un espesor inferior a 2 mm., y se rellenarán colocando plaste con cinta perforada tras lo que se plastecerá de nuevo y se lijará la superficie. El material de rejuntado no se aplicará con temperaturas inferiores a 0° C, ni con las placas húmedas. El rejuntado garantizará la estanquidad.

Los encuentros entre tabiques y otros elementos, se rellenarán con pasta armada con esta misma cinta perforada o similar. Las placas se colocarán a tope con el techo, se dejarán 15 mm. de separación con el suelo, y no se harán uniones rígidas con elementos estructurales. En las uniones entre tabiques no se interrumpirá la placa y no se cortarán los carriles a inglete.

Si se coloca lámina impermeabilizante, se doblará de forma que abrace el tabique en "U", y se pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la base de asiento.

El tabique quedará plano y aplomado y sin resaltes en las juntas.

En el caso de instalar más de una placa atornillada a los mismos perfiles, las placas se colocarán contrapeadas para que no coincidan las juntas.

Se observarán escrupulosamente las recomendaciones de ejecución de encuentros de elementos separadores verticales entre sí y con fachadas especificadas en el capítulo del DB-HR del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.7.2.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las placas de cartón-yeso y las pastas dispondrán de marcado CE y certificado de calidad reconocido.

La dirección facultativa dispondrá la procedencia de hacer ensayos. A los paneles de cartón-yeso se le harán ensayos de aspecto, dimensiones, formato, uniformidad de la masa y resistencia, según normas UNE EN; a los paneles con alma celular se le harán ensayo de resistencia al choque según NTE-PTP; a los yesos y escayolas de agua combinada, índice de pureza, químicos, ph, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad; a los perfiles, de dimensiones, espesores, características, protecciones y acabado; a los de madera, de dimensiones, inercia, contenido de humedad, contracción volumétrica, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza, según normas UNE EN.

Se hará control de replanteo y unión con otros elementos. Por cada 50 m.<sup>2</sup> de tabique se hará un control de planeidad y desplome. Se controlará también la situación de huecos y discontinuidades, el aparejo, juntas, alojamiento de instalaciones y rozas.

La dirección facultativa podrá disponer la realización de ensayos de aislamiento a ruido aéreo o limitación del tiempo de reverberación según UNE-EN-ISO 140-5 y 3382.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 5 mm. en 3 m. de altura.
- Replanteo: +-2 cm.
- Planeidad medida con regla de 2 m.: 5 mm.
- Desviación de caras de placas y paneles: 3 mm. respecto al plano teórico.
- Desviación máxima de aristas de placas y paneles: 1 mm. respecto a la recta teórica.
- Ángulos rectos de placas y paneles: valor máximo de su cotangente de +- 0,004

#### 2.7.2.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### 2.7.2.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se pueden colgar objetos de hasta 20 Kg. utilizando tacos de plástico autoexpansivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

### 2.8. Carpintería exterior

#### 2.8.1. Acero

##### 2.8.1.1. Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de acero laminado en caliente o conformados en frío.

Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diferentes modos o correderas.

##### 2.8.1.2. Materiales

- Premarcos o cercos:

Pueden estar realizados con perfiles de acero galvanizado o de madera.

- Perfiles de acero:

Serán de acero laminado en caliente o conformado en frío (espesor mínimo de 0,88 mm), protegidos contra la corrosión. Serán rectilíneos, sin alabeos ni rebabas.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material protegido contra la oxidación.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12 mm.	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm.	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

##### 2.8.1.3. Puesta en obra

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los paramentos verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

Las uniones entre perfiles se soldarán en todo el perímetro de contacto.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de acero galvanizado, de 100 mm. de longitud y separadas 250 mm. de los extremos y entre sí de 550 mm. como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm<sup>2</sup> de sección en el centro y 2 a 100 mm de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernios o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm. de los extremos. En carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm., uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm.

La carpintería abatible llevará un mecanismo de cierre y maniobra de funcionamiento suave y continuo. Podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45° con el cerco. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior de distanciadores, evitando las vibraciones producidas por el viento. Los carriles permitirán el desplazamiento de las hojas de forma suave. Los mecanismos de cierre y maniobra podrán montarse y desmontarse para sus reparaciones.

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado o inoxidables conformados en frío.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas empleando materiales de sellado compatibles con la carpintería y la obra de fábrica.

La carpintería vendrá protegida con imprimación anticorrosiva mínima de 15 micras de espesor y la protección galvanizada no presentará discontinuidades ni presentará soldaduras o encuentros sin recubrimiento.

#### 2.8.1.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

En el caso de ventanas y puertas peatonales, la carpintería irá acompañada de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, autocierre, estanquidad al agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia carga nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire.

Los perfiles tendrán certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE de límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell, análisis químicos, aspecto, medidas, tolerancias, adherencia, espesor medio, masa y uniformidad de recubrimiento, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se harán controles de carpintería de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm. por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura:  $\pm 0.5$  mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría:  $\pm 0,1$  mm.
- Alabeo y curvatura:  $\pm 0,5$  mm.
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm. si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.

#### 2.8.1.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

#### 2.8.1.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.

En carpinterías pintadas se comprobará su estado cada 3 años renovando acabado si fuera necesario.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

#### 2.8.2. Aluminio

##### 2.8.2.1. Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de aluminio anodizado o lacado. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

##### 2.8.2.2. Materiales

- Cerco o premarco:

Podrá ser de madera o de aluminio anodizado.

- Perfiles y chapas:

Su espesor mínimo será de 1,5 mm. en perfiles de pared, 0,5 mm. en vierteaguas y 1 mm. en junquillos.

Si son de aluminio anodizado, el espesor de la protección será de 15, 20 o 25 micras según las condiciones ambientales a las que vaya a estar sometido. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12 mm.	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm.	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material inoxidable.

#### 2.8.2.3. Puesta en obra

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los paramentos verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de 100 mm. de longitud y separadas 250 mm. de los extremos y entre sí de 550 mm. como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm<sup>2</sup> de sección en el centro y 2 a 100 mm. de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernios o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado o aluminio extruido, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos. En carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm, uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm.

Si el cerco se atornilla, llevará como mínimo 6 tornillos a distancias máximas de 50 cm entre ellos y a 25 de los extremos. La sujeción deberá aprobarla la dirección facultativa.

La carpintería abatible llevará un mecanismo de cierre y maniobra que podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45° con el cerco. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes, con holgura de 2 mm, que permitan el deslizamiento de las hojas, y a la vez asegure la estanquidad y evite las vibraciones producidas por el viento.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y paramentos del mortero que pudiera caer, y no se deteriorará el aspecto exterior del perfil. Se protegerá el cerco y precerco, si es de aluminio, con losa vinílica o acrílica para evitar el contacto entre mortero de cemento y aluminio.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con material de sellado compatible con la carpintería y la fábrica.

#### 2.8.2.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

En el caso de ventanas y puertas peatonales, la carpintería irá acompañada de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, autocierre, estanquidad al agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia carga nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire.

Los perfiles dispondrán de distintivos EWAA EURAS, AENOR u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE, de medidas, tolerancias, espesor y calidad de recubrimiento anódico, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se realizarán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm. por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura:  $\pm 0,5$  mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría:  $\pm 0,1$  mm.
- Alabeo y curvatura:  $\pm 0,5$  mm.
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm. si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.

#### 2.8.2.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

#### 2.8.2.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

### 2.8.3. Vidrios

#### 2.8.3.1. Descripción

Acristalamiento de huecos interiores o exteriores en edificios mediante vidrios planos, dobles con cámara, templados y especiales.

#### 2.8.3.2. Materiales

- Vidrio:

Serán de vidrios templados, transparentes, translúcidos, opacos o reflectantes, planos o especiales. En vidrios de doble hoja con cámara de aire, ésta estará sellada herméticamente y contendrá aire deshidratado, con una temperatura de rocío menor de  $-58^{\circ}\text{C}$ . Los vidrios presentarán los bordes lisos, sin mordeduras, asperezas, ondulaciones y sin riesgo de corte. Los vidrios templados y planos presentarán las caras planas y paralelas, sin defectos aparentes en masa y superficie. Las lunas llevarán el canto pulido.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN correspondiente, declarando expresamente marca y fabricante y según la tipología características de seguridad en caso de incendio, seguridad de uso, protección contra el ruido y ahorro de energía y retención del calor todo ello según la norma armonizada que le corresponda.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Espesor(mm)	Transmitancia(W/m <sup>2</sup> K)
Vidrio Simple	6	5,7
Vidrio con cámara	4-6-4	3,3
	4-6-6	3,3
	4-12-4	2,8
Vidrio Doble bajo emisivo	4-12-6	2,8
	4-6-4	2,6
	4-6-6	2,6
Vidrio de seguridad	4-12-4	1,8
	4-12-6	1,8
	3+3	5,6
	4+4	5,6
	5+5	5,5

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Los calzos y perfil continuo serán de caucho sintético, PVC, neopreno o poliestireno y al igual que las masillas serán imputrescibles, e inalterables a temperaturas entre  $-10$  y  $+80^{\circ}\text{C}$ . El material de sellado será incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

#### 2.8.3.3. Puesta en obra

Los vidrios se almacenarán en obra protegidos de la lluvia, humedad, sol, polvo, variaciones de temperatura, impactos, rayaduras de superficie, etc, y las pilas tendrán unos espesores máximos de 25 cm.

Tanto en obra como finalizada esta, los elementos insuficientemente perceptibles tales como grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización que facilite su visualización.

Los calzos se colocarán en el perímetro del vidrio antes de realizar el acristalamiento. En vidrios planos y especiales, la masilla se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco antes del acristalamiento, y después de éste se enrasará todo el perímetro. En el caso de vidrios templados, las juntas se rellenarán después del acristalamiento.

En acristalamiento con vidrio doble, en caso de que las hojas tengan distinto espesor, la hoja más delgada se colocará hacia el exterior a menos que se especifique lo contrario en otro documento de este proyecto.

Los vidrios se colocarán de forma que no se vean sometidos a esfuerzos debidos a dilataciones y contracciones del propio vidrio y de bastidores, ni de deformaciones debidas a asentamientos previstos de la obra. Así mismo no podrán perder su emplazamiento, ni salirse del alojamiento, incluso en caso de rotura. Una vez colocados los vidrios no podrán quedar en contacto con otros vidrios, metal, hormigón u otro elemento.

El espacio entre junquillo, galce y vidrio se sellará mediante masillas o bandas preformadas, de forma que no queden huecos al exterior, y quede libre el fondo del galce para desagüe y ventilación.

Antes de colocar la carpintería se comprobarán herrajes, nivelación de las hojas, etc.

En hojas de puertas las bisagras se colocarán a 300 mm. de los extremos. Las holguras de la hoja serán: 3 mm. entre el canto superior y el dintel; 7 mm. entre canto inferior y suelo; 2 mm. entre 2 hojas; 2 mm. entre los cantos verticales y laterales del cerco y las jambas.

Una vez colocada la carpintería quedará aplomada, limpia, será estanca al aire y al agua, y su apertura y cierre serán suaves.



#### 2.8.3.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las superficies acristaladas consideradas con riesgo de impacto según el código técnico de la edificación resistirán sin romper, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, un impacto de nivel 1 ó 2 según la cota esté situada a más o menos de 12 m.. En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de planeidad, resistencia superficial al ataque alcalino, al ataque por ácido clorhídrico, resistencia a flexión y rotura por impacto de bola a temperatura normal. Podrán comprobarse también la densidad, dureza, profundidad del mateado, dimensiones de los taladros y muescas.

Se hará control de colocación de calzos, masilla, perfil continuo y material de sellado, y de las dimensiones del vidrio. Por cada acristalamiento se hará un control de colocación de herrajes, y holgura entre hojas. Se hará un control por cada 5 puertas de vidrio, del estado de los cantos, dimensiones de la hoja y aplomado, holgura entre puerta y cerco o hueco, alineación y funcionamiento de bisagras, puntos de giro y pernios.

Se comprobará la correcta colocación de cercos, empotramiento de patillas, cantos de los vidrios, cuadratura del marco, verticalidad, horizontalidad, sellado de juntas y estanqueidad.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de la hoja: 2 mm. en puertas; en vidrios especiales y planos  $\pm 1$  mm. en espesor,  $\pm 2$  mm. en resto de dimensiones;  $\pm 2$  mm. en luna; -2 mm. en vidrios templados con superficie menor o igual a 1 m<sup>2</sup>, y -3 mm. para superficies mayores.
- Desplome de puertas: 2 mm.
- Horizontalidad: 2 mm. por m.
- Holgura de puerta a cerco: 2 mm.
- Alineación de bisagras, puntos de giro, pernios, herrajes de cuelgue y guía: 2 mm.
- Planeidad vidrios templados: 2 mm. por m. de diagonal en superficies de  $\frac{1}{2}$  m<sup>2</sup> o menores y de 3 mm. para mayores.
- Posición de calzos en vidrios templados:  $\pm 4$  cm.
- Holgura entre hojas de vidrios templados:  $\pm 1$  mm.
- Posición de muescas:  $\pm 3$  mm.
- Posición de taladros:  $\pm 1$  mm.
- Dimensiones de muescas:  $\pm 3$  mm. y  $\pm 1$  mm.
- Diámetro de taladros:  $\pm 1$  mm. y  $\pm 0,5$  mm.

#### 2.8.3.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie acristalada sin incluir marcos.

#### 2.8.3.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitará que el vidrio esté en contacto con otro vidrio, elementos metálicos o pétreos.

Se realizarán limpiezas periódicas de los vidrios con agua o limpiacristales.

### 2.9. Carpintería interior

#### 2.9.1. Descripción

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

- Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir .
- Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.
- Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.
- Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.
- Por su lugar de colocación: Puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta exterior.
- Puertas especiales: corta fuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicas, aislantes acústicas.
- Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescópica.
- Por el tipo de paramento: enrasada, de peinacería y entablada.

#### 2.9.2. Materiales

La puerta o unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

- Hoja o parte móvil de la puerta, puede tener muy distintos aspectos según la estructura de la hoja:
  - puertas planas: constituidas por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.
  - puertas con tableros moldeados: con una estructura similar a la puerta plana pero con tableros de fibras moldeados de 3 mm de espesor, dándoles un aspecto de relieve.
  - puertas en relieve: en su estructura se distingue el bastidor o estructura de la hoja formada por largueros, testers y travesaños ensamblados y la parte central plafonada formada por tableros aglomerados de

fibras.

- Precerco o Cerco: Elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.
- Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.
- Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

#### 2.9.3. Puesta en obra

El precerco tendrá 2 mm. menos de anchura que el cerco y la obra de fabrica.

Los precercos vendrán de taller con riostras y rastreles para mantener la escuadría, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm. y a 20 cm. de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del cerco al precerco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellará con espuma de poliuretano y quedará cubiertas por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizados por puerta, no será menor de tres.

#### 2.9.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cuando las puertas lleguen a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma en el momento de su entrega en obra.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de los cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del precerco: 3 mm. por m.
- Desplome una vez colocado el marco : 6 mm. por m.
- Holgura entre cerco y precerco: 3 mm.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura hoja: +-4 mm.
- Anchura hoja: +-2 mm.
- Espesor hoja: +-1 mm.

#### 2.9.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidad totalmente terminada.

#### 2.9.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

- Cada año se aplicará en los herrajes móviles, comprobando al mismo tiempo su funcionamiento y ajuste. En caso de movimientos en la carpintería que hagan que esta no cierre adecuadamente se dará aviso al técnico de cabecera.
- Se comprobará su estado cada 5 años reparando posibles golpes y reponiendo las piezas necesarias.
- Se barnizarán o pintarán cada 5 años las interiores y cada 2 años las exteriores o expuestas.

### 2.10. Instalaciones

#### 2.10.1. Fontanería

##### 2.10.1.1. Descripción

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta el edificio, la distribución interior y todos los aparatos sanitarios, griferías... para abastecimiento de agua sanitaria fría y caliente y riego.

##### 2.10.1.2. Materiales

- Tubos y accesorios: Para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno..., para agua fría de cobre, acero galvanizado, polietileno... para agua caliente de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable... y para riego de PE rígido.

- Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.
- Llaves y válvulas.
- Arquetas para acometida y registro.
- Griferías.
- Contador.
- Aparatos sanitarios.

#### 2.10.1.3. Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Suministro de Agua" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

Los materiales empleados en la red serán resistentes a la corrosión, no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí, serán resistentes a las temperaturas de servicio o al mínimo de 40°.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y protegidas de la corrosión, esfuerzos mecánicos y heladas.

La acometida será accesible, con llave de toma, tendrá un solo ramal y dispondrá llave de corte exterior en el límite del edificio. Al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2° C.

Se dispondrá un filtro delante del contador que retenga los residuos del agua.

El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de corte general, de paso, de contador y de retención. En edificios de varios propietarios, los divisionarios se ubicarán en planta baja, en un armario o cuarto ventilado, iluminado, con desagüe y seguro. Se colocarán llaves de paso en los montantes verticales de los que saldrán las derivaciones particulares que han de discurrir por zonas comunes del edificio.

Se dispondrán sistemas antiretorno después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes de los equipos de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm. entre ellas y de los paramentos y aisladas con espumas elastómeras o conductos plásticos y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente. Cuando

se prevea la posibilidad de condensaciones en las mismas, se colocarán aislantes o conductos plásticos a modo de paravapor.

La separación entre tubos de ACS y agua fría será de 4 cm., de 3 cm. con tuberías de gas y de 30 cm. con conductos de electricidad o telecomunicaciones.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atraviesen forjados o paramentos. Las tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Las tuberías de agua caliente tendrán una pendiente del 0,2 % si la circulación es forzada, y del 0,5 % si es por gravedad.

Si fuera necesaria su instalación, el grupo motobomba se colocará en planta baja o sótano cuidando el aislamiento acústico de la sala en la que se ubique. disponiendo de bancada adecuada y evitando cualquier transmisión de vibraciones por elementos rígidos o estructurales para ello se dispondrán conectores flexibles.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las uniones entre tuberías serán estancas. En tubos de acero galvanizado las uniones serán roscadas de acuerdo a la UNE 10242:95. Los tubos de cobre podrán soldarse o utilizar manguitos mecánicos y en el caso de los tubos plásticos se seguirán las indicaciones del fabricante.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidráulico mediante sifón. Si los aparatos son metálicos se conectarán a la toma de tierra. Los inodoros contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas en la norma UNE EN 997.

#### 2.10.1.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR. Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

Para ello la empresa instaladora llenará la instalación de agua con los grifos terminales abiertos para garantizar la purga tras lo cual se cerrará el circuito y se cargará a la presión de prueba. Para instalaciones

de tuberías metálicas se realizarán las pruebas según la UNE 100151:88 y para las termoplásticas y multicapas la norma UNE ENV 2108:02

En el caso de ACS se realizarán las pruebas de caudal y temperatura en los puntos de agua, caudal y temperatura contemplando la simultaneidad, tiempo en obtención de agua a la temperatura estipulada en el grifo más alejado, medición de temperaturas de red y comprobación de gradiente de temperatura en el acumulador entre la entrada y salida que ha de ser inferior a 3°C.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10 %
- Enrase pavimento: 5 %
- Horizontalidad duchas y bañeras: 1 mm. por m.
- Nivel de lavabo, fregadero, inodoros, bidés y vertederos: +-10 mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavabo y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

#### 2.10.1.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### 2.10.1.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y la comprobación del buen funcionamiento de las llaves de paso.

Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.

Si la instalación permanece inutilizada por más de 6 meses, será necesario vaciar el circuito siendo necesario para la nueva puesta en servicio el lavado del mismo.

El rejuntado de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.

#### 2.10.2. Saneamiento

##### 2.10.2.1. Descripción

Instalaciones destinadas a la evacuación de aguas pluviales y fecales hasta la acometida, fosa séptica o sistema de depuración, pudiendo hacerse mediante sistema unitario o separativo.

##### 2.10.2.2. Materiales

- Arquetas.
- Colectores y bajantes de hormigón, plástico, fundición, gres, cobre, etc. En el caso de tuberías de fundición irán acompañadas de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 877 declarando expresamente descripción y uso, reacción al fuego, resistencia a la presión interior, al choque, tolerancias dimensionales, estanquidad y durabilidad.
- Desagües y derivaciones hasta bajante de plástico y plomo.
- Botes sifónicos.
- Otros elementos: en algunas ocasiones pueden llevar también columna de ventilación, separador de grasas y fangos o hidrocarburos, pozos de registro, bombas de elevación, sondas de nivel, etc.

##### 2.10.2.3. Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Evacuación de aguas" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las normas UNE correspondientes, a las Normas de la empresa suministradora del servicio y a las Ordenanzas Municipales.

Los colectores pueden disponerse enterrados o colgados. Si van enterrados los tramos serán rectos y la pendiente uniforme mínima del 2% con arquetas cada 15 m. en tramos rectos, en el encuentro entre bajante y colector y en cambios de dirección y sección. Antes de la conexión al alcantarillado se colocará una arqueta general sifónica registrable. Las arquetas apoyarán sobre losa de hormigón y sus paredes estarán perfectamente enfoscadas y bruñidas o serán de hormigón o materiales plásticos y los encuentros entre paredes se harán en forma de media caña.

En colectores suspendidos la pendiente mínima será del 1,5 % y se colocarán manguitos de dilatación y en cada encuentro o cada 15 m. se colocará un tapón de registro. Se colocarán manguitos pasatubos para atravesar forjados o muros, evitando que queden uniones de tuberías en su interior. Los cambios de dirección se harán con codos de 45° y se colocarán abrazaderas a una distancia que eviten flechas mayores de 3 mm.

La unión entre desagües y bajantes se hará con la máxima inclinación posible, nunca menor de 45°.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las bajantes se instalarán aplomadas, se mantendrán separadas de paramentos y sobrepasarán el elemento más alto del edificio y quedarán distanciadas 4 m. de huecos y ventanas. En caso de instalar ventilaciones secundarias se cuidará que no puedan ser obstruidas por suciedad o pájaros. Para bajantes mayores de 10 plantas se dispondrán quiebros intermedios para disminuir el impacto de caída.

Si los colectores son de plástico, la unión se hará por enchufe, o introduciendo un tubo 15 cm en el otro, y en ambos casos se sellará la unión con silicona. La red horizontal y las arquetas serán completamente herméticas.

Las fosas sépticas y los pozos prefabricados contarán con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 12566 y apoyarán sobre bases de arena. Antes de poner en funcionamiento la fosa, se llenará de agua para comprobar posibles asentamientos del terreno.

Deben disponerse cierres hidráulicos registrables en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales. Para ello se dispondrán sifones individuales en cada aparato, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas no colocando en serie cierres hidráulicos.

La altura mínima del cierre hidráulico será de 50 mm. para usos continuos y 70 mm. para discontinuos.

Se instalarán subsistemas de ventilación tanto en las redes de fecales como en las pluviales.

#### 2.10.2.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificarán los tubos, se comprobarán los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC, llevarán distintivo ANAIP y si lo dispone la Dirección de Obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancias. Los tubos de hormigón dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1916 declarando expresamente uso previsto, resistencia al aplastamiento de los tubos y piezas complementarias, resistencia longitudinal a flexión, estanquidad frente al agua de los tubos, piezas complementarias y juntas, condiciones de durabilidad y de uso apropiadas para el uso previsto, durabilidad de las juntas.

Los pozos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los pates, estanquidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con pavimento, la libre dilatación de los elementos respecto a la estructura del edificio, y en general una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio comprobando la estanquidad de conducciones, bajantes y desagües, así como de fosas sépticas y pozos de decantación.

La red horizontal se cargará por partes o en su totalidad con agua a presión de entre 0,3 y 0,6 mbar durante 10 minutos. Se comprobará el 100 % de uniones, entronques y derivaciones.

También se puede realizar la prueba con aire o con humo espeso y de fuerte olor.

Los pozos y arquetas se someterán a pruebas de llenado.

Se comprobará el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos de manera que no se produzcan pérdidas de agua por el accionamiento de descargas que dejen el cierre por debajo de 25 mm.

Se realizarán pruebas de vaciado abriendo los grifos en el mínimo caudal y comprobando que no se producen acumulaciones en 1 minuto.

#### 2.10.2.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### 2.10.2.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se puede modificar o cambiar el uso de la instalación sin previa consulta de un técnico especialista.

Los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales deberán permanecer siempre con agua, para que no se produzcan malos olores.

2 veces al año se limpiarán y revisarán: sumideros, botes sifónicos y conductos de ventilación de la instalación y en el caso de existir las arquetas separadoras de grasas.

Una vez al año se revisarán colectores suspendidos, arquetas sumidero, pozos de registro y en su caso, bombas de elevación.

Revisión general de la instalación cada 10 años, realizando limpieza de arquetas a pie de bajante, de paso y sifónicas, pudiendo ser con mayor frecuencia en el caso de detectar olores.

### 2.10.3. Electricidad

#### 2.10.3.1. Descripción

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.



#### 2.10.3.2. Materiales

- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

#### 2.10.3.3. Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

#### Lámparas de descarga

	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2.15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3.5 A) 435 (4.6 A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

#### Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las

picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

#### 2.10.3.4. *Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado*

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002 por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionabilidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección:  $\pm 1$  %
- Enrase de tapas con el pavimento:  $\pm 0,5$  cm.
- Acabados del cuadro general de protección:  $\pm 2$  mm
- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

#### 2.10.3.5. *Criterios de medición y valoración*

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### 2.10.3.6. *Condiciones de conservación y mantenimiento*

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

#### 2.10.4. Telecomunicaciones

##### 2.10.4.1. *Descripción*

Instalaciones para captar, reproducir y distribuir las señales de telecomunicaciones desde el suministro hasta los puntos de consumo.

##### 2.10.4.2. *Materiales*

Cumplirán con lo establecido en el RD 346/2011 y en las ITC.

- Sistema de captación: Formado por un mástil de acero galvanizado conectado a la puesta a tierra, por antenas para recepción de señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de señales terrestres y de satélite, por los equipamientos necesarios para entregar la señal al equipamiento de cabecera.
- Equipamiento de cabecera: Formado por canalización de enlace, RITS, amplificador, cajas de distribución y cable coaxial.
- Redes de distribución, dispersión e interior de usuario, punto de acceso al usuario y toma de usuario.
- Regletas de conexión

##### 2.10.4.3. *Puesta en obra*

Las antenas quedarán fijadas al mástil, sujeto a su vez a un elemento resistente de cubierta cuidando de no deteriorar la impermeabilización. El mástil estará formado de forma que impida la entrada de agua o bien permita su evacuación. Quedará situado a una distancia mínima de 5 m. a otro mástil u obstáculo, a una distancia de 1,5 veces la altura del mástil a una línea eléctrica, y resistirá vientos de 130 km./h. o 150 km./h., según se encuentre a una altura del suelo menor o mayor que 20 m. respectivamente.

Para poder llevar a cabo en el futuro las labores de instalación de nuevos cables o, en su caso, sustitución de alguno de los cables instalados inicialmente, se conservarán siempre las guías en el interior de

los sistemas de canalización formados por tubos de la ICT, tanto si la ocupación de los mismos fuera nula, parcial o total. En casos de ocupación parcial o total las guías en ningún caso podrán ser metálicas.

Los de las canalizaciones externa, de enlace y principal serán de pared interior lisa.

Se instalarán redes que pueden ejecutarse son cables de pares trenzados (cumplirán con UNE-EN 50288), de pares (cumplirán con UNE-EN 212001), coaxiales (cumplirán con UNE-EN 50117) o fibra óptica (cumplirán con UNE-EN 50288).

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 100 mm de cualquier encuentro entre dos paramentos.

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

En cruces entre conducciones de telecomunicaciones y otros servicios, las primeras siempre quedarán por encima.

Las rozas tendrán una anchura máxima del doble de la profundidad y se rellenarán con yeso o mortero. Si van por las dos caras de un mismo tabique, quedarán separadas un mínimo de 50 cm.

Todos los materiales metálicos quedarán conectados a tierra.

#### 2.10.4.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales a controlar serán las arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma según RD 346/2011.

Se inspeccionará la puesta en obra del equipo de captación, amplificación y distribución, de cajas de derivación y toma, las fijaciones, anclajes, verticalidad, dimensiones, situación, penetración de tubos, conexiones, enrase de tapas con paramento...

Una vez ejecutada la instalación se harán pruebas de servicio: se hará una comprobación de uso por toma, de cada instalación telefónica, de los niveles de calidad para servicios de radiodifusión sonora y televisión; en las instalaciones de antenas se hará una prueba por toma, de requisitos eléctricos. Los resultados de ambas pruebas cumplirán lo establecido en el RD 346/2011, y se harán en presencia del instalador. En las instalaciones de antenas se hará también una prueba de uso del 25 % de los conductos, comprobando que se ha instalado hilo guía.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Verticalidad del mástil de antenas: 0,5 %.
- Enrase de tapa con paramento:  $\pm 2$  mm.
- Dimensiones del hueco de la acometida en telefonía:  $\pm 3$  mm.
- Penetración tubos de telefonía en cajas: -2 mm.
- Situación armarios de registro secundario en telefonía:  $\pm 5$  cm.
- Enrase de armarios de registro secundario con paramento:  $\pm 5$  mm.
- Situación de cajas de paso y de toma en telefonía:  $\pm 2$  cm.

#### 2.10.4.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### 2.10.4.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.

La aparición de cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 6 meses o después de fuertes vendavales, el usuario revisará la instalación para detectar posibles anomalías.

Cada 5 años, un técnico especialista realizará una revisión general del sistema.

### 2.10.5. Ventilación

#### 2.10.5.1. Descripción

Instalaciones destinadas a la expulsión de aire viciado del interior de los locales y renovación de aire del exterior en los mismos.

#### 2.10.5.2. Materiales

- Redes de distribución: Tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos. Los conductos de chapa se realizarán según UNE 100102:88.

- Equipos mecánicos de ventilación: extractores, aspiradores mecánicos, impulsores...
- Otros elementos: Como filtros, rejillas, aspiradores estáticos, ventiladores...

#### 2.10.5.3. Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Calidad del aire interior" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las norma UNE correspondientes y a las Ordenanzas Municipales.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las aberturas de extracción se colocarán a una distancia del techo menor de 10 cm.

Las aberturas de ventilación directas con el exterior tendrán un diseño que evite la entrada de agua en caso de lluvia. Todas las aberturas al exterior contarán con protección antipájaros.

Los conductos deben tener una sección uniforme, carecer de obstáculos, rebabas... y ser de difícil ensuciamiento.

Los conductos de admisión contarán con registros de limpieza cada un máximo de 10 m.

Los conductos de extracción de sistemas naturales han de ser verticales, en el caso de híbridos se permitirán inclinaciones de 15 °

Cuando los conductos sean cerámicos o prefabricados de hormigón se recibirán con mortero M-5a (1:6) evitando caídas de mortero al interior y enrasando las juntas por ambas caras.

Las fijaciones de los conductos serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación.

El paso a través de forjados se realizará dejando una holgura mínima de 20 mm. que se rellenará de aislante térmico.

Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería.

Las extractoras de cocina contarán con un sistema que indique cuando hay que sustituir o limpiar el filtro de grasas y aceites.

Las instalaciones mecánicas y híbridas dispondrán de dispositivos que impidan la inversión del desplazamiento del aire en todos sus puntos.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad.

#### 2.10.5.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, tipo, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

De los conductos se controlará tipos y secciones, empalmes y uniones, la verticalidad y aplomo, pasos por forjados y paramentos verticales, registros y sustentaciones.

De otros elementos como rejillas, aireadores... se comprobará su posición, tipo, disposición, tamaño, protección al paso del agua exterior.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio comprobando el caudal de entrada y salida.

#### 2.10.5.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los conductos se medirán por metros lineales, y el resto de elementos por unidad terminada y probada.

#### 2.10.5.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Cada 6 meses se realizará una revisión de filtros.

Cada año se limpiarán conductos, aberturas, aspiradores y filtros.

Cada 2 años se realizará una revisión del funcionamiento de los automatismos.

Cada 5 años se realizará comprobación de estanquidad de conductos y de la funcionalidad de los aspiradores.

#### 2.10.6. Aire acondicionado

##### 2.10.6.1. Descripción

Instalaciones destinadas a la climatización de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios.

#### 2.10.6.2. Materiales

- Unidad frigorífica o sistema por absorción: Está formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión.
- Termostato de control.
- Redes de distribución. I.T. 1.3.4.2.10. del RITE.

Tuberías y accesorios de chapa metálica, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego, resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos y resistirá la acción agresiva de productos de desinfección. Los metálicos cumplirán la UNE-EN 12237 y los no metálicos la UNE-EN 13404. Los tubos de cobre irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm.

- Elementos de consumo: Formado por ventiloconvectores, inductores, rejillas, difusores...
- Otros elementos: Como filtros, ventiladores...

#### 2.10.6.3. Puesta en obra

La instalación cumplirá el Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y normas UNE correspondientes.

La empresa instaladora estará autorizada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y emitirá el correspondiente certificado de la instalación firmado por la propia empresa y en su caso por el director de la instalación todo ello según lo especificado en el RITE.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las redes de distribución atenderán a lo especificado en la UNE 100012.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos y podrán dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías

convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

#### 2.10.6.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la dirección facultativa. Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio para los conductos de aire: resistencia mecánica y estanquidad y para conductos de fluidos: prueba hidrostática de tuberías según UNEs 100151 ó UNE-ENV 12108, de redes de conductos, de libre dilatación y de eficiencia térmica y de funcionamiento y para la chimenea se hará prueba de estanquidad según especificaciones del fabricante. Todas las pruebas según la ITE 02 del RITE. Se comprobará la limpieza de filtros, presiones, tarado de elementos de seguridad, la calidad y la confortabilidad.

#### 2.10.6.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

#### 2.10.6.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.



Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Periódicamente se realizará mantenimiento por una empresa mantenedora autorizada en los términos especificados en el RITE.

Del mismo modo, se realizará inspección de los generadores de frío y de la instalación completa con la periodicidad señalada en la I.T. 4.

#### 2.10.7. Ascensor

##### 2.10.7.1. Descripción

Ascensor es todo aparato utilizado para salvar desniveles con ayuda de una cabina que se desplace a lo largo de guías rígidas, cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15°, destinado al transporte: de personas; de personas y de objetos o de objetos únicamente equipada de elementos de mando situados dentro de la cabina.

##### 2.10.7.2. Materiales

- Cabina diseñada para el acceso de minusválidos y acorde con el número máximo de personas apuntadas en una placa en el interior.
- Maquinaria
- Elementos de suspensión y sustentación. Los cableados no se permiten empalmados debiendo ser en una pieza.
- Materiales del foso, hueco, puertas y cuarto de máquinas

##### 2.10.7.3. Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en el Real Decreto 1314/1997 disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores, las normas del fabricante e instalador y normas UNE correspondientes.

El cerramiento del hueco será de material resistente de manera que una fuerza horizontal de 30 kg. no produzca una deformación elástica mayor de 2.5 cm. Así mismo, tendrá la reacción y resistencia al fuego consignada en el apartado correspondiente de este proyecto.

Los anclajes de todos aquellos elementos unidos al cerramiento o a la estructura que puedan transmitir vibraciones generadas por la maquinaria o el movimiento del ascensor se realizarán con elementos flexibles y antivibratorios.

El hueco se mantendrá correctamente ventilado, contará con iluminación fija y dispondrá de un diseño tal que no provoque atrapamientos en el personal de mantenimiento en las posiciones extremas del ascensor.

Las uniones de los cables con la cabina, elementos de sustentación... se realizarán con amarres de cuña de apriete automático, al menos 3 abrazaderas o manguitos especiales.

La instalación eléctrica del ascensor se realizará de manera que la misma pueda ser registrable mediante canaletas o similares.

##### 2.10.7.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se exigirá al instalador-fabricante la documentación correspondiente al obligatorio marcado CE.

La puesta en uso del ascensor quedará condicionada a la concesión por parte de la administración pública correspondiente de la preceptiva autorización.

Se realizarán verificaciones y pruebas: de:

- Dispositivos de enclavamiento.
- Dispositivos eléctricos de seguridad.
- Elementos de suspensión y sus amarres.
- Sistemas de frenado.
- Medidas de intensidad y de potencia y medida de velocidad.
- Medidas de la resistencia de aislamiento de los diferentes circuitos.
- Dispositivos de seguridad al final del recorrido.
- Comprobación de la adherencia.
- Limitador de velocidad, en los dos sentidos de marcha.
- Paracaídas de cabina, verificando que ha sido bien montado y ajustado y la solidez del conjunto cabina-paracaídas-guías y la fijación de estas al edificio.
- Paracaídas de contrapeso.
- Amortiguadores.
- Dispositivo de petición de socorro.

Tolerancias:

- Nivel del ascensor respecto al del piso de planta.  $\pm$  2 cm.
- Puerta de cabina-cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.
- Puerta de cabina-puerta exterior menor o igual a 15 cm.
- Elemento móvil-cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.
- Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

##### 2.10.7.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad terminada y probada.

#### 2.10.7.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Los trabajos de reparación y mantenimiento serán realizados por una empresa contratada, que deberán estar cubiertas por una póliza de seguros de responsabilidad civil. La comunidad de propietarios dispondrá de una copia de la misma.

Diariamente el usuario comprobará el funcionamiento de puertas y nivelación de la cabina.

Mensualmente la empresa mantenedora revisará limpieza de cabina, botonera, foso y cuarto de máquinas, alarma y parada de emergencia, cables de tracción y amarres, dispositivos de seguridad: Señalización y maniobras, paracaídas, limitador de seguridad, grupo tractor y mecanismos de freno...

Inspección y registro por personal cualificado de edificios:

En edificios públicos o de uso industrial: 2 años

Con más de 20 viviendas o 4 plantas servibles: cada 4 años.

Resto: cada 6 años.

### 2.11. Aislamientos

#### 2.11.1. Descripción

Estos materiales se emplean para disminuir las pérdidas térmicas, la diferencia de temperatura superficial interior de paredes y ambiente interior, evitar los fenómenos de condensación y dificultar la propagación de ruido, a través de cerramientos, conductos, forjados, cubiertas, etc.

#### 2.11.2. Materiales

- Aislamiento:

El material aislante pueden ser de fibras minerales, poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido... pudiendo ser a su vez rígidos, semirrígidos o flexibles, y granulares, pastosos o pulverulentos.

- Elementos de fijación:

La sujeción puede hacerse mediante adhesivos, colas, pegamentos... o mediante elementos como perfiles, clavos, fleje de aluminio...

#### 2.11.3. Puesta en obra

El fabricante de materiales para aislamiento acústico indicará en el etiquetado la densidad aparente del producto y el coeficiente de absorción acústica, la conductividad térmica, comportamiento frente al fuego

y puede figurar también la resistencia a compresión, flexión y choque blando, envejecimiento ante humedad, calor y radiaciones, deformación bajo carga, coeficiente de dilatación lineal, comportamiento frente a parásitos y frente a agentes químicos. Así mismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte ni almacenamiento en obra.

Para la puesta en obra del aislamiento se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. La colocación de materiales para aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones se hará de acuerdo con la UNE 100171.

La superficie sobre la que se aplique estará limpia, seca y sin desperfectos tales como fisuras, resaltes u oquedades. Deberá cubrir toda la superficie de forma continua, no quedarán imperfecciones como huecos, grietas, espesor desigual, etc, y no se producirán puentes térmicos o acústicos, para lo cual las juntas deberán quedar selladas correctamente.

El aislante situado en la cámara debe cubrir toda su superficie, si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

El aislamiento se revestirá de forma que quede protegido de rayos del sol y no se deteriore por los agentes climáticos.

#### 2.11.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El fabricante de materiales para aislamiento aportará los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que garanticen el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, documento básico de Ahorro de Energía.

Se harán inspecciones por cada tipo de aislamiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire.

#### 2.11.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie o longitud ejecutada.

#### 2.11.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se revisará durante el invierno la posible aparición de condensaciones superficiales en puntos fríos, y en su caso, se dará parte a técnico especialista.

Los aislamientos que quedan vistos serán revisados anualmente comprobando su estado general, conservación del elemento protector y posible aparición de humedades u hongos.

#### 2.11.7. Poliestireno expandido

Todos los poliestirenos expandidos suministrados a la obra contarán con sello AENOR y marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE según la norma armonizada EN 13163 y las normas que lo desarrollan. Se especificará la clasificación de reacción al fuego, la conductividad térmica, resistencia térmica y espesor.

En su colocación se extremarán las precauciones para que la junta en placas sea mínima y el aislamiento no presente discontinuidades.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
EPS Poliestireno Expandido (0,037 W/mK))	0,038	22	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del CódigoTécnico de la Edificación.

#### 2.12. Impermeabilización

##### 2.12.1. Descripción

Se incluyen en este apartado los diferentes sistemas de impermeabilización al margen del resto de los elementos que componen una cubierta y que se desarrollan en el apartado correspondiente de este mismo pliego.

Las soluciones de impermeabilización se adaptarán a lo dispuesto en la Exigencia DB-HS-1 "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Del mismo, los materiales y su disposición estarán de acuerdo con lo señalado en el Catálogo de Elementos Constructivos del CódigoTécnico de la Edificación.

##### 2.12.2. Puesta en obra

En la ejecución de puntos singulares se respetarán las condiciones de disposición de las bandas de refuerzo y terminación, de continuidad y discontinuidad así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En impermeabilizaciones de muros desde el exterior, el impermeabilizante se prolongará 15 cm. por encima del nivel del suelo exterior.

Los pasatubos se dispondrán en las impermeabilizaciones de manera que se garantice la estanquidad del elemento, así mismo permitan cierta holgura con los tubos para prevenir problemas por movimientos diferenciales.

La ejecución de esquinas y rincones se ejecutarán disponiendo de una banda de refuerzo apropiada al sistema impermeabilizante.

El tratamiento de juntas ha de ser apropiado al tipo de impermeabilización empleado, sellando con material compresible y compatible químicamente y reforzando adecuadamente el impermeabilizante con un sistema que permita el movimiento y garantice la estanquidad.

#### 2.13. Láminas asfálticas

##### 2.13.1. Descripción

Láminas bituminosas utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios. Pueden colocarse en sistema monocapa o multicapa, con o sin armadura. No resisten los rayos ultravioleta por lo que necesitan una capa de protección, que en ocasiones la lleva incorporada la propia lámina.

### 2.13.2. Materiales

- Láminas:

Deben presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, rotura, grietas, protuberancias, hendiduras, etc. tal como determina la norma EN 1850-1.

Llevarán al menos en una de sus caras un material antiadherente mineral o plástico para evitar su adherencia cuando las láminas estén enrolladas.

El producto se presentará en rollos protegidos para evitar deterioros durante su transporte y almacenamiento. Cada rollo llevará una etiqueta en la que figure como mínimo el nombre y dirección del fabricante, designación del producto, nombre comercial, longitud y anchuras nominales en m., masa nominal por m<sup>2</sup>, espesor nominal en mm. (excepto en láminas bituminosas de oxiasfalto y en las de oxiasfalto modificado), fecha de fabricación, condiciones de almacenamiento, marca de certificación cuando proceda y en caso de láminas con armadura las siglas de éstas.

Irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.707 informando de las características técnicas pertinentes según la tabla ZA.1 de la citada norma.

- Materiales de unión:

Pegamentos bituminosos y adhesivos, utilizados para unir láminas impermeabilizantes entre sí, con armaduras bituminosas o con el soporte..

- Material de sellado:

Se aplica en las juntas para asegurar la estanquidad.

- Imprimaciones:

Emulsiones asfálticas y pinturas bituminosas, que se aplican sobre el soporte para mejorar la adherencia de la impermeabilización. Deben ser homogéneas y no mostrar separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado. Si sedimentan durante el almacenamiento, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada. En el envase de las emulsiones se indicarán las incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en que se han de aplicar.

- Armaduras:

Serán de fibra de vidrio, polietileno o poliéster. Se utilizan para dar resistencia mecánica a las impermeabilizaciones.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Lámina bituminosa	0,230	1100	50000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### 2.13.3. Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

La superficie del soporte debe ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños que puedan suponer un riesgo de punzonamiento. La imprimación se aplicará en todas las zonas en las que la impermeabilización deba adherirse y en las zonas de los remates.

No se realizarán trabajos de impermeabilización cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta no esté suficientemente seca según las especificaciones de producto, o cuando sople viento fuerte, cuando la temperatura ambiente no se encuentre en el rango admitido en las especificaciones de producto o cuando sea menor que 5 ° C para láminas de oxiasfalto y 0° C para el resto.

Con pendientes entre 5-15 % deberán de colocarse adheridas al soportes y por encima de esta pendiente ha de disponer de fijación mecánica. Por debajo del 5 % se pueden disponer láminas no adheridas con protección pesada.

Las láminas empezarán a colocarse por la parte más baja del faldón, y se realizarán los solapos señalados en las especificaciones de producto y en todo caso de 8 cm. como mínimo. Se colocarán en perpendicular a la línea de máxima pendiente. En caso de que la impermeabilización sea multicapa, los solapos de las láminas quedarán desplazados respecto a los de la capa situada inmediatamente debajo. En el sistema adherido, las láminas se colocarán sobre una imprimación evitando la formación de bolsas de aire, y en su caso, las diferentes capas quedarán totalmente adheridas entre sí. En el sistema no adherido la lámina debe soldarse únicamente en los solapos y en los perímetros y elementos singulares como sumideros, chimeneas, etc.

No podrán ponerse en contacto materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado: oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas; láminas impermeabilizantes bituminosas con petróleo, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos; alquitranes con betunes o poliestireno o cualquier otro tipo de material incompatible químicamente.

El producto acabado debe presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, roturas, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

### 2.13.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Todas las láminas empleadas dispondrán de certificado de calidad reconocido recibándose en obra con certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de la normativa y dispone de dichos distintivos. Si el producto posee marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de acuerdo con las UNE correspondientes, de composición, de dimensiones, masa por unidad de área, resistencia al calor y a tracción, pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, plegabilidad, absorción de agua, dureza Shore A y envejecimiento artificial acelerado.

Se comprobará que la ejecución de la obra se ajusta al proyecto de ejecución y a la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, en cuanto a pendientes, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Tolerancias máximas admisibles:

- Diferencias entre la anchura efectiva y la nominal:  $\pm 1,5\%$  en láminas con armadura de película de polietileno o de poliéster y  $\pm 1\%$  en el resto.
- Espesor de lámina extruida de betún modificado con polímeros:  $\pm 0,2$  mm.
- Masa de lámina extruida de betún modificado con polímeros:  $\pm 0,2$  kg/m<sup>2</sup>

#### 2.13.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

#### 2.13.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se comprobará anualmente el estado del elemento protector.

### 2.14. Láminas de PVC

#### 2.14.1. Descripción

Láminas de PVC utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios. Pueden colocarse reforzadas con velo y malla de vidrio.

#### 2.14.2. Materiales

- Láminas de PVC:

Son resistentes al envejecimiento ambiental y al envejecimiento bajo tensión..

Se adaptarán a la norma armonizada UNE-EN 13956.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/ m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Lámina PVC	0,170	1390	50000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

- Materiales accesorios:

Adhesivos para soldadura de juntas, encolado de puntos singulares, y unión de láminas al soporte, anclajes mecánicos, piezas especiales, bandas autoadhesivas y rastreles.



#### 2.14.3. Puesta en obra

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa.

Deberá aplicarse con las condiciones climatológicas adecuadas. El soporte estará limpio, seco y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades.

Las láminas de PVC en cubiertas, se colocarán con una pendiente mínima del 2 % sujetándose perimetralmente, y de forma que elementos sobresalientes dificulten el paso del agua hacia el sumidero. En el caso de que el PVC tenga una resistencia a la migración del plastificante menor o igual al 2 %, sea resistente a microorganismos y al ataque y perforación de raíces, podrá colocarse con pendiente cero.

Con pendientes superiores al 15 % deberán disponer de fijación mecánica, en cuyo caso la lámina deberá reforzarse con malla de poliéster. Con pendientes inferiores, en el caso de sistemas no adheridos se colocará una protección pesada.

La soldadura se realizará con aire caliente. Se colocarán con su cara más clara hacia arriba ya que es la indicada para estar expuesta al sol.

Para conseguir estanquidad en juntas se colocarán bandas de PVC.

No podrán estar en contacto láminas de PVC plastificado con betunes asfálticos (salvo que el PVC plastificado esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto); láminas de PVC plastificado con espumas rígidas de poliestireno y poliuretano; láminas impermeabilizantes de plástico con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

#### 2.14.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las láminas irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.956, declarando expresamente la fecha de producción o número de identificación, nombre comercial del producto, longitud y anchura, espesor o masa, etiquetado de acuerdo con la reglamentación nacional relativa a sustancias peligrosas y/o sanitarias y de seguridad. Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de resistencia a tracción y alargamiento según UNE-EN 12311-1.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

#### 2.14.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

#### 2.14.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen los adhesivos.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

### 2.15. Pinturas

#### 2.15.1. Descripción

Pinturas utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios.

#### 2.15.2. Materiales

- Pinturas sintéticas de resinas.
- Pinturas de polímeros acrílicos.
- Pintura de caucho acrílico y resinas acrílicas.
- Pinturas bituminosas:

Breas, asfaltos o alquitranes más disolventes, y resinas especiales. No quedarán expuestas al sol y al aire durante mucho tiempo, para evitar la pérdida de sus propiedades.

### 2.15.3. Puesta en obra

Todas las pinturas empleadas en impermeabilización deberán cumplir las características físicas y químicas establecidas en UNE 104236, contarán con certificado de calidad reconocido, llevarán indicados en el envase el tipo, nombre del fabricante, rendimiento, incompatibilidades y temperatura de aplicación.

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. Se respetará escrupulosamente el mínimo y máximo espesor recomendado.

Deberá aplicarse con las condiciones climatológicas adecuadas indicadas por el fabricante y en ningún caso por debajo de lo 5° ni por encima de los 35°, sobre soporte limpio, seco, sin restos de grasa y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades.

### 2.15.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos según norma UNE 104281 (1), exigiéndosele la determinación del punto de reblandecimiento anillo-bola, penetración, índice de penetración, ductilidad a 25 °C y espesor.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación o el tipo de pintura no permita tal ensayo debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

### 2.15.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

### 2.15.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En impermeabilizaciones vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen la pintura.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

## 2.16. Láminas de caucho

### 2.16.1. Descripción

Láminas de caucho utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios.

### 2.16.2. Materiales

#### • Láminas de caucho:

Pueden ser de butilo o EPDM. Son resistentes al envejecimiento ambiental, al envejecimiento bajo tensión y resistentes a ácidos y álcalis, grasas, aceites, y poco resistentes a hidrocarburos alifáticos y aromáticos.

Se adaptarán a la norma armonizada UNE-EN 13956.

#### • Materiales accesorios:

Adhesivos para soldadura de juntas, encolado de puntos singulares, y unión de láminas al soporte, másticos de sellado, membranas selladoras autovulcanizables, anclajes mecánicos, piezas especiales, bandas autoadhesivas y rastreles.

• Las láminas anticapilaridad irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13967, declarando expresamente la estanquidad según ensayo normalizado, resistencia al impacto y diversos parámetros de durabilidad.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Butadieno	0,250	980	100000
Butilo compacto colocado en caliente	0,240	1200	200000
EPDM	0,250	1150	6000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.16.3. Puesta en obra

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa.

Los rollos se protegerán mediante un embalaje cerrado durante su almacenamiento y transporte de forma que no estarán en contacto con vapor o temperaturas superiores a 82 ° C.

Se aplicarán sobre el soporte limpio, seco, sin bordes vivos, y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades y con las condiciones climatológicas adecuadas.

Se colocarán con pendientes mínimas del 1%. Con pendientes superiores al 15 % deberán disponer de fijación mecánica. Con pendientes inferiores, en el caso de sistemas no adheridos se colocará una protección pesada.

No se usará llama y se harán fijaciones mecánicas. Las juntas se dispondrán contrapeadas, con anchuras máximas de 6 mm.

No podrán estar en contacto con poliestirenos no protegidos, petróleo, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos. Deberán quedar protegidas con material que impida su deterioro.

#### 2.16.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las láminas irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.956, declarando expresamente la fecha de producción o número de identificación, nombre comercial del producto, longitud y anchura, espesor o masa, etiquetado de acuerdo con la reglamentación nacional relativa a sustancias peligrosas y/o sanitarias y de seguridad. Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de resistencia a tracción y alargamiento según UNE-EN 12311-1.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

#### 2.16.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

#### 2.16.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen los adhesivos.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista..

### 2.17. Cubiertas

#### 2.17.1. Planas

##### 2.17.1.1. Descripción

Elemento estructural constituido por varias capas que sirven como protección del edificio, con pendientes de entre 1 % y 5 % para permitir la evacuación del agua. Pueden ser transitables o no transitables, ajardinadas, ventiladas o no ventiladas, invertidas o convencionales.

##### 2.17.1.2. Materiales

- Formación de pendientes:

Puede hacerse mediante mortero, hormigón celular, con hormigón de áridos ligeros o mediante tableros cerámicos o ladrillos huecos apoyados sobre tabiques de ladrillo o de piezas prefabricadas.

- Barrera de vapor:

Puede ser de altas prestaciones realizando una membrana impermeable, como sería una lámina de oxiasfalto, de PVC, o de EPDM... o puede ser de bajas prestaciones como lo sería un film de polietileno o similar. Se dispondrá siempre que se prevean condensaciones según los cálculos especificados en la sección HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

- Impermeabilización:

Capa bituminosa, de PVC, de caucho EPDM o pinturas impermeabilizantes. Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Capa separadora:

Geotextiles o film de polietileno que se colocará para que no entren en contacto el aislamiento y la membrana impermeabilizante cuando estos sean incompatibles o para evitar el punzonamiento.

- Producto antirraíces:

En cubiertas ajardinadas con efectos repelentes de las raíces.

- Capa drenante:

A base de grava seca y limpia o áridos ligeros.

- Tierra de plantación:

Constituida por tierra vegetal apta para jardines, pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirrígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego y a la sección HE1 del Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación.

- Protección:

Podrá ser de grava de canto rodado o de machaqueo en cubiertas no transitables empleando un tamaño de árido de entre 16-32 mm., tierra vegetal en las ajardinadas, pavimentos en las transitables, hormigón o asfalto en las rodadas.

- Másticos y sellantes:

Para relleno de juntas de dilatación o de otro tipo. Serán masillas de poliuretano, silicona, resinas acrílicas o masillas asfálticas.

#### 2.17.1.3. Puesta en obra

Se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5° C o superiores a 35 ° C, lluvias, nevadas o niebla intensa.

El espesor de la capa de regularización de mortero de cemento, será de mínimo 15 mm.

La capa impermeabilizante y la de aislamiento se colocarán según las indicaciones descritas en su apartado específico de este pliego.

En la ejecución de puntos singulares se respetarán las condiciones de disposición de las bandas de refuerzo y terminación, de continuidad y discontinuidad así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Los pasatubos deberán ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

En los encuentros de cubiertas planas con el paramento vertical la impermeabilización se prolongará mínimo 20 cm. por encima de la protección de cubierta.

El remate superior de la impermeabilización en el encuentro con paramentos verticales se realizará mediante roza en la que insertará la impermeabilización, retranqueando la fachada en la zona impermeabilizada o situando un perfil inalterable que permita el sellado del mismo contra el paramento.

La ejecución de esquinas y rincones se realizará disponiendo de una banda de refuerzo apropiada al sistema impermeabilizante.

Se respetarán las juntas estructurales y de dilatación del edificio en todas las capas de la cubierta y el tratamiento de estanquidad ha de ser apropiado al tipo de impermeabilización empleado, sellando con material compresible y compatible químicamente y reforzando adecuadamente el impermeabilizante con un sistema que permita el movimiento y garantice la estanquidad.

Los sumideros serán piezas prefabricadas de material compatible con el tipo de impermeabilización y dispondrá de un ala de mínimo 10 cm. de anchura. Se cuidará de rebajar el soporte a su alrededor para que no se estanque el agua. Impedirán el paso de materiales sólidos, sobresaldrán por encima de la capa de formación de pendiente y se separarán 0,5 m. de paramentos verticales y elementos sobresalientes.

Se dispondrán rebosaderos en cubiertas planas delimitadas por paramento vertical en todo su perímetro cuando dispongan de una sola bajante, cuando aún disponiendo de más bajantes en caso de obturación de una de ellas no evacuará el agua por las otras o cuando la obturación de un sumidero pueda acumular tal cantidad de agua que comprometa la seguridad estructural.

En impermeabilizaciones no vistas, se colocará una capa separadora que evite el contacto con materiales incompatibles y para evitar punzonamientos y adherencias. Si hay capa de grava, la capa separadora se alargará de forma que sobresalga por encima de ésta en el encuentro con paramentos verticales y con los elementos singulares.

#### 2.17.1.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales utilizados llevarán certificado de calidad reconocido, y se les harán ensayos según normas UNE cuando así lo disponga la dirección facultativa.

Se harán controles según distintos tipos de cubierta de: solapo de membrana impermeabilizante en encuentro con sumidero y en encuentro con paramento; relleno de mástico en juntas y refuerzo de membrana impermeabilizante en limahoya; espesor, secado, planeidad y pendiente de la capa de pendientes,

disposición de las capas y espesor de la capa de mortero sobre la membrana, aplicación del producto antirraíces; colocación, espesor de la capa y tamaño de la grava, espesor de la capa filtrante de arena, espesor de la mezcla de tierra vegetal para plantación; tipo, colocación y disposición de la barrera de vapor; ejecución de maestras y tabiquillos; espesor de la capa de aislamiento térmico; colocación y dimensión del canalón, chimenea de aireación, ventilación en faldón sobre tabiquillos, refuerzo de membrana en encuentros.

Se hará un prueba de servicio comprobando la estanquidad y desagüe de la cubierta, según NTE-Q.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad de la capa de mortero: 0,5 cm por 2 m
- Pendiente de la capa de pendiente:  $\pm 0,5\%$  en total y en zonas puntuales.
- Espesor de las capas de mortero:  $\pm 2$  cm. en la de regularización,  $\pm 1$  cm. en pendientes y protección de impermeabilización.
- Espesor cada drenante:  $\pm 3$  cm.
- Solape impermeabilización en paramentos verticales:  $\pm 2$  cm.
- Secado solera:  $5\% \pm 2\%$

#### 2.17.1.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

#### 2.17.1.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitarán cargas puntuales. Se establecerán de zonas de paso en cubiertas no transitables. En cubiertas ajardinadas se plantarán exclusivamente vegetación de raíz compatible. En la colocación de antenas, mástiles o similares se ha de extremar la precaución en no perforar la impermeabilización.

Ante copiosas nevadas se ha de prevenir que no se supere la altura hasta la que llega la impermeabilización en los paramentos verticales.

Se realizará limpieza de calderetas, rejillas y sumideros tras fuertes lluvias, nieve o viento y 2 veces durante el otoño.

Anualmente se comprobará el estado de las juntas y cubierta en general.

En cubiertas con protección de grava se realizará la recolocación de la misma 1 vez al año.

Cada 3 años se realizará una revisión completa de la impermeabilización y de los puntos singulares sustituyendo la impermeabilización si está degradada.

#### 2.17.2. Inclınadas

Placas de acero

##### 2.17.2.1. Descripción

Cubrición formada con chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado o lacado, en los que la propia chapa o panel proporciona la estanquidad.

##### 2.17.2.2. Materiales

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Cubrición:

Chapa conformada de acero de calidad comercial protegida a corrosión mediante proceso de galvanización en continuo o lacado. Puede ser una única chapa o doble chapa con aislamiento entre ambas. Irán acompañados del declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14783 declarando expresamente descripción de producto y fabricante, reacción al fuego, comportamiento al fuego externo y durabilidad. En el caso de doble cara metálica con aislanet lo harán conforme a la norma UNE-EN 14509.

- Accesorios de fijación:

Ganchos, tornillos autorroscantes, tornillos rosca cortante y remaches todos ellos de acero galvanizado o inoxidable..

- Junta de estanquidad:

De material elástico y flexible como vinilo o neopreno para cerrar el paso del agua o aire en las juntas entre chapas. Tendrán un perfil que se adaptará al de la chapa donde vaya a instalarse y serán duraderas en el tiempo y resistentes a los agentes químicos. Su composición química no atacará a las chapas puestas en contacto con ella. También se utilizan masillas de poliuretano o siliconas compatibles.

##### 2.17.2.3. Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación y lo dispuesto por el fabricante.

El vuelo de las chapas en alero será inferior a 350 mm. y lateralmente menor de una onda. Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, distanciados como máximo 333 mm. en las correas intermedias y de limahoyas, y 250 mm. en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán



en la zona superior o inferior de los mismos, colocando apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando ésta se realice en la zona superior de los nervios.

El solapo de los distintos tramos de chapa lisa en cumbrera o limatesa no será menor de 150 mm. y se dispondrá una junta de sellado que garantice la estanquidad. El solapo con las chapas del faldón será el indicado en otros documentos del proyecto o el señalado por la dirección facultativa, en ningún caso menor de 150 mm. Se dispondrán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí.

La chapa lisa del remate lateral cubrirá al menos dos ondas. La chapa remate del encuentro en cumbrera tendrá un desarrollo mínimo de 250 mm. Se colocarán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí y con los accesorios del faldón.

La fijación del canalón se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos utilizados para fijar la chapa o panel del faldón interponiendo una junta de sellado entre las chapas del faldón y el canalón. La cota exterior del canalón será 50 mm. inferior al ala interior. El solapo de los distintos tramos será no menor de 150 mm y se interpondrá una junta de sellado que asegure la estanquidad. Los canalones no sobrepasarán los 12 m. sin hacer un cambio de pendiente, y tendrán una pendiente mínima del 1 %.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5° C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

#### 2.17.2.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Tanto la puesta en obra como los accesorios utilizados cumplirán la NTE-QTG. Los materiales utilizados llevarán certificado de calidad reconocido. Los paneles de doble chapa serán compuestos por láminas que en el caso de acero tendrán un límite elástico mínimo de 220 N/mm<sup>2</sup>.

Si la dirección facultativa lo considera oportuno, se harán ensayos de uniformidad del galvanizado, según norma UNE.

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, espesores, distancias, colocación del aislamiento térmico, canalones, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, planeidad, colocación de impermeabilización, rastreles y cobertura.

Controlando solapos longitudinales, número y situación de los accesorios de fijación y colocación del complemento de estanquidad; colocación de cumbrera, limahoya, remate lateral y encuentro lateral con paramento.

En cada cubierta se hará una prueba de estanquidad, regándola durante 48 horas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Solapos: -20 mm.
- Distancias entre fijaciones: -100 mm.
- Vuelo alero: 50 mm.

#### 2.17.2.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m<sup>2</sup>.

#### 2.17.2.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Cada 2 años se revisarán posibles apariciones de óxidos y el deterioro de la protección.

Comprobar la estanquidad de la cubierta cada 3 años.

### 2.18. Revestimientos

#### 2.18.1. Revocos y enfoscados

##### 2.18.1.1. Descripción

Revestimientos continuos, aplicados sobre paramentos interiores o exteriores, de mortero de cemento, de cal, mixto cemento-cal o de resinas sintéticas.

##### 2.18.1.2. Materiales

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cemento: cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-08 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-08. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE por organismo notificado y la declaración del fabricante CE de conformidad.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes.

Preferentemente se emplearán cementos para albañilería pudiendo con la aprobación de la dirección de obra emplear otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM II/A.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-1.

Enfoscados interiores se ejecutarán con mortero CS de resistencia II a IV y absorción W0.

Enfoscados exteriores se ejecutarán con mortero CS de resistencia III a IV y absorción W0 los pintados, W1 los no pintados y W2 los expuestos a agua y viento elevados.

En el caso de utilizar morteros basados en ligantes orgánicos contarán con el preceptivo marcado CE según UNE-EN 15824.

- Juntas:

Se harán con junquillos de madera, plástico, aluminio lacado o anodizado.

- Refuerzo:

Consiste en una malla que puede ser metálica, de fibra de vidrio o poliéster.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad (Kg/m³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado	0,800	1525	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del CódigoTécnico de la Edificación.

### 2.18.1.3. Puesta en obra

Previamente a la aplicación del enfoscado la cubierta estará terminada o tendrá al menos 3 plantas de estructura por encima, si se va a realizar en el interior, y funcionará la evacuación de aguas si es exterior.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado. Si la superficie es de acero, primero se cubrirá con cerámica o piezas de cemento. No se ejecutará con temperaturas inferiores a 0° C o superiores a 38° C, en tiempo de heladas, lluvioso, extremadamente seco o caluroso o cuando la superficie esté expuesta al sol, o a vientos secos y cálidos.

Si el enfoscado va maestreado, se colocarán maestras de mortero a distancias máximas de 1 m. en cada paño, en esquinas, perímetro del techo y huecos aplicando entre ellas el mortero por capas hasta conseguir el espesor que será de un máximo de 2 cm. por capa. En los encuentros de fachada y techo se enfoscará el techo en primer lugar. Si el soporte presenta discontinuidades o diferentes materiales se colocará tela de refuerzo, tensada y fijada, con solapes mínimos de 10 cm a cada lado.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

Una vez fraguado el enfoscado se procederá al revoco. Si es de mortero de cemento se aplicará con llana o proyectado y tendrá un espesor mínimo de 8 mm. Si es de mortero de cal, se aplicará en dos capas con fratas, hasta conseguir un espesor mínimo de 10 mm. Si es de mortero de resinas, se dividirá la superficie en paños no superiores a 10 m², se fijarán cintas adhesivas donde se prevean cortes que se despegarán un vez endurecido el mortero, y el espesor mínimo del revoco será 1 mm.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enfoscado de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.

El revoco sobre superficies horizontales se reforzará con malla metálica y se anclará al forjado. Se respetarán las juntas estructurales. Se evitarán golpes o vibraciones durante el fraguado y no se admitirán secados artificiales. Una vez transcurridas 24 h de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie hasta que el mortero haya fraguado.

#### 2.18.1.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08, si no disponen de certificado de calidad reconocido.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Cada 100 m<sup>2</sup> se hará un control de la ejecución comprobando la preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado, planeidad, horizontalidad, verticalidad, disposición de los materiales, adherencia al soporte, juntas y uniones con otros elementos.

Tolerancias máximas admisibles:

- planeidad: 5 mm. por m.

#### 2.18.1.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

#### 2.18.1.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.

Cada 3 años revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia... informando en su caso a técnico.

En la limpieza periódica del revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

#### 2.18.2. Guarnecidos y enlucidos

##### 2.18.2.1. Descripción

Revestimientos continuos de pasta de yeso sobre paredes y techos interiores, pudiendo ser monocapa o bicapa.

##### 2.18.2.2. Materiales

- Yeso:

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado, resistencia a compresión y en su caso reacción al fuego, aislamiento directo a ruido aéreo y resistencia térmica.

- Aditivos:

Pueden ser plastificantes, retardadores...

- Agua:

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 27 de la EHE-08 para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas.

- Guardavivos:

Se utilizarán para la protección de aristas verticales de esquina y serán de acero galvanizado, inoxidable o plástico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Guarnecido y enlucido de yeso	0,570	1150	6

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.18.2.3. Puesta en obra

Antes de revestir de yeso la superficie, deberá estar terminada la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta en que se ha de realizar el tendido, se habrán recibido los cercos de carpintería y ganchos, y estarán revestidos los muros exteriores y se habrán tapado las imperfecciones de la superficie soporte que estará limpia, húmeda y rugosa.

Se colocarán guardavivos en aristas verticales de esquina que se recibirán a partir del nivel del rodapié aplomándolo y punteando con pasta de yeso, la parte desplegada o perforada del guardavivos.

Si el guarnecido es maestreado, se colocarán maestras de yeso de 15 mm. de espesor en rincones, esquinas, guarniciones de huecos, perímetro de techos, a cada lado de los guardavivos y cada 3 m. en un mismo paño. Entre ellas se aplicará yeso, con un espesor máximo de 15 mm. para tendidos, 12 mm. para guarnecidos y 3 mm. para enlucidos, realizando varias capas para mayores espesores. El tendido se cortará en juntas estructurales y a nivel de pavimento terminado o línea superior del rodapié. Cuando el revestimiento se pase por delante del encuentro entre diferentes materiales o en los encuentros con elementos estructurales se colocará una red de acero galvanizado o poliéster que minimice la aparición de fisuras.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se va a aplicar el enlucido, deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicarlo. Los encuentros del enlucido con cajas y otros elementos recibidos, deberán quedar perfectamente perfilados.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.

El yeso se aplicará a temperaturas mayores de 5 ° C. Una vez amasado no podrá añadirse agua y será utilizado inmediatamente desechándose el material amasado una vez que haya pasado el tiempo indicado por el fabricante.

La superficie resultante será plana y estará exenta de coqueras.

#### 2.18.2.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificará el yeso, que llevará marcado CE y certificado de calidad reconocido. Si la dirección de obra lo considera se harán ensayos de contenido en conglomerante yeso, tiempo de inicio de fraguado, resistencia a compresión y flexión, dureza superficial, adherencia, resistencia y reacción al fuego, aislamiento al ruido aéreo y conductividad térmica.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.

Se harán controles del tipo de yeso, temperatura del agua de amasado, cantidad de agua de amasado, condiciones previas al tendido, pasta empleada, ejecución de maestras, repaso con yeso tamizado, planeidad, horizontalidad, espesor, interrupción del tendido, fijación de guardavivos, aspecto del revestimiento, adherencia al soporte y entrega a otros elementos.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad: 3 mm./m. o 15 mm. en total.

#### 2.18.2.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos.

#### 2.18.2.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Los elementos que se fijen al paramento tendrán los soportes anclados a la tabiquería.

El yeso permanecerá seco, con un grado de humedad inferior al 70% y alejado de salpicados de agua.

Se inspeccionará anualmente su estado para comprobar que no han aparecido fisuras de importancia, desconchados o abombamientos.

#### 2.18.3. Alicatados

##### 2.18.3.1. Descripción

Baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio como acabado en paramentos verticales interiores.

##### 2.18.3.2. Materiales

- Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. No estará esmaltado en la cara posterior ni en los cantos.

- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción. Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos e inalterables al agua. La determinación del tipo de adhesivo se realizará en función del tipo de soporte, su absorción y el formato de la baldosa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de las especificaciones del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Pórtland, mortero de juntas con o sin aditivo polimérico, mortero de resinas de reacción y se puede hacer un relleno parcial de juntas con tiras compresibles.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

### 2.18.3.3. Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) y perfectamente plana si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Si el recibido se hace con mortero de cemento se aplicará una capa de entre 1 y 1,5 cm. tras lo que se colocarán los azulejos, que han de haber estado sumergidos en agua y oreados a la sombra durante 12 h., golpeándolos con la paleta y colocando cuñas de madera entre ellos. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm. y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán utilizarse materiales especiales de rejuntado en cuyo caso se atenderá lo dispuesto en las instrucciones del fabricante.

Si el recibido se hace con adhesivos, se aplicará con llana una capa de entre 2 y 3 mm. de espesor, pasando por la superficie una llana dentada, o bien se aplicará sobre la cara posterior del azulejo y tras la colocación se cuidará en limpiar el exceso de adhesivo entre juntas antes de que endurezca.

Durante la colocación la temperatura será de entre 5 y 30° C, no habrá soleación directa ni corrientes de aire.

Se mantendrán las juntas estructurales del edificio. Se realizarán juntas de dilatación en superficies mayores de 40 m<sup>2</sup> o en longitudes mayores de 8 m. en interiores y 6 m. en exteriores.

Los taladros que se realicen en el azulejo tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que las tuberías que los atraviesan.

### 2.18.3.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

La baldosas tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando lo disponga la dirección de obra se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE-08 y RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.



Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiendo realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08 si no disponen de sello de garantía. En cualquier caso, el árido dispondrá de marcado CE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se hará un control de la aplicación del mortero de agarre o de la pasta adhesiva, cortes y taladros en azulejos, juntas, planeidad, horizontalidad, verticalidad, humedad del paramento, aparejo, recibido de baldosas y adherencia entre el paramento y el material de agarre.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE y en su caso los distintivos de calidad que disponga.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el alicatado de la hoja que lleva bandas elásticas y el techo en su encuentro con el forjado superior.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad:  $\pm 1$  mm. entre baldosas adyacentes y 2 mm./2 m. en todas las direcciones.
- desviación máxima:  $\pm 4$  mm. por 2 m.
- espesor de la capa de mortero:  $\pm 0,5$  cm.
- paralelismo entre juntas:  $\pm 1$  mm./m.

#### 2.18.3.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m<sup>2</sup>.

#### 2.18.3.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La fijación de pesos sobre la pared se realizará sobre el soporte, procurando realizar los taladros en medio de las piezas hasta alcanzar la base del alicatado.

Limpieza del paramento con agua y detergente no abrasivo y una esponja.

Se realizará comprobación de la erosión mecánica, química, humedad, desprendimientos, grietas y fisuras cada 5 años.

#### 2.18.4. Pinturas

##### 2.18.4.1. Descripción

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

##### 2.18.4.2. Materiales

- Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

- Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

- Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no féreos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

##### 2.18.4.3. Puesta en obra

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado será de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.
- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

#### 2.18.4.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

#### 2.18.4.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m<sup>2</sup>.

#### 2.18.4.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

#### 2.18.5. Suelos

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

Excepto en edificios de uso *Residencial Vivienda*, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

- d) en el caso de suelos flotantes, se cuidará que el material aislante cubra toda la superficie del forjado y no se vea interrumpida su continuidad y evitando también los contactos rígidos con los paramentos perimetrales.

#### 2.18.6. Cerámicos

##### 2.18.6.1. Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio.

#### 2.18.6.2. Materiales

- Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. Estarán exentas de grietas o manchas y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 14411.

- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se puede colocar una película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos o adhesivos de resinas de reacción. Las características del mortero se diseñarán en función del tipo de soporte y el espesor de la capa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de las especificación del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Portland o mortero de juntas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.18.6.3. Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire, el soleamiento directo y la temperatura será de entre 5 y 30 °C.

Si el recibido se realiza con mortero, se espolvoreará cemento con el mortero todavía fresco antes de colocar las baldosas que estarán ligeramente húmedas. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán emplearse morteros específicos de juntas en cuyo caso se a tenderá a lo dispuesto por el fabricante.

Si se va a utilizar adhesivo, la humedad del soporte será como máximo del 3 %. El adhesivo se colocará en cantidad según las indicaciones del fabricante y se asentarán las baldosas sobre ella en el periodo de tiempo abierto del adhesivo.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio y se rellenarán con junta prefabricada, con fijación de metal inoxidable y fuelle elástico de neopreno o material elástico y fondo de junta compresible. En el encuentro con elementos verticales o entre pavimentos diferentes se dejarán juntas constructivas. Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de 5 x 5 m en exterior y 9 x 9 m. en interior.

#### 2.18.6.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El constructor facilitará documento de identificación de las baldosas e información de sus características técnicas, tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando la dirección de obra lo disponga se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química. En el embalaje se indicará el nombre del fabricante y el tipo de baldosa.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego,

residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE-08 y RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE-08.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiendo realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08 si no disponen de sello de garantía. En cualquier caso, el árido dispondrá de marcado CE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE y en su caso los distintivos de calidad que disponga.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre baldosas adyacentes:  $\pm 1$  mm.
- Desviación máxima:  $\pm 4$  mm. por 2 m.
- Alienación de juntas de colocación:  $\pm 2$  mm. por 1 m.
- Desnivel horizontalidad: 0,5 %.

#### 2.18.6.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m<sup>2</sup>.

#### 2.18.6.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

#### 2.18.7. Terrazos

##### 2.18.7.1. Descripción

Acabado de paramentos horizontales interiores y exteriores, constituido por baldosas o continuo in situ. Está formado por una capa base y otra huella constituida por áridos conglomerados con cemento vibropresado.

##### 2.18.7.2. Materiales

- Baldosas de terrazo:

Formada por capa base de mortero de cemento y cara de huella formada por mortero de cemento con arenilla de mármol, china o lajas de piedra y colorantes. La cara de huella podrá estar pulida, sin pulir o lavada.

Irán acompañados de la declaración de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.748, declarando expresamente la resistencia flexión, conductividad térmica, resistencia climática y comportamiento al deslizamiento.

El espesor de la capa de huella será mayor de 4 mm. en piezas pulidas y  $> 8$  mm. en piezas para pulir.

Las tolerancias dimensionales se ajustarán a lo especificado en la norma armonizada señalada. El espesor un máximo de  $\pm 1$  mm. en piezas calibradas,  $\pm 2$  mm. en piezas  $< 40$  mm. y  $\pm 3$  mm en piezas  $\geq 40$  mm.

- Cemento:

Se usará cemento gris con arena para el dorso y a veces para la cara vista. También se usará cemento blanco mezclado con polvo de mármol, áridos, colorantes y agua, para la cara vista.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos o adhesivos de resinas de reacción. Las características del mortero se diseñarán en función del tipo de soporte y el espesor de la capa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos. La determinación del tipo de adhesivo se realizará en función del tipo de soporte, su absorción y el ambiente expuesto según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

- Polvo de mármol o arenilla:

Se obtiene de triturados de mármol.

- Triturados y áridos:

Se obtienen de rocas naturales, deberán estar limpios. Se utilizan en la cara vista.

- Arenas:

Pueden ser de cantera, de río...estarán limpias, sin arcilla ni material orgánico (contenido máximo del 3 %) y con el grado de humedad adecuado. Se usan en el dorso.

- Pigmentos y colorantes:

Modifican el color de la cara vista.

- Aditivos:

Hidrofugantes, aireantes... no perjudicarán el resto de características del hormigón o mortero.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE.

- Bandas para juntas:

Serán de latón, de 1 mm. de espesor mínimo y de 2,5 cm de altura.

#### 2.18.7.3. Puesta en obra

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire y soleamiento directo, y la temperatura estará comprendida entre 5 y 30 ° C.

Para la colocación de baldosas se humedecerán las piezas y el soporte. Sobre la superficie se extenderá una capa de arena o gravillín de 20 mm. de espesor, se verterá una capa de mortero de 20 mm. de espesor, que se espolvoreará con cemento antes de que fragüe y sobre ésta se colocarán las baldosas dejando juntas de anchura mínima 1 mm., que se rellenarán con lechada de cemento y arena que se pulirá una vez que haya fraguado. Finalmente se pulirá con máquina de disco horizontal.

Para suelos continuos, se extenderá sobre la capa de arena, una de mortero de 1,5 cm de espesor, sobre ésta se colocará malla de acero, y se verterá otra capa de mortero de 1,5 cm de espesor. Se apisonará y nivelará esta superficie y se verterá otra capa de mortero de acabado de 1,5 cm de espesor que se volverá a apisonar y nivelar y se colocarán las bandas para juntas en cuadrículas de 1,25 m máximo de lado. El mortero de acabado se cubrirá durante una semana para que permanezca húmedo y se pulirá con máquina de disco horizontal.

Se respetarán las juntas estructurales. Se harán juntas de dilatación, coincidiendo con las del edificio en el interior y cuadrículas de 5 x 5 m en el exterior, que tendrán una anchura de entre 10 y 20 mm. En el interior se dejarán juntas de retracción en cuadrículas de 5 x 5m., de anchura de entre 5 y 10 mm. y espesor 1/3 del pavimento. Se dejarán juntas constructivas en encuentros entre pavimentos o con elementos verticales. Las juntas se sellarán con masilla, perfil preformado o cubrejuntas.

#### 2.18.7.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Por cada suministro de baldosas de terrazo se comprobará su tipo, dimensiones, acabado superficial y aspecto. Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos según normas UNE y con la frecuencia

indicada en la Documentación Técnica, de coeficiente de absorción de agua, resistencia al desgaste y heladicidad.

De las mallas de acero, en cada suministro se comprobará el tipo y diámetro de redondos y la separación entre éstos.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo la dirección facultativa podrá requerir la realización de ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según RC-08.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08,

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiendo realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE-08 si no disponen de sello de garantía. En cualquier caso, el árido dispondrá de marcado CE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se comprobará la limpieza y humedad de la superficie a revestir, vertido, aplanado y dimensiones de las capas de arena y de mortero, colocación de la malla de acero, colocación de las bandas, formación, anchura, espesor y sellado de juntas, adherencia entre capas y al soporte, encuentro entre pavimentos y con elementos verticales, planeidad y horizontalidad del pavimento, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

- Absorción en baldosas: 15 % en baldosas tipo a y b y 20 % en tipo c.
- Resistencia al desgaste en baldosas: 2,5 mm. en a, y 4 mm. en b y c.
- Planeidad pavimento: 4 mm. por 2 m.
- Cejas pavimento baldosas: 1 mm.
- Horizontalidad pavimento: 0,5 %
- Distancia entre juntas pavimento continuo: 1.300 mm.
- Separación entre redondos en mallas: +-20 mm.

#### 2.18.7.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.



#### 2.18.7.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

2 veces al año se aplicarán productos abrillantadores. Se pulimentará y encerará a máquina cada 5 años.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

#### 2.18.8. Falsos techos

Continuos

##### 2.18.8.1. Descripción

Techos suspendidos de escayola o cartón-yeso, sin juntas aparentes, colocados en el interior de edificios.

##### 2.18.8.2. Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- Paneles:

Serán de escayola o cartón-yeso.

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- Elementos de suspensión:

Podrán ser varillas de acero galvanizado, cañas y cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola, y perfiles de acero galvanizado o aluminio con espesor mínimo de anodizado de 10 micras.

- Elementos de fijación:

Para fijación a forjado se usarán clavos de acero galvanizado, tacos de material sintético, hembrilla roscada de acero galvanizado y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Para fijación al falso techo se usarán alambre de acero recocido y galvanizado, y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Si se utilizan elementos de fijación mecánica como clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.

- Relleno entre juntas:

Será de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del CódigoTécnico de la Edificación.

#### 2.18.8.3. Puesta en obra

Las placas de escayola podrán fijarse mediante varillas, que tendrán los ganchos cerrados en los extremos. El extremo superior se sujetará al elemento de fijación y el inferior a la armadura de la placa con alambre de atado. Como mínimo se pondrán 3 fijaciones por cada m<sup>2</sup> no alineadas y uniformemente repartidas. En vez de varillas podrán colocarse cañas o cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola recibidas con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las placas de cartón yeso se fijarán mediante una estructura metálica, simple o doble, compuesta por perfiles, fijados al forjado a tresbolillo o por medio de montantes. Si el forjado es de hormigón se usarán clavos de acero galvanizado, si son bloques de entrevigado se usaran tacos de material sintético y hembra rosca de acero galvanizado y si es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada.

Las planchas se colocarán con un contenido de humedad del 10 % de su peso. Quedarán separadas un mínimo de 5 mm. de los paramentos y se dejarán juntas de dilatación cada 10 m., formadas por un trozo de plancha recibida con pasta de escayola en un lado y el otro libre. Las juntas se rellenarán con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

#### 2.18.8.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc. comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo ordena se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie y humedad. A los yesos y escayolas de identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido de SO<sub>4</sub>Ca+1/2H<sub>2</sub>O, determinación del ph, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE-08.

No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

#### 2.18.8.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m<sup>2</sup>.

#### 2.18.8.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

#### 2.18.9. Placas

##### 2.18.9.1. Descripción

Techos de placas de escayola o cartón-yeso, suspendidos mediante entramados metálicos vistos o no, en el interior de edificios.

##### 2.18.9.2. Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

##### • Placas y paneles prefabricados:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a

dicho marcado y para paneles divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

También pueden ser empleadas placas de yeso laminado reforzado con fibras en cuyo caso contarán con marcado CE según UNE-EN 15283-1+A1 especificando características mecánicas, comportamiento frente al fuego, propiedades acústicas, permeabilidad al vapor de agua, resistencia térmica, sustancias peligrosas, dimensiones y tolerancias y en su caso capacidad de absorción de agua, dureza superficial, cohesión del alma a alta temperatura y resistencia al impacto.

- Elementos de fijación:

Como elemento de suspensión se podrán utilizar varillas roscada de acero galvanizado, perfiles metálicos galvanizados y tirantes de reglaje rápido. Para fijación al forjado se puede usar varilla roscada de acero galvanizado, clavo con un lado roscado para colocar tuerca y abrazadera de chapa galvanizada. Para fijación de la placa se pueden usar perfiles en T de aluminio de chapa de acero galvanizado y perfil en U con pinza a presión. Para el remate perimetral se podrán usar perfiles angulares de aluminio o de chapa de acero galvanizado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### 2.18.9.3. Puesta en obra

Si el forjado es de bloques de entrevigado, se colocarán las varillas roscadas, a distancias máximas de 120 cm. entre sí, unidas por el extremo superior a la fijación y por el inferior al perfil en T mediante manguito. Si el forjado es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada fijada al ala de la viga. Se colocarán los perfiles en T de chapa, nivelados, a distancias determinadas por las dimensiones de las placas y a la altura prevista. Como elemento de remate se colocarán perfiles LD de chapa, a la altura prevista, sujetos mediante tacos y tornillos de cabeza plana a distancias máximas de 500 mm. entre sí. Posteriormente se colocarán las placas, comenzando por el perímetro, apoyando sobre el ángulo de chapa y los perfiles en T. Las placas quedarán unidas a tope longitudinalmente.

Para la colocación de luminarias y otros elementos se respetará la modulación de placas, suspensiones y arriostramiento. El falso techo quedará nivelado y plano.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

#### 2.18.9.4. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc., comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa así lo dispone se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad, resistencia a flexotracción, y choque duro.

El perfil laminado y chapas, se les harán ensayos de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, Resiliencia Charpy, Dureza Brinell, análisis químicos determinando su contenido en C y S. a los perfiles de aluminio anodizado se harán ensayos de medidas y tolerancias, espesor y calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Se harán inspecciones de revestimiento, comprobando las fijaciones, planeidad, elementos de remate, de suspensión y de arriostramiento, separación entre varillas, nivelación, aparejo, uniones entre placas, a perfiles, a paramentos verticales y a soporte, aspecto de placas y juntas. No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

#### 2.18.9.5. Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m<sup>2</sup>.

#### 2.18.9.6. Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

## 2.19. Aceros

### 2.19.1. Definición y características de los elementos

Definición:

Aceros para armaduras activas o pasivas utilizadas en estructuras de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Armaduras pasivas:
  - \* Acero en barras lisas
  - \* Acero en barras corrugadas (UNE 36-068)
- Armaduras activas:
  - \* Alambres (UNE 36-094)
  - \* Barras (UNE 7-474)
  - \* Cordones (UNE 7-326)
    - Acero en cordones adherentes para tensar.
    - Acero en cordones no adherentes para tensar.

Características generales:

#### ACERO EN ARMADURAS PASIVAS:

Las barras no presentarán defectos superficiales, fisuras ni sopladados.

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Se prohíbe el uso de alambres lisos o corrugados como armaduras pasivas longitudinales o transversales, con las siguientes excepciones:

- Mallas electrosoldadas
- Armaduras básicas electrosoldadas

En techos unidireccionales armados o pretensados de hormigón, se seguirá sus propias normas.

Las características geométricas del corrugado de las barras cumplirán las especificaciones de la norma UNE 36-068.

Deben tener grabadas las marcas de identificación según la UNE 36-068, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según informe técnico de la UNE 36-811).

Medidas nominales:

Diámetro nominal e (mm)	Area de la sección transversal S (mm <sup>2</sup> )	Masa (kg/m)
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1260	9,86

Características mecánicas de las barras:

Designación	Clase de acero	Límite elástico $f_y$ en N/mm <sup>2</sup>	Carga unitaria de rotura $f_s$ en N/mm <sup>2</sup>	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación $f_s / f_y$ en ensayo
B 400 S	Soldable	$\geq 400$	$\geq 440$	$\geq 14$	$\geq 1,05$
B 500 S	Soldable	$\geq 500$	$\geq 550$	$\geq 12$	$\geq 1,05$
B 400 SD	Soldable y dúctil	$\geq 400$	$\geq 480$	$\geq 20$	$\geq 1,20$ $\leq 1,35$
B 500 SD	Soldable y dúctil	$\geq 500$	$\geq 575$	$\geq 16$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$

Composición química:

Análisis UNE 36-068	C % máx.	Ceq %máx (UNE 36-068)	P % máx	S % máx	N % máx
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

Presencia de fisuras después de los ensayos de doblado simple a 180° y de doblado-desdoblado a 90°C (UNE 36-068): Nula

Tensión de adherencia (UNE 36-068):

- Tensión media de adherencia:

-  $D < 8 \text{ mm}$ :  $\geq 6,88 \text{ N/mm}^2$

-  $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\geq (7,84-0,12 D) \text{ N/mm}^2$

-  $D > 32 \text{ mm}$ :  $\geq 4,00 \text{ N/mm}^2$

- Tensión de rotura de adherencia:

-  $D < 8 \text{ mm}$ :  $\geq 11,22 \text{ N/mm}^2$

-  $8 \text{ mm} \leq D \leq 32 \text{ mm}$ :  $\geq (12,74-0,19 D) \text{ N/mm}^2$

-  $D > 32 \text{ mm}$ :  $\geq 6,66 \text{ N/mm}^2$

Tolerancias:

- Sección barra:

- Para  $D \leq 25 \text{ mm}$ :  $\geq 95\%$  sección nominal

- Para  $D > 25 \text{ mm}$ :  $\geq 96\%$  sección nominal

- Masa:  $\pm 4,5\%$  masa nominal

- Ovalidad:

Diámetro nominal e (mm)	Diferencia máxima (mm)
6	1
8	1
10	1,50
12	1,50
14	1,50
16	2,00
20	2,00

Diámetro nominal e (mm)	Diferencia máxima (mm)
25	2,00
32	2,50
40	2,50

ACERO EN ARMADURAS ACTIVAS:

La armadura estará limpia, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo o cualquier otra materia perjudicial.

Los fabricantes deben garantizar, como mínimo, las características siguientes:

- Carga unitaria a tracción

- Límite elástico

- Alargamiento en carga máxima

- Aptitud al doblado alternativo (sólo para alambres)

- Relajación

ACERO EN ALAMBRES PARA ARMADURAS ACTIVAS:

Sección maciza procedente de estirado en frío o trefilado de alambre suministrado normalmente en rollo.

Los valores de diámetro nominal se deben ajustar a la serie (UNE 36-094):

3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 7,5 - 8 - 9,4 - 10

Características mecánicas de los alambres (UNE 7-474):

- Carga unitaria máxima:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria f máx. (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1570 C	9,4 - 10	$\geq 1570$
Y 1670 C	7 - 7,5 - 8	$\geq 1670$
Y 1770 C	3 - 4 - 5 - 6	$\geq 1770$
Y 1860 C	4 - 5	$\geq 1860$

- Límite elástico:  $85\% f_{\text{máx}} \leq f_y' \leq 95\% f_{\text{máx}}$

- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 200 \text{ mm}$ ):  $\geq 3,5\%$

- Estricción a ruptura:

- Alambres lisos:  $\geq 25\%$

- Alambres grafilados: a simple vista

- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 36-461):

- Pérdida de resistencia a tracción en alambres de  $D \geq 5 \text{ mm}$  o sección equivalente: 5%



- Número mínimo de doblados-desdoblados que debe soportar el alambre:
- Para obras hidráulicas o en ambientes corrosivos: 7
- Resto de casos: 3
- Relajación al cabo de 1000h a 20°C (UNE 36-422):  $\leq 2\%$

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094.

#### ACERO EN BARRAS PARA ARMADURAS ACTIVAS:

Sección maciza suministrada en forma de elementos rectilíneos.

Características mecánicas de las barras (UNE 7-474):

- Carga unitaria máxima (f máx):  $\geq 980 \text{ N/mm}^2$
- Límite elástico  $f_y$ :  $75\% f_{máx} \leq f_y \leq 90\% f_{máx}$ 
  - Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 200\text{mm}$ ):  $\geq 3,5\%$
- Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422):  $\leq 3\%$
- Ensayo doblado-desdoblado (UNE 7-472): Sin roturas ni fisuras

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$

#### ACERO EN CORDONES ADHERENTES O NO ADHERENTES:

Tipo de cordones:

- 2 ó 3 alambres: Conjunto formado por dos o tres alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, sobre un eje ideal común (UNE 36-094).
- 7 alambres: Conjunto formado por seis alambres del mismo diámetro nominal, enrollados helicoidalmente, con el mismo paso y sentido de torsión, alrededor de un alambre central recto, el diámetro del cual debe estar entre 1,02 D y 1,05 D del diámetro de los que lo rodean.

Características mecánicas de los alambres (UNE 7-326):

- Carga unitaria máxima:
  - Cordones de 2 ó 3 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima f máx (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1770 C	5,6 – 6	$\geq 1770$
Y 1860 C	6,5 – 6,8 – 7,5	$\geq 1860$

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima f máx (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1960 C	5,2	$\geq 1960$
Y 2060 C	5,2	$\geq 2060$

- Cordones de 7 alambres:

Designación	Serie de diámetros nominales	Carga unitaria máxima f máx (N/mm <sup>2</sup> )
Y 1770 C	16	$\geq 1770$
Y 1860 C	9,3 – 13 – 15,2 – 16	$\geq 1860$

En relación al doblado-desdoblado, los alambres deben cumplir lo especificado en el apartado 32.5 de la EHE:

- Límite elástico  $88\% f_{máx} \leq f_y \leq 95\% f_{máx}$
- Alargamiento (carga máxima sobre base de longitud  $\geq 500 \text{ mm}$ ):  $\geq 3,5\%$
- Estricción a ruptura: a simple vista
- Relajación al cabo de 1000 h a 20°C (UNE 36-422):  $\leq 2\%$
- Coeficiente de desviación para cordones  $D \geq 13 \text{ mm}$   
(Ensayo de tracción desviada UNE 36-466):  $\leq 28$

Tolerancias:

- Módulo de elasticidad:  $\pm 7\%$

Las características geométricas y sus tolerancias deben ser las especificadas en la UNE 36-094.

#### 2.19.2. Condiciones de suministro y almacenaje

- Condiciones generales de suministro:

El fabricante debe facilitar para cada partida de acero:

En el caso de productos certificados:

- El distintivo o certificado CCRR de acuerdo con el art. 1 de la norma EHE.
- El certificado de adherencia para las barras y alambres corrugados (armaduras pasivas).
- El certificado de garantía del fabricante que indique los valores mínimos de las características definidas en los arts. 31.2, 31.3, y 31.4 de la norma EHE.
- El fabricante debe facilitar, si se le requiere, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.
- En el caso de productos no certificados (sin distintivo o certificado CCRR):

- Resultado del ensayo de las características mecánicas.
- Resultado del ensayo de las características geométricas.
- Resultado del ensayo de composición química (armaduras pasivas). Certificado específico de adherencia (armaduras pasivas)

- Condiciones generales de almacenaje:

Antes de su utilización y en especial después de periodos largos de almacenamiento en la obra, se debe inspeccionar la superficie para comprobar que no haya alteraciones superficiales.

#### ARMADURAS PASIVAS:

Durante el transporte y el almacenamiento, las armaduras se protegerán adecuadamente de la lluvia, la humedad del suelo y de la agresividad de la atmósfera ambiental.

Se clasificarán según el tipo, calidad, diámetro y procedencia.

La pérdida de peso después de la eliminación de óxido superficial con cepillo de alambres será menor al 1%.

#### ARMADURAS ACTIVAS:

##### Alambres:

Suministro: En rollos

- Diámetro del bobinado:  $\geq 250$  diámetro alambre
- Flecha máxima inferior en una base de 1 m:  $< 300$  mm
- Presencia de soldaduras realizadas después del tratamiento térmico anterior al trefilado: Nula.

##### Barras:

Suministro: En tramos rectos

##### Cordones de 2 ó 3 alambres:

Suministro: En rollos

Diámetro interior de rollo:  $\geq 600$  mm

##### Cordones de 7 alambres:

Suministro: En rollos, bobinas o carretes

Almacenamiento: En locales ventilados sin contacto directo con el suelo ni con las paredes.

Se deben clasificar según los tipos, las clases y los lotes de procedencia.

#### 2.19.3. Unidad y criterios de medición

##### ACERO EN BARRAS LISAS O CORRUGADAS, O CORDONES ADHERENTES:

Se abonará por kg de peso necesario suministrado en la obra.

##### ACERO EN CORDONES NO ADHERENTES:

Se abonará por m de longitud medida según las especificaciones de la D.T.

#### 2.19.4. Normativa de obligado cumplimiento

##### NORMATIVA GENERAL:

EHE "Instrucción de Hormigón Estructural"

##### ACERO EN BARRAS CORRUGADAS:

UNE 36-068-94 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

##### ACERO EN CORDONES ADHERENTES O NO ADHERENTES:

UNE 36-094-97 "Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado."

UNE 36-098-94 (1) 1M Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Parte 1: Características.

UNE 36-098-85 (2) 1R Cordones de 7 alambres de acero para armaduras de hormigón pretensado. Control y condiciones de conformidad.

#### 2.20. Pavimentos

##### 2.20.1. Zahorra

###### 2.20.1.1. Definición:

Mezcla de áridos y/o suelos granulares, con granulometría continua, procedente de graveras, canteras, depósitos naturales o suelos granulares.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Zahorra natural
- Zahorra artificial

###### 2.20.1.2. Características generales:

El tipo de material utilizado será el indicado en la D.T. o en su defecto el que determine la D.F.

La fracción pasada por el tamiz 0,08 (UNE 7-050) será menor que los dos tercios de la pasada por el tamiz 0,04 (UNE 7-050).

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas (comprobado mediante ensayo con sosa cáustica o similar).

Coeficiente de limpieza (NLT-172/8)  $\geq 2$

#### ZAHORRA NATURAL:

La Dirección Facultativa determinará la curva granulométrica de los áridos entre uno de los siguientes

husos:

Tamiz UNE (7-050)	Cernido ponderal acumulado (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZNA
50	100	----	----	----	100
40	80-95	100	----	----	----
25	50-90	75-95	100	----	60-100
20	----	60-85	80-100	100	----
10	40-70	45-75	50-80	70-100	40-85
5	25-50	30-55	35-65	50-85	30-70
2	15-35	20-40	25-50	30-60	15-50
400 micras	6-22	6-25	8-30	10-35	8-35
80 micras	0-10	0-12	0-12	0-15	0-18

La zahorra natural estará compuesta de áridos naturales no triturados, por productos reciclados de derribos de construcción o por la mezcla de ambos.

El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzadas con tráfico T3 o T4, o en arcenes.

Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Huso ZNA  $< 50$
- Resto de husos  $< 40$

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Huso ZNA  $> 25$
- Resto de husos  $> 30$

CBR (NLT-111/78)  $> 20$

Plasticidad:

- Tráfico T0, T1 y T2 o materia procedente de reciclado de derribos: No plástico
- Resto de tráfico y material natural:

\* Límite líquido (NLT-105/72)  $< 25$

\* Índice de plasticidad (NLT-106/72)  $< 6$

Si el material procede del reciclaje de derribos:

- Hinchamiento (NLT 111/78 índice CBR)  $< 2\%$
- Contenido de materiales pétreos  $> 95\%$
- Contenido de restos de asfalto  $< 1\%$  en peso
- Contenido de madera  $< 0,5\%$  en peso
- Contenido de material cerámico  $< 30\%$

#### ZAHORRA ARTIFICIAL:

La zahorra artificial puede estar compuesta total o parcialmente por áridos machacados.

La Dirección Facultativa, determinará la curva granulométrica de los áridos entre una de las siguientes:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	----
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 micras	6-20	8-22
80 micras	0-10	0-10

La fracción retenida por el tamiz 5 (UNE 7-050) contendrá, como mínimo, un 75% para tráfico T0 y T1, y un 50% para el resto de tráfico, de elementos triturados que tengan dos o más caras de fractura.

Índice de lajas (NLT-354/74)  $\leq 35$

Coeficiente de desgaste "Los Angeles" para una granulometría tipo B (NLT-149/72):

- Tráfico T0 y T1  $< 30$
- Resto de tráfico  $< 35$

Equivalente de arena (NLT-113/72):

- Tráfico T0 y T1  $> 35$
- Resto de tráfico  $> 30$

El material será no plástico, según las normas NLT-105/72 y NLT-106/72

#### 2.20.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje:

Suministro y almacenamiento: De manera que no se alteren sus características.

#### 2.20.1.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m<sup>3</sup> de volumen empleado en la obra según sección tipo.

#### 2.20.1.5. Normativa de obligado cumplimiento:

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).

#### 2.20.2. Mezcla bituminosa en caliente

##### 2.20.2.1. Definición:

Mezcla bituminosa colocada a temperatura superior a la del ambiente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación de la superficie de asiento
- Colocación de la mezcla bituminosa
- Compactación de la mezcla bituminosa
- Ejecución de juntas de construcción
- Protección del pavimento acabado

##### 2.20.2.2. Condiciones generales:

La superficie acabada quedará plana, lisa, con textura uniforme y sin segregaciones.

Se ajustará a la sección transversal, a la rasante y a los perfiles previstos. Tendrá la pendiente transversal que especifique en el proyecto.

Tendrá el menor número de juntas longitudinales y transversales posibles. Estas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

En toda la superficie se alcanzará, como mínimo, el grado de compactación previsto expresado como porcentaje sobre la densidad máxima obtenida en el ensayo Marshall (NLT-159).

Tolerancias de ejecución:

- Nivel de la capa de rodadura:  $\pm 5$  mm
- Nivel de las otras capas:  $\pm 10$  mm

- Planeidad de la capa de rodadura:  $\pm 3$  mm/3 m
- Planeidad de las otras capas:  $\pm 5$  mm/3 m
- Regularidad superficial de la capa de rodadura:  $\leq 5$  dm<sup>2</sup>/hm
- Regularidad superficial de las otras capas:  $\leq 10$  dm<sup>2</sup>/hm
- Espesor de cada capa:  $\geq 90\%$  del espesor teórico
- Espesor del conjunto:  $\geq 95\%$  del espesor teórico

#### 2.20.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:

La capa no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que debe asentarse tiene las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que excedan de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la partida de obra.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

El riego estará curado y conservará toda la capacidad de unión con la mezcla. No puede tener restos fluidificados o agua en la superficie.

La extendidora estará equipada con dispositivo automático de nivelación. La temperatura de la mezcla en el momento de su extendido no será inferior a la de la fórmula de trabajo. La extensión de la mezcla se hará mecánicamente empezando por el borde inferior de la capa y con la mayor continuidad posible.

La mezcla se colocará en franjas sucesivas mientras el canto de la franja contigua esté aún caliente y en condiciones de ser compactada. En las vías sin mantenimiento de la circulación, con superficies a extender superiores a 70.000 m<sup>2</sup>, se extenderá la capa en toda su anchura, trabajando si fuera necesario con dos o más extendidoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales.

Si el extendido de la mezcla se hace por franjas, al compactar una de éstas se ampliará la zona de apisonado para que incluya, como mínimo, 15 cm de la anterior.

En caso de alimentación intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora y debajo de ella, no sea inferior a la de la fórmula de trabajo.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de 5 m una de la otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de 15 cm una de la otra.

Las juntas serán verticales y tendrán una capa uniforme y fina de riego de adherencia. Las juntas tendrán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta, se apisonará y alisará con elementos adecuados y calientes, antes de permitir el paso del equipo de apisonado. Las juntas transversales de las capas de rodadura se apisonarán transversalmente, disponiendo los apoyos necesarios para el rodillo.

La compactación empezará a la temperatura más alta posible que pueda soportar la carga. Se utilizará un rodillo vibratorio autopropulsado y de forma continua. Las posibles irregularidades se corregirán manualmente.

Los rodillos tendrán su rueda motriz del lado más próximo a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada, y sus cambios de sentido se harán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén limpios y, si es preciso, húmedos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, se corregirán según las instrucciones de la D.F.

No se autorizará el paso de vehículos y maquinaria hasta que la mezcla no esté compactada, a la temperatura ambiente y con la densidad adecuada.

#### 2.20.2.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por Tn de peso medida según las especificaciones de la Dirección Facultativa.

No se incluyen en este criterio los recortes y las reparaciones de irregularidades superiores a las tolerables.

El abono de los trabajos de preparación de la superficie de asiento corresponde a la unidad de obra de la capa subyacente.

No se incluye en esta unidad de obra el riego de imprimación o de adherencia.

#### 2.20.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

- Orden Circular 299/89T del MOPU (D.G.C.) de 23.2.89 sobre mezclas bituminosas en caliente.

- 6.1 y 2-IC Instrucción de Carreteras. Norma 6.1 y 2-IC: Secciones de Firmes.

#### 2.20.3. Ligantes hidrocarbonatados.

##### 2.20.3.1. Definición:

Riegos con ligante de alquitrán, emulsión bituminosa o betún asfáltico.

Se han considerado los siguientes riegos:

- Riego de imprimación
- Riego de adherencia

- Riego de penetración

#### La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En el riego de imprimación o de penetración:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un granulado de cobertura.

En el riego de adherencia:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

#### 2.20.3.2. Condiciones generales:

El riego tendrá una distribución uniforme y no puede quedar ningún tramo de la superficie tratada sin ligante. Su aplicación estará coordinada con el extendido de la capa superior.

Se evitará la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Cuando el riego se haga por franjas, es necesario que el tendido del ligante esté superpuesto en la unión de dos franjas.

En los riegos de imprimación o de penetración, cuando la Dirección Facultativa lo considere oportuno se podrá dividir la dotación prevista para su aplicación en dos veces.

#### 2.20.3.3. Condiciones del proceso de ejecución:

##### Condiciones Generales:

- La superficie a regar debe tener la densidad y las rasantes especificadas en la D.T. Cumplirá las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no será reblandecida por un exceso de humedad.

- Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o en caso de lluvia.

- La superficie a regar estará limpia y sin materia suelta.

- La temperatura de aplicación del ligante será la correspondiente a una viscosidad de 20 a 100 segundos Saybolt Furol.

- Se protegerán los elementos constructivos o accesorios del entorno, para que queden limpios una vez aplicado el riego.

- El equipo de aplicación irá sobre neumáticos y el dispositivo regador proporcionará uniformidad transversal.

- Donde no se pueda hacer de esta manera, se hará manualmente.



- Se prohibirá el tráfico hasta que haya acabado el curado o la rotura del ligante.

Riego de Adherencia:

- Si el riego debe extenderse sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún y se repararán los desperfectos que puedan impedir una perfecta unión entre las capas bituminosas.
- En una segunda aplicación se puede rectificar añadiendo ligante donde falte o absorbiendo el exceso extendiendo una dotación de arena capaz de absorber el ligante.
- El árido será arena natural procedente del machaqueo y mezcla de áridos. Pasará, en su totalidad, por el tamiz 5 mm (UNE 7-050).

Riego de Imprimación o de Penetración:

- Se humedecerá la superficie antes de la aplicación del riego.
- Se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito, preferentemente, durante las 24 h siguientes a la aplicación del ligante.
- Si durante éste período circula tráfico, se extenderá un árido de cobertura y los vehículos circularán a velocidad  $\leq 30$  km/h.
- La dosificación del árido de cobertura será de 4 l/m<sup>2</sup> y tendrá un diámetro máximo de 4,76 mm.

2.20.3.4. *Unidad y criterios de medición:*

Criterio General:

Se abonará por kg de superficie medida según las especificaciones de la D.T. No son de abono los excesos laterales.

Riego de Imprimación o de Penetración:

Queda incluido en esta unidad de obra el granulado de cobertura para dar cobertura al tráfico.

2.20.3.5. *Normativa de obligado cumplimiento:*

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).

Orden Circular 294/87T del MOPU (D.G.C.) de 23.12.87 sobre riegos con ligantes hidrocarbonados.

2.20.4. Bordillos.

2.20.4.1. *Definición:*

Formación de bordillo de piedra o de piezas de hormigón.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Sobre base de hormigón.
- Sobre explanada compactada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

a) Colocación sobre base de hormigón:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación del hormigón de la base.
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero.

b) Colocación sobre explanada compactada:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento.
- Colocación de las piezas del bordillo rejuntadas con mortero.

2.20.4.2. *Condiciones generales:*

El bordillo colocado tendrá un aspecto uniforme, limpio, sin desportilladuras ni otros defectos. Se ajustará a las alineaciones previstas.

Las juntas entre las piezas serán  $\leq 1$  cm y quedarán rejuntadas con mortero.

La Pendiente transversal será  $\geq 2\%$

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo:  $\pm 10$  mm (no acumulativos).
- Nivel:  $\pm 10$  mm.
- Planeidad:  $\pm 4$  mm/2 m (no acumulativos).

a) Colocación sobre base de hormigón:

- **Quedará asentado 5 cm sobre un lecho de hormigón.**

b) Colocación sobre explanada compactada:

- Quedará sobre una explanada compactada.

2.20.4.3. *Condiciones del proceso de ejecución:*

CONDICIONES GENERALES:

Se trabajará a una temperatura ambiente que oscile entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias.

El soporte tendrá una compactación  $\geq 90\%$  del ensayo PM y la rasante prevista.

#### COLOCACION SOBRE BASE DE HORMIGON:

El vertido del hormigón se hará sin que se produzcan disgregaciones y se vibrará hasta conseguir una masa compacta.

Para realizar juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, es necesaria la autorización y las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Las piezas se colocarán antes de que el hormigón empiece su fraguado.

Durante el fraguado, y hasta conseguir el 70% de la resistencia prevista, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón.

Este proceso será, como mínimo, de 3 días.

#### 2.20.4.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por m de longitud medido según las especificaciones de la D.T.

#### 2.20.4.5. Normativa de obligado cumplimiento:

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

UNE 41-027-53 Bordillos rectos de granito para aceras.

#### 2.20.5. Pavimentos en general.

##### 2.20.5.1. Condiciones generales:

No presentará piezas rotas, agrietadas, con manchas ni otros defectos aparentes. La superficie acabada tendrá textura y color uniformes. No existirán resaltes entre las piezas.

##### 2.20.5.2. Ejecución de las obras:

Las piezas se humedecerán antes de su colocación. Se mezclarán entre sí para evitar diferencias de tonalidad.

Se recibirán con mortero bastardo de dosificación especificada en la unidad de obra correspondiente.

Estarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana.

Las juntas estarán perfectamente rematadas; las alineaciones rectas no ofrecerán la menor ondulación. Se dejarán juntas entre las piezas, de ancho  $> 3-4$  mm, y en el encuentro con elementos verticales. Se respetarán las juntas previstas en el soporte.

En la colocación de adoquines sobre lecho de arena y juntas rellenas de arena:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del lecho de arena.
- Colocación y compactación de los adoquines.
- Relleno de las juntas con arena.
- Compactación final de los adoquines.
- Barrido del exceso de arena.

En la colocación de adoquines sobre lecho de arena y relleno de las juntas con mortero:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del lecho de arena.
- Colocación de los adoquines.
- Compactación del pavimento de adoquines.
- Relleno de las juntas con mortero.

En la colocación de pavimentos con mortero y juntas rellenas con lechada de cemento:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la base de mortero seco.
- Humectación y colocación del pavimento.
- Humectación de la superficie.
- Relleno de las juntas con lechada de cemento.

##### 2.20.5.3. Normativa de obligado cumplimiento:

- Art. 220 del PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

- NTE-RSR. "Revestimientos de Suelos y escaleras: piezas Rígidas".
- Norma UNE 127 021.

##### 2.20.5.4. Control de ejecución:

- El pavimento formará una superficie plana, uniforme y se ajustará a las alineaciones y a las rasantes previstas.

- No se admitirá defecto de planeidad mayores de 4 mm, medido con regla de 2 m.

#### 2.20.5.5. Criterio de medición y abono:

- Se medirán y abonarán los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada.

### 2.21. Arquetas y pozos de registro

#### 2.21.1. Arqueta de registro.

##### 2.21.1.1. Condiciones generales:

- Arquetas en general.

##### 2.21.1.2. Ejecución de las obras:

Se construirá con hormigón según detalle, e irá en su caso enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento.

El revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos. Todas las aristas y esquinas quedarán redondeadas.

Se cubrirá con tapa de fundición normalizada según detalle. La tapa apoyará sobre todo el perímetro de manera que no se produzcan movimientos que puedan provocar su rotura. Quedará sellada para impedir la entrada de agua y la salida de gases al exterior.

En su caso la solera quedará al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación.

A cada lado de la arqueta acometerán los tubos perpendicularmente.

Serán impermeables, no produciéndose pérdidas apreciables en un ensayo de inundación durante 30 minutos.

##### 2.21.1.3. Normativa de obligado cumplimiento:

- PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).

- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de arqueta.

##### 2.21.1.4. Criterio de medición y abono:

Se abonarán por unidad (Ud) según dimensiones, incluyendo excavación, relleno de trasdós y tapa de fundición.

#### 2.21.2. Pozo de registro.

##### 2.21.2.1. Condiciones generales:

- Pozos de registro en general

##### 2.21.2.2. Ejecución de las obras:

Se construirá con hormigón en masa según detalle.

En su caso irá enfoscado y bruñido interiormente con mortero de cemento y arena. Este revestimiento será liso, sin fisuras u otros defectos.

Se cubrirá con tapa y cerco de fundición dúctil reforzada con leyenda especificada en planos de detalle. Se enrasará el nivel de coronación, para colocar el marco de la tapa con mortero de cemento. La tapa que será de fundición dúctil nodular normalizada, apoyará sobre todo el perímetro, de manera que no se produzcan movimientos que provoquen su rotura.

En el caso de disponer de solera, ésta quedará al nivel previsto y con pendiente hacia el desagüe, para favorecer la evacuación.

##### 2.21.2.3. Normativa de obligado cumplimiento:

PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).

- Normas particulares a aplicar en cada caso según tipo de pozo.

##### 2.21.2.4. Criterio de medición y abono:

Se abonará por unidad (Ud) realmente ejecutada, según las especificaciones del Proyecto.

Se incluirá la excavación de la solera de hormigón, fábrica de hormigón, relleno de trasdós y tapa de fundición.

## 2.22. Tuberías

### 2.22.1. Tubería de fundición dúctil

#### 2.22.1.1. Definición:

Tubo cilíndrico de acero de fundición dúctil, con un extremo liso y el otro en forma de campana con anilla elastomérica de estanqueidad, con recubrimiento exterior de zinc y capa de acabado de barniz y recubrimiento interior de mortero de cemento centrifugado.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, en el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para la anilla elastomérica.
- Una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico de centrado del extremo liso.
- Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.
- En el exterior, un collarín para el agarre de los bulones de sujeción, que presionan la contrabrida contra la anilla elastomérica.

Las uniones con contrabrida de tracción estarán formadas por:

- Un cordón de soldadura situado en el extremo liso del tubo.
- Una arandela de acero de fundición dúctil de tracción circular abierta con forma exterior esférica convexa y una sección trapezoidal.
- Una contrabrida que provoca el cierre de la anilla, provista de bulones que se fijan al collarín de la campana y bloquea el cierre.

La anilla elastomérica tendrá los datos siguientes:

- Identificación del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Indicación de la semana de fabricación.
- Indicación del año de fabricación.

#### 2.22.1.2. Características generales:

Estará exento de defectos e imperfecciones que perjudiquen su funcionamiento.

La reparación de imperfecciones que no afecten a la totalidad del espesor de pared, puede realizarse por soldadura o por otros procedimientos, siempre que estén garantizados por el fabricante.

La anilla elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta. El tubo será recto.

Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de pared.

Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.

El extremo liso que tiene que penetrar en la campana tendrá la arista exterior achaflanada.

El revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda alterar la calidad del agua transportada.

El recubrimiento, interior y exterior, será homogéneo y continuo en toda la superficie y bien adherido.

La superficie del recubrimiento de mortero, no tendrá incrustaciones, grietas ni coqueras.

Cada tubo tendrá marcados de forma indeleble y fácilmente legibles los siguientes datos:

- La marca del fabricante
- Año de fabricación
- La indicación "fundición dúctil"
- El diámetro nominal

#### Características dimensionales y tolerancias:

Diámetro nominal	Diámetro exterior	Espesor pared		Espesor revestimiento interior		Ancho fisuras máximo	
(mm)	(mm)	(mm) + 1 mm	(mm)	(mm) + sin límite	(mm)	(mm)	(mm)
60	77	-1.2	6.0	-1.3	3.5	-1.5	0.8
80	98	-2.7					
100	118	-2.8	6.1	-1.4	3.5	-1.5	0.8
125	144	-2.8	6.2	-1.4			
150	170	-2.9	6.3	-1.5			
200	222	-3.0	6.4	-1.5			
250	274	-3.1	6.7	-1.6			
300	326	-3.3	7.2	-1.6			
350	378	-3.4	7.7	-1.7	5	-2.0	1.0
400	429	-3.5	8.1	-1.7			
450	480	-3.6	8.6	-1.8			
500	532	-3.8	9.0	-1.8			
600	635	-4.0	9.9	-1.9			
700	738	-4.3	10.8	-2.0	6	-2.5	1.2
800	842	-4.5	11.7	-2.1			

Diámetro nominal	Diámetro exterior	Espesor pared		Espesor revestimiento interior		Ancho fisuras máximo	
(mm)	(mm)	(mm) + 1 mm	(mm)	(mm) + sin límite	(mm)	(mm)	(mm)
900	945	-4.8	12.6	-2.2			
1000	1048	-5.0	13.5	-2.3			

Espesor pared =  $K(0,5 + 0,001 \text{ DN})$ .

Tolerancia espesor pared:

- Espesor pared 6 mm  $\pm 1,3 \text{ mm}$
- Espesor pared > 6 mm  $\pm (1,3 + 0,001 \text{ DN})$

Rectitud (si se hace rodar el tubo sobre dos carriles equidistantes 4 m) Flecha  $\leq 7 \text{ mm}$

Temperatura máxima de utilización de la anilla elastomérica  $60^\circ\text{C}$

Facilidad de mecanización (dureza superficial)  $< 230 \text{ Brinell}$

Resistencia a tracción  $> 420 \text{ MPa}$

Alargamiento hasta la rotura  $> 10\%$

Características del recubrimiento exterior:

- Densidad de cinc  $> 130 \text{ g/m}^2$
- Espesor de la capa de acabado (barniz)  $> 70 \text{ micras}$

Tolerancias:

- Diámetro interior  $+ \text{sin límite}$   
 $- 10 \text{ mm}$
- Longitud  $\pm 30 \text{ mm}$
- Rectitud  $< 0,125\% \text{ longitud del tubo}$
- Ovalidad:
  - Diámetro nominal  $\leq 200$  Misma tolerancia que Diámetro Exterior
  - Diámetro nominal de 250 a 600  $< 1\%$
  - Diámetro nominal  $> 600$   $< 2\%$

Las características anteriores se determinarán según la UNE-EN 545.

#### 2.22.1.3. Condiciones de suministro y almacenaje

Suministro: No hay condiciones específicas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas. La disposición de los tubos en las pilas puede ser:

- Con los extremos de campana capiculados por capas

- Con los extremos de campana todos en el mismo sentido. Cada capa se separará mediante separadores
- Con los extremos de campana capiculados en los tubos de una misma capa y girando cada capa  $90^\circ$  respecto de la inferior

Máximo número de capas en la pila en función de la de disposición de los tubos:

DN (mm)	Extremos capiculados por capas	Extremos en el mismo sentido o capiculados en una misma capa y girando cada capa $90^\circ$ respecto de la inferior
60	89	33
80	70	30
100	58	27
125	47	24
150	40	22
200	31	18
250	25	16
300	21	14
350	18	12
400	16	11
450	14	10
500	12	8
600	10	7
700	7	5
800	6	4
900	5	4
1000	4	3

#### 2.22.1.4. Unidad y criterios de medición

Se abonará por metro lineal (ml) realmente instalado en la obra.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, así como codos en los cambios de dirección.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.



#### 2.22.1.5. Normativa de obligado cumplimiento

UNE-EN 545 Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para las canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.

#### 2.22.2. Tubería de polietileno de alta densidad.

##### 2.22.2.1. Definición:

Canalizaciones con tubo extruido de polietileno para transporte y distribución de fluidos a presión.

Las tuberías de polietileno deberán cumplir las condiciones, funciones y la calidad fijada en las Normas tecnológicas de la edificación NTE IF (OM 23-12-1.975) y (BOE 3-10 y 17 de enero de 1.976) así como el Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPU (28-7-72) y las normas UNE 53.118, 53.131 y 53.188. Deberán estar provistas de la correspondiente “marca de calidad”.

Las características que debe reunir el polietileno puro de alta densidad son las siguientes:

PROPIEDADES FÍSICAS	LÍMITES EN LOS CONTENIDOS
Peso específico	Mayor de 0,940 gr/cm <sup>3</sup> 2-2,3 . 10 C.
Coefficiente de dilatación lineal	Mayor o igual a 100 gr.C
Temperatura de reblandecimiento	No mayor de 0,4 gr/10 min.
Índice de fluidez	Igual o mayor que 9.000 kg/cm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad (2 grados)	Mayor o igual a 190 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a rotura por tracción	No inferior a 150%
Alargamiento a rotura por tracción	

Se han considerado los siguientes tipos de material:

- Polietileno de alta densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C
- Polietileno de baja densidad para el transporte de agua a presión con una temperatura de servicio hasta 45°C
- Polietileno de media densidad para el transporte de combustibles gaseosos a temperaturas hasta 40°C

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje:

- **Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)**

- Sin especificación del grado de dificultad: corresponde a redes donde pueden darse indistintamente a lo largo de su recorrido, tramos lineales, equilibrados o con predominio de accesorios (instalaciones de obras de ingeniería civil)

Se han considerado los siguientes tipos de unión:

- **Soldada (para tubos de polietileno de alta y media densidad)**
- Conectada a presión (para tubos de polietileno de alta y baja densidad)

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Colocado superficialmente
- Colocado en el fondo de la zanja para enterrar

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Instalaciones con grado de dificultad medio:

- Replanteo de la conducción
- Colocación de los tubos y accesorios en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la conducción

Instalaciones para enterrar, sin especificación del grado de dificultad:

- Comprobación y preparación del plano de soporte
- Colocación de los tubos en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la conducción

**En las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, no se incluye la colocación de los accesorios. La variación del grado de dificultad en los diferentes tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios, por lo que su colocación se considera una unidad de obra diferente.**

Las piezas especiales que se empleen con las tuberías de polietileno serán del mismo material o de otro para los diámetros y presiones correspondientes a las tuberías en los que se instalen.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos. Deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Los modelos de dichos elementos se someterán a la autorización previa y expresa de la Dirección Facultativa sin la cual no será aceptada su instalación.

#### 2.22.2.2. Condiciones generales:

La posición será la reflejada en el Proyecto o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios normalizados. Las uniones se harán con accesorios que presionen la cara exterior del tubo o bien soldados por testa, según sea el tipo de unión definido para la canalización.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente al menos un metro.

Se garantizará que la tubería no supere una temperatura de 40°C.

El tubo se puede curvar en frío con los siguientes radios de curvatura:

	Polietileno alta densidad	Polietileno baja y media densidad
A 0° C	≤ 50 x Dn	≤ 40 x Dn
A 20° C	≤ 20 x Dn	≤ 15 x Dn

Entre 0°C y 20°C el radio de curvatura puede determinarse por interpolación lineal.

#### COLOCACIÓN:

El paso por elementos estructurales se hará con. Los pasamuros sobresaldrán ≥ 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

Distancia entre soportes:

	Polietileno alta densidad		Polietileno baja densidad	
DN (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)
10	200	150	---	---
16	---	---	310	240
20	400	300	390	300
25	500	375	490	375
32	640	480	630	480

	Polietileno alta densidad		Polietileno baja densidad	
DN (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)	Tramos verticales (mm)	Tramos horizontales (mm)
40	800	600	730	570
50	1000	750	820	630
63	1260	945	910	700
75	1500	1125	---	---
90	1800	1350	---	---
110	2200	1650	---	---
125	2500	1875	---	---
140	2800	2100	---	---
160	3200	2400	---	---
180	3600	2700	---	---
200	4000	3000	---	---
225	4500	3375	---	---
250	5000	3750	---	---
315	6300	4725	---	---
400	8000	6000	---	---

Debido al elevado coeficiente de dilatación lineal es necesario que los puntos singulares (soportes, cambios de dirección, ramales, tramos largos, etc.), permitan al tubo efectuar los movimientos axiales de dilatación.

La profundidad de la zanja permitirá que el tubo descanse sobre una cama de espesor ≥ 5 cm. Por encima habrá un relleno ≥ 60 cm bien compactado, si no pasa tráfico rodado y ≥ 80 cm en caso contrario.

#### 2.22.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:

##### CONDICIONES GENERALES:

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se tapan los extremos abiertos.

El tendido del tubo se hará desenrollándolo tangencialmente y haciéndolo rodar verticalmente sobre el terreno.

El extremo liso del tubo se limpiará y lubricará con un lubricante autorizado por el fabricante de los tubos, antes de hacer la conexión.

El extremo del tubo se achaflanará.

Al cortar un tubo, es preciso hacerlo perpendicularmente al eje y eliminar las rebabas. En caso de aplicarse un accesorio de compresión hay que achaflanar la arista exterior.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Se utilizará un equipo de soldadura que garantice la alineación de los tubos y la aplicación de la presión adecuada para hacer la unión.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar agua para arrastrar residuos.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

#### COLOCACIÓN EN EL FONDO DE LA ZANJA:

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa podrá examinarlos, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el proyecto. En caso contrario se avisará a la D.F.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

Si la tubería tiene una pendiente > 10%, la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la D.F.

#### *2.22.2.4. Unidad y criterios de medición:*

Se abonará por metro lineal (ml) realmente instalado, medido según las especificaciones de la D.T., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, así como codos para los cambios de dirección.

Asimismo se incluyen los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.

#### *2.22.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:*

UNE 53.131 Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión.

UNE 53.133 Plásticos. Tubos de polietileno para conducción de agua a presión.

R.S. 39.206/M apta para uso alimentario

#### *2.22.3. Tuberías de PVC para saneamiento.*

##### *2.22.3.1. Definición:*

Formación de alcantarilla o colector con tubos de PVC colocados enterrados.

Se han considerado los siguientes tipos de tubos:

- Tubo de PVC alveolado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado con unión encolada.
- Tubo de PVC inyectado con unión con anillo elastomérico.
- Tubo de PVC inyectado empalmados con junta mecánica.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, autoportante, con unión con masilla.
- Tubo de PVC de formación helicoidal, para ir hormigonado, con unión con masilla.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación del lecho de apoyo de los tubos.
- Bajada de los tubos al fondo de la zanja.
- Colocación del anillo elastomérico, en su caso.
- Unión de los tubos.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.

##### *2.22.3.2. Condiciones generales:*

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en el proyecto., quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en el proyecto.

La unión entre los tubos con anillo elastomérico se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

En los tubos empalmados con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte  $\leq 3$  mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente a al menos un metro.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de material compactado, que cumplirá las especificaciones de este pliego.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm

Anchura de la zanja:  $\geq$  diámetro exterior + 50 cm

Presión de la prueba de estanqueidad:  $\leq 1$  kg/cm<sup>2</sup>

#### 2.22.3.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa podrá examinarla, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en el proyecto. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

En los tubos empalmados con junta mecánica, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descansa sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; por ello es aconsejable montar los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.

Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos con anillo elastomérico no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

Si existieran fugas apreciables durante la prueba de estanqueidad, el contratista corregirá los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

#### 2.22.3.4. Unidad y criterios de medición:

Se abonará por metro lineal (ml) realmente instalado, medida según las especificaciones de la D.F., entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado, así como codos en los cambios de dirección.

Este criterio incluye los gastos asociados a la realización de las pruebas a llevar a cabo a la tubería instalada.

2.22.3.5. Normativa de obligado cumplimiento:

PPTG-TSP-86 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

5.1-IC 1965 Instrucción de Carreteras. Drenaje.

5.2-IC 1990 Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial.

2.22.4. Tuberías de acero galvanizado.

2.22.4.1. Definición:

Tubo de forma circular u ovoide, de acuerdo con las especificaciones de la D.T., constituido por placas de acero con la superficie ondulada, y acabado galvanizado en caliente.

2.22.4.2. Características generales:

La superficie del tubo, interior y exteriormente, será lisa, regular, sin deformaciones ni abolladuras y estará exenta de defectos superficiales.

El galvanizado se realizará posteriormente a la conformación de la chapa de acero.

El recubrimiento de zinc estará bien adherido. Será liso, de aspecto uniforme, sin manchas, discontinuidades, grietas, inclusiones de flujo, cenizas, burbujas, rayas y puntos sin galvanizar.

Las placas estarán unidas entre sí mediante pernos y tuercas de acero galvanizado de diseño especial, de manera que se ajusten a la placa sin dañar el recubrimiento.

El tubo no se utilizará para conducciones de agua con un pH menor de 6 ni mayor de 11, salvo que se proteja debidamente.

Características del acero:

- Contenido de carbono  $\leq 0,12\%$
- Resistencia a la tracción (Rt) (UNE 7-474)  $30 \leq R_t \leq 43 \text{ kg/mm}^2$
- Alargamiento elástico (UNE 7-474)  $> 22\%$

Características del galvanizado:

- Masa de recubrimiento en doble exposición (UNE 37-505)  $\geq 610 \text{ g/m}^2$

- Pureza del zinc  $\geq 98,5\%$
- Uniformidad del recubrimiento (UNE 7-183)  $\geq 4$

- Adherencia

(ensayo de aplastamiento según UNE-EN 10233) Sin exfoliación

Tipo de acero de los pernos y tuercas F-114

Tolerancias:

- Dimensiones Especificadas en la norma UNE 36-130

2.22.4.3. Condiciones de suministro y almacenaje:

Suministro: Protegido de manera que no se alteren sus características.

Almacenamiento: De manera que no se deforme y en lugares secos y ventilados.

2.22.4.4. Control de calidad

Los tubos se suministrarán con las dimensiones prescritas y tendrán el espesor de chapa necesario para soportar la carga de las tierras que gravitarán sobre su generatriz superior. El Director de las Obras podrá solicitar en todo instante el certificado de garantía del fabricante relativo a la calidad del tubo o sus accesorios, de acuerdo con las solicitudes a las que va a estar sometido durante la vida del mismo.

2.22.4.5. Control de recepción

El Control de Calidad se llevará a cabo de acuerdo con lo que indique el P.P.T.P. y las normas ASTM A475, A762 y A760.

2.22.4.6. Normativa de obligado cumplimiento

\* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

2.22.4.7. Medición y abono

Los tubos de acero galvanizado se medirán por metros lineales (m) realmente ejecutados

2.23. Válvulas y boca de incendios.

2.23.1. Válvulas.

2.23.1.1. Definición:

Válvulas de compuerta manuales embridadas, montadas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad



#### 2.23.1.2. Características generales:

Los órganos de cierre en circuitos de agua, como válvulas de compuerta, estarán proyectados de forma que la rosca del husillo no esté en contacto con el agua.

La presión superficial del obturador sobre las guarniciones del cuerpo no serán superiores a los siguientes valores:

- Bronce ordinario, con dureza Brinell superior a 60 kg/mm<sup>2</sup>
- Bronce mecánico (fosforoso) con dureza Brinell superior a 90 kg/mm<sup>2</sup>
- Acero inoxidable
- Goma o neopreno

El esfuerzo sobre los volantes de accionamiento para las válvulas en todos los puntos de su carrera, tanto de cierre como en apertura y sea cual fuere las circunstancias hidráulicas, no excederá de diez kilogramos (10 kg).

Los diámetros nominales de las válvulas se ajustarán a la norma UNE 19003 y el enlace con la tubería será roscado para tuberías hasta 40 mm. y embridado para diámetros de 50 mm. y superiores, debiendo cumplirse lo especificado en la norma UNE 19152 y 19155, ambas inclusive, y 19159.

Todas las válvulas serán construidas en una sola pieza, y no presentarán poros, grietas u otro tipo de defectos.

Las válvulas compuerta serán del tipo husillo interior no ascendente y tapa puente no atornillada.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en el Proyecto. o, en su defecto, la indicada por la D.F.

Tolerancias de instalación:

: - Posición:  $\pm 30$  mm

El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

#### 2.23.1.3. Condiciones del proceso de ejecución:

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

#### 2.23.1.4. Unidad y criterios de medición:

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones del Proyecto.

#### 2.23.1.5. Normativa de obligado cumplimiento

La normativa será la específica al uso que se destine.

#### 2.23.2. Boca de incendios

##### 2.23.2.1. Definición:

Hidrantes.

##### 2.23.2.2. Características generales:

Los enlaces rápidos o racores tendrán la forma y dimensiones especificadas en la norma UNE 23-400.

Presión de trabajo:  $\leq 30$  bar

Material de construcción: Fundición

Material de los ejes de accionamiento de la válvula: Acero inoxidable

Material de la válvula: Bronce

Material del obturador de la válvula: Goma sintética

Material de los enlaces rápidos (racores): Aleación de aluminio para forja anodizado

Espesor del anodizado de los racores:  $\geq 20$  micras

Características mecánicas del material de los racores:

- Resistencia a la tracción:  $\geq 290$  N/mm<sup>2</sup>
- Módulo de elasticidad:  $\geq 240$  N/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento:  $\geq 8\%$
- Dureza Brinell (UNE-EN 10003-1): 95 aproximadamente

Estará formado por:

- Un cuerpo superior que contiene el accionamiento de la válvula de cierre inferior y las bocas de conexión con enlace rápido y una tapa sujeta con una cadena.

- Un elemento intermedio que une el cuerpo superior con la válvula inferior. En caso de impacto se romperá el elemento intermedio del cuerpo superior y el eje de accionamiento de la válvula que pasa por él, evitando así el desperfecto de ésta.

- Válvula de cierre inferior de compuerta o bola, que se conecta a la red, en posición de cierre; permitirá vaciar el agua de los dos elementos superiores y evitar que se puedan helar. Los tres elementos estarán embreadados entre sí.

#### 2.23.2.3. Condiciones de suministro y almacenaje:

Suministro: Empaquetados en cajas.

Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos.

#### 2.23.2.4. Unidad y criterios de medición:

Unidad de cantidad necesaria suministrada en la obra.

#### 2.23.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:

NBE-CPI-96 Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios.

Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre (BOE de 14 de Diciembre de 1993).

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Con las correcciones del BOE de 7 de Mayo de 1994.

Resolución de 22 de marzo de 1995, de la Dirección General de Seguridad Industrial del Departamento de Industria y Energía, de nombramiento del "Laboratori General d'Assaigs i Investigacions" como Organismo de control para la certificación de productos de acuerdo con el Real Decreto

1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE de 20 de mayo de 1995 y DOGC de 31 de marzo de 1995).

UNE 23-400-94 (2) 2R Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 45 mm.

UNE 23-400-94 (3) 2R Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 70 mm.

UNE 23-400-94 (4) 1R Material de lucha contra incendios. Racores de conexión de 100 mm.

UNE 23-400-94 (5) 1R Material de lucha contra incendios. Racores de conexión. Procedimientos de verificación.

UNE 23-405-90 Hidrante de columna seca.

#### 2.24. Instalaciones eléctricas.

##### 2.24.1. Canalizaciones subterráneas en baja tensión.

##### 2.24.1.1. Condiciones de ejecución y montaje

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos, así como de la conservación y buen uso de los materiales que se aporten.

##### • TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

##### • APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

Profundidad de 60 cm y anchura de 50 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

Profundidad de 115 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

- **CANALIZACIÓN**

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.

Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta las arquetas situadas en las aceras.

En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.

Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 80 cm. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

- **ZANJA**

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será como mínimo de 20 cm.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

- **CRUCES DE CALZADA**

Los cables se instalarán en el interior de tubulares al objeto de:

Asegurar una protección mecánica eficaz frente a los elevados esfuerzos de aplastamiento a que está sometido el terreno.

Evitar una nueva excavación para el paso de otra nueva línea o reparación de la existente.

Teniendo en cuenta la profundidad a que se harán los cruces y dependiendo del número de tubos, así será la profundidad y ancho de la zanja, teniendo como base que la profundidad mínima del cable ha de ser de 0,80 m.

Los tubos de cemento o fibrocemento, hierro o PVC se instalarán sobre una capa de hormigón de 10 cm de espesor. Una vez colocados los tubos se recubrirá toda la zanja con hormigón hasta una altura de 10 cm inferior al de la calzada, para rellenar ésta con pavimento asfáltico.

La superficie interna de los tubos será lisa. Deberá preverse para futuras ampliaciones varios tubos de reserva dependiendo de la zona y situación del cruce.

Un especial cuidado ha de observarse en la salida de los cables del interior de los tubulares, para evitar el cizallamiento de los mismos, caso de producirse movimientos del terreno.

Los extremos de los tubos de reserva quedarán tapados y en su longitud es importante dejar dispositivos pasantes (cables de acero galvanizado de 2,5 mm. de diámetro como mínimo).

Siempre que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la reglamentaria se utilizarán tubos de hierro o chapas metálicas, sobre los tubos que aseguren resistencia mecánica equivalente.

- **CABLE ENTUBADO DE BAJA TENSIÓN BAJO ACERAS Y PEATONALES**

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro PVC etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

- **CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS**

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,20 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

0,30 m para otras conducciones

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de conducción interesada esté contenida en una protección de no más de 100 m.

1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a éstos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

- **TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES**

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

- **TENDIDO DE CABLES**

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En

todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen deban ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m., teniendo en cuenta que los empalmes se realizarán en el interior de las arquetas.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de B.T., bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

- **REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

- **ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN**

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 50 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

Características y calidad de materiales

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las Normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la Instrucción MI BT 044 y lo que establezca el presente Pliego de Condiciones Particulares y la reglamentación vigente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Ingeniero Director.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones Particulares.

- **CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE

- **IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES**

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características, en concordancia con las normas UNE que les correspondan.

#### 2.24.1.2. Reconocimientos, pruebas y ensayos

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, el Director de Obra procederá, en presencia de los Representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de Obra.



No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

- **RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS**

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por el Director de Obra en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas han sido ejecutadas de modo correcto y terminados y rematados completamente.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.

Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.

Tipo, tensión e intensidad nominales y funcionamiento de los aparatos de maniobra, mando, protección y medida.

Compactación de las zanjas y reposición de firmes y pavimentos afectados.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación.

- **PRUEBAS Y ENSAYOS**

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de cable.

La resistencia de aislamiento en Ohmios no será inferior a 1000 U, siendo U la tensión de servicio en voltios. La puesta en tensión y el mantenimiento en servicio de la red de Baja Tensión no debe provocar el funcionamiento de los aparatos.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

Se volverá a medir la resistencia de aislamiento que deberá permanecer por encima de los mínimos admitidos.

#### 2.24.1.3. Normativa de aplicación.

- **Campo de aplicación**

Se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión.

- **Normativa de aplicación**

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión año 2002 e Instrucciones Técnicas complementarias.

ORDEN 30 de septiembre de 1980, por la que se dispone que las normas UNE que cita sean consideradas como de obligado cumplimiento,

REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).

ORDEN del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 4 de junio de 1973, por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER: Instalaciones de Electricidad: Red Exterior..

- **Normativa Autonómica**

Normas de Endesa Distribución Eléctrica, S.L., (NUECSA) para Redes de Distribución de Energía Eléctrica en Baja Tensión.

ORDEN de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

#### 2.24.1.4. Criterio de medición y abono:

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el presupuesto, y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Presupuesto se consideran incluidos:

- Los materiales con todos sus accesorios a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- La mano de obra, con sus pluses y cargas más seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc., de la maquinaria que se prevé utilizar en la ejecución de la unidad de obra.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres; los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra; los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que al ejecutar las obras deban ser utilizados o realizados.

La medición y abono al Contratista de obras ejecutadas, debe referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo del Técnico Encargado. Solamente en casos excepcionales se incluirán obras incompletas y acopios de materiales. Los materiales acopiados se abonarán, como máximo, a las 4/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para constituir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por el Director de Obra y el Contratista, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de materiales y personal que se originen.

#### 2.24.2. Alumbrado público.

##### 2.24.2.1. Características y calidad de los materiales

#### CONDICIONES GENERALES

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida y siguiendo las reglas de la buena construcción sancionadas por la costumbre.

Los materiales cumplirán con las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en la Instrucción MI-BT-044 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y lo que establezca el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y la reglamentación vigente.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Ingeniero Director.

Durante la ejecución de las obras, los puntos de Alumbrado existentes deberán permanecer en servicio durante las horas de funcionamiento con las Reglamentarias protecciones. Se garantizará, con cargo

al contratista, una iluminación mínima adecuada de la vía objeto del proyecto en caso de que exista la necesidad de sustituir el alumbrado existente. Se tendrá especial cuidado en zonas conflictivas.

- CONDUCTORES

Los conductores serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con cubierta de policloruro de vinilo. Deberán cumplir las normas UNE 21003 y UNE 20448. Para la red provisional de Baja Tensión serán de Aluminio.

Los conductores deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características, en concordancia con las normas UNE que les sean de aplicación.

- COLUMNAS

Las columnas que soportan las luminarias serán de material resistente a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas.

Serán de chapa de acero, de 3 y 4 mm. de espesor para las columnas de 10 mts. de altura y 3,2 mm. para las de 5 mts., galvanizadas por inmersión en caliente, siendo su superficie, tanto interior como exterior, perfectamente lisa y homogénea, sin presentar irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan mal aspecto exterior.

Los aceros serán de calidad mínima A-360, Grado "B", según Norma UNE-EN 10025.

Llevará un registro, dotado de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección de agua y que sólo se pueda abrir con el empleo de útiles especiales, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior de 2 mm. Este registro estará situado a una altura mínima de 30 cms., además estará reforzada la columna en este punto.

- LUMINARIAS

Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos.

Serán del tipo cerradas, con vidrio plano y equipadas con lámparas, con carcasa fabricada en fundición de aluminio.

Las características de las luminarias para alumbrado vial deberán estar construidas de modo que toda la luz emitida se proyecte por debajo del plano horizontal tangente al punto más bajo de la luminaria.

- LÁMPARAS

Las únicas lámparas permitidas para el alumbrado vial serán de Vapor Sodio Alta Presión o de Baja Presión.

El alumbrado ornamental de edificios públicos, monumentos y jardines así como el alumbrado de instalaciones deportivas y de recreo podrá realizarse con cualquier tipo de lámparas.

- **CUADROS DE ALUMBRADO PÚBLICO**

Serán de poliéster, fibra de vidrio prensado tipo armario cerrado, registrable por la parte anterior.

#### 2.24.2.2. Condiciones de ejecución y montaje

Todas las obras se ejecutarán conforme a los Planos y documentos del Proyecto, sin perjuicio de las variaciones que en el momento del Replanteo, o durante la realización de los trabajos, introduzca el Director de Obra.

Corresponde al Contratista la responsabilidad de la ejecución de los trabajos.

- **CONDUCTORES**

Serán suministrados en bobinas de madera, y su carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre mediante una barra adecuada que pasa por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Antes de comenzar el tendido del cable en la canalización, se estudiará el lugar más adecuado para la colocación de la bobina con objeto de facilitar el tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante el tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

El tendido del cable podrá efectuarse a mano o mediante cabrestante, tirando del extremo al que se le habrá adaptado una camisa adecuada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no deba pasar el indicado por el fabricante del mismo.

En caso de tendido con cabrestante será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción, y con dispositivo de desconexión del motor del cabrestante cuando la tracción alcance el valor máximo permitido. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o raspaduras. En las arquetas, para evitar los roces y raspaduras con el principio de las canalizaciones, se instalarán rodillos especiales que obliguen al conductor a ir centrado a la entrada.

Sólo de manera excepcional, se autorizará desenrollar el cable fuera de la canalización, siempre bajo vigilancia directa del Director de Obra.

- **COLUMNAS**

Se instalarán mediante camión-grúa y se tendrá en cuenta su perfecto aplomado.

Se tomarán todas las precauciones durante su instalación para no dañarlos ni variar la inclinación de su brazo, en caso de que sufriesen abolladuras será el Director de Obra el que decida si se reparan o sustituyen.

En la instalación eléctrica por el interior de las columnas se observará lo siguiente:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión nominal por lo menos igual a 1000 voltios.
- La sección mínima de los conductores será de 1,5 mm<sup>2</sup>
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.
- En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

- **LUMINARIAS**

Los conductores de alimentación a la luminaria instalados por el interior de los báculos y columnas, deberán ser soportados mecánicamente por la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del balastro especial. A tal fin, la luminaria deberá estar dotada de un aprietahilos adecuados al caso.

Todas las piezas metálicas de la luminaria y equipo de la misma estarán conectadas a la red de tierra de alumbrado. Esta conexión se realizará mediante uno de los conductores del cable de 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>., que partiendo de la caja de paso y derivación, conecta las luminarias.

Las luminarias deberán instalarse sin ninguna inclinación.

- **CONEXIÓN CON LA RED DE DISTRIBUCIÓN PÚBLICA.**

En los puntos de conexión de la red de alumbrado público con la red de distribución pública, se instalarán los dispositivos de protección señalados en la Instrucción MI-BT-020 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión..

Si en dichos puntos se colocan interruptores horarios o fotoeléctricos para accionamiento del sistema de alumbrado, se dispondrá, además, un interruptor manual que permita el accionamiento de este sistema con independencia de los dispositivos citados.

- **CUADROS DE ALUMBRADO PÚBLICO**

El montaje de los distintos aparatos se efectuará sobre placa de baquelita separada del fondo del Cuadro y fijado al mismo por medio de cuatro tornillos colocados en las esquinas.

La conexión de los distintos aparatos se realizará mediante cable unipolar de cobre, de secciones acordes con las intensidades, con aislamiento 1 K.V., con acabado con bandejas plásticas espirales plásticas.

Todas las conexiones eléctricas se realizarán por la parte posterior de la placa de baquelita con terminales en todos los puntos del cable.

• TOMAS DE TIERRA

Se instalarán junto a los Cuadros de Distribución de Alumbrado Público y en los puntos indicados en todos los circuitos de Alumbrado Publico.

Una vez efectuada la instalación de las tomas de tierra y conectadas a las líneas de alumbrado las columnas, se efectuará una medición del conjunto por cada línea. La resistencia máxima que puede alcanzarse será de 5 ohmios.

2.24.2.3. Normativa de aplicación

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la Obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión año 2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias.

REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE 27-12-2000).

REAL DECRETO 2642/1985, de 18 de diciembre sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)

REAL DECRETO 401/1989, de 14 de abril, por el que se modifica el R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico)

ORDEN de 16 de mayo de 1989, por la que se modifica el anexo del R.D. 2642/1985, de 18 de diciembre, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.

REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos de hierro y otros materiales y su homologación.

ORDEN de 13 de enero de 1999, afecta al REAL DECRETO 2531/1985, de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas para los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos

de hierro y otros materiales y su homologación. Deroa parcialmente especificaciones referentes a accesorios de fundición maleables del Anexo.

PUBLICACIÓN DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL DE ILUMINACIÓN CIE-115 DE 1995: Recomendaciones para el alumbrado de carreteras para el tráfico rodado y peatonal.

• Normativa de aplicación en Canarias:

Normas de Unión Eléctrica de Canarias (NUECSA) para Redes de Distribución de Energía Eléctrica en Baja Tensión

1487 ORDEN de 13 de octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

LEY 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias.

REAL DECRETO 243/1992, de 13 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de la Calidad Astronómica de los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias

• NORMAS TÉCNICAS MUNICIPALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO que sean de aplicación.

• NORMAS UNE referenciadas en el presente pliego:

UNE 37501:1988	Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayos.
UNE 20448:1992	Cables concéntricos con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo para tensiones hasta 1000 V.
UNE 21003:1982	Postes de madera de pino para líneas eléctricas (confirmada por AENOR en noviembre de 2000)
UNE-EN 10025:1994	Productos laminados en caliente, de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro
UNE-EN 40-3-1:2001	Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-1: Diseño y verificación. Especificación para cargas características.
UNE-EN 40-3-2:2001	Columnas y báculos de alumbrado. Parte 3-2: Diseño y verificación. Verificación mediante ensayo.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

#### 2.24.2.4. Criterio de medición y abono:

El conjunto Báculo + Luminaria se medirá por unidad (Ud), abonándose las unidades realmente instaladas.

No se abonará la limpieza de los embalajes sobrantes.

Todos los aparatos llevarán sus lámparas y equipos eléctricos correspondiente, estando su abono incluido en la unidad base.

### 2.25. Señales de tráfico

#### 2.25.1. Señales verticales.

##### 2.25.1.1. Definición:

Materiales para protecciones de vialidad y señalización.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Placas para señales de tráfico y cajetines de ruta.
- Placas de señalización informativa urbana tipo AIMPE.
- Paneles direccionales para el balizamiento de curvas.
- Microesferas de vidrio.

Se han considerado los siguientes tipos de señales de tráfico y cajetines de ruta:

- Con pintura no reflectora
- Con lámina reflectora de intensidad normal

#### PLACAS Y CAJETINES PARA SEÑALES DE TRÁFICO:

El elemento, placa o cajetín, estará formado por la estampación de una plancha blanca de acero dulce de primera fusión, recubierta con el acabado que le corresponda de pintura no reflectante, o lámina reflectora de intensidad normal o alta.

La superficie metálica será limpia, lisa, no porosa, exenta de corrosión y resistente a la intemperie.

No presentará arañazos, abolladuras ni otros defectos superficiales.

Estará construido con un refuerzo perimetral formado por la propia plancha doblada 90°.

Tendrá los colores de acuerdo con lo prescrito en la legislación vigente.

El elemento de sustentación y anclaje, será de acero galvanizado por inmersión en caliente.

Estará preparado para la unión con el elemento mediante tornillos o abrazaderas.

No presentará abolladuras, puntos de oxidación ni desperfectos en su superficie.

El recubrimiento será liso, homogéneo y sin discontinuidades en la capa de zinc.

Estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas o motas.

No presentará exfoliaciones visibles, ni burbujas, rascadas, picaduras o puntos sin galvanizar.

Espesor del cajetín: 1,8 mm

Espesor de la placa: 1,8 mm

Ancho del refuerzo perimetral: 25 mm

Protección del galvanizado de la señal (UNE 135-310): 256 g/m<sup>2</sup>

Adherencia y conformabilidad del recubrimiento (UNE 135-310): Cumplirá

Protección del galvanizado de los elementos de sustentación:  $\geq 600$  g/m<sup>2</sup>

Pureza del zinc: 98,5%

Adherencia del recubrimiento (MELC 8.06a): Cumplirá

Continuidad del recubrimiento (MELC 8.06a): Cumplirá

Condiciones de las zonas no retroreflectoras pintadas de las señales:

- Los colores estarán dentro de los límites cromáticos y de factor de luminancia especificados en la norma UNE 135-331 El esmalte no contendrá bencol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente tóxico.
- La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, brillante, exenta de granos y de cualquier otra imperfección superficial

Condiciones de la película seca de pintura:

- Brillo especular a 60°C:  $> 60\%$
- Adherencia: Valor ensayo 4.4  $> 1$
- No aparecerán dientes de sierra
- Resistencia al impacto (ensayo 4.5): Sin rotura
- Resistencia a la inmersión en agua (ensayo 4.6):
  - Inmediatamente después del ensayo: Sin ampollas, arrugas ni reblandecimientos
- A las 24 horas: Brillo especular  $\geq 90\%$  brillo antes del ensayo
- Resistencia a la niebla salina: Cumplirá especificaciones art. 3.7
- Resistencia al calor y al frío (ensayo 4.8 y 4.9):
  - No habrá ampollas, pérdida de adherencia o defectos apreciables
- Envejecimiento artificial: Cumplirá las condiciones art. 3.7.



Todos estos valores se comprobarán de acuerdo con la UNE 135-331.

Tolerancias:

- Espesor:  $\pm 0,2$  mm.
- Ancho del refuerzo perimetral:  $\pm 2,5$  mm.

PLACAS Y CAJETINES ACABADOS CON LAMINA REFLECTORA:

Serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente, en la misma dirección pero en sentido contrario.

Tendrá los colores y el factor de luminancia según lo que prescriben las norma UNE 48-073 y UNE 48-060, dentro de los límites especificados en la norma UNE 135-330 y UNE 135-334.

Exteriormente, la lámina reflectante tendrá una película de resinas sintéticas, transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a los agentes atmosféricos.

La lámina reflectora será resistente a disolventes como el queroseno, la turpentina, el metanol, el xilol y el tolueno.

La lámina reflectora tendrá un aspecto uniforme, brillante, sin granos o cualquier otra imperfección superficial.

Los valores de coeficiente de retrorreflexión, determinados según la norma UNE 135-350, cumplirán las especificaciones establecidas en la norma UNE 135-330.

Resistencia al impacto (UNE 48-184): Sin agrietamientos ni despegues.

Adherencia al sustrato (UNE 135-330): Cumplirá.

Resistencia al calor (UNE 135-330): Cumplirá.

Resistencia al frío (UNE 135-330): Cumplirá.

Resistencia a la humedad (UNE 135-330): Cumplirá.

Resistencia a los detergentes (UNE 135-330): Cumplirá.

Resistencia a la niebla salina (UNE 135-330): Cumplirá.

Envejecimiento acelerado (UNE 135-330): Cumplirá.

Condiciones de la lámina reflectora:

- Espesor de la lámina reflectante:  $\leq 0,3$  mm.
- Flexibilidad (MELC 12.93): Cumplirá
- Brillo especular con un ángulo de  $85^\circ$  (MELC 12.100):  $\geq 40$
- Intensidad reflexiva bajo lluvia artificial:  $\geq 90\%$  del valor original (ángulo divergencia de  $0,2^\circ$  y de incidencia de  $0,5^\circ$ )
- Retracción:
  - A los 10 min:  $< 0,8$  mm.
  - A las 24 h:  $< 3,2$  mm.

- Resistencia a la tracción:  $> 1$  kg/cm.

- Alargamiento:  $> 10\%$ .

MICROESFERAS DE VIDRIO:

Microesferas de vidrio transparente y sin color apreciable para aplicar sobre un aglomerante, normalmente pintura, mediante sistema de postmezclado.

No presentará defectos en su superficie que alteren el fenómeno catadióptrico.

Diámetro:  $\leq 0,8$  mm y  $\geq 0,32$  mm.

Microesferas defectuosas (MELC 12.30):  $< 20\%$ .

Índice de refracción (MELC 12.31):  $\geq 1,5$ .

Resistencia al agua (diferencia de ácido consumido):  $< 4,5$  cm<sup>3</sup>.

Resistencia a los ácidos: Inalterable a vista de microscopio.

Resistencia a una solución de cloruro cálcico: Sin alteración superficial

A vista de microscopio.

Estos valores se comprobarán según la norma UNE 135-280.

#### 2.25.1.2. Condiciones de suministro y almacenaje:

PLACAS Y CAJETINES PARA SEÑALES DE TRÁFICO:

Suministro: Embaladas individualmente o agrupadas en embalaje rígido de madera o metálico. En el exterior figurará el símbolo de las placas y el número de unidades.

Almacenamiento: Asentadas en horizontal en lugares secos, ventilados y sin contacto directo con el suelo.

MICROESFERAS DE VIDRIO:

Suministro: En envase cerrado.

Almacenamiento: En su envase de origen, sin que se alteren sus condiciones.

#### 2.25.1.3. Unidad y criterios de medición:

PLACAS Y CAJETINES PARA SEÑALES DE TRAFICO:

Unidad realmente instalada en la obra.

MICROESFERAS DE VIDRIO:

kg de material gastado en obra.

#### 2.25.1.4. Normativa de obligado cumplimiento:

NORMATIVA GENERAL:

\* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE N° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE N° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE N° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE N° 242 del 9.10).

ORDEN CIRCULAR 325/97 T sobre señalización, balizamiento y defensa de las Carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

#### PLACAS Y CAJETINES PARA SEÑALES DE TRAFICO:

\* Recomendaciones Para el Empleo de Placas Reflectantes en la Señalización Vertical de Carreteras. MOPU.

\* UNE 135-310-91 Señales metálicas de circulación. Placas embutidas y estampadas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo de la chapa.

\* UNE 135-330-93 EXP Señalización vertical. Señales metálicas retrorreflectantes mediante láminas con microesferas de vidrio.

Características y métodos de ensayo.

\* UNE 135-331-94 Señalización vertical. Señales metálicas, zona no retroreflectora, pinturas. Características y métodos de ensayo.

#### PANELES DIRECCIONALES PARA EL BALIZAMIENTO DE CURBAS:

\* UNE 135-365-94 EXP Señalización vertical. Balizamiento. Paneles direccionales de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.

#### MICROESFERAS DE VIDRIO:

\* UNE 135-280-94 EXP Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Microesferas de vidrio. Características y métodos de ensayo.

### 2.25.2. Señales horizontales.

#### 2.25.2.1. Definición:

Pintado sobre pavimento de marcas de señalización horizontal.

Se han considerado las siguientes marcas:

- Marcas longitudinales
- Marcas transversales
- Marcas superficiales

Se han considerado los siguientes tipos de marcas:

- Reflectantes
- No reflectantes

Se han considerado los siguientes lugares de aplicación:

- Viales públicos
- Viales privados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Limpieza y acondicionado del pavimento
- Aplicación de la pintura
- Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado

#### 2.25.2.2. Condiciones generales:

Las marcas tendrán el color, forma, dimensiones y ubicación indicadas en la D.T.

Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.

La capa de pintura será clara, uniforme y duradera.

El color de la marca se corresponderá con la referencia B-118 de la UNE 48-103.

El color cumplirá las especificaciones de la UNE-EN 1436.

Dosificación de pintura 720 g/m<sup>2</sup>

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo ± 3 cm.
- Dosificación de pintura y microesferas - 0% + 12%

#### MARCAS REFLECTANTES:

Dosificación de microesferas de vidrio 480 g/m<sup>2</sup>

#### CARRETERAS:

Relación de contraste marca/pavimento (UNE 135-200/1) 1,7

Resistencia al deslizamiento (UNE 135-200/1) ≥ 0,45

Coeficiente de retrorreflexión (UNE-EN 1436):

- Color blanco:
  - 30 días ≥ 300 mcd/lx m<sup>2</sup>
  - 180 días ≥ 200 mcd/lx m<sup>2</sup>
  - 730 días ≥ 100 mcd/lx m<sup>2</sup>
- Color amarillo ≥ 150 mcd/lx m<sup>2</sup>

Factor de luminancia (UNE\_EN 1436):

- Color blanco:

- Sobre pavimento bituminoso  $\geq 0,30$

- Sobre pavimento de hormigón  $\geq 0,40$

- Color amarillo  $\geq 0,20$

#### 2.25.2.3. Condiciones del proceso de ejecución:

Se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C y con vientos inferiores a 25 km/h.

Antes de empezar los trabajos, la D.F. aprobará el equipo, las medidas de protección del tráfico y las señalizaciones auxiliares.

La superficie donde se aplicará la pintura estará limpia, sin materiales sueltos y completamente seca.

Si la superficie a pintar es un mortero u hormigón, no puede presentar eflorescencias, ni reacciones alcalinas.

Si la superficie donde se aplicará la pintura es lisa y no tiene suficiente adherencia con la pintura, se hará un tratamiento para darle un grado de adherencia suficiente.

En el caso de superficies de hormigón, no quedarán restos de productos o materiales utilizados para el curado del hormigón.

Si la superficie presenta defectos o agujeros, se corregirán antes de aplicar la pintura, utilizando material del mismo tipo que el pavimento existente.

Antes de aplicar la pintura se hará un replanteo topográfico, y la D.F. lo aprobará.

Se protegerán las marcas del tráfico durante el proceso inicial de secado.

#### 2.25.2.4. Unidad y criterios de medición:

MARCAS LONGITUDINALES O MARCAS TRANSVERSALES:

Ml de longitud pintado, de acuerdo con las especificaciones de la D.T. y medido por el eje de la faja en el terreno.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionamiento del pavimento a pintar.

MARCAS SUPERFICIALES:

M2 de superficie pintada, según las especificaciones de la D.T., midiendo la superficie circunscrita al conjunto de la marca pintada.

Esta partida incluye las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionamiento del pavimento a pintar.

#### 2.25.2.5. Normativa de obligado cumplimiento:

VIALES PÚBLICOS:

\* PG 3/75 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las modificaciones aprobadas por las Órdenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE nº 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE nº 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE nº 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE nº 242 del 9.10).

\* 8.2-IC 1985 Instrucción de Carreteras. Marcas viales.

\* ORDEN CIRCULAR 325/97 T Sobre señalización, balizamiento y defensa de las Carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

\* UNE 135-200-94 1 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal: marcas viales. Características y métodos de ensayo. Parte 1: Requisitos esenciales.

VIALES PRIVADOS:

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### 2.26. Plantaciones.

##### 2.26.1. Condiciones de los materiales

##### 2.26.1.1. Suelos y tierras fértiles.

Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes:

- Cal inferior al diez por ciento (10%)
- Humus, comprendido entre dos y el diez por ciento (2-10%).
- Ningún elemento mayor de cinco centímetros (5 cm).
- Menos de tres por ciento (3%) de elementos comprendidos entre uno y cinco centímetros (1-5 cm).
- Nitrógeno, uno por mil (1 por 1.000).
- Fósforo total, ciento cincuenta partes por millón (150 p.p.m.)
- Potasio, ochenta partes por millón (80 p.p.m.) o bien P2O5 asimilable, tres décimas por mil.
- K2O asimilable, una décima por mil (0,1 por 1.000).

#### 2.26.1.2. Profundidad del suelo

El suelo fértil deber ser como mínimo una capa de la profundidad de los hoyos que se proyecten para cada tipo de plantación. En cualquier caso, la capa de suelo fértil, aunque sólo deba soportar céspedes o flores, deberá tener al menos 30 cm. de profundidad.

#### 2.26.1.3. Aguas

Para el riego se desecharán las aguas salitrosas, y todas las aguas que contengan más de 1% de Cloruros Sódicos o Magnésicos. Las aguas de riego deberán tener PH superior a seis (6).

#### 2.26.1.4. Definición de elementos vegetales

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación.

\*Árbol. Vegetal leñoso, que alcanza más de cinco (5) metros de altura, se ramificará o no desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

\*Arbusto. Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y no alcanza los cinco metros (5) de altura.

\*Planta vivaz. Planta de escasa altura, o leñosa, que en todo o en parte, vive varios años y rebrota cada temporada.

\*Anual. Planta cuya vida abarca un solo ciclo vegetativo.

\*Bienal o bianual. Que vive durante dos períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

\*Tapizante. Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán, en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

\*Cepellón. Se entiende por cepellón, el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al extraer cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces, en corte limpio y con precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, cubierto con escayola, etc.

\*Container. Se entenderá por planta en container, la que haya sido criada o desarrollada, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual, se transporta hasta el lugar de su plantación, con sistema radicular consolidado. En cualquier caso, deberá tener las dimensiones especificadas en las mediciones del proyecto.

\*Trepadoras. Son las que siendo de naturaleza herbácea y vivaces, se sujetan o no por sí solas, por medio de zarcillos o ventosas, en los muros o emparrados, debiendo sujetarse si carecen de esta propiedad.

#### 2.26.1.5. Condiciones generales de las plantas

\*Semillas: Serán de pureza superior al noventa por ciento (90%) y poder germinativo no inferior al noventa por ciento (90%). Carecerán de cualquier síntoma de enfermedad, ataque de insectos o roedores.

\*Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radicular será completo y proporcionado al porte. Su porte será normal conforme a su especie y variedad, bien ramificado. Las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

#### 2.26.1.6. Presentación y conservación de las plantas

–Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radicular proporcionado al sistema aéreo, con las raíces sanas y bien cortadas, sin longitudes superiores a la mitad de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas de forma que queden cubiertas con veinte (20) centímetros de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

–Las plantas en contenedor o en maceta deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el contenedor ni el cepellón de tierra. Si no se plantan inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del contenedor. En cualquier caso, se regarán mientras permanezcan depositadas.

–Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deber ser proporcionado al sistema radicular y los cortes de raíz dentro de éste, serán limpios y sanos.

#### 2.26.2. Ejecución de las obras

##### 2.26.2.1. Preparación del terreno

–Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto o por la Dirección Facultativa, una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

–Terminada esta operación se procederá a la comprobación de las dimensiones resultantes y a efectuar el refino de explanaciones y taludes.

##### 2.26.2.2. Superficies encespedadas

La instalación de una superficie encespedada comprende las siguientes operaciones:

–Preparación en profundidad de un suelo adecuado; drenaje, laboreo, enmiendas, abonados y aportaciones de tierra vegetal.

–En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del uno por ciento (1%), a partir del eje longitudinal hacia los lados. En las superficies pequeñas se procurarán dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes, y, en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

–Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

–La siembra puede hacerse a voleo y requiere entonces personal calificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas finas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.

–Todas estas operaciones pueden quedar reducidas a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de las semillas en una sola pasada

**\*Época de siembra y plantación**

–Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencias, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo. Estas épocas, sin embargo, son susceptibles de ampliación cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes; en climas extremados, cabe sembrar fuera de diciembre, enero, julio y agosto; en los de inviernos y veranos suaves en cualquier momento.

**\*Dosificación**

–Las cantidades de mezcla de semillas a emplear por unidad de superficies se fija entre cuarenta y cincuenta gramos por metro cuadrado (40-50 gr/m<sup>2</sup>)

–Las cantidades habrán de aumentarse cuando se ha de temer una disminución en la germinación, por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas.

**\*Cuidados posteriores a la siembra**

–Compactación ligera, o pase de rodillo. Tiene por finalidad esta operación dar consistencia al terreno y evitar que formen macolla las plantas. Los pases de rodillo se darán, alternativamente, en la misma dirección y distinto sentido, o en direcciones perpendiculares; y siempre, después de nacer la semilla, sobre suelo ligeramente húmedo.

–El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesaria para mantener el suelo húmedo. Según la época de siembra y las condiciones meteorológicas, el riego podrá espaciarse más o menos. Los momentos del día más indicados para regar las siembras son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

–La primera siega se dará cuando se alcancen los primeros diez (10) centímetros. La operación debe hacerse con una segadora adecuada, manteniendo relativamente alto, a unos dos (2) centímetros, el nivel de corte. Posteriormente, se efectuará la siega tantas veces como la hierba alcance los siete (7) centímetros de altura.

–La operación de aireación es necesaria en los suelos poco permeables, y beneficiosa siempre, ya que los pases de rodillo y los riegos acaban por dar compacidad al césped. Debe hacerse en otoño, tras la última siega, y puede repetirse siempre que parezca conveniente.

–Los abonos orgánicos, en forma de mantillo principalmente, se aplican en otoño, extendiéndolos sobre el suelo en toda la extensión, a razón de medio centímetro de altura.

**2.26.2.3. Elementos vegetales arbóreos y arbustivos**

**\*Precauciones previas a la plantación**

–Aún cuando se haya previsto un sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

–Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse como término medio alrededor del quince por ciento (15%).

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

–Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma orientación que tuvieran en origen.

–En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el Sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

–Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. En caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, es conveniente efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical, en sentido contrario al de la dirección del viento.

–El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma



manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

–Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca que vayan a ser plantadas a raíz desnuda, o que dispongan de un cepellón desproporcionado en relación a la zona aérea, pero las de hoja persistentes, singularmente las coníferas, no suelen soportarla. Los buenos viveros la realizan antes de suministrar las plantas; en caso contrario, se llevará a cabo siguiendo las instrucciones de la Dirección facultativa.

*\*Normas generales de plantación*

a) Dimensionado de los hoyos de plantación

El dimensionado general para el hoyo destinado a las plantaciones de arbolado y arbustos es el siguiente:

1,00 x 1,00 x 1,00 m. - para arbolado con cepellón escayolado.

0,80 x 0,80 x 0,80 m. - para arbolado en contenedor o a raíz desnuda.

0,50 x 0,50 x 0,50 m. - para arbustaje en general.

0,20 x 0,20 x 0,20 m. - para vivaces, aromáticas y tapizantes.

–Se deberá abrir el hoyo con la suficiente antelación sobre la plantación para favorecer la meteorización de las tierras.

b) Plantación propiamente dicha

–La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, sólo en los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente, se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el "pralinage", operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua, (a la que debe añadirse una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

–El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón deberá estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo. En todo caso, el contenedor plástico se retirará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

–Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

c) Momento de la plantación

–La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de ese período los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha de emitir ya raíces nuevas y estará en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero y marzo. La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse casi en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse hacerlo en época de heladas.

*\*Operaciones posteriores a la plantación*

–Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo.

–Debe vigilarse la verticalidad del arbolado después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

–La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas, hasta una cierta altura. En las plantas leñosas, tiene como finalidad proteger de las heladas al sistema radicular y contribuir a mantener la verticalidad

–Las heridas producidas por la poda o por otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición, y de impedir la infección de las mismas.

–Se efectuará un alcorque a cada elemento aislado, o zanjas en alineaciones o setos, con el fin de retener la mayor cantidad de agua posible en las proximidades del sistema radicular de la planta.

2.26.3. Criterio de medición y abono.

Se medirá y valorará por unidad realmente plantada, incluyendo mantillo, abono y riego.

2.27. Equipos

La estación depuradora constará de los siguientes equipos cuyas características se presentan en el Anexo al presente Pliego:

- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1  | ET001: CUCHARA BIVALVA                                  | 36 | ET036: BOMBEO DRENAJES PRETRATAMIENTO                  |
| 2  | ET002: POLIPASTO CUCHARA BIVALVA                        | 37 | ET037: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 1                     |
| 3  | ET003: REJA DE LIMPIEZA MANUAL                          | 38 | ET038: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 2                     |
| 4  | ET004: COMPUERTA CANAL ABIERTO MOTORIZADA               | 39 | ET039: GRUPO DE PRESIÓN AGUA DE SERVICIOS              |
| 5  | ET005: COMPUERTA MURAL MOTORIZADA                       | 40 | ET040: TRANSMISOR HIDROSTÁTICO DE NIVEL                |
| 6  | ET006: COMPUERTA MURAL MANUAL                           | 41 | ET041: Sonda de medida de oxígeno                      |
| 7  | ET007: REJA AUTOMÁTICA DE 30 MM                         | 42 | ET042: Sonda de medida de conductividad                |
| 8  | ET008: REJA AUTOMÁTICA DE 3 MM                          | 43 | ET043: Sonda de medida de sólidos en suspensión        |
| 9  | ET009: TORNILLO SIN FÍN DESBASTE REJAS                  | 44 | ET044: TRANSMISOR DE TEMPERATURA                       |
| 10 | ET010: TORNILLO SIN FÍN COMPACTADOR DESCARGA MICROTAMIZ | 45 | ET045: PRESOSTATO                                      |
| 11 | ET011: PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR               | 46 | ET046: TERMOSTATO ABRAZADERA                           |
| 12 | ET012: BOMBA ARENAS DESARENADOR                         | 47 | ET047: MEDIDOR DE CAUDAL ULTRASÓNICO                   |
| 13 | ET013: AIREADOR RADIAL DESARENADOR                      | 48 | ET048: CANAL PARSHALL                                  |
| 14 | ET014: CLASIFICADOR DE ARENAS                           | 49 | ET049: Sonda de medida de pH                           |
| 15 | ET015: CONCENTRADOR DE GRASAS                           | 50 | ET050: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO                   |
| 16 | ET016: TAMIZ ROTATIVO                                   | 51 | ET051: TRANSMISOR DE PRESIÓN                           |
| 17 | ET017: AIREADOR VENTURI HOMOGENEIZADOR                  | 52 | ET052: EQUIPO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE CLORO LIBRE   |
| 18 | ET018: VEHICULADOR                                      | 53 | ET053: VÁLVULA DE TAJADERA MOTORIZADA CON POSICIONADOR |
| 19 | ET019: GRUPO SOPLANTE REACTOR                           | 54 | ET054: VÁLVULA DE TAJADERA NEUMÁTICA CON POSICIONADOR  |
| 20 | ET020: GRUPO SOPLANTE M.B.R.                            | 55 | ET055: VÁLVULA DE MARIPOSA NEUMÁTICA                   |
| 21 | ET021: DIFUSORES DE AIRE DE MEMBRANA                    | 56 | ET056: BOMBA DOSIFICADORA MBR                          |
| 22 | ET022: PLANTA DE ULTRAFILTRACIÓN M.B.R.                 | 57 | ET057: VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL                     |
| 23 | ET023: BOMBEO PERMEADO-RETROLAVADO M.B.R.               | 58 | ET058: VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA                    |
| 24 | ET024: BOMBEO DE FANGOS M.B.R.                          | 59 | ET059: VÁLVULA DE MARIPOSA MANUNAL                     |
| 25 | ET025: BOMBEO DE PURGA DE FANGOS                        | 60 | ET060: EXTRACTOR SALA DE SOPLANTES                     |
| 26 | ET026: BOMBEO DRENAJE M.B.R.                            | 61 | ET061: DEPÓSITO CIP PRFV                               |
| 27 | ET027: COMPRESOR  | 62 | ET062: PUENTE GRÚA PRETRATAMIENTO                      |
| 28 | ET028: PUENTE ESPESADOR                                 | 63 | ET063: PUENTE GRÚA MICROTAMIZADO                       |
| 29 | ET029: BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN                | 64 | ET064: PUENTE GRÚA SALA DE SOPLANTES                   |
| 30 | ET030: BOMBEO DE POLIELECTROLITO A DESHIDRATACIÓN       | 65 | ET065: PUENTE GRÚA SALA M.B.R.                         |
| 31 | ET031: BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS                   | 66 | ET066: PUENTE GRÚA SALA DE FANGOS                      |
| 32 | ET032: SISTEMA AUTOMÁTICO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO   |    |  |
| 33 | ET032: DECANTADOR CENTRÍFUGO                            |    |  |
| 34 | ET034: SILO DE FANGOS                                   |    |  |
| 35 | ET035: BOMBEO DRENAJES GENERALES                        |    |  |

### 3. DISPOSICIONES GENERALES

#### 3.1. *Relaciones entre la propiedad y el contratista.*

##### 3.1.1. Dirección de las obras.

El facultativo de la Propiedad, “Director Facultativo”, es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán, junto con el Director, la Dirección Facultativa.

##### 3.1.2. Funciones del director.

Las funciones del Director en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- a) Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales, con la facultad de controlar totalmente la ejecución de la obra.
- b) Cuidar que la ejecución de las obras se realice con la estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, así como del cumplimiento del Programa de Trabajo.
- c) Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Condiciones o Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- d) Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra.
- e) Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- f) Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia y gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y medios de la obra.
- g) Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato de adjudicación de las obras o en este Pliego.
- h) Participar en la Recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

##### 3.1.3. Facilidades a la dirección.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a ésta encomendadas.

El Contratista proporcionará a la Dirección toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos, y pruebas de los materiales y de su preparación, así como para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, facilitando en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras, de lo cual deberá hacer constar este requisito en los contratos y pedidos que realice con sus suministradores.

##### 3.1.4. Contratista y su personal de obra.

Se entiende por Contratista la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Delegado de Obra del Contratista, en lo sucesivo “Delegado”, la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad, con capacidad suficiente para:

- a) Representar al Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- b) Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- c) Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de problemas que se planteen durante la ejecución.

La Propiedad podrá exigir que el Delegado tenga la titulación profesional adecuada, a su juicio, a la naturaleza de las obras, y que el Contratista designe, además, el personal facultativo necesario bajo la dependencia de aquél.

El personal facultativo que tendrá nivel mínimo de Titulado de Grado Medio, permanecerá a pie de obra durante la totalidad del período de ejecución.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista presentará por escrito al Director de la relación nominal y la titulación del personal facultativo, que a las órdenes de su Delegado, será el responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra.

El Contratista dará cuenta al Director de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del contrato.

La dirección de las obras podrá suspender los trabajos sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### 3.1.5. Oficina de obra del contratista.

En los casos en que la Dirección lo estime oportuno, el Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución de las mismas, una oficina de obras en el lugar que considere más apropiado previa conformidad del Director.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto o Proyectos Base del Contrato y el Libro de Ordenes; a tales efectos, la Propiedad suministrará a aquel una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la Comprobación del Replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

#### 3.1.6. Ordenes al contratista.

Las órdenes emanadas de la Propiedad, salvo casos de reconocida urgencia se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección.

De darse la excepción antes expresada, la Propiedad la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan las obligaciones del contrato, deberá presentar la observación escrita y justificada en un plazo de diez (10) días, pasado el cual no será atendible. La reclamación no suspende la ejecución de la orden de servicio, a menos que sea decidido lo contrario por el Director.

Sin perjuicio del contenido de otras disposiciones, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes de servicio, y en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del contrato.

El Contratista está obligado a aceptar las prescripciones que señale la dirección, aunque suponga modificación o anulación de órdenes precedentes, o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja.

El Contratista, sin el permiso previo de la Propiedad, carece de facultades para introducir modificaciones en el Proyecto de las obras, o en las órdenes que le hayan sido comunicadas. A requerimiento del Director, el Contratista estará obligado, a su cargo, a sustituir los materiales indebidamente empleados, y a la demolición y reconstrucción de las obras ejecutadas en desacuerdo con las órdenes o los planos autorizados.

#### 3.1.7. Libro de órdenes.

El libro de Ordenes se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección en la oficina de obra del Contratista, que, cuando proceda anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la Recepción, el Libro de Ordenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado, en todo momento por el Contratista.

### 3.2. *Obligaciones generales del contratista*

#### 3.2.1. Obligaciones sociales y laborales del contratista

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad e higiene en el trabajo.

El Contratista deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del Contratista, o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Propiedad.

En cualquier momento, el Director podrá exigir del Contratista la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras objeto del contrato.

#### 3.2.2. Contratación del personal

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, la contratación de toda mano de obra que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas por el contrato y las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le corresponde, y para la ejecución de la obra de acuerdo con las normas establecidas en el Pliego.

El Contratista deberá prestar el máximo cuidado en la selección del personal que emplee. El Director podrá exigir la retirada de la obra del empleado u operario del Contratista que incurra en insubordinación, falta de respeto a él mismo o a sus subalternos o realice actos que comprometan la buena marcha o calidad de los trabajos, o por incumplimiento reiterado de las normas de seguridad.

El Contratista entregará a la Dirección, cuando ésta lo considere oportuno, la relación del personal adscrito a la obra, clasificado por categorías profesionales.

El Contratista es responsable de los fraudes o malversaciones que sean cometidas por su personal en el suministro o en el empleo de los materiales.

### 3.2.3. Mantenimiento del precio contratado.

Sin perjuicio de las condiciones establecidas en otros apartados, el Contratista será el único responsable del coste final de la obra, no teniendo derecho a indemnización por el mayor precio que ésta pudiera costarle, en relación al contratado con la Propiedad.

### 3.2.4. Seguridad y salud en las obras.

En lo relativo al Estudio de Seguridad y Salud se estará a lo establecido en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Contratista será responsable ante los Tribunales de los accidentes que sobreviniesen en la obra. Es responsable de las condiciones de seguridad e higiene en los trabajos y está obligado a adoptar y a hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas, las que figuren en el Estudio de Seguridad y Salud, en el Trabajo del Proyecto y las que fije o sancione el Director.

El Contratista viene obligado a observar fielmente en el desarrollo y ejecución de las obras, cuanto se recoge a la Ordenanza en el Trabajo para la Industria de la Construcción, vidrio y cerámica.

El Contratista es responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obra y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas, y a las grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

Este Plan debe precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que corresponden a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de:

-La seguridad de su propio personal, del de la Dirección y de terceros.

-La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios y cuidados de enfermos y accidentados.

-La seguridad de las instalaciones y equipo de maquinaria.

Además del cumplimiento de las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo, el Contratista estará obligado a imponer y hacer cumplir las normas de seguridad particulares reglamentarias de su Empresa. Si ésta no las tuviera se adoptarán las que dicte el Director.

El Contratista deberá complementar el Plan en todas las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas a la aprobación del Director.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección.

El Plan de Seguridad y Salud incluirá las normas e instrucciones relativas a las materias, que sin carácter limitativo se anuncian a continuación, y tendrán en cuenta las prescripciones que en esta anunciación se expresan:

Orden y limpieza.- Mantenimiento del orden y limpieza en todo el ámbito de la obra y en especial en los lugares de trabajo y sus accesos, en los acopios, almacenes e instalaciones auxiliares.

Accesos.- Seguridad, comodidad y buen aspecto de las distintas partes de la obra.

Líneas e instalaciones eléctricas.- Trabajos de maniobras, revisión y reparación. Puestas tierra. Protecciones bajo línea de alta tensión.

Maquinaria.- Será obligatoria la disposición de cabinas o armaduras para protección del conductor en las máquinas de movimientos de tierras durante la carga de los materiales y en caso de vuelco de la máquina

Señalización.- Señalización de los lugares y maniobras peligrosos. Avisos y carteles expresivos de las normas adoptadas. La ordenación del tráfico y movimiento de máquinas y vehículos mediante las convenientes señales. Se cumplirá la orden ministerial de 31 de Agosto de 1987 y sus modificaciones establecidas en el Real Decreto 208/1989 de 3 de Febrero, sobre señalización de obra, así como la instrucción 8.3. I.C. del M.O.P.T.

Alumbrado.- Además de lo dispuesto sobre trabajos nocturnos, los lugares de tránsito de peatones, los de almacenamiento de materiales, y los de aparcamiento de máquinas, así como las instalaciones



auxiliares fijas, tendrán el nivel de iluminación suficiente para la seguridad de las personas y para una eficaz acción de vigilancia.

Desprendimiento de terrenos.- Defensas contra desprendimientos y deslizamientos del terreno en zanjas.

Se deberán tener en cuenta las prescripciones establecidas en la legislación vigente en todo lo relativo a taludes en zanjas, obligatoriedad de entibación cuando las condiciones del trabajo no permiten un talud natural y precauciones contra desprendimiento en los trabajos en mina.

Gases tóxicos.- Medidas de prevención contra el riesgo de intoxicación por gases tóxicos o nocivos especialmente en obras subterráneas.

Incendios.- Medidas de prevención, control y extinción de incendios, que deberán atenerse a las disposiciones vigentes y las instrucciones complementarias que se dicten por el Director.

En todo caso, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras.

Protección personal.- Provisión y obligatoriedad de uso de elementos de protección individual de las personas y señalización adecuada de aquellas zonas y tajos de la obra donde es preceptivo su empleo. Entre estos elementos de protección personal figuran los siguientes: Cascos, cinturones de seguridad, atalajes, gafas, protectores auriculares, caretas antipolvo, caretas antigás, botas de goma, botas anticlavos, guantes, trajes impermeables, trajes especiales, etc.

#### 3.2.5. Servicios del contratista en obra.

El Contratista deberá establecer, a su costa, los servicios que requiera la eficiente explotación de sus instalaciones y la correcta ejecución de la obra.

El Director podrá definir con el detalle que requieran las circunstancias de la obra, los servicios que el Contratista debe disponer en la misma.

#### 3.2.6. Conocimiento del emplazamiento de las obras.

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento y los alrededores de las obras, de las cantidades y naturaleza de los trabajos a realizar y de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, los medios que pueda necesitar, y en general, de toda la información necesaria, en lo relativo a los riesgos, contingencias y demás factores y circunstancias que puedan incidir en la ejecución y en el coste de las obras.

#### 3.2.7. Conocimiento del proyecto y de la información suministrada.

El Contratista tiene la obligación de conocer el conjunto y cada una de las partes de Proyecto y cualquier otra documentación facilitada por la Propiedad.

Ningún defecto, contradicción o error de interpretación que pudiera contener o surgir del uso de documentos, estudios previos, informes técnicos o suposiciones establecidas en las distintas partes del Proyecto y, en general, de toda la información adicional suministrada al Contratista por la Propiedad, o procurada por éstos directamente, relevará al Contratista de las obligaciones diamantes del contrato de adjudicación de las obras, ni del cumplimiento de las especificaciones contenidas en las distintas partes del Proyecto, ni de las responsabilidades que por el incumplimiento de la normativa vigente, pudieran derivarse.

Cualquier defecto, contradicción o error de interpretación que pudieran contener las distintas partes del Proyecto deberán ser planteadas por escrito al Director, para que éste adopte las decisiones oportunas. Y a menos que el Director establezca explícitamente y por escrito lo contrario, el Contratista no tendrá derecho a formular reclamación alguna.

#### SERVIDUMBRES Y PERMISOS.

El Contratista tendrá la obligación de montar y conservar por su cuenta el suministro adecuado de agua, tanto para las obras, como para uso personal, instalado y conservando los elementos precisos para este fin.

El adjudicatario está obligado a solicitar y realizar desvíos de los servicios públicos que sean afectados por las obras, tales como postes del tendido eléctrico, teléfonos, tuberías de abastecimiento, canalizaciones eléctricas, redes de riego, alcantarillado, etc.

Serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por los perjuicios ocasionados a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, desvíos de cauces, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, depósito de maquinaria y materiales e instalaciones necesarias.

También serán de cuenta del adjudicatario la construcción de todos los caminos provisionales de acceso que sea necesario construir para las obras que no estén expresamente proyectados, así como los permisos e indemnizaciones que por esta causa sea preciso obtener o abonar.

En cualquier caso, se mantendrán, durante la ejecución de las obras, todos los accesos a las viviendas y fincas existentes en la zona afectada por las obras.

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del Programa de Trabajo, todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos, serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal de terrenos para instalaciones.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso, en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado en el presente apartado serán de cuenta del Contratista y no serán de abono directo.

### 3.2.8. Protección del medio ambiente.

El Contratista estará obligado a evitar la contaminación del aire, y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras. Los límites de contaminación admisibles serán definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director para mantener los niveles de contaminación dentro de la zona de obras, bajo los límites establecidos en el Plan de Seguridad y Salud preceptuado en este Pliego o en su defecto, bajo los que el Director fijare en consonancia con la normativa vigente.

En particular, se evitará la contaminación atmosférica por la emisión de polvo.

Asimismo se evitara la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por el vertido de aguas sucias.

La contaminación producida por los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras, se mantendrá dentro de límites de frecuencia e intensidad tales que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra, ni para las personas afectas a la misma, según sea el tiempo de permanencia continuada bajo el efecto del ruido o la eficacia de la protección auricular adoptada, en su caso.

En cualquier caso, la intensidad de los ruidos ocasionados por la ejecución de las obras se mantendrá dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

### 3.2.9. Obligaciones generales del contratista.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras objeto del contrato, por lo que deberá adoptar, a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes y por el Director.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo anterior serán de cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo, esto es, se considerarán incluidos en los precios del Contrato.

Si, previo aviso, y en un plazo de treinta (30) días a partir del de la fecha de éste, la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. después de la terminación de la obra, la Dirección Técnica podrá mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

### 3.2.10. Pérdidas y averías en las obras.

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra, y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

### 3.2.11. Objetos hallados en las obras.

La Propiedad se reserva la titularidad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y, en general, objetos de todas clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en los terrenos de obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos, le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de la Propiedad sobre este extremo, siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado de la obra.

En el supuesto de que durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos se interrumpirán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previo los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la interrupción de cuyos gastos, en su caso, podrá resarcirse el Contratista.

### 3.2.12. Documentación fotográfica.

El Contratista realizará a su costa y entregará una (1) copia en color de tamaño veinticuatro por dieciocho centímetros (24 X 18 cm.) de una colección de, como mínimo seis (6) fotografías de las obras, tomadas la mitad antes y durante la realización de las obras y las restantes después de su terminación.

Los negativos de estas fotografías serán también facilitados por el Contratista al Director para su archivo por la Propiedad.

El Director podrá, si las características de las obras lo aconsejan, ampliar el número de fotografías anteriormente indicado, así como sus dimensiones o formato.

### 3.2.13. Carteles de obra.

Será de cuenta del Contratista la confección e instalaciones de los carteles de obra de acuerdo con los modelos y normas indicadas por la Propiedad.

### **3.3. Documentación técnica del contrato**

#### **3.3.1. Planos.**

Por el término planos, se entiende:

- a) Los planos del Proyecto de Construcción contratado.
- b) Los planos que, oficialmente, entregue el Director al Contratista.
- c) Las modificaciones de los planos anteriores por las circunstancias de las obras.
- d) Todos los dibujos, croquis e instrucciones que entregue el Director al Contratista para una mejor definición de las obras a ejecutar.
- e) Todos los planos, dibujos, croquis e instrucciones que, habiendo sido suministrados por el Contratista, hayan sido expresamente aprobados por el Director.

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos sin que el Contratista pueda introducir ninguna modificación que no haya sido previamente aprobada por el Director.

Todos los planos complementarios elaborados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director. Sin este requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por el Contratista al Director, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén suficientemente definidos en los planos.

#### **3.3.2. Planos a suministrar por el contratista.**

El Contratista está obligado a entregar al Director los planos de detalle que, siendo necesarios para la ejecución de las obras, no hayan sido desarrollados en el Proyecto ni entregados posteriormente por la Propiedad.

La entrega de estos planos de detalle se efectuará con la suficiente antelación para que la información recibida pueda ser revisada, autorizada y aprobada por el Director y esté disponible antes de iniciarse la ejecución de los trabajos a que dichos planos afecten.

El Director, deberá especificar las instalaciones y obras auxiliares de las que el Contratista deberá entregar planos detallados estudios y los datos de producción correspondientes.

### **3.4. Replanteo y programación de las obras.**

#### **3.4.1. Acto de comprobación del replanteo.**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acto de Comprobación del Replanteo, lo cual se reflejará en la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo que contendrá los siguientes extremos:

a) La conformidad o disconformidad del replanteo respecto de los documentos contractuales del Proyecto.

b) Especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra.

c) Especial y expresa referencia a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios.

d) Las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

e) Cualquier otro punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados de la Comprobación del Replanteo.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del Replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos o partes de la obra y los ejes principales de las obras de fábrica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los vértices de triangulación y los puntos básicos de replanteo se materializarán en el terreno mediante hitos o pilares de carácter permanente. Asimismo, las señales niveladas de referencia principal serán materializadas en el terreno mediante dispositivos fijos adecuados.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación de Replanteo que se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

#### **3.4.2. Replanteos.**

A partir de la Comprobación del Replanteo de las obras a que se refiere el apartado anterior, todos los trabajos de replanteo necesario para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista.

La aprobación por parte del Director de cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos y con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones Técnicas. Los perjuicios que ocasionaran los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare el Director.

En las comprobaciones del replanteo que la Dirección efectúe, el Contratista, a su costa, prestará la asistencia y ayuda que el Director requiera; evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de comprobación y, cuando sea indispensable suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente la Propiedad y para la comprobación de los replanteos que realice el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares.

El Contratista ejecutará a su costa los accesos y pasarelas necesarios para la realización de todos los replanteos, tanto los efectuados por él mismo como por la Propiedad, para las comprobaciones de los replanteos y para la materialización de los puntos topográficos citados anteriormente.

#### 3.4.3. Programa de trabajos.

El Contratista estará obligado a presentar necesariamente, dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se le justifique la adjudicación, a la Dirección un Programa de Trabajo que haga viable la realización de la obra en el plazo de ejecución, establecido en el contrato de adjudicación correspondiente.

El Programa de Trabajo deberá proporcionar la siguiente información:

a) Estimación en días calendario los tiempos de ejecución de las distintas actividades incluidas las operaciones y obras preparatorias, instalaciones y obras auxiliares y las de ejecución de distintas partes o clase de obra definitiva.

b) Valoración mensual de la obra programada.

El Programa de Trabajo tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta en toda obra según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presente.

El Programa de Trabajo deberá tener en cuenta el tiempo que la Dirección precise para proceder a los trabajos de replanteo y a las inspecciones, comprobaciones, ensayos y pruebas que le corresponden.

El Director resolverá sobre el Programa presentado dentro de los treinta (30) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al Programa de Trabajo presentando la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El citado programa de trabajo, de ser aceptado, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos. La falta de cumplimiento de dicho programa y de sus plazos parciales por causas imputables a la Contrata, darán lugar a las sanciones que establezcan el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

El Director podrá acordar en no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el Contratista haya presentado en debida forma el Programa de Trabajo, sin derecho a intereses de demora, en su caso, por retraso en el pago de estas certificaciones.

El Programa de Trabajo será revisado cada trimestre por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección, debido a causas que el Director estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante certificación suscrita por su Delegado.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte el Director, tanto para la redacción del Programa inicial, como para los sucesivos.

### 3.5. Desarrollo y control de las obras

#### 3.5.1. Accesos a las obras.

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista, las instalaciones auxiliares para el transporte tales como sendas, pasarelas, planos inclinados, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas instalaciones auxiliares serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas o entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del Contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La Propiedad se reserva el derecho de que determinadas sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista, puedan ser utilizadas sin coste alguno por sí mismo o por otros contratistas.

#### 3.5.2. Acceso a los tajos.

El presente apartado se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que, además de las indicadas en este Pliego sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a los frentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho para sí misma y para las personas autorizadas por el Director, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista, ya sea para cumplir las funciones a aquella encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

El Director podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos de proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos, serán de cuenta del Contratista no siendo, por tanto, de abono directo.

#### 3.5.3. Instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares

Constituye obligación del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares, necesarias para la ejecución de las obras definitivas.

Su coste es de cuenta del Contratista por lo que no serán objeto de abono al mismo.

#### 3.5.4. Maquinaria y medios auxiliares.

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad, a proveerse y disponer en obra de todas las máquinas, útiles y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, en las condiciones de calidad, potencia, capacidad de producción y en cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato, así como a manejarlos, mantenerlos, conservarlos y emplearlos adecuada y correctamente.

La maquinaria y los medios auxiliares que se hayan de emplear para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que ha de utilizarse, en la idea de que no podrá retirarse sin conocimiento expreso del Director y debiendo ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que aquél estime han de alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fueran los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán ser sustituidos o incrementados en número por otros que lo sean.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria de los equipos o de las plantas y los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo, respecto de sus previsiones.

El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna fundada en las insuficiencias de la dotación o del equipo que la propiedad hubiera podido prever para la ejecución de la obra, aunque éste estuviese detallado en alguno de los documentos del Proyecto.

Todos los gastos que se originen por el incumplimiento del presente apartado, se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en algún documento contractual.

#### 3.5.5. Almacenamiento de los materiales.

El Contratista debe instalar en la obra por su cuenta los almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, evitando su destrucción o deterioro y cumpliendo lo que, al respecto, indique el presente Pliego o, en su defecto las instrucciones que, en su caso, reciba de la Dirección.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación y de forma que sea posible su inspección en todo momento y que pueda asegurarse el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados antes de su empleo en obra.

#### 3.5.6. Acopio de materiales.

El Contratista está obligado a acopiar en correctas condiciones los materiales que requiera para la ejecución de la obra en el ritmo y calidad exigidos por el contrato.

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos tipos de materiales y de los productos procedentes de excavaciones para posterior empleo, de acuerdo con las prescripciones establecidas en este Pliego de Condiciones, y siguiendo en todo caso, las indicaciones que pudiera hacer el Director.

La Propiedad se reserva el derecho de exigir del Contratista el transporte y entrega en los lugares que aquel indique de los materiales procedentes de excavaciones, levantados o demoliciones que considere de utilidad, abonando en su caso, el transporte correspondiente.

El Contratista propondrá al Director, para su aprobación, el emplazamiento de las zonas de acopio de materiales, con las descripciones de las medidas que se propone llevar a cabo para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

Las zonas de acopio deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- No se podrán emplear zonas destinadas a las obras.
- Deberán mantenerse los servicios públicos o privados existentes.
- Estarán provistos de los dispositivos y obras para la recogida y evacuación de aguas superficiales.
- Los acopios se dispondrán de forma que no se merme la calidad de los materiales, tanto en su manipulación como en su situación de acopio.
- Se adoptarán las medidas necesarias en evitación de riesgo de daños a terceros.
- Todas las zonas utilizadas para acopio deberán quedar al término de las obras, en las mismas condiciones que existían antes de ser utilizadas como tales, será de cuenta y responsabilidad del Contratista, la retirada de todos los excedentes de material acopiado.
- Será de responsabilidad y cuenta del Contratista la obtención de todos los permisos, autorizaciones, pagos, arrendamientos, indemnizaciones y otros que deba efectuar por concepto de uso de las zonas destinada para acopios y que no correspondan a terrenos puestos a disposición del Contratista por la Propiedad.

Todos los gastos de establecimiento de las zonas de acopio y sus accesos, los de su utilización y restitución al estado inicial, serán de cuenta del Contratista.



El Director podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

#### 3.5.7. Métodos de construcción.

El Contratista podrá emplear cualquier método de Construcción que estime adecuado para ejecutar las obras siempre que no se oponga a las prescripciones de este Pliego y sea aprobado por la Dirección. Asimismo, deberá ser compatible el método de construcción a emplear en el Programa de Trabajo.

El Contratista podrá variar también los métodos de construcción durante la ejecución de las obras, sin más limitaciones que la autorización previa del Director, reservándose éste el derecho de exigir los métodos iniciales si comprobara la inferior eficacia de los nuevos.

En el caso de que el Contratista propusiera métodos de construcción que, a su juicio, implicaran prescripciones especiales, acompañara a su propuesta un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción detallada de los medios que se propusiera emplear.

La aprobación o autorización de cualquier método de trabajo o tipo de maquinaria para la ejecución de las obras, por parte del Director, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuvieren, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total aprobados. Si con tales métodos o maquinaria no se consiguiera el ritmo necesario, tampoco eximirá al Contratista de la responsabilidad derivada del uso de dicha maquinaria o del empleo de dichos métodos ni de la obligación de obtener de otras personas u organismos las autorizaciones o licencias que se precisen para su empleo.

El Contratista podrá subcontratar parte de la obra principal. Para ello, deberá solicitarlo por escrito con la antelación suficiente a la Dirección de las obras, desarrollando las obras objeto del subcontrato y aportando documentación relativa a capacidad y experiencia del subcontratista sobre las obras a realizar. La Dirección de las Obras podrá denegar la subcontratación si a su juicio no considera que existan suficientes garantías sobre la buena ejecución de las obras por el subcontratista. En tal caso el Contratista queda obligado a ejecutarlas con los medios propios de la empresa.

#### 3.5.8. Secuencia y ritmo de los trabajos.

El Contratista está obligado a ejecutar, completar y conservar las obras hasta su Recepción en estricta concordancia con los plazos y demás condiciones del contrato.

El modo, sistema, secuencia, ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, se desarrollará de forma que se cumplan las condiciones de calidad de la obra y las exigencias del contrato.

Si a juicio del Director el ritmo de ejecución de las obras fuera en cualquier momento demasiado lento para asegurar el cumplimiento de los plazos de ejecución, el Director podrá notificárselo al Contratista

por escrito, y éste deberá tomar las medidas que considere necesarias, y que apruebe el Director para acelerar los trabajos a fin de terminar las obras dentro de los plazos aprobados.

#### 3.5.9. Trabajos nocturnos.

Como norma general, el Contratista nunca considerará la posibilidad de realización de trabajos nocturnos en los diferentes planes de obra que presente salvo cuando se trate de trabajos que no puedan ser interrumpidos o que necesariamente deban ser realizados por la noche.

No obstante, se podrá considerar dicha posibilidad si acompaña de las autorizaciones necesarias, en base a la naturaleza de la zona afectada por la realización de las obras, que le permitan realizar estos trabajos o si así estuviese indicado expresamente en el correspondiente contrato de adjudicación de las obras.

Con independencia de lo anterior el Contratista someterá a la aprobación del Director los Programas de Trabajo parciales correspondientes a aquellas actividades que pretenden realizar con trabajos nocturnos. A este fin, presentará, junto con el Programa de Trabajo parcial, las autorizaciones necesarias que le permitan realizar dichas actividades.

El Contratista, por su cuenta y riesgo, instalará, operará y mantendrá los equipos de alumbrado necesarios para superar los niveles mínimos de iluminación que exigen las normas vigentes o, en su defecto, los que fije el Director, a fin de que bajo la exclusiva responsabilidad del Contratista, se satisfagan las adecuadas condiciones de seguridad y de calidad de obra, tanto en las zonas de trabajo como en las de tránsito, mientras duren los trabajos nocturnos.

#### 3.5.10. Control de calidad.

Tanto los materiales como la ejecución de los trabajos, las unidades de obra y la propia obra terminada deberán de ser de la calidad exigida en el contrato, cumplirán las instrucciones del Director y estarán sometidos, en cualquier momento, a los ensayos y pruebas que este disponga.

Previamente a la firma del Acta del Comprobación del Replanteo deberá desarrollarse un Programa de Control de Calidad que abarcará los cuatro aspectos del control indicados en el párrafo anterior, esto es:

- Recepción de materiales.
- Control de ejecución.
- Control de calidad de las unidades de obra.
- Recepción de la obra.

Servirán de base para la elaboración del Programa de Control de Calidad las especificaciones contenidas en el Proyecto así como las indicadas en el Pliego.

La inspección de la calidad de los materiales, de la ejecución de las unidades de obra y de las obras terminadas corresponde a la Dirección.

El Contratista deberá dar las facilidades necesarias para la toma de muestras y la realización de ensayos y pruebas "in situ", e interrumpir cualquier actividad que pudiera impedir la correcta realización de estas operaciones.

El Contratista se responsabilizará de la correcta conservación en obra de las muestras extraídas por los Laboratorios de Control de Calidad, previamente a su traslado a los citados laboratorios.

Ninguna parte de la obra deberá cubrirse u ocultarse sin la aprobación del Director. El Contratista deberá dar todo tipo de facilidades al Director para examinar, controlar y medir toda la obra que haya de quedar oculta, así como, para examinar el terreno de cimentación antes de cubrirlo con la obra permanente.

Si el Contratista ocultara cualquier parte de la obra sin previa autorización escrita del Director, deberá descubrirla, a su costa, si así lo ordenara éste.

Los gastos del Control de Calidad de la obra que realicen la Dirección o los Servicios específicamente encargados del control de calidad de las obras, serán por cuenta del Contratista, así como cualquier ensayo geotécnico del terreno hasta un valor máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

No obstante lo anteriormente indicado, el Contratista podrá efectuar su propio control de calidad, independiente del realizado por la Propiedad.

Los gastos derivados de este Control de Calidad, propio del Contratista, serán de cuenta de éste y estarán incluidos en los precios del contrato no siendo, por tanto, objeto de abono independiente.

#### 3.5.11. Recepción de materiales.

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitiva, los que el Contratista emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto del contrato, tanto provisionales como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego de Condiciones.

El Director definirá, en conformidad con la normativa oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones correctas en el Pliego de Condiciones de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad de calidad de la obra a ejecutar establecidas en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Propiedad para comprobar en todo momento de manipulación, almacenamiento o acopio si dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrán ser considerado como defectuoso.

Si el Pliego de Condiciones Técnicas o la definición de materiales, unidades de obras e instalaciones fijará la procedencia concreta para determinados materiales naturales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia.

Si durante las excavaciones de las obras se encontrarán materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección podrá autorizar el cambio de procedencia.

En los casos en que el Pliego de Condiciones Técnicas no fijara determinadas zonas o lugares apropiados para la extracción de materiales naturales a emplear la ejecución de las obras, el Contratista los elegirá bajo su única responsabilidad y riesgo.

Los productos industriales de empleo en la obra se determinarán por sus calidades y características. Si en los documentos contractuales figurase alguna marca de algún producto industrial para designar a éste, se entenderá que tal mención se construye a las calidades y características de dicho producto, pudiendo el Contratista utilizar productos de otra marca o modelo que tengan las mismas, siempre que la Dirección de las Obras de su aprobación.

A tal efecto el Contratista deberá presentar, para su aprobación, muestras, catálogo y certificados de homologación de los productos industriales y equipos identificados por marcas o patentes.

Si la Dirección considerase que la información no es suficiente, el Director podrá exigir la realización, a consta del Contratista, de los ensayos y pruebas que estime convenientes. Cuando se reconozca o demuestre que los materiales o equipos no son adecuados para su objeto, el Contratista los reemplazará, a su costa por otros que cumplan satisfactoriamente el fin a que se destinan.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante las pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

De cada uno de los materiales a ensayar, analizar o probar, el Contratista suministrará a sus expensas las muestras que en cantidad, forma, dimensiones y características establezca el Programa de Control de Calidad.

Asimismo, y siempre que así lo indique expresamente en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, el Contratista está obligado a suministrar a su costa los medios auxiliares necesarios para la obtención de las muestras, su manipulación y transporte.

#### 3.5.12. Materiales defectuosos.

Cuando los materiales no fueran de calidad prescrita en los Pliegos de Condiciones Técnicas, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, el Director dará orden al Contratista para

que éste a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destine.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente afectados han sufrido deterioro posteriormente deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta del Contratista.

#### 3.5.13. Obras defectuosas o mal ejecutadas.

Hasta que tenga lugar la Recepción, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que de ella hubiera, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que la Dirección haya examinado o reconocido, durante su construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la Recepción, la demolición y construcción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Propiedad, en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos; en caso contrario, correrán a cargo de la Propiedad.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la propiedad la aceptación de las mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

En la ejecución de las obras para las cuales no existen prescripciones consignadas, explícitamente en los Pliegos, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que resulta de los planos, cuadros de precios y presupuestos del proyecto, en segundo término, a las normas usuales en una buena construcción.

#### 3.5.14. Trabajos no autorizados.

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar, obra definitiva o modificación de la misma, que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o preceptiva aprobación del Director, será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de remoción, desmontaje o demolición, así como los daños y perjuicios que se derivasen por causa de la ejecución de trabajos no autorizados.

Las mediciones indicadas en el Proyecto pueden quedar reducidas o aumentadas, según la obra real que sea necesario realizar.

La Dirección Técnica indicará aquellas unidades de obra existentes que sean aprovechables o que fuera conveniente reparar, aunque en el proyecto estuviese previsto como ejecución de nuevas obras.

Siempre que el precio de cualquier unidad de obra esté previsto en el Proyecto, se realizará ésta aplicando el precio correspondiente propuesto por la Contrata.

Queda a juicio de la Dirección Técnica la realización de las obras no previstas en el Proyecto, y necesariamente el Contratista habrá de realizarlas. También podrá eliminar la Dirección Técnica unidades de obra que no considerase convenientes de realizar.

#### 3.5.15. Conservación durante la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a conservar durante la ejecución de las obras y hasta su Recepción todas las obras objeto del contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizadas, así como los accesos y servidumbres aceptadas, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, y cuantas obras, elementos e instalaciones auxiliares deban permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su Recepción, no serán de abono.

Los trabajos de conservación no obstaculizarán el uso público o servicio de la obra, ni de las calles o servidumbre colindantes y, de producir afectación, deberán ser previamente autorizadas por el Director y disponer de la oportuna señalización.

Inmediatamente antes de la Recepción de las obras, el Contratista habrá realizado la limpieza general de la obra, retirado las instalaciones auxiliares y, salvo expresa prescripción contraria del Director, demolido, removido y efectuado el acondicionamiento del terreno de las obras auxiliares que hayan de ser inutilizadas.

#### 3.5.16. Ensayos y reconocimientos.

Durante la ejecución de los trabajos se realizarán ensayos y reconocimientos que no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o elementos de obra, antes de la Recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que contrae el Contratista si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el reconocimiento final, y prueba de recepción.

#### 3.5.17. Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución de las obras, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de **QUINCE (15) MESES** inclusive **UN (1) MES de puesta en marcha para la Fase I** y **SEIS (6) MESES** inclusive **UN (1) MES de puesta en marcha para la Fase II** a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo. Dicha firma no deberá demorarse en más de un mes desde la fecha de firma del contrato de adjudicación.

### 3.6. *Abono de la obra ejecutada.*

#### 3.6.1. Contratos de adjudicación y pliego de condiciones técnicas.

Todo el contenido de este Pliego y de los Pliegos de Condiciones Técnicas, en relación al abono de la obra ejecutada, y que se desarrolla a continuación de este primer apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en el contrato de adjudicación correspondiente; y sus posibles contradicciones con éste serán resueltos por la Propiedad.

#### 3.6.2. Normas generales.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras, y por consiguiente la reparación o reconstrucción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños o que se compruebe que no reúnan las condiciones exigidas en este Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo, por tanto, al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado, cualquiera que sea la causa. Para todas estas operaciones, el Contratista se atendrá a las instrucciones recibidas de la Dirección Técnica.

#### 3.6.3. Medición de la obra ejecutada.

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior.

El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Propiedad sobre el particular.

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán por su volumen, superficie, longitud y peso, expresados en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales de acuerdo a como figuren especificadas en las mediciones y presupuesto del Proyecto.

Las mediciones se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de construcción de la obra, y cuando esto no sea posible, por medición sobre los planos de perfiles transversales, o sobre planos acotados, tomados del terreno. A estos efectos solamente serán válidas los levantamientos topográficos y datos de campo que hayan sido aprobados por el Director.

Cuando se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

Solamente podrá utilizarse la conversión de peso a volumen, o viceversa, cuando expresamente los autorice el Director. En este caso, los factores de conversión estarán definidos por dicha Dirección.

#### 3.6.4. Precios unitarios.

Todos los trabajos, transportes, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, así como los trabajos de topografía, el importe de ensayos y demás gastos de control y vigilancia aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Se considera que en los precios del Proyecto están incluidos toda clase de desvíos necesarios de conductos existentes, con el fin de que no se entorpezcan los servicios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Se han considerado costes directos:

a) La mano de obra con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

d) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se han considerado costes indirectos:

a) Los gastos de instalación de oficina a pie de obra, almacenes, talleres temporales para obreros, etc.

b) Los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a cualesquiera de los que se mencionan en los epígrafes a) y b) de este apartado, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Siempre que el facultativo redactor del Proyecto lo estime oportuno, podrá confeccionar Presupuestos Parciales para abonar determinada parte de la obra.

Los precios contradictorios se determinarán para las unidades de obra surgidas durante la construcción y que no figuran en el presente Proyecto. Se elaborarán en base a los precios unitarios y descomposición de precios que figuren en el proyecto.

Cuando por rescisión u otra causa, sea preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios y descomposición que figuran en el Cuadro de Precios n.2 sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia u omisión de cualquiera de los elementos que componen el precio contenido en dicho Cuadro.

#### 3.6.5. Partidas alzadas.

Las partidas alzadas se abonarán conforme al siguiente criterio:

a) Como partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas su partes en unidad de obra, con precios unitarios.

b) Como partidas alzadas de abono íntegro, aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán a los precios de la Contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Las partidas alzadas de abono íntegro se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el Pliego de Condiciones Técnicas pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partidaalzada de abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto, o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección de las Obras.

Las partidas alzadas de abono íntegro, se incluyen en los Cuadro de Precios del Proyecto.

#### 3.6.6. Valoración de la obra ejecutada.

La Dirección, tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutadas a que se refiere el apartado correspondiente de este Pliego y los precios contratados, redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen.

No podrá omitirse la redacción de dicha relación valorada mensual por el hecho de que en algún mes la obra realizada haya sido de pequeño volumen o incluso nula, a menos que la Propiedad lo acepte o hubiese acordado la suspensión de la obra.

La obra ejecutada se valorará a los precios de ejecución material que figuren en el cuadro de precios unitario del Proyecto para cada unidad de obra y a los precios de las nuevas unidades de obra no previstas en el contrato que hayan sido debidamente autorizados y teniendo en cuenta lo prevenido en el presente Pliego para abono de obras defectuosas, materiales acopiados, partidas alzadas y abono a cuenta del equipo puesto en obra.

El resultado de la valoración, obtenido de la forma expresada en el párrafo anterior, recibirá el nombre de Presupuesto de Ejecución Material.

Al presupuesto de Ejecución Material se le aplicará sin perjuicio de la existencia de otros criterios en el contrato de adjudicación de las obras, los correspondientes porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, así como IGIC aplicable, para obtener el Presupuesto Base de Licitación.

El valor mensual de la obra ejecutada, se obtendrá aplicando al Presupuesto Base de Licitación el coeficiente de adjudicación.

Las certificaciones se expedirán tomando como base la relación valorada y se tramitarán por el Director.

En la misma fecha en que el Director tramite la certificación remitirá al Contratista una copia de la misma y de la relación valorada correspondiente, a los efectos de su conformidad o reparos que el Contratista podrá formular en el plazo de diez (10) días, contados a partir del de recepción de los expresados documentos.

En su defecto, y pasado este plazo, ambos documentos se considerarán aceptados por el Contratista, como si hubiera suscrito en ellos su conformidad.



El Contratista tiene derecho al abono, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al Proyecto que sirvió de base a la licitación, o sus modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por el Director.

#### 3.6.7. Obras construidas en exceso.

Cuando, a juicio del Director, el aumento de dimensiones de una determinada parte de obra ejecutada, o exceso de elementos unitarios, respecto de lo definido en los planos de construcción, pudiera perjudicar las condiciones estructurales, funcionales o estéticas de la obra, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su costa y rehacerla nuevamente con arreglo a lo definido en los planos.

En el caso que no sea posible, o aconsejable a juicio del Director, la demolición de la obra ejecutada en exceso, el Contratista estará obligado a cumplir las instrucciones del Director para subsanar los efectos negativos subsiguientes, sin que tenga derecho a exigir indemnización alguna por estos trabajos.

Aún cuando los excesos sean inevitables a juicio del Director, o autorizados por éste, no serán de abono si forman parte de los trabajos auxiliares necesarios para la ejecución de la obra, y tampoco lo serán dichos excesos o sobrecostos están incluidos en el precio de la unidad correspondiente o si en las prescripciones relativas a la medición y abono de la unidad de obra en cuestión así lo establecieran los Pliegos de Condiciones Técnicas.

Únicamente serán de abono los excesos de obra o sobrecostos inevitables que de manera explícita así lo dispongan los Pliegos de Condiciones Técnicas, y en las circunstancias, procedimiento de medición, límites y precio aplicable que estos determinen.

Si en los Pliegos de Condiciones Técnicas o en los Cuadros de Precios no figurase precio concreto para los excesos o sobrecostos de obra abonables se aplicará el mismo precio unitario de la obra ejecutada en exceso.

#### 3.6.8. Obras ejecutadas en defecto

Si la obra realmente ejecutada tuviera dimensiones inferiores a las definidas en los planos, ya sea por orden del Director o por error de construcción, la medición para su valoración será la correspondiente a la obra realmente ejecutada, aún cuando las prescripciones para medición y abono de la unidad de obra en cuestión establecidas en este Pliegos de Condiciones Técnicas prescribiesen su medición sobre los planos del Proyecto.

#### 3.6.9. Obras incompletas.

Cuando como consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicará para la valoración de las mismas los criterios de descomposición de precios con-

tenidos en los Cuadros de Precios sin que pueda pretenderse la valoración de cualquier unidad descompuesta en forma distinta.

#### 3.6.10. Abonos a cuenta por materiales acopiados.

Los materiales acopiados para su empleo en obra podrán ser abonados al Contratista, ateniéndose a lo dispuesto en tal sentido en el contrato.

#### 3.6.11. Abonos a cuenta por instalaciones y equipo.

Siempre y cuando esté de acuerdo la Propiedad, podrán concederse abonos a cuenta, con las garantías debidas, por razón del equipo y de las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, si son propiedad del Contratista, se hallan en disposición de ser utilizados y dicha utilización ha de tener lugar en plazo inmediato de acuerdo con el Programa de Trabajo.

#### 3.6.12. Cumplimiento de los plazos.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

Toda la contrata de obras referente a los tratados en este Pliego entrarán en vigor a partir del día siguiente a aquél en que se comunique al adjudicatario la orden de comienzo de los trabajos.

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato con pérdida de fianza o por la imposición de las penalizaciones que se establecen en este apartado.

Cuando existe incumplimiento del plazo total por causas imputables al Contratista, y la Propiedad opte por la imposición de penalizaciones, deberá conceder la ampliación del plazo que estime necesario para la terminación de las obras.

Los importes de las penalizaciones por demora se harán efectivos mediante deducción de los mismos en las certificaciones de obras que se produzcan.

La aplicación y el pago de estas penalizaciones no excluyen la indemnización a que la Propiedad pueda tener derecho por daños y perjuicios ocasionados con motivo del retraso imputable al Contratista.

Si circunstancias ajenas a la gestión del adjudicatario impusiesen la detención de las obras, ésta será ordenada por oficio del Director Técnico de las obras.

Este oficio determinará la interrupción del cómputo del plazo, el cual sólo seguirá contándose a partir del momento en que, también por escrito el Director Técnico, ordene la reanudación de las obras.

#### 3.6.13. Valoraciones de unidades de obra defectuosas pero admisibles.

Además de las fórmulas establecidas en el presente Pliego de Condiciones Generales, el Director podrá establecer fórmulas concretas para fijar la depreciación a aplicar sobre aquel volumen de obra ejecutada que estuviese representado por el resultado de algún ensayo preceptuado de control de calidad, cuyo valor, sin alcanzar el mínimo exigido, está lo suficientemente cerca de éste como para que dicha obra pueda ser calificada como aceptable, y siempre que supere un límite por debajo del cual, la obra debe ser rechazada.

Lo establecido en el párrafo anterior sólo podrá aplicarse cuando, a criterio del Director, el incumplimiento de las especificaciones que afecten a una determinada unidad de obra, no implique pérdida significativa en la funcionalidad y seguridad, no siendo posible subsanarlas a posteriori.

### 3.7. Modificación del contrato.

#### 3.7.1. Contrato de adjudicación y pliego.

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones, relativo a la modificación del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación.

#### 3.7.2. Interrupción de las obras.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que no va a exceder ni de seis (6) meses, ni de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución, el Director redactará un informe explicativo de las causas concurrentes que elevará a la Propiedad para su conocimiento y efectos.

Cuando se produzca una paralización de las obras cuya duración se prevea que puede exceder de seis (6) meses o de la quinta (5ª) parte del plazo total de ejecución se extenderá un Acta de Interrupción firmada por el Director y el Contratista.

En la referida Acta se enumerarán, exhaustivamente, las causas de la interrupción.

El Acta de Interrupción se elevará a la Propiedad para que adopte la resolución que proceda.

Una vez que puedan reanudarse las obras, la reanudación se documentará y tramitará con las mismas formalidades que las previstas para su interrupción.

#### 3.7.3. Rescisión de las obras.

En caso de muerte o quiebra del Contratista quedará rescindido el contrato, a no ser que los herederos o los síndicos de la quiebra ofrezcan llevarlo a cabo, bajo las condiciones estipuladas en la misma. La Propiedad podrá admitir o desechar dicho ofrecimiento, sin que, en este último caso, tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

Quedará rescindida la contrata:

- a) Cuando el Contratista no cumpliera las obligaciones contraídas en este Pliego.
- b) En caso de incumplimiento notorio del plazo, y no mediara causa de fuerza mayor.
- c) Por culpa del Contratista, cuando éste ceda ó traspase el contrato sin permiso de la Propiedad.

Siempre que se rescinda el contrato por causa ajena a falta de cumplimiento al Contratista, se abonará a éste todas las obras ejecutadas con arreglo a las condiciones prescritas y todos los materiales a pie de obra, siempre que sean de recibo y en cantidad proporcional a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos los precios que fije el Director de Obra.

Cuando la rescisión de la contrata sea por incumplimiento del Contratista, se abonará la obra hecha, si es de recibo, y los materiales acopiados a pie de obra, que siendo de recibo, sean necesarios para la misma descontándose un 15% en calidad de indemnización por daños y perjuicios, sin que, mientras, estos trámites puedan entorpecer la marcha de los trabajos.

#### 3.7.4. Precios contradictorios.

Cuando la Propiedad juzgue necesario modificar alguna característica o dimensión de los materiales a emplear de alguna unidad de obra de la que figura precio unitario en el contrato y ello no suponga un cambio en la naturaleza ni en las propiedades intrínsecas de las materias primas que lo constituyen, por lo que dicha modificación no implica una diferencia sustancial de la unidad de obra, el Contratista estará obligado a aceptar el Precio Contradictorio fijado por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia.

En el caso en que el valor de la dimensión o de la característica que se trata de modificar esté comprendido entre los correspondientes a los de dos unidades de obra del mismo tipo cuyos precios figuren en el Cuadro de Precios del Proyecto, el Precio Contradictorio a que se refiere el párrafo anterior estará comprendido entre los de estas dos unidades de obra y se calculará interpolando en función de los precios del mercado del material básico que se modifica.

Si se tratase de una dimensión o característica no acotada por los correspondientes precios existentes en el Cuadro de Precios, la determinación del Precio Contradictorio se realizará por extrapolación, en función de los precios del mercado.

Cuando las modificaciones del Proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en el mismo o cuyas características difieran sustancialmente de las incluidas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Propiedad a la vista de la propuesta del Director y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y la Propiedad podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

En cualquier caso, los costes que se utilizarán para la fijación de Precios Contradictorios serán los que correspondan a la fecha en que tuvo lugar la licitación del contrato.

Los Precios nuevos, una vez aprobados por la Propiedad se considerarán incorporados, a todos los efectos, a los cuadros de Precios del Proyecto que sirvió de base para el contrato.

#### 3.7.5. Modificaciones no autorizadas.

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto del contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del Presupuesto correspondiente por la Propiedad.

Se exceptúan aquellas modificaciones que, durante la correcta ejecución de la obra, se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la Liquidación, siempre que no represente un incremento del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros. La Dirección deberá dar cuenta inmediata de tales órdenes a la Propiedad.

### 3.8. Conclusión del contrato.

#### 3.8.1. Contrato de adjudicación y pliego de condiciones.

Todo el contenido de este Pliego de Condiciones relativo a la conclusión del contrato de adjudicación de las obras correspondientes y que se desarrolla a continuación de este apartado, se supeditará a los acuerdos establecidos en dicho contrato de adjudicación; y sus posibles contradicciones por éste serán resueltas por la Propiedad.

#### 3.8.2. Pruebas que deben efectuarse antes de la recepción.

Antes de verificarse la Recepción se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento con arreglo al programa que redacte la Dirección Técnica. Se contrastará el perfecto funcionamiento antes de ser recibidas las obras.

Antes de finalizar el plazo de garantía se comprobará que todos los elementos de las obras siguen en perfecto funcionamiento.

#### 3.8.3. Recepción de las obras y plazo de garantía.

El Contratista tiene obligación de comunicar por oficio, dirigido al Director de la Obra, el día de comienzo efectivo de éstas, así como el de terminación. Sin el primero no se extenderá certificación alguna y sin el segundo no se realizará la recepción.

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de terminación de las obras, se procederá al acto de la Recepción de las mismas.

Podrán ser objeto de Recepción Parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases y que puedan ser entregadas al uso, siempre y cuando no se disponga lo contrario en el contrato.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el Representante de la Propiedad les dará por recibidas.

La Recepción se formalizará mediante un Acta que será firmada por el Representante de la Propiedad, Director de la Obra y el Contratista.

El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del Acta de Recepción.

El plazo de garantía, salvo modificación en contrario en el contrato de adjudicación, será de un (1) año.

En caso de que haya lugar a Recepciones Parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas Recepciones Parciales.

#### 3.8.4. Conservación de las obras durante el plazo de garantía.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que finalice el plazo de garantía, todas las obras que integran el Proyecto.

#### 3.8.5. Medición general.

El Director citará al Contratista, o a su Delegado, fijando la fecha en que, al efecto de llevar a cabo la liquidación de la obra ejecutada, ha de procederse a su medición general de la misma.

El Contratista, o su Delegado, tiene la obligación de asistir a las tomas de datos y realización de la medición general que efectuará la Dirección. Si, por causas que le sean imputables, no cumple tal obligación, no podrá realizar reclamación alguna en orden a resultado de aquella medición y acerca de los actos de la Propiedad que se basen en tal resultado, sino previa la alegación y justificación fehaciente de inimputabilidad de aquellas causas.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la Comprobación del Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Ordenes y cuantos otros estimen necesarios el Director y el Contratista.

Las reclamaciones que estime necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito a la Propiedad por conducto del Director, el cual las elevará a aquel con su informe.

(ADRIALE INGENIERÍA, S.L.)

**3.8.6. Liquidación de las obras.**

El Director formulará la liquidación de las obras aplicando el resultado de la medición general a los precios y condiciones económicas del contrato de adjudicación correspondiente.

Los reparos que estime oportuno hacer el Contratista, a la vista de la liquidación, los dirigirá, por escrito, a la Propiedad en la forma establecida en el último párrafo del apartado anterior, y dentro del plazo reglamentario, pasado el cual se entenderá que se encuentra conforme con el resultado y detalles de la liquidación.

**3.8.7. Garantía de las obras.**

Las obras ejecutadas se hallarán en perfecto estado al finalizar el plazo de garantía.

Si la obra se arruina con posterioridad a la Recepción por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, responderá éste de los daños y perjuicios en el término de diez (10) años.

Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

Santa cruz de Tenerife, Octubre de 2.014.

Los Directores del Proyecto

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo: D. Lorenzo A. García Bermejo  
(CIATF)

Fdo: Dña. Vanessa Martin Afonso  
(CIATF)

Los Autores del Proyecto

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Ingeniero Químico

Fdo: D. Javier M. Martínez García  
(ADRIALE INGENIERÍA, S.L.)

Fdo: D. Abel Vera Irún  
(AGESMA)

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo: D. Joaquín Martínez Feo



## ANEXO I: FICHAS TÉCNICAS EQUIPOS



## ÍNDICE

1	ET001: CUCHARA BIVALVA.....	125
2	ET002: POLIPASTO CUCHARA BIVALVA.....	125
3	ET003: REJA DE LIMPIEZA MANUAL.....	126
4	ET004: COMPUERTA CANAL ABIERTO MOTORIZADA.....	126
5	ET005: COMPUERTA MURAL MOTORIZADA.....	127
6	ET006: COMPUERTA MURAL MANUAL.....	127
7	ET007: REJA AUTOMÁTICA DE 30 MM.....	128
8	ET008: REJA AUTOMÁTICA DE 3 MM.....	128
9	ET009: TORNILLO SIN FÍN DESBASTE REJAS.....	129
10	ET010: TORNILLO SIN FÍN COMPACTADOR DESCARGA MICROTAMIZ.....	129
11	ET011: PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR.....	130
12	ET012: BOMBA ARENAS DESARENADOR.....	131
13	ET013: AIREADOR RADIAL DESARENADOR.....	132
14	ET014: CLASIFICADOR DE ARENAS.....	132
15	ET015: CONCENTRADOR DE GRASAS.....	133
16	ET016: TAMIZ ROTATIVO.....	133
17	ET017: AIREADOR VENTURI HOMOGENEIZADOR.....	134
18	ET018: VEHICULADOR.....	135
19	ET019: GRUPO SOPLANTE REACTOR.....	136
20	ET020: GRUPO SOPLANTE M.B.R.....	137
21	ET021: DIFUSORES DE AIRE DE MEMBRANA.....	138
22	ET022: PLANTA DE ULTRAFILTRACIÓN M.B.R.....	138
23	ET023: BOMBEO PERMEADO-RETROLAVADO M.B.R.....	139
24	ET024: BOMBEO DE FANGOS M.B.R.....	140
25	ET025: BOMBEO DE PURGA DE FANGOS.....	141
26	ET026: BOMBEO DRENAJE M.B.R.....	142
27	ET027: COMPRESOR.....	143
28	ET028: PUENTE ESPESADOR.....	144
29	ET029: BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN.....	145
30	ET030: BOMBEO DE POLIELECTROLITO A DESHIDRATACIÓN.....	146
31	ET031: BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS.....	147
32	ET032: SISTEMA AUTOMÁTICO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO.....	148
33	ET032: DECANTADOR CENTRÍFUGO.....	149

34	ET034: SILO DE FANGOS.....	150
35	ET035: BOMBEO DRENAJES GENERALES.....	150
36	ET036: BOMBEO DRENAJES PRETRATAMIENTO .....	151
37	ET037: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 1 .....	152
38	ET038: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 2 .....	155
39	ET039: GRUPO DE PRESIÓN AGUA DE SERVICIOS .....	157
40	ET040: TRANSMISOR HIDROSTÁTICO DE NIVEL .....	158
41	ET041: Sonda de medida de oxígeno .....	159
42	ET042: Sonda de medida de conductividad .....	159
43	ET043: Sonda de medida de sólidos en suspensión.....	160
44	ET044: TRANSMISOR DE TEMPERATURA .....	160
45	ET045: PRESOSTATO.....	161
46	ET046: TERMOSTATO ABRAZADERA.....	161
47	ET047: MEDIDOR DE CAUDAL ULTRASÓNICO .....	162
48	ET048: CANAL PARSHALL.....	162
49	ET049: Sonda de medida de PH .....	163
50	ET050: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO .....	163
51	ET051: TRANSMISOR DE PRESIÓN .....	164
52	ET052: EQUIPO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE CLORO LIBRE .....	164
53	ET053: VÁLVULA DE TAJADERA MOTORIZADA CON POSICIONADOR.....	165
54	ET054: VÁLVULA DE TAJADERA NEUMÁTICA CON POSICIONADOR.....	165
55	ET055: VÁLVULA DE MARIPOSA NEUMÁTICA .....	166
56	ET056: BOMBA DOSIFICADORA MBR .....	166
57	ET057: VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL.....	167
58	ET058: VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA.....	167
59	ET059: VÁLVULA DE MARIPOSA MANUNAL.....	168
60	ET060: EXTRACTOR SALA DE SOPLANTES .....	168
61	ET061: DEPÓSITO CIP PRFV.....	169
62	ET062: PUENTE GRÚA PRETRATAMIENTO.....	170
63	ET063: PUENTE GRÚA MICROTAMIZADO .....	171
64	ET064: PUENTE GRÚA SALA DE SOPLANTES .....	172
65	ET065: PUENTE GRÚA SALA M.B.R. ....	173
66	ET066: PUENTE GRÚA SALA DE FANGOS.....	174

## 67 ET001: CUCHARA BIVALVA

Marca: Vicinay o equivalente  
Situación: Edificio de Pretratamiento  
Modelo: VIC GRAB 100  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

### Características técnicas:

Capacidad: 100 l  
Apertura máxima de valvas: 1.145 mm  
Anchura máxima de valvas: 560 mm  
Anchura máxima de cuchara: 842 mm  
Tiempo de apertura: 4-6 s  
Tiempo de cierre: 7-9 s  
Potencia del motor: 2,2 kW  
Presión de trabajo: 120 bar  
Nº de cilindros: 2

### Materiales:

Calderería: S 275 JR  
Bulones y ejes: Acero inoxidable AS 431  
Labios de valvas: Material antidesgaste HARDOX 500 (500-560 Hb)  
Cilindros hidráulicos: cromados y reforzados

### Pintura:

Granallado hasta SA 2½  
1 capa de imprimación de epoxi óxido de hierro con espesor > 30 µ  
3 capas de brea epoxi con espesor > 120 µ  
RAL 9005

### Otras características:

Protección de los cilindros contra golpes  
Agujeros de escurrido

## 68 ET002: POLIPASTO CUCHARA BIVALVA

Marca: Vicinay o equivalente  
Situación: Edificio de Pretratamiento  
Modelo: C.10.6.N.2/1  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

### Características técnicas:

Capacidad de carga: 1000 kg  
Cota mínima del gancho a la viga: 760 mm  
Construcción Eurobloc: Altura perdida normal  
Tipo de carro: Monocarriil  
Grupo de trabajo según FEM: M 5  
Factor de marcha: 40%  
Recorrido máximo de gancho: 10 m  
Radio mínimo en las curvas: 5 m  
Nº de ramales de cable: 2  
Velocidad de elevación principal: 6 m/min.  
Potencia motor de elevación: 1,2 kW  
Velocidad de traslación del carro: 20 m/min  
Potencia motor de traslación: 0,18 kW  
Tensión de alimentación: 220/380 V  
Tensión de mando: 48 V  
Protección/ Aislamiento: IP 55 Clase F  
Finales de carrera: En elevación y descenso

## 69 ET003: REJA DE LIMPIEZA MANUAL

Marca: PAM o equivalente  
Situación: Pozo de gruesos y canal de desbaste  
Modelo: PAM RM  
Nº de equipos: 3 (Fase A y B)

### Características técnicas:

#### Dimensiones:

Ancho de paso: Según modelo  
Altura de abertura: Según modelo  
Paso útil entre barrotes: 50 mm pozo de gruesos, 10 mm en canal de desbaste

#### Reja:

Construcción: Pletina rectangular  
Anchura barrotes: 40 mm  
Espesor Barrotes: 10 mm  
Material: Acero Inoxidable AISI304

#### Rastrillo:

Material: Acero Inoxidable AISI304

#### Cesta:

Material: Acero Inoxidable AISI304

## 70 ET004: COMPUERTA CANAL ABIERTO MOTORIZADA

Marca: DAGA o equivalente  
Situación: Canales de desbaste  
Modelo: MR03-46  
Nº de equipos: 6 (Fase A y B)

### Características técnicas:

#### Dimensiones:

Ancho de canal: Según modelo  
Altura tablero: Según modelo  
Altura canal: Según modelo  
Carga de agua: 0,7 m  
Accionamiento: Servomotor AUMA  
Ø Husillo: 30 mm

#### Material:

Marco Guía: Acero Inoxidable 1.4307-EN10088 (A-304 L)  
Tablero: Acero Inoxidable 1.4307-EN10088 (A-304 L)  
Husillo: Acero Inoxidable 1.4307-EN10088 (A-304 L)  
Tornillería: Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)

#### Accionamiento:

Servomotor AUMA, todo o nada

#### Instalación:

Anclaje embebido en hormigón

71 ET005: COMPUERTA MURAL MOTORIZADA

Marca:

DAGA o equivalente

Situación:

Varios

Modelo:

MR03-47

Nº de equipos:

6 (Fase A y B)

Características técnicas:

Dimensiones:

Ancho de abertura:

Según modelo

Altura abertura:

Según modelo

Altura coronación:

Según modelo

Carga de agua a favor:

Según modelo

Carga de agua en contra:

Según modelo

Accionamiento:

Servomotor AUMA

Ø Husillo:

30 mm

Apoyo acción:

Torreta

Material:

Marco Guía:

Acero Inoxidable1.4307-EN10088 (A-304 L)

Tablero:

Acero Inoxidable1.4307-EN10088 (A-304 L)

Husillo:

Acero Inoxidable1.4307-EN10088 (A-304 L)

Torreta soporte:

Acero al carbono S235JR (1.0038) UNE-EN 10025-2

Tornillería:

Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)

Tacos anclaje.

No incluidos

Accionamiento:

Servomotor AUMA, todo -nada

Instalación:

Anclaje lateral y superior frontalmente con tacos de expansión y zonas inferiores empotradas o frontalmente con tacos de expansión.

72 ET006: COMPUERTA MURAL MANUAL

Marca:

DAGA o equivalente

Situación:

Salida reactor biológico

Modelo:

MR03-47

Nº de equipos:

Características técnicas:

Dimensiones:

Ancho de abertura:

Según modelo

Altura abertura:

Según modelo

Altura coronación:

Según modelo

Carga de agua a favor:

Según modelo

Carga de agua en contra:

Según modelo

Accionamiento:

Manual volante Ø 300 mm.

Ø Husillo:

30 mm

Apoyo acción:

Torreta

Material:

Marco Guía:

Acero Inoxidable1.4307-EN10088 (A-304 L)

Tablero:

Acero Inoxidable1.4307-EN10088 (A-304 L)

Husillo:

Acero Inoxidable1.4307-EN10088 (A-304 L)

Torreta soporte:

Acero al carbono S235JR (1.0038) UNE-EN 10025-2

Tornillería:

Inoxidable A2 UNE-EN ISO 3506 (304)

Tacos anclaje.

No incluidos

Accionamiento:

Manual por volante, con rodamiento para absorber el esfuerzo axial.

Instalación:

Anclaje lateral y superior frontalmente con tacos de expansión y zonas inferiores empotradas o frontalmente con tacos de expansión.



### 73 ET007: REJA AUTOMÁTICA DE 30 MM

Marca: PAM o equivalente  
Situación: Canales de desbaste  
Modelo: PAM RACF  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

#### Características técnicas:

- ANCHO CANAL: 900 mm.  
- ALTURA CANAL: 1000 mm.  
- PASO: 30 mm.  
- ALTURA DESCARGA: 500 mm (Desde coronación canal).  
- INCLINACIÓN: 70°.  
- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico. 0,55 kW, 1500 rpm, 220/380V  
- NÚMERO DE PEINES: 3 UD.  
- Nº CORONAS: 4 UD.

#### MATERIALES Y ACABADOS

- BASTIDOR: Acero inox aisi-304.  
- TAPAS Y PROTECCIONES: Acero inox aisi-304.  
- REJA: Acero inox aisi-304.  
- PEINES: Acero inox aisi-304.  
- LIMPIAPEINES: Acero inox aisi-304.  
- EJE ACCIONAMIENTO: Acero inox aisi-304.  
- CADENA Y CORONAS: Acero inox aisi-304.  
- TORNILLERÍA Y ACCESORIOS: Acero inox aisi-304.

### 74 ET008: REJA AUTOMÁTICA DE 3 MM

Marca: PAM o equivalente  
Situación: Canales de desbaste  
Modelo: PAM RACF  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

#### Características técnicas:

- ANCHO CANAL: 900 mm.  
- ALTURA CANAL: 1200 mm.  
- PASO: 3 mm.  
- ALTURA DESCARGA: 500 mm (Desde coronación canal).  
- INCLINACIÓN: 70°.  
- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico. 0,55 kW, 1500 rpm, 220/380V  
- NÚMERO DE PEINES: 3 UD.  
- Nº CORONAS: 4 UD.

#### MATERIALES Y ACABADOS

- BASTIDOR: Acero inox aisi-304.  
- TAPAS Y PROTECCIONES: Acero inox aisi-304.  
- REJA: Acero inox aisi-304.  
- PEINES: Acero inox aisi-304.  
- LIMPIAPEINES: Acero inox aisi-304.  
- EJE ACCIONAMIENTO: Acero inox aisi-304.  
- CADENA Y CORONAS: Acero inox aisi-304.  
- TORNILLERÍA Y ACCESORIOS: Acero inox aisi-304.

## 75 ET009: TORNILLO SINFIN DESBASTE REJAS

Marca: PAM o equivalente  
Situación: Canales de desbaste  
Modelo: PAM TS  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

### Características técnicas:

- LONGITUD TOTAL: Varios
- LONGITUD TRANSPORTE: Varios
- DIMENSIONES TOLVA: 700 mm.
- POSICIÓN DE TRABAJO: Horizontal.
- ESPIRAL: Helicoidal sin eje 215x215 mm.
- MATERIAL ESPIRA: ST-52.
- MATERIAL TOLVA: Acero inoxidable aisi-304.
- MATERIAL CUNA ROZAMIENTO: Polietileno HD-1000.
- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: Acero inoxidable aisi-304.
- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico. 0,75 kW, a 1500 rpm, 220/380 V

## 76 ET010: TORNILLO SINFIN COMPACTADOR DESCARGA MICROTAMIZ

Marca: PAM o equivalente  
Situación: Salida microtamices  
Modelo: PAM TS  
Nº de equipos: 2 + 2 (Fase A + B)

### Características técnicas:

#### TORNILLO HORIZONTAL DE DESCARGA TAMICES

- LONGITUD TOTAL: 3900 mm.
- LONGITUD TRANSPORTE: 3000 mm.
- Nº DE TOLVAS DE CARGA: 1 Ud.
- LONGITUD TOLVA: 2300 mm.
- POSICIÓN DE TRABAJO: Horizontal.
- CAUDAL: 1 – 1,5 m³/h
- ESPIRAL: Helicoidal sin eje 160X160 mm.

#### TORNILLO INCLINADO COMPACTADOR

- LONGITUD TOTAL: 1780 mm.
- LONGITUD TRANSPORTE: 1500 mm.
- LONGITUD DE COMPACTACIÓN: 500 mm.
- Nº DE TOLVAS DE CARGA: 1 Ud.
- DIMENSIONES TOLVA: 350X350 mm.
- POSICIÓN DE TRABAJO: Inclinado 30°.
- MALLA COMPACTADO: Malla perforada 3 mm.
- CAUDAL: 1 – 1,5 m³/h
- ESPIRAL: Helicoidal sin eje 160X160 mm.

#### MATERIALES

- MATERIAL ESPIRA: Acero St-52.
- MATERIAL TOLVA: Acero inoxidable aisi-304.
- MATERIAL CUNA ROZAMIENTO: Polietileno HD-1000.
- MATERIAL PATAS Y SOPORTES: Acero inoxidable aisi-304.
- MATERIAL TAPAS: Acero inoxidable aisi-304.
- MATERIAL EJE: Acero inoxidable aisi-304.
- MATERIAL CUNA: Acero inoxidable aisi-304.

- MATERIAL TORNILLERÍA: Acero inoxidable aisi-316L (A4).
- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico.

## 77 ET011: PUENTE DESARENADOR - DESENGRASADOR

- Marca: PAM o equivalente
- Situación: Edificio Pretratamiento
- Modelo: PAM DD
- Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

### Características técnicas:

- LONGITUD DEL TANQUE: 11000 mm.
- ANCHO TANQUE: 3000 mm.
- PASARELA: 3300X1000 mm.
- ESTRUCTURA PASARELA: Perfiles acero A42b gal.
- BARANDILLA PASARELA: Perfiles acero A42b gal.
- PISO PASARELA: Tipo tramex ciego, en acero galvanizado.
- ACCIONAMIENTO RASQUETAS FLOTANTES: Polea-cable.
- BRAZOS DE BARRIDO: Sección tubular en acero inox aisi-304.
- RASQUETAS DE SOBRENADANTES: Doble tipo tijera acero inox aisi-304.
- BANDAS DE RASCADO: EPDM.
- RUEDAS: 4 UD. dos motrices y dos conducidas en acero y banda de poliuretano.
- TIPO DE GUIA: Sobre hormigón con 4 ud. ruedas guía regulables.
- ACCIONAMIENTOS: Motor-reductor eléctrico. 0,18 kW a 1.500 rpm.  
Tensión/Protección: 2 20/380 V / IP55
- ALIMENTACION ELECTRICA: Cuadro eléctrico de protección y maniobra, carril eléctrico  
manguera plana, carros de arrastre, finales de carrera, etc.
- TORNILLERÍA: Acero inoxidable calidad A4.

## 78 ET012: BOMBA ARENAS DESARENADOR

Marca: IDEAL o equivalente  
Situación: Desarenador  
Modelo: ARSE 65-14V  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

### Características técnicas:

#### Datos de partida

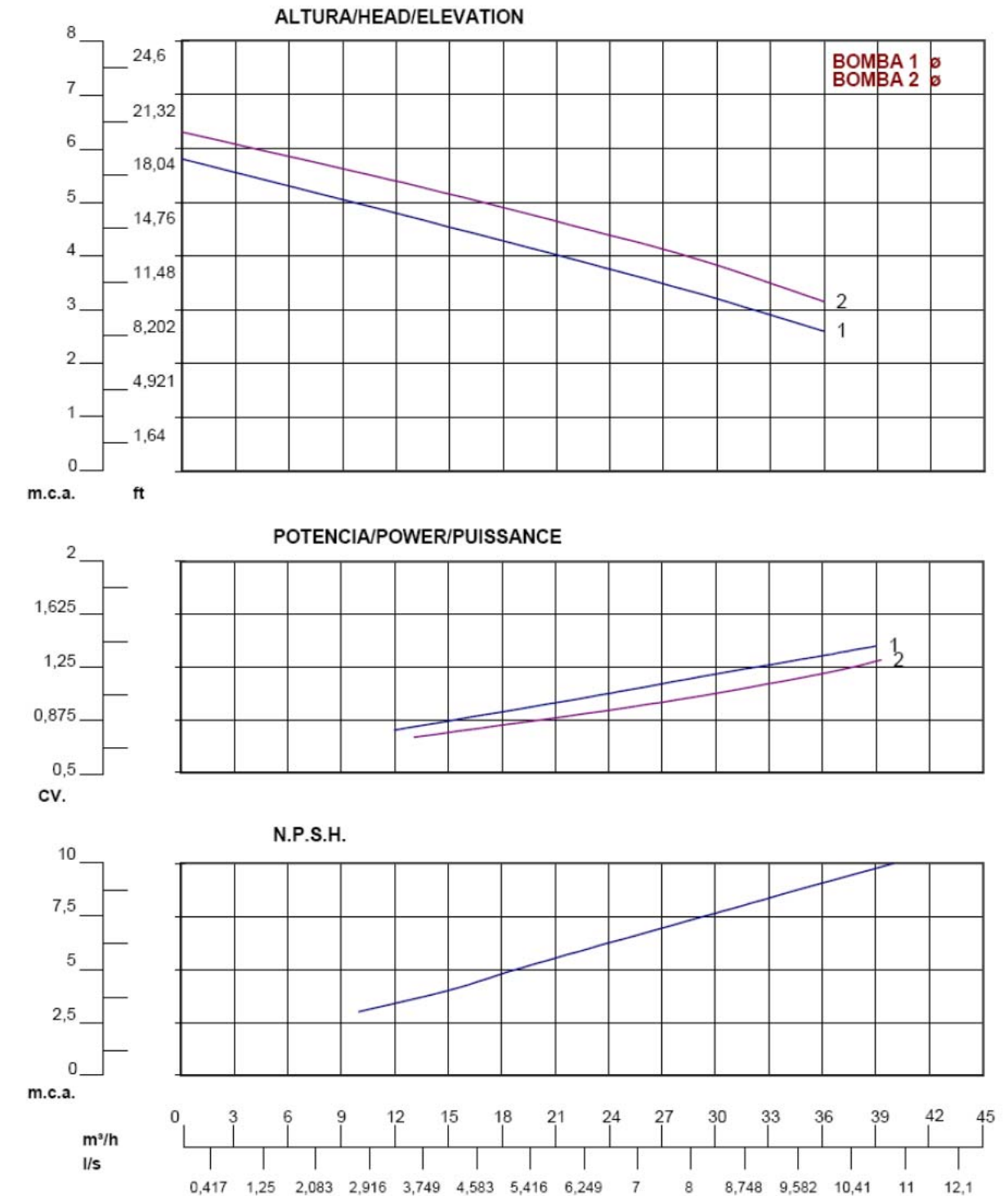
Caudal: 15 m<sup>3</sup>/h  
Altura: 5 m.c.a.

#### Características generales

Tipo: Montaje VERTICAL de caña  
Diámetro de conexiones: DN 50  
Potencia nominal: 1,1 kW  
Velocidad nominal: 1.450 r.p.m.  
Tensión, frecuencia, protección, aislamiento: 220/380V; 50 Hz; IP 55, clase F

#### Materiales

Cuerpo y tapa: H° F° GG-25  
Rodete y aro: H° F° GG-25  
Eje bomba: Acero inoxidable AISI-431  
Cierre mecánico interior: C.Silicio-C. Silicio  
Cierre mecánico exterior: C.Silicio-C. Silicio



## 79 ET013: AIREADOR RADIAL DESARENADOR

Marca: Tsurumi o equivalente  
 Situación: Desarenador  
 Modelo: 50TRN45.5  
 Nº de equipos: 6 (Fase A y B)

Características técnicas:

Nº DE ABERTURAS SALIDA AIRE : 6  
 CAUDAL DE AIRE A 3 m. : 95 m<sup>3</sup>/h  
 MÁXIMA PROFUNDIDAD OPERACIÓN : 4 m.  
 SELLADO EJE : Junta mecánica doble + retén + Oil Lifter  
 PESO : 170 Kg ( Sin cable )  
 TRANSFERENCIA DE OXIGENO : Según EN12255-15

MOTOR

POTENCIA EN EL EJE : 5,5 kW.  
 CONSUMO NOMINAL : 12,1 A.  
 VELOCIDAD : 1.500 r.p.m.  
 TENSION : 400 V.  
 SELLADO : IP-68  
 AISLAMIENTO : Clase F  
 PROTECCIÓN TERMICA : Sobrecarga por temperatura  
 REFRIGERACION : Por el líquido circundante

MATERIALES

CARCASA MOTOR : Fundición EN-GJL-150  
 CARCASA AIREADOR : Fundición EN-GJL-200  
 PLACA DIFUSORA : Fundición inoxidable EN-GX12Cr14  
 AGITADOR-MEZCLADOR : Fundición inoxidable EN-GX12Cr14  
 EJE : Acero inoxidable EN-X30Cr13  
 ENTRADA DE CABLE : Encapsulada  
 JUNTA MECANICA INFERIOR : Carburo de Silicio / Carburo de Silicio  
 JUNTA MECANICA SUPERIOR : Carburo de Silicio / Carburo de Silicio

## 80 ET014: CLASIFICADOR DE ARENAS

Marca: PAM o equivalente  
 Situación: Edificio Pretratamiento  
 Modelo: PAM LAS  
 Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

Características técnicas:

- DIMENSIONES ESPIRA: 215X215 mm. (sin eje).  
 - POSICIÓN DE TRABAJO: Inclinado.  
 - CAPACIDAD DEPOSITO: 1800 L.  
 - CAUDAL: 50-75 m<sup>3</sup>/ h.  
 - ALTURA DESCARGA: 1500 mm.  
 - MATERIAL ESPIRA: Acero ST-52.  
 - MATERIAL ESTRUCTURAL: Acero inox aisi-304.  
 - MATERIAL DEPOSITO: Acero inox aisi-304.  
 - MATERIAL CUNA ROZAMIENTO: Polietileno HD-1000.  
 - ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico. 0,75 kW  
 - BRIDA ENTRADA: DN-100.  
 - BRIDA SALIDA: DN-125.  
 - RACOR DESAGÜE: Rosca 2".



## 81 ET015: CONCENTRADOR DE GRASAS

Marca: PAM o equivalente  
Situación: Edificio Pretratamiento  
Modelo: PAM CA  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

### Características técnicas:

- DIMENSIONES CUBA: 3000X1000X1200 mm.
- CAUDAL: 25 m³/h.
- TIEMPO DE RETENCION: 9 Min.
- BRIDA ENTRADA: DN-100.
- BRIDA DE SALIDA: DN-125.
- BRIDA DRENAJE: 2".
- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor eléctrico. 0,18 kW
- TRACCIÓN: 4Ud. Coronas.
- EXTRACCION DE GRASAS: Automática.
- MOVIMIENTO TRANSLACIÓN: Cadenas tractoras.
- RASQUETAS DE BARRIDO: 4 Ud.
- MATERIAL CUBA: Acero inox aisi-304.
- MATERIAL CADENA TRACTORA Y CORONAS: Acetal.
- MATERIAL RAQUETAS: Acero inox aisi-304 y Neopreno.
- MATERIAL EJES: Acero inox aisi-304.
- MATERIAL TORNILLERÍA Y ACCESORIOS: Acero inox aisi-304.

## 82 ET016: TAMIZ ROTATIVO

Marca: Contec o equivalente  
Situación: Edificio Microtamices  
Modelo: DF 20  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + B)

### Características técnicas:

Tipo: Tamiz de media cuna con malla perforada  
Luz de paso: 1 mm  
Caudal de diseño: 160 - 200 m³/h  
Dimensiones:  
Diámetro exteriores totales: 2.120 x 2.000 x 2.850 mm  
Peso: 550 Kg  
Brida de entrada: DN 150  
Incluye rebosadero, brida de descarga, cubierta, placa deflectora, cepillos ajustables y rasqueta limpiadora con sistema de amortiguación

### Materiales:

Cilindro filtrante: Acero inox. AISI 316  
Carcasa, accesorios, ... Acero inox. AISI 304  
Rascador: Acero inoxidable  
Cepillos: PPN  
Juntas de agua: EPDM

### Accionamiento:

Mediante motorreductor  
Velocidad de rotación: 2,5 rpm.  
Potencia: 0,25 kW  
Tensión; frecuencia: 400 V; 50 Hz  
Protección: IP65

### 83 ET017: AIREADOR VENTURI HOMOGENEIZADOR

Marca: IDEAL o equivalente  
Situación: Balsas de laminación  
Modelo: AJS 100-180/5C  
Nº de equipos: 6 (Fase A y B)

#### Características técnicas:

Tipo de aireación: EYECTOR VENTURI  
Diámetro succión de aire: DN100  
Nº eyectores por máquina: 1 Trompeta  
Sumergencia mínima: 0,6 mts  
Transferencia MAX. de O<sub>2</sub>: 10,6 kgs/hora  
Máxima profundidad: 5 mts  
Peso del aireador: 235 Kgs  
Estanqueidad eje: DOBLE CIERRE MECANICO AUTOLUBRICADO EN CÁMARA DE ACEITE  
Refrigeración: POR SU SUMERGENCIA EN EL AGUA  
Montaje: ZÓCALO DE ANCLAJE Y DESLIZADERA

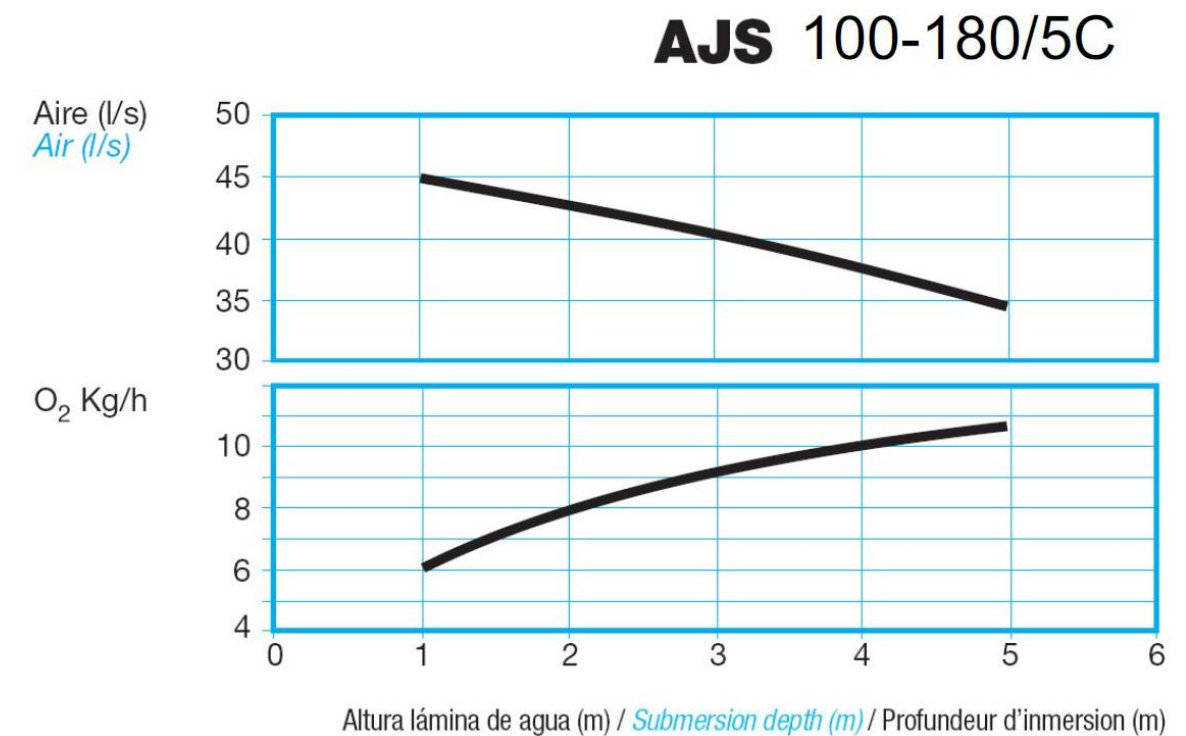
#### Datos del motor:

Potencia absorbida: 9,8 KW  
Potencia nominal: 11 KW  
Velocidad de giro: 1450 R.p.m.  
Tensión: 400/690 V  
Protección: IP 68  
Intensidad nominal: 23 A  
Aislamiento: Clase F (155 °C)  
Frecuencia: 50 Hz  
Sondas térmicas: SI  
Sonda de humedad: SI

#### Materiales:

Carcasa bomba/motor: Hº Fº GG-25  
Rodete: Hº Fº GG-25  
Eje: AC. INOX. AISI 420

Tornillos: AC. INOX. A2-70  
Cierre mecánico interior: CERÁMICA-GRAFITO  
Cierre mecánico exterior: C. SILICIO - C. SILICIO  
Trompeta eyectora: AC. INOX. AISI 304  
Boquilla del eyector: AC. INOX. DUPLEX  
Chimenea aspiración aire: AC. GALVANIZADO  
Base de apoyo: AC. GALVANIZADO



#### 84 ET018: VEHICULADOR

Marca: IDEAL o equivalente  
Situación: Balsa de desnitrificación  
Modelo: AGS 600-3SHG/10  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + B)

##### Características técnicas:

Caudal nominal: 690 L/S  
Nº de agitadores/balsa: 1 Uds  
Número de palas: 3  
Diámetro de la hélice: 600 mm  
Peso del agitador: 240 Kgs  
Empuje: 1500 N  
Potencia de mezclado: 10 W/m³  
Sumergencia mínima: 1 mts  
Inclinación de las palas: 12º  
Estanqueidad eje: DOBLE CIERRE MECANICO AUTOLUBRICADO EN CÁMARA DE ACEITE  
Refrigeración: POR SU SUMERGENCIA EN EL AGUA DE LA BALSA EN LA QUE TRABAJA  
Montaje: MONTAJE DESLIZANTE SOBRE TUBO GUIA DE ELEVACIÓN Y GIRO  
Acabado de pintura: 1 CAPA RESINA POLIVINIL-BUTIRAL + 2 CAPAS EPOXY RETICULADO CON POLIAMIDA

##### Motor

Potencia absorbida: 5,7 KW  
Potencia nominal: 10,1 KW  
Velocidad de giro: 475 R.p.m.  
Tensión: 400/690 V  
Protección: IP 68  
Intensidad nominal: 25 A  
Aislamiento: Clase H (180 °C)  
Frecuencia: 50 Hz  
Sondas térmicas: Incluido  
Sonda de humedad: Incluido

##### Materiales

Cuerpo y tapa: Hº Fº GG-25  
Hélice: FUNDICIÓN INOX. AISI 316  
Carcasa de motor: Hº Fº GG-25  
Eje: AC. INOX. AISI 420  
Cierre mecánico interior: CERÁMICA-GRAFITO  
Cierre mecánico exterior: C. SILICIO - C. SILICIO  
Tornillos: AC. INOX. A2-70  
Cable de izado: AC. INOX. AISI 316  
Tubo guía sumergido: AC. INOX. AISI 304  
Soporte exterior: AC. INOX. AISI 304

## 85 ET019: GRUPO SOPLANTE REACTOR

Marca: AERZEN o equivalente  
Situación: Sala de soplantes  
Modelo: D 62 S  
Nº de equipos: 5 + 2 (Fase A + B)

### Características técnicas:

Medio		aire		mín
Caudal de aspiración	Q1	m³/min	45,8	17,35
Caudal de aspiración	Q1	m³/h	2748	1041
Volumen en condiciones normales	QN	Nm³/h	2527	957
Caudal másico	m	kg/h	3265	1237
Densidad en estado de aspiración	Rho1	kg/m³	1,188	1,188
Presión de aspiración (abs.)	p1	bar	1	1
Presión de impulsión (abs.)	p2	bar	1,7	1,7
Presión diferencial	Δp	mbar	700	700
Temperatura de aspiración	t1	°C	20	20
Temperatura de impulsión	t2	°C	88	96
Potencia absorbida	Pk	kW	57,84	24,37
Velocidad del motor	nM	rpm	2980	1348
Potencia del motor	PMot	kW	75	
Frecuencia del motor	f	Hz	50	23

Tolerancias para caudal de aspiración % +5 / -5  
para potencia absorbida % +5 / -5

Presión sonora sin cabina aprox. Lp(A) dB(A) 98  
Presión sonora con cabina aprox. Lp(A) dB(A) 75

Lado impulsión DN 200, ISO 219.1 mm Ø

Un agregado se compone de las siguientes partes, montadas completamente en fábrica.

- 1 Compresor de émbolos rotativos a eje libre D 62 S con perfil 3+4 de baja presión, con relación de compresión interna y multiplicador integrado.
- 1 Sistema de lubricación mediante barboteo, con filtro de aceite y separador de neblina eléctrico.
- 1 Bastidor con silenciador de descarga integrado según directriz de dispositivo de presión PED 97/23/EG, exento de material de absorción, con instalación libre de desgaste, soporte motor para tensado automático de las correas de transmisión, sin ninguna construcción auxiliar con muelle, conjunto de soportes de aislamiento de vibraciones para instalación del aislamiento de sonido, carcasa de conexión con válvula antiretorno, mantenimiento sin desmontaje de carcasa.
- 1 Filtro silenciador de aspiración de poliéster, fácilmente intercambiable mediante enchufe rápido con el silenciador, integrado en el soporte. Grado de absorción 85% hasta 91% (en partículas >5µ) según EN 779. Material de absorción en dirección al flujo aguas abajo del elemento filtrante.
- 1 Transmisión por correas y poleas.
- 1 Válvula de presión, Ejecución B, DN 125, según PED 97/23/EG, para seguridad de la unidad, presión de ajuste: 50 mbar por encima de la presión de trabajo.
- 1 Cabina acústica para INTERIOR, fabricada en chapa galvanizada con bandeja de aceite y acabada en RAL 5001 y RAL 7047. Diseño en paneles con revestimiento interno. Ventilación forzada, mediante ventilador eléctrico (400 V, 50 Hz.). Incluye visor exterior del nivel de aceite que permite su chequeo sin necesidad de parar la máquina. Es transportable mediante carretilla elevadora.
- 1 Manguito elástico (ISO) y abrazaderas DN 200 / Ø 219,1 mm (tubo ISO).
- 1 Manómetro de impulsión e indicador de colmatación del filtro.
- 1 Kit de puesta en marcha y primer llenado de aceite Delta Lube.

86 ET020: GRUPO SOPLANTE M.B.R.

Marca: AERZEN o equivalente  
 Situación: Sala de soplantes  
 Modelo: GM 25 S  
 Nº de equipos: 3 + 1 (Fase A + B)

Características técnicas:

Medio		aire	
Caudal de aspiración	Q1	m³/min	17,22
Caudal de aspiración	Q1	m³/h	1034
Volumen en condiciones normales	QN	Nm³/h	950
Caudal másico	m	kg/h	1229
Densidad en estado de aspiración	Rho1	kg/m³	1,188
Presión de aspiración (abs.)	p1	bar	1
Presión de impulsión (abs.)	p2	bar	1,35
Presión diferencial	Δp	mbar	350
Temperatura de aspiración	t1	°C	20
Temperatura de impulsión	t2	°C	53
Nº de revoluciones del rotor principal	nG	rpm	3440
Potencia absorbida	Pk	kW	13,37
Velocidad del motor	nM	rpm	2950
Potencia del motor	PMot	kW	15

Tolerancias para caudal de aspiración	%	+5 / -5
para potencia absorbida	%	+5 / -5

Presión sonora sin cabina aprox.	Lp(A)	dB(A)	94
Presión sonora con cabina aprox.	Lp(A)	dB(A)	70

Lado impulsión      DN 125, ISO 139.7 mm Ø

Un agregado se compone de las siguientes partes, montadas completamente en fábrica.

- 1 Soplante a eje libre GM 25 S con émbolos de 3 lóbulos y CAP.

- 1 Bastidor con silenciador de descarga integrado según directriz de dispositivo de presión PED 97/23/EG, exento de material de absorción, con instalación libre de desgaste, soporte motor para tensado automático de las correas de transmisión, sin ninguna construcción auxiliar con muelle, conjunto de soportes de aislamiento de vibraciones para instalación del aislamiento de sonido, carcasa de conexión con válvula antiretorno, mantenimiento sin desmontaje de carcasa.
- 1 Filtro silenciador de aspiración de poliéster, fácilmente intercambiable mediante enchufe rápido con el silenciador, integrado en el soporte. Grado de absorción 85% hasta 91% (en partículas >5µ) según EN 779.
- 1 Transmisión por correas y poleas, protegidas.
- 1 Válvula de presión R3", según PED 97/23/EG, para seguridad de la unidad, presión de ajuste: 50 mbar por encima de la presión de trabajo.
- 1 Cabina acústica para interior fabricada en chapa galvanizada con bandeja de aceite y acabada en RAL 5001. Interior de moltopreno difícilmente inflamable. Ventilación forzada, mediante ventilador impulsado por el eje de la soplante. Incluye visor exterior del nivel de aceite, que permite su chequeo sin necesidad de parar la máquina.
- 1 Manómetro de impulsión e indicador de colmatación del filtro.
- 1 Manguito elástico (ISO) y abrazaderas DN 125 / Ø 139,7 mm., lado presión.
- 1 Kit de servicio y primer llenado de aceite.



## 87 ET021: DIFUSORES DE AIRE DE MEMBRANA

Marca: OTT o equivalente  
Situación: Aireación Reactores biológicos  
Nº de difusores: Reactor biológico: 572 + 286 (Fase A + Fase B)

### Características técnicas:

Modelo: Difusor tubular de burbuja fina Magnum  
Proceso: Aireación  
Diámetro de difusor: 67 mm  
Longitud útil de difusor: 2.000 mm  
Longitud total de difusor: 2.200 mm  
Tipo de membrana: Microrranurada de EPDM  
Caudal de aire: 2 - 14 m³/h por Ml. de difusor  
Presión mínima de operación: 20 mbar  
Tamaño del poro: 80 micrometros  
Tubo de apoyo: Polipropileno (PP)

## 88 ET022: PLANTA DE ULTRAFILTRACIÓN M.B.R.

Marca: ZENON o similar  
Situación: M.B.R.  
Modelo: LEAP ZeeWeed 500D

### Características técnicas:

#### Fase A

Número de líneas de filtración: 2  
Casets por línea Fase A: 3  
Nº de módulo por casete: 48  
Reserva de casets por línea: 1  
Superficie de membrana por módulo: 34,37 m²  
Configuración del módulo: ZeeWeed 500D  
Temperatura de diseño: 20 °C

#### Fase B

Número de líneas de filtración: 3  
Casets por línea Fase B: 3  
Nº de módulo por casete: 48  
Reserva de casets por línea: 1  
Superficie de membrana por módulo: 34,37 m²  
Configuración del módulo: ZeeWeed 500D  
Temperatura de diseño: 20 °C

### Capacidad de la planta

Caudal máximo horario de diseño en cada fase: 334 m³/h

El sistema de ultrafiltración incluye además el siguiente equipamiento:

1. Cada línea ira montada en un tanque de membranas de hormigón armado con espacio para montar un casete adicional en cada línea
2. Dos (2) compresores de aire y dos (2) secadores
3. Bombeo de permeado compuesto por 2 bombas (Fase A) + 1 (Fase B) para la extracción de permeado y para el retrolavado; completo con válvulas y tuberías asociadas. Además se incluirá otra bomba más para reserva en almacén.
4. Dos (2) soplantes para la aireación de las membranas + 1 de reserva (Fase A) + 1 soplante (Fase B).

5. Funcionamiento totalmente automático, comandado desde el cuadro general de la planta.

89 ET023: BOMBEO PERMEADO-RETROLAVADO M.B.R.

Marca: VOGELSANG o equivalente  
Situación: Sala M.B.R.  
Modelo: VX186-184Q  
Nº De equipos: 3 + 1 (Fase A + Fase B)

Características técnicas:

Datos de trabajo

Medio Agua  
Caudal 241 m³/h a 601 rpm a 61 Hz  
195 m³/h a 493 rpm a 50 Hz  
128 m³/h a 335 rpm a 34 Hz  
Rev. 195 rpm a 50 Hz  
Altura de aspiración -0,5 bar  
Presión diferencial 2 bar  
Viscosidad 1 mPas  
Temperatura 20°C  
Contenido solido < 1%  
Tamaño max. par. < Ø 60 mm  
Densidad 1 – 1.1 kg/dm³  
Nivel de PH neutro

Accionamiento:

Motor-reductor Nord: SK62-200 LH/4 TF  
Potencia: 30,0 Kw.  
Velocidad salida: 493 rpm (50 Hz)  
Voltaje: 3F/400V/690V/50Hz  
Protección: IP-55  
Clase ISO: F  
Diseño: B3  
3 termistores  
Clase de eficiencia energética: IE2

Características generales

Tipo:	Lobular rotativa
Diámetro aspiración/impulsión:	DN 150. Bridas en acero galvanizado
Par de arranque:	424 Nm
Par de servicio:	432 Nm
Potencia máx. requerida:	27,2 kW
Rendimiento volumétrico:	93,34%
Peso:	488 Kg

Materiales

Lóbulos:	EPDM-SL/ HiFlo/ 4 lóbulos
Tipo de sello:	Blockring
Segmentos carcasa:	Fundición gris 250
Placas de desgaste:	HVSS Acero especial alta resistencia
Porta sellado:	Acero nitruado
Disco pres. /tornillo tens.:	Acero estructural
Juntas tóricas en contacto:	EPDM

Protección de sobre presión y contra funcionamiento en seco con sensor PT100 incluidas

**90 ET024: BOMBEO DE FANGOS M.B.R.**

Marca:	IDEAL o equivalente
Situación:	Sala MBR
Modelo:	ARS 200A-35 2U/60
Nº de equipos:	3 + 1 (Fase A + Fase B)

Características técnicas:

Datos de partida

Caudal:	590 m³/h
Altura:	10 m.c.a.

Datos de la bomba

Tipo de rodete:	MULTICANAL CERRADO
Rendimiento hidráulico:	64 %
Conexión de impulsión:	DN200 PN16
Paso de sólidos:	100 mm
Peso de la bomba:	545 Kgs

Estanqueidad eje: DOBLE CIERRE MECANICO AUTOLUBRICADO EN CÁMARA DE ACEITE

Refrigeración: POR SU SUMERGENCIA EN EL AGUA DEL FOSO EN EL QUE TRABAJA

Montaje: ACOPLADA A ZÓCALO CON DESLIZADERA PARA EXTRACCIÓN POR TUBOS GUIA

Pintura: 1 CAPA RESINA POLIVINIL-BUTIRAL + 2 CAPAS EPOXY RETICULADO CON POLIAMIDA

Datos del motor

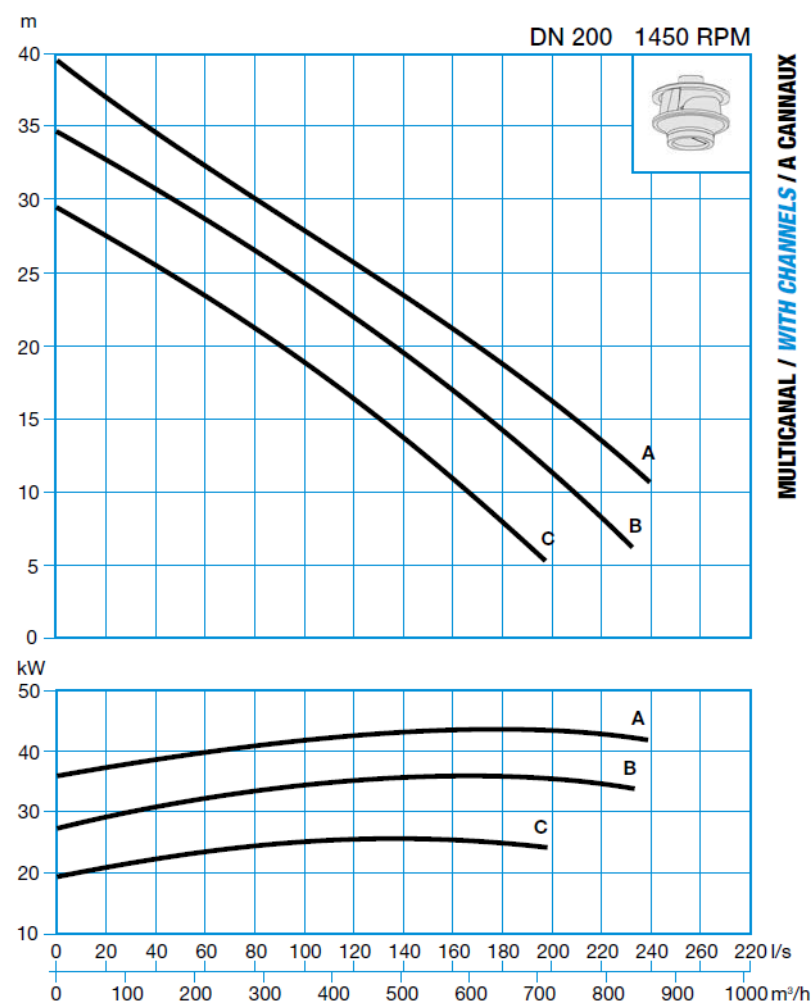
Potencia absorbida:	25 KW
Potencia nominal:	28 KW
Velocidad de giro:	1450 R.p.m.
Tensión:	400/690 V
Protección:	IP 68
Intensidad nominal:	59 A
Aislamiento:	Clase F (155 °C)
Frecuencia:	50 Hz
Sondas térmicas:	Incluido
Sonda de humedad:	Incluido

Materiales

Cuerpo y tapa:	Hº Fº GG-25
----------------	-------------

Rodete: H° F° GG-25  
Eje: AC. INOX. AISI 420  
Carcasa de motor: H° F° GG-25  
Cierre mecánico interior: CERÁMICA- GRAFITO  
Cierre mecánico exterior: C. SILICIO - C. SILICIO  
Tornillos: AC. INOX. A2-70  
Zócalo de anclaje: H° F° GG-25

Curvas (Tipo A)



**91 ET025: BOMBEO DE PURGA DE FANGOS**

Marca: IDEAL o equivalente  
Situación: Sala MBR  
Modelo: ARS 80A-26U/5,5  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

Características técnicas:

Datos de partida

Caudal: 45 m³/h  
Altura: 11 m.c.a.

Datos de la bomba

Tipo de rodete: MONOCANAL CERRADO  
Rendimiento hidráulico: 52 %  
Conexión de impulsión: DN80 PN16  
Paso de sólidos: 76 mm  
Peso de la bomba: 96 Kgs

Estanqueidad eje: DOBLE CIERRE MECANICO AUTOLUBRICADO EN CÁMARA DE ACEITE  
Refrigeración: POR SU SUMERGENCIA EN EL AGUA DEL FOSO EN EL QUE TRABAJA  
Montaje: ACOPLADA A ZÓCALO CON DESLIZADERA PARA EXTRACCIÓN POR TUBOS GUIA  
Pintura: 1 CAPA RESINA POLIVINIL-BUTIRAL + 2 CAPAS EPOXY RETICULADO CON POLIAMIDA

Datos del motor

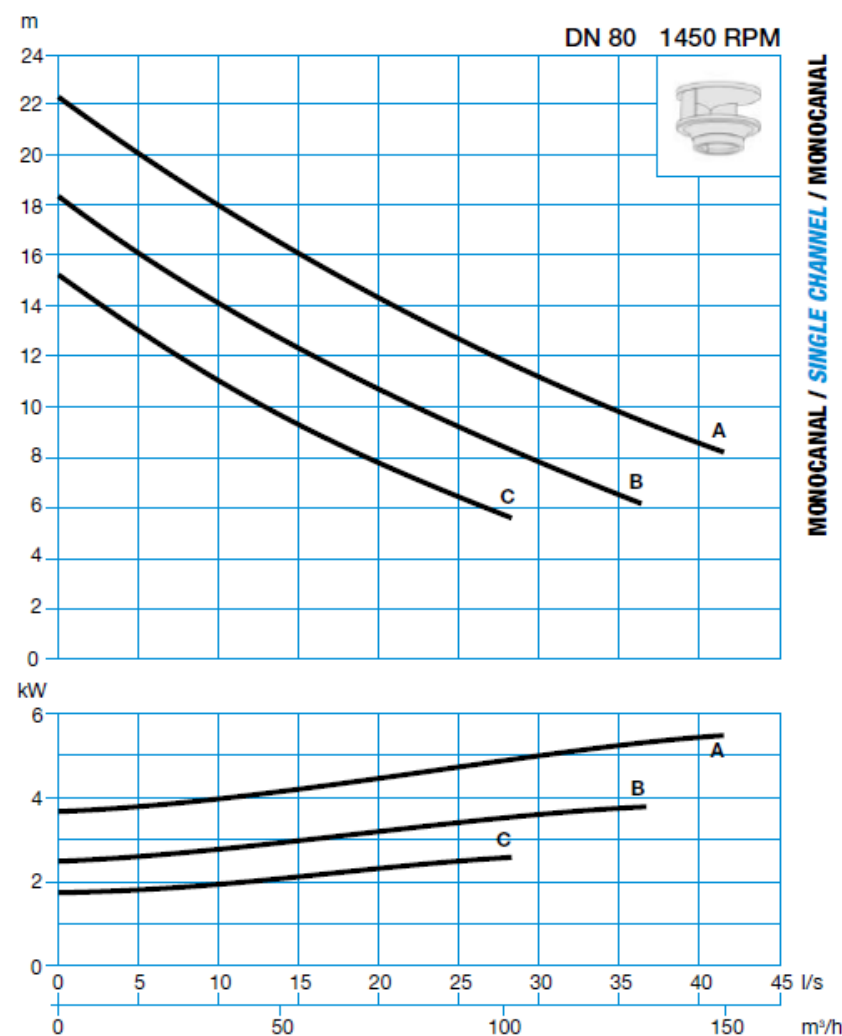
Potencia absorbida: 2,57 KW  
Potencia nominal: 4 KW  
Velocidad de giro: 1450 R.p.m.  
Tensión: 400 V  
Protección: IP 68  
Intensidad nominal: 9 A  
Aislamiento: Clase F (155 °C)  
Frecuencia: 50 Hz  
Sondas térmicas: No Incluido  
Sonda de humedad: No Incluido

Materiales

Cuerpo y tapa: H° F° GG-25

Rodete: H° F° GG-25  
Eje: AC. INOX. AISI 420  
Carcasa de motor: H° F° GG-25  
Cierre mecánico interior: CERÁMICA- GRAFITO  
Cierre mecánico exterior: C. SILICIO - C. SILICIO  
Tornillos: AC. INOX. A2-70  
Zócalo de anclaje: H° F° GG-25

Curvas (Tipo B)



**92 ET026: BOMBEO DRENAJE M.B.R.**

Marca: IDEAL o equivalente  
Situación: Sala MBR  
Modelo: ARS 100A-20U/5,5  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + Fase B)

Características técnicas:

Datos de partida

Caudal: 150 m³/h  
Altura: 5,5 m.c.a.

Datos de la bomba

Tipo de rodete: MONOCANAL CERRADO  
Rendimiento hidráulico: 70 %  
Conexión de impulsión: DN100 PN16  
Paso de sólidos: 100 mm  
Peso de la bomba: 94 Kgs

Estanqueidad eje: DOBLE CIERRE MECANICO AUTOLUBRICADO EN CÁMARA DE ACEITE  
Refrigeración: POR SU SUMERGENCIA EN EL AGUA DEL FOSO EN EL QUE TRABAJA  
Montaje: ACOPLADA A ZÓCALO CON DESLIZADERA PARA EXTRACCIÓN POR TUBOS GUIA  
Pintura: 1 CAPA RESINA POLIVINIL-BUTIRAL + 2 CAPAS EPOXY RETICULADO CON POLIAMIDA

Datos del motor

Potencia absorbida: 3,2 KW  
Potencia nominal: 4 KW  
Velocidad de giro: 1450 R.p.m.  
Tensión: 400 V  
Protección: IP 68  
Intensidad nominal: 9 A  
Aislamiento: Clase F (155 °C)  
Frecuencia: 50 Hz  
Sondas térmicas: No Incluido  
Sonda de humedad: No Incluido

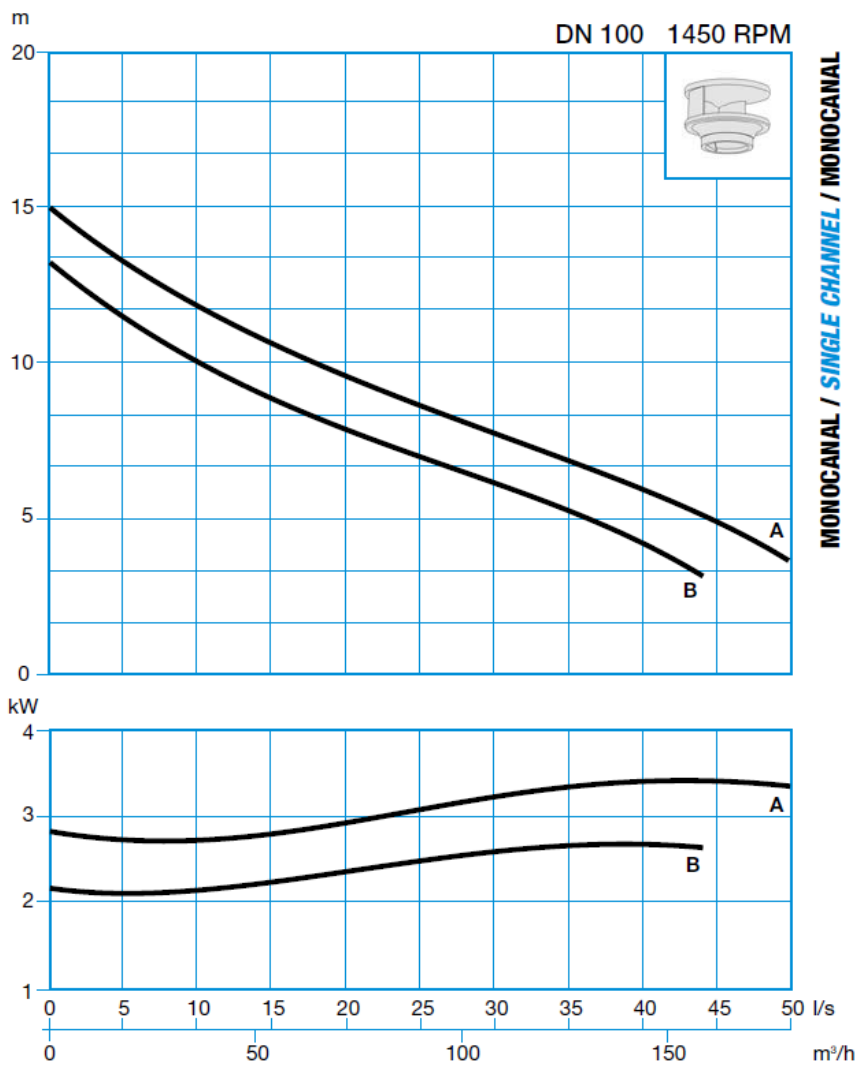
Materiales

Cuerpo y tapa: H° F° GG-25



Rodete:	Hº Fº GG-25
Eje:	AC. INOX. AISI 420
Carcasa de motor:	Hº Fº GG-25
Cierre mecánico interior:	CERÁMICA- GRAFITO
Cierre mecánico exterior:	C. SILICIO - C. SILICIO
Tornillos:	AC. INOX. A2-70
Zócalo de anclaje:	Hº Fº GG-25

Curvas (Tipo A)



93 ET027: COMPRESOR

Marca:	BOGE o equivalente
Situación:	Edificio M.B.R.
Modelo:	CLD 7-270
Nº de equipos:	2 (Fase A y B)

Características técnicas:

Dimensiones

– Anchura [mm]	1715
– Largo [mm]	545
– Altura [mm]	1182
Volumen depósito	270

Peso

– Insonorizado [kg]	250
---------------------	-----

Nivel de ruido máx. [± 3 dB(A)] según DIN 45635, parte 13

– insonor. / super insonor. [dB(A)]	68
-------------------------------------	----

Dimensión de superficie

– insonor. / super insonor. [dB(A)]	13
-------------------------------------	----

Nivel de ruido

– insonor. / super insonor. [dB(A)]	81
-------------------------------------	----

Compresor

Temp. máx. final de compresión [°C]	110
-------------------------------------	-----

Caudal volumétrico según PN 2 CPTC 2 con:

– pmax = 10 bar [m3/min]	0,718
– pmax = 13 bar [m3/min]	0,525

Motor de accionamiento

Potencia nominal [kW]	5,5
Potencia eléc. Secador [kW]	0,28
Revoluciones nominales	
– 50 Hz [min-1]	3000
Clase de protección	IP 55
Forma constructiva	IMB 35
Clase ISO	F

Conexión eléctrica

Tensión de red compresor / Secador 1) [V]	400/230
Frecuencia 1) [Hz]	50
Fusible antepuesto mín. 2) [A]	20
Fusible antepuesto recomendado 2) [A]	25

1) Equipamiento serie, tensiones de red y frecuencia vienen indicadas sobre la placa en el armario de maniobra.

2) Sólo para 400 V / 50 Hz. Con tensión y frecuencia de red distinta cambian los valores del fusible.

**94 ET028: PUENTE ESPESADOR**

Marca:	PAM o equivalente
Situación:	Espesador de fangos
Modelo:	PAM EF
Nº de equipos:	1 (Fase A y B)

Características técnicas:

DIÁMETRO INTERIOR DEL TANQUE: 10000 mm.

COMPONENTES:

- Eje central en tubo con centrador inferior.
- Campana tranquilizadora.
- Vertedero perimetral tipo Thomson.
- Piquetas de espesamiento en celosía.
- Rasqueta espesamiento cono inferior.
- Rasquetas de barrido de fondo.
- ACCIONAMIENTO: Motor-reductor epicicloidal 0,25 kW.
- RASQUETAS BARRIDO: Neopreno.
- MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: Acero inox aisi-304
- TORNILLERÍA: Acero inoxidable calidad A4.

## 95 ET029: BOMBEO DE FANGOS A DESHIDRATACIÓN

Marca: MONO o equivalente  
Situación: Sala de fangos  
Modelo: C14K  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + B)

### Características técnicas:

EJECUCION: HORIZONTAL  
FLUIDO A BOMBEAR: FANGOS ESPESADOS  
Tº FLUIDO: AMBIENTE  
VISCOSIDAD: < 150 CPS  
CAUDAL: 7,0 - 10 M3/H.  
ALTURA MANOMETRICA: 10 M.C.A.  
VELOCIDAD BOMBA: 250 - 350 RPM  
PASO DE SOLIDOS: 6mm(DUROS)# 22mm(DEFORMABLES)  
POTENCIA ABSORBIDA: 1,60 KW  
PAR DE ARRANQUE: 55 Nm  
PAR FUNCIONAM.: 41 Nm  
POTENCIA RECOMENDADA: 2,2 KW  
N.P.S.H.BOMBA: 2,03 MCA  
CONEX.ASP/IMPULSION: 65mm DIN 2533; PN-16

### MATERIALES

CUERPO: Hº Fº BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195  
ROTOR: ACERO AISI 4.140/CROMADO(250 )(1)  
STATOR: CAUCHO SINTETICO PERBUNAN  
BIELA: ACERO AL CARBONO; BS EN 10277  
EJE ACCIONAMIENTO: ACERO INOX.BS EN 10088  
SELLADO: CIERRE MECANICO EN C.SILICIO

### ACCIONAMIENTO

MOTOR: ELECTRICO  
POTENCIA: 2,2 KW  
VELOCIDAD: 1.450 RPM  
TENSION: 400 VIts

FRECUENCIA: 50 Hz  
PROTECCION: IP-55  
FORMA CONSTRUCTIVA: B-5  
AISLAMIENTO: F  
REDUCTOR DE VELOCIDAD  
MODELO: DE EJES PARALELOS  
ACOPLAMIENTO A BOMBA: MONOBLOC  
VELOCIDAD DE SALIDA: ±300 RPM. A 50 Hz.  
RANGO DE VARIACIÓN: 25-60Hz aprox.

## 96 ET030: BOMBEO DE POLIELECTROLITO A DESHIDRATACIÓN

Marca: MONO o equivalente  
Situación: Sala de fangos  
Modelo: C23K  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + B)

### Características técnicas:

EJECUCION: HORIZONTAL  
FLUIDO A BOMBEAR: POLIELECTROLITO AL 0,5%  
Tº FLUIDO: AMBIENTE  
VISCOSIDAD: < 1.500 CPS  
CAUDAL: 0,5 – 2,0 M3/H.  
ALTURA MANOMETRICA: 10 M.C.A.  
VELOCIDAD BOMBA: 70 - 295 RPM  
PASO DE SOLIDOS: 5mm(DUROS)# 20mm(DEFORMABLES)  
POTENCIA ABSORBIDA: 0,26 KW  
PAR DE ARRANQUE: 21 Nm  
PAR FUNCIONAM.: 8 Nm  
POTENCIA RECOMENDADA: 0,75 KW  
N.P.S.H.BOMBA: 2,81 MCA  
CONEX.ASP/IMPULSION: 1½" ROSCA BSP.

### MATERIALES

CUERPO: Hº Fº BS EN 1561 grado EN-GJL-HB195  
ROTOR: ACERO AISI 4.140/CROMADO(250 )(1)  
STATOR: CAUCHO SINTETICO PERBUNAN  
BIELA: ACERO AL CARBONO; BS EN 10277  
EJE ACCIONAMIENTO: ACERO INOX.BS EN 10088  
SELLADO: CIERRE MECANICO EN C.SILICIO

### ACCIONAMIENTO

MOTOR: ELECTRICO  
POTENCIA: 0,75 KW  
VELOCIDAD: 1.450 RPM  
TENSION: 400 VIts

FRECUENCIA: 50 Hz  
PROTECCION: IP-55  
FORMA CONSTRUCTIVA: B-5  
AISLAMIENTO: F  
REDUCTOR DE VELOCIDAD  
MODELO: DE EJES PARALELOS  
ACOPLAMIENTO A BOMBA: MONOBLOC  
VELOCIDAD DE SALIDA: ±250 RPM. A 50 Hz.  
RANGO DE VARIACIÓN: 15-60Hz aprox.

## 97 ET031: BOMBEO DE FANGOS DESHIDRATADOS

Marca: MONO o equivalente  
Situación: Sala de fangos  
Modelo: CW052  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

### Características técnicas:

Tº FLUIDO: AMBIENTE  
SEQUEDAZ: <30%  
VELOCIDAD: 25 - 100 RPM.  
CAUDAL: 0,5 - 2,0 M3/H.  
PRESION DE BOMBEO: 4-6 BAR.  
PRESION MAXIMA BOMBA: 12 BAR.  
POTENCIA ABSORBIDA P.T.: 1,00 KW.  
POTENCIA ABSORB.MAX.PRESION: 1,41 KW.  
PAR DE ARRANQUE: 300 Nm.  
PAR DE FUNCIONAMIENTO: 154 Nm.  
RENDIMIENTO: 55%  
PASO DE SOLIDOS: 10mm(DUROS)# 35mm(DEFORMABLES)  
POTENCIA RECOMEND.MOTOR: 4,0 KW  
CONEXION ASPIRACION: 750x250mm.  
CONEXIÓN IMPULSION: 80mm DIN 2533; PN-16

### MATERIALES

CUERPO: Hº Fº BS EN 1561; grado EN-GJL-HB195  
TOLVA: CHAPA DE ACERO Bs en 10025 Grado S275  
ROTOR: ACERO AISI 4.140/CROMADO (250 )  
STATOR: CAUCHO SINTETICO PERBUNAN  
TORNILLO ALIMENTACION: CHAPA DE ACERO Bs en 10025 Grado S275  
Cabezas de biela en Acero Inox. AISI 316  
EJE ACCIONAMIENTO: ACERO INOX.BS EN 10083-3  
SELLADO: EMPAQUETADURA GRAFITADA ZG

### ACCIONAMIENTO

MOTOR: ELECTRICO CON TERMISTORES

POTENCIA: 4,0 KW  
VELOCIDAD: 1.450 RPM  
TENSION: 380 VIts  
FRECUENCIA: 50 Hz  
PROTECCION: IP-55  
FORMA CONSTRUCTIVA: B-5  
AISLAMIENTO: F

### REDUCTOR DE VELOCIDAD

MARCA: MOTOVARIO  
MODELO: CHF052-T112M4/TF  
ACOPLAMIENTO A BOMBA: MONOBLOC CON BANCADA  
VELOCIDAD DE SALIDA: ±100 RPM. a 50 Hz.

Incluso sistema de protección ETI



## 98 ET032: SISTEMA AUTOMÁTICO PREPARACIÓN POLIELECTROLITO

Situación: Edificio de Deshidratación de fangos  
 Marca: POLITECH o similar  
 Modelo: POLITOP-20  
 Nº de equipos: 1 + 1 (Fase A + Fase B)

### Características técnicas:

#### Componentes

Conjunto depósito para 2.000l/h. Con 3 compartimentos, en AISI-304 equipado con:

- 3 tapones de vaciado DN32
  - 1 sonda de nivel alto: Paro del sistema
  - 1 sonda de nivel bajo: Arranque del sistema
  - 1 sonda de nivel muy bajo: Alarma de protección de bombas
  - 1 conjunto "llegada agua", Ø 1" gas H(PVC y latón), con:
    - 1 válvula de corte
    - 1 Manómetro
    - 1 Presostato de seguridad por falta de presión
    - 1 Filtro para partículas tipo Y
    - 1 válvula reductora de presión con manómetro
    - 1 Electroválvula 24 VCA
    - 1 Caudalímetro con rango 1.000-4.750 l/h
    - 1 Tobera de pulverización con regulación de inclinación
  - 1 Dosificador de polielectrolito en polvo tipo TOLVA, con:
    - Tolva de 60l.
    - Tornillo: caudal de 2,5 a 11,73 kg/h
    - Motovariador: 0,18 kW – 230/400 V – 50 Hz
    - Material tolva y tornillo: Acero Inox. A-304
  - 2 Electroagitador:
    - Motorreductor: 0,55 kW – IP55 – 230/400 V – 50 Hz
    - Eje: acero inoxidable AISI 304
    - Velocidad: 186 rpm
    - Hélices tipo M en acero inoxidable
  - 1 Armario de control y potencia :
- Alimentación: 400 V III – 50Hz
  - Construcción: chapa de acero pintado al horno
  - Funcionamiento: Automático-manual, provisto de seta de emergencia
  - Protección de motores: mediante magneto-térmicos incluso en circuito auxiliar
  - Conectividad: Preparado para marcha-paro a distancia
  - Cinco contactos libres de potencial:
    - Señal marcha-defecto de agitador 1
    - Señal marcha-defecto de agitador 2
    - Señal marcha-defecto de dosificador
    - Señal por falta de nivel para protección de bombas
    - Señal por falta de presión de agua de alimentación
  - Cableado incluido desde el cuadro a todos los elementos del equipo

## 99 ET032: DECANTADOR CENTRÍFUGO

Marca: ALFALAVAL  
Situación: Sala de fangos  
Modelo: ALDEC 45-AT  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

### Características técnicas:

Máximo Caudal de Fangos 2,5%: 15 m<sup>3</sup>/ h  
Máxima Carga Máfica: 360-400 Kg m.s./h

### Características generales

Longitud rotor: 1.512 mm  
Diámetro rotor: 360 mm  
Velocidad rotor: 3.750 rpm  
Fuerza centrífuga generada por tambor: 2.830 g  
Ángulo de cono: 10°

### Accionamiento

Potencia para arranque: 22 kW  
Potencia instalada: 24 kW  
Velocidad: 1.500 rpm  
Tensión: 380 V-3f  
Frecuencia: 50 Hz  
Protección: IP-55

### Generación y regulación de la velocidad diferencial y del par torsión

Tipo: Planetaria epicicloidal  
Etapas: 2  
Relación de reducción: 1/159  
Rango velocidad diferencial: 1-22 rpm  
Máximo par de torsión: 2,5 kNm  
Freno ECB: 2 kW

### Materiales

Rotor: acero inoxidable AISI 304 y Duplex  
Tornillo: acero inoxidable AISI 316  
Tapa: acero inoxidable AISI 316

Carcasa: acero inoxidable AISI 316  
Retenes: nitrilo  
Bancada: perfil laminado de acero al carbono

Cuadro eléctrico de control DSC con variador de frecuencia para el motor principal

100 ET034: SILO DE FANGOS

Marca:

Nuteco o equivalente

Situación:

Almacenamiento de fangos

Modelo:

26SIF100AC-V

Nº de equipos:

2 (Fase A y B)

Características técnicas:

Producto de almacenaje:

Fangos deshidratados (densidad aprox.1 kg/dm³)

Tº producto:

Ambiente

Humedad:

70-80 %

Capacidad:

105 m³

Material:

Acero inoxidable A-304

Forma geométrica:

Rectangular

Espesor, chapa superior:

3 mm, AC (pintado especial)

Espesor, chapa inferior:

5 mm, Inox. A-304

Canal interior de deslizamiento:

DN 540

Sección:

3.000 x 7.480 mm

Nº de patas y tipo de viguería:

6 ld. AC pintado

Altura para paso camiones:

3.800 mm (ajustable s/ cliente)

Altura total aprox.:

10.200- (11.233 mm con barandilla)

Boca de hombre:

No

Boca de carga:

a concretar

Boca de descarga:

2 Ud. c/tajadera neumática Ø-500 mm, P= 0,5 kW

Respiraderos:

2 x DN150

Aliviaderos:

No

Forma de descarga:

Forzada por 2 tornillos extractores Ø-460; Potencia del motor 4 kW

Escalera de acceso interior:

No

Escalera de acceso exterior:

de gato con plataforma descansillo de tramex galvanizado

Mirillas de inspección:

No

Tratamiento superficial:

Chorreado SA-2,5 en zonas aéreas y SA-3 en internas.

101 ET035: BOMBEO DRENAJES GENERALES

Marca:

IDEAL o equivalente

Situación:

Pozo de drenajes

Modelo:

ARS 80A-20U/3

Nº de equipos:

2 (Fase A y B)

Características técnicas:

Datos de partida

Caudal:

50 m³/h

Altura:

8 m.c.a.

Datos de la bomba

Tipo de rodete:

MONOCANAL CERRADO

Rendimiento hidráulico:

65 %

Conexión de impulsión:

DN80 PN16

Paso de sólidos:

76 mm

Peso de la bomba:

67 Kgs

Estanqueidad eje: DOBLE CIERRE MECANICO AUTOLUBRICADO EN CÁMARA DE ACEITE

Refrigeración: POR SU SUMERGENCIA EN EL AGUA DEL FOSO EN EL QUE TRABAJA

Montaje: ACOPLADA A ZÓCALO CON DESLIZADERA PARA EXTRACCIÓN POR TUBOS GUIA

Pintura: 1 CAPA RESINA POLIVINIL-BUTIRAL + 2 CAPAS EPOXY RETICULADO CON POLIAMIDA

Datos del motor

Potencia absorbida:

1,66 KW

Potencia nominal:

2,2 KW

Velocidad de giro:

1450 R.p.m.

Tensión:

400 V

Protección:

IP 68

Intensidad nominal:

5,1 A

Aislamiento:

Clase F (155 °C)

Frecuencia:

50 Hz

Sondas térmicas:

No Incluido

Sonda de humedad:

No Incluido

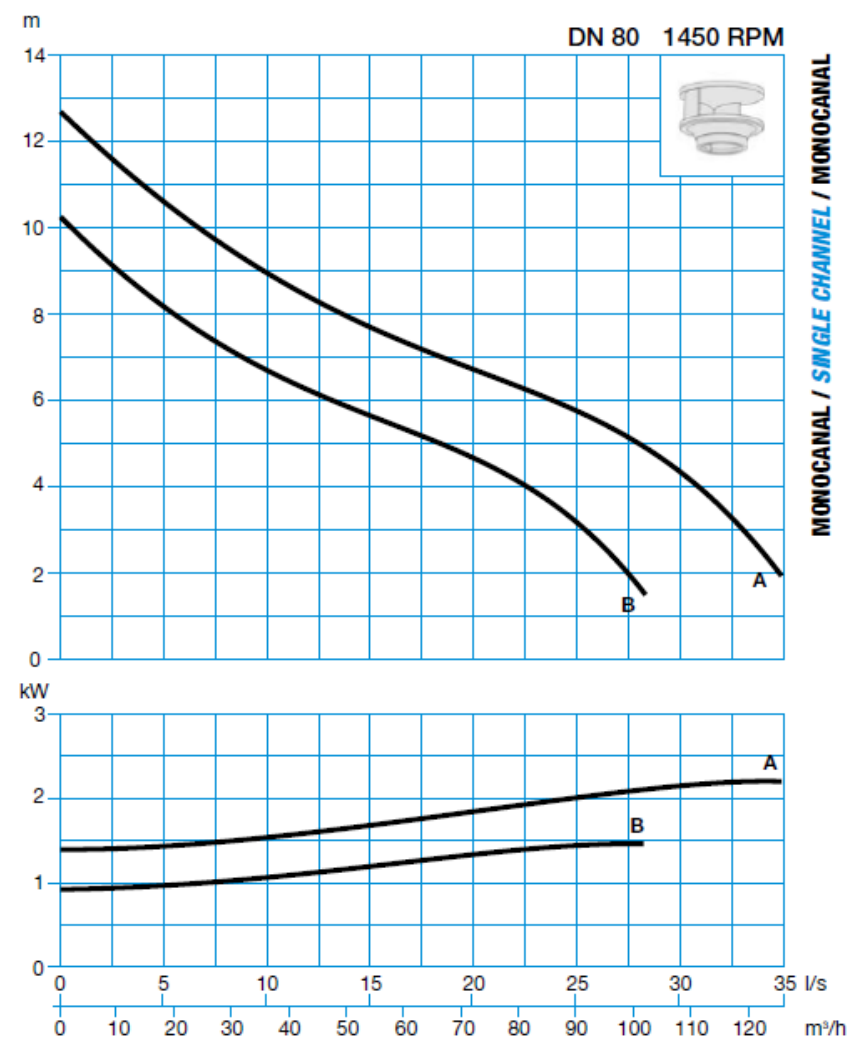
Materiales

Cuerpo y tapa:

Hº Fº GG-25

Rodete: H° F° GG-25  
Eje: AC. INOX. AISI 420  
Carcasa de motor: H° F° GG-25  
Cierre mecánico interior: CERÁMICA- GRAFITO  
Cierre mecánico exterior: C. SILICIO - C. SILICIO  
Tornillos: AC. INOX. A2-70  
Zócalo de anclaje: H° F° GG-25

#### Curvas (Tipo A)



#### 102 ET036: BOMBEO DRENAJES PRETRATAMIENTO

Marca: IDEAL o equivalente  
Situación: Pozo de drenajes pretratamiento  
Modelo: ARS 80A-20U/2  
Nº de equipos: 2 (Fase A y B)

#### Características técnicas:

##### Datos de partida

Caudal: 30 m³/h  
Altura: 7 m.c.a.

##### Datos de la bomba

Tipo de rodete: MONOCANAL CERRADO  
Rendimiento hidráulico: 52 %  
Conexión de impulsión: DN80 PN16  
Paso de sólidos: 76 mm  
Peso de la bomba: 67 Kgs

Estanqueidad eje: DOBLE CIERRE MECANICO AUTOLUBRICADO EN CÁMARA DE ACEITE  
Refrigeración: POR SU SUMERGENCIA EN EL AGUA DEL FOSO EN EL QUE TRABAJA  
Montaje: ACOPLADA A ZÓCALO CON DESLIZADERA PARA EXTRACCIÓN POR TUBOS GUIA  
Pintura: 1 CAPA RESINA POLIVINIL-BUTIRAL + 2 CAPAS EPOXY RETICULADO CON POLIAMIDA

##### Datos del motor

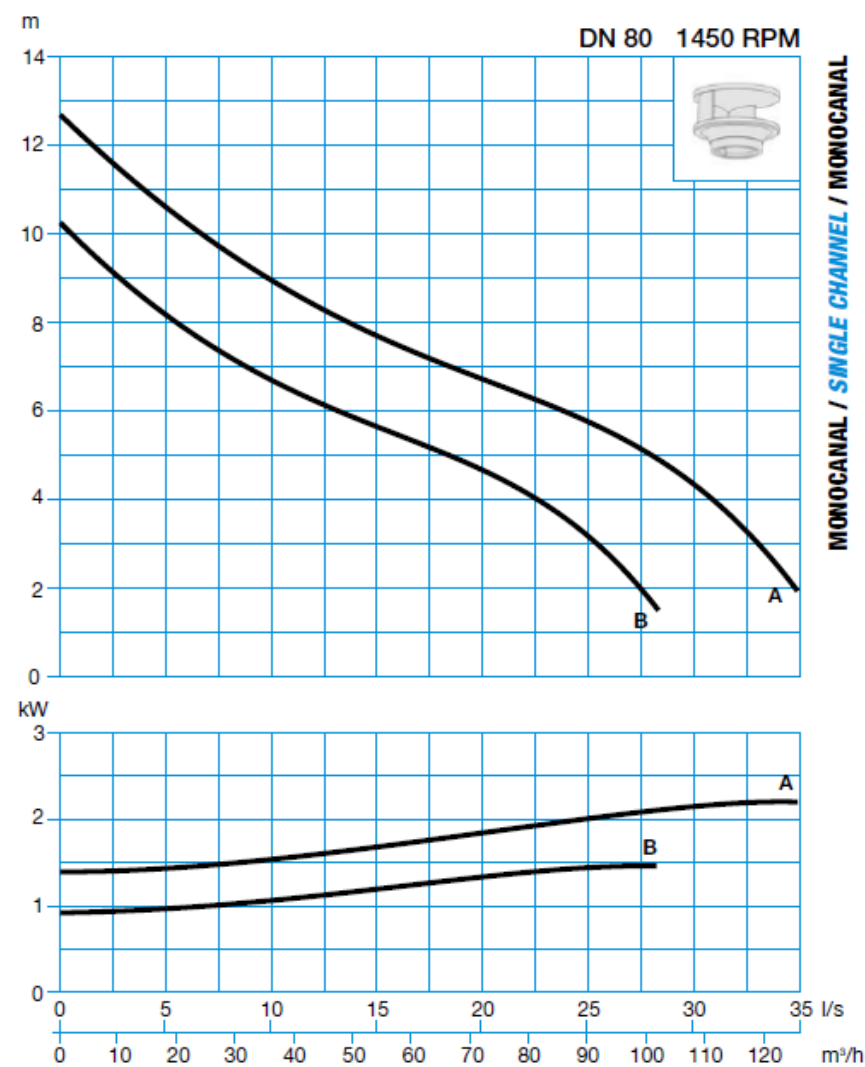
Potencia absorbida: 1,09 KW  
Potencia nominal: 1,5 KW  
Velocidad de giro: 1450 R.p.m.  
Tensión: 400 V  
Protección: IP 68  
Intensidad nominal: 3,7 A  
Aislamiento: Clase F (155 °C)  
Frecuencia: 50 Hz  
Sondas térmicas: No Incluido  
Sonda de humedad: No Incluido

##### Materiales

Cuerpo y tapa: H° F° GG-25

Rodete: H° F° GG-25  
Eje: AC. INOX. AISI 420  
Carcasa de motor: H° F° GG-25  
Cierre mecánico interior: CERÁMICA- GRAFITO  
Cierre mecánico exterior: C. SILICIO - C. SILICIO  
Tornillos: AC. INOX. A2-70  
Zócalo de anclaje: H° F° GG-25

Curvas (Tipo B)



103 ET037: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 1

Marca: TECNIUM o equivalente  
Situación: Zona de Pretratamiento  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

Características técnicas:

CONDICIONES DE OPERACIÓN

. Caudal de aire a tratar: 43.450 m³/h  
. Composición: Aire + H<sub>2</sub>S + CH<sub>3</sub>SH + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub>  
. Concentración estimada de contaminantes:  
H<sub>2</sub>S <14 mg/m³  
CH<sub>3</sub>SH <3 mg/m³  
(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub> <2 mg/m³  
NH<sub>3</sub> <10 mg/m³  
. Temperatura: Ambiente  
. Líquido de lavado:  
1ª etapa: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (pH = 1)  
2ª etapa: NaClO + NaOH (pH = 11)  
. Eficacia de absorción:  
99% sobre H<sub>2</sub>S y NH<sub>3</sub>  
98% sobre resto  
. Humedad del aire a la salida del último scrubber: 100 %  
. Pérdida de carga equipos: 800 Pa  
. Pérdida de carga conductos: 800 Pa (supuestos)  
. Pérdida de carga total: 1.600 Pa  
. Consumo estimado de reactivos:  
NaClO 15 % : 43'1 Kg/h  
NaOH 25 %: 7 Kg/h  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40 %: 3'44 Kg/h

TORRES SCRUBBER

2 Uds. modelo ELFSS – 25, con las siguientes dimensiones y características generales:

Material barrera química: Resina estervinilica / fibra de vidrio  
Material refuerzo mecánico: Resina ortoftlálica / fibra de vidrio  
Color de acabado: Blanco RAL 9010  
Diámetro: 2.500 m.m  
Altura total aproximada: 7.500 m.m



Espesor de construcción: 5 m.m  
Capacidad de líquido contenido en el fondo: 5.000 l

Elementos de contacto utilizados

- o Tipo : Tecnopack -12
- o Material : PVC
- o Superficie específica : 243 m2/m3
- o Volumen libre : 94%

Separador de gotas

- o Tipo : Láminas activas para flujo vertical
- o Material : 1º etapa : PVC  
2º etapa : Polipropileno

Accesorios incluidos

- o Indicador de nivel con 3 puntos de consigna y electroválvula para entrada automática de agua, en cada torre. Todo ello con alimentación 220 VAC.
- o Rebosadero con cierre hidráulico y drenaje.

BOMBAS DE RECIRCULACIÓN

Dos bombas modelo BHCKK – 6.16, con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el fluido: Polipropileno  
Acoplamiento al motor: Directo  
Caudal: 90 m3/h  
Altura manométrica total: 18 m.c.l.  
Estanqueidad eje: Cierre mecánico simple interior Tecnum IP-5

Materiales del cierre mecánico

- Rotor : CSi
- Estator : CSi
- Juntas : NBR

Potencia instalada: 11 kW  
Tensión motor: 380/660 V  
Velocidad angular del motor: 2.900 r.p.m.  
Protección: IP 55

VENTILADOR

Modelo MMSKI – 9090, con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el fluido: Turbina: AISI 316

Difusor: Polipropileno  
Acoplamiento al motor: Poleas – correas  
Caudal: 43.450 m3/h  
Presión estática: 1.800 Pa  
Estanqueidad eje: Deflector limitador de fugas  
Potencia instalada: 45 kW  
Tensión motor: 380/660 V  
Velocidad angular del motor: 1.450 r.p.m.  
Protección del motor: IP-55

DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE REACTIVOS

1 DEPÓSITO TECNIUM, modelo DPFRR – 80 , para contener NaClO 15%, con las siguientes características:

Material: Polietileno  
Color de acabado: Negro  
Diámetro: 2.000 m.m  
Altura total: 2.900 m.m  
Espesor: 10 m.m  
Capacidad: 8.000 l

Accesorios incluidos

- Indicador de nivel con un contacto de máxima y mínima.
- Rebosadero, drenaje y aireación.

1 DEPÓSITO TECNIUM, modelo DPFRR - 20, para contener NaOH 25%, con las siguientes características:

Material: Polietileno  
Color de acabado: Negro  
Diámetro: 1.400 m.m  
Altura total: 1.800 m.m  
Espesor: 8 m.m  
Capacidad: 2.000 l

Accesorios incluidos

- Indicador de nivel con un contacto de máxima y mínima.
- Rebosadero, drenaje y aireación.

1 DEPÓSITO TECNIUM, modelo DPFRR - 10, para contener H2SO4 40%, con las siguientes características:

Material: Polietileno

Color de acabado:	Negro
Diámetro:	1.000 m.m
Altura total:	1.400 m.m
Espesor:	6 m.m
Capacidad:	1.000 l

Accesorios incluidos

- Indicador de nivel con un contacto de máxima y mínima.
- Rebosadero, drenaje y aireación.

3 BOMBAS DOSIFICADORAS DOSAPRO, modelo GA - 90 con motor, con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el fluido:	Polipropileno
Caudal:	9 ÷ 90 l/h
Presión:	2 bar
Potencia instalada:	0'12 kW
Tensión del motor:	220/380 V
Protección del motor:	IP-55

OTROS ACCESORIOS

- 1 Medidor de pH para la 1ª etapa y 1 Medidor pH y Redox para la 2ª etapa, marca CRISON compuestos de electrodo, portaelectrodo y visualizador con 2 puntos de consigna, para controlar las bombas dosificadoras. Alimentación 220 VAC.
- Tuberías, válvulas y accesorios de alimentación de reactivos entre depósitos y scrubbers en PVC. La tubería se suministrará en PVC flexible enfundada en tubería de PVC rígido, dejando las curvas libres para eliminar esfuerzos por cambio brusco de dirección. Se incluyen válvulas de seguridad en impulsión para retorno a la aspiración de la bomba en caso de sobrepresión en tubería.
- Tuberías, accesorios y válvulas de interconexión entre equipos, en PE para la recirculación de líquidos y en PP para la unión entre scrubbers y ventilador, con juntas en EPDM y tornillería en AISI 304, con premontaje en nuestra fábrica de la instalación de desodorización propuesta en la presente oferta. Se incluye manómetro con membrana separadora y válvulas de aislamiento y purga en el circuito de recirculación de líquido. Se incluye conducto de salida de gases de 2 m de altura y DN 1000 con toma de muestras roscada de DN 100.
- Conductos de captación de aire en cada zona a tratar hasta la instalación de desodorización, contruidos en polipropileno serie ventilación (no normalizada), con válvulas de mariposa a la salida de cada zona, para regulación del caudal a aspirar, en polipropileno, soportación en acero al carbono galvanizado, rejillas de captación en Polipropileno con sección regulable y tornillería en AISI 304.

- Armario de seguridad para las bombas dosificadoras en polipropileno, con cortina de acceso en PVC transparente, conteniendo las válvulas de seguridad, purga, aspiración e impulsión y bombas dosificadoras, protegiéndose el exterior de posibles fugas o proyecciones de reactivo concentrado, evitándose así peligrosos accidentes sobre el personal de operación. La valvulería y accesorios se encuentra incluida en el apartado de dosificación automática.

## 104 ET038: SISTEMA DE DESODORIZACIÓN 2

Marca: TECNIUM o equivalente  
Situación: Zona de MBR y Fangos  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

### Características técnicas:

#### CONDICIONES DE OPERACIÓN

. Caudal de aire a tratar: 29.640 m<sup>3</sup>/h  
. Composición: Aire + H<sub>2</sub>S + CH<sub>3</sub>SH + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub>  
. Concentración estimada de contaminantes: H<sub>2</sub>S <20 mg/m<sup>3</sup>  
CH<sub>3</sub>SH <3 mg/m<sup>3</sup>  
(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S + (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub> <2 mg/m<sup>3</sup>  
NH<sub>3</sub> <10 mg/m<sup>3</sup>  
. Temperatura: Ambiente  
. Líquido de lavado: 1ª etapa: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (pH = 1)  
2ª etapa: NaClO + NaOH (pH = 11)  
. Eficacia de absorción: 99% sobre H<sub>2</sub>S y NH<sub>3</sub>  
98% sobre resto  
. Humedad del aire a la salida del último scrubber: 100 %  
. Pérdida de carga equipos: 800 Pa  
. Pérdida de carga conductos: 800 Pa (supuestos)  
. Pérdida de carga total: 1.600 Pa  
. Consumo estimado de reactivos: NaClO 15 % : 42,19 Kg/h  
NaOH 25 %: 6,95 Kg/h  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40 %: 2,35 Kg/h

#### TORRES SCRUBBER

2 Uds. Modelo ELFSS – 20, con las siguientes dimensiones y características generales:  
Material barrera química: Resina estervinilica / fibra de vidrio  
Material refuerzo mecánico: Resina ortoftlálica / fibra de vidrio  
Color de acabado: Blanco RAL 9010  
Diámetro: 2.000 m.m  
Altura total aproximada: 7.000 m.m

Espesor de construcción: 5 m.m  
Capacidad de líquido contenido en el fondo: 3.000 l

#### Elementos de contacto utilizados

o Tipo : Tecnopack -12  
o Material : PVC  
o Superficie específica : 243 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
o Volumen libre : 94%

#### Separador de gotas

o Tipo : Láminas activas para flujo vertical  
o Material : 1ª etapa : PVC  
2ª etapa : Polipropileno

#### Accesorios incluidos

o Indicador de nivel con 3 puntos de consigna y electroválvula para entrada automática de agua, en cada torre. Todo ello con alimentación 220 VAC.  
o Rebosadero con cierre hidráulico y drenaje.

#### BOMBAS DE RECIRCULACIÓN

Dos bombas modelo BHCKK – 5.12, con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el fluido: Polipropileno  
Acoplamiento al motor: Directo  
Caudal: 60 m<sup>3</sup>/h  
Altura manométrica total: 18 m.c.l.  
Estanqueidad eje: Cierre mecánico simple interior Tecnum IP-5

#### Materiales del cierre mecánico

- Rotor : CSi
- Estator : CSi
- Juntas : NBR

Potencia instalada: 5,5 kW  
Tensión motor: 220/380 V  
Velocidad angular del motor: 2.900 r.p.m.  
Protección: IP 55

#### VENTILADOR

Modelo MMSKI – 8080, con las siguientes características:  
Material de las partes en contacto con el fluido: Turbina: AISI 316

Difusor:	Polipropileno
Acoplamiento al motor:	Poleas – correas
Caudal:	29.640 m3/h
Presión estática:	1.800 Pa
Estanqueidad eje:	Deflector limitador de fugas
Potencia instalada:	30 kW
Tensión motor:	380/660 V
Velocidad angular del motor:	1.450 r.p.m.
Protección del motor:	IP-55

DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE REACTIVOS

1 DEPÓSITO TECNIUM, modelo DPFRR – 70 , para contener NaClO 15%,con las siguientes características:

Material:	Polietileno
Color de acabado:	Negro
Diámetro:	2.000 m.m
Altura total:	2.300 m.m
Espesor:	10 m.m
Capacidad:	7.000 l

Accesorios incluidos

- Indicador de nivel con un contacto de máxima y mínima.
- Rebosadero, drenaje y aireación.

1 DEPÓSITO TECNIUM, modelo DPFRR - 20, para contener NaOH 25%, con las siguientes características:

Material:	Polietileno
Color de acabado:	Negro
Diámetro:	1.400 m.m
Altura total:	1.800 m.m
Espesor:	8 m.m
Capacidad:	2.000 l

Accesorios incluidos

- Indicador de nivel con un contacto de máxima y mínima.
- Rebosadero, drenaje y aireación.

1 DEPÓSITO TECNIUM, modelo DPFRR - 5, para contener H2SO4 40%, con las siguientes características:

Material:	Polietileno
-----------	-------------

Color de acabado:	Negro
Diámetro:	800 m.m
Altura total:	1.100 m.m
Espesor:	6 m.m
Capacidad:	500 l

Accesorios incluidos

- Indicador de nivel con un contacto de máxima y mínima.
- Rebosadero, drenaje y aireación.

3 BOMBAS DOSIFICADORAS DOSAPRO, modelo GA - 45 con motor, con las siguientes características:

Material de las partes en contacto con el fluido:	Polipropileno
Caudal:	4 ÷ 45 l/h
Presión:	2 bar
Potencia instalada:	0’12 kW
Tensión del motor:	220/380 V
Protección del motor:	IP-55

OTROS ACCESORIOS

- 1 Medidor de pH para la 1ª etapa y 1 Medidor pH y Redox para la 2ª etapa, marca CRISON compuestos de electrodo, portaelectrodo y visualizador con 2 puntos de consigna, para controlar las bombas dosificadoras. Alimentación 220 VAC.
- Tuberías, válvulas y accesorios de alimentación de reactivos entre depósitos y scrubbers en PVC. La tubería se suministrará en PVC flexible enfundada en tubería de PVC rígido, dejando las curvas libres para eliminar esfuerzos por cambio brusco de dirección. Se incluyen válvulas de seguridad en impulsión para retorno a la aspiración de la bomba en caso de sobrepresión en tubería.
- Tuberías, accesorios y válvulas de interconexión entre equipos, en PE para la recirculación de líquidos y en PP para la unión entre scrubbers y ventilador, con juntas en EPDM y tornillería en AISI 304, con premontaje en nuestra fábrica de la instalación de desodorización propuesta en la presente oferta. Se incluye manómetro con membrana separadora y válvulas de aislamiento y purga en el circuito de recirculación de líquido. Se incluye conducto de salida de gases de 2 m de altura y DN 1000 con toma de muestras roscada de DN 100.
- Conductos de captación de aire en cada zona a tratar hasta la instalación de desodorización, contruidos en polipropileno serie ventilación (no normalizada), con válvulas de mariposa a la salida de cada zona, para regulación del caudal a aspirar, en polipropileno, soportación en acero al carbono galvanizado, rejillas de captación en Polipropileno con sección regulable y tornillería en AISI 304.

- Armario de seguridad para las bombas dosificadoras en polipropileno, con cortina de acceso en PVC transparente, conteniendo las válvulas de seguridad, purga, aspiración e impulsión y bombas dosificadoras, protegiéndose el exterior de posibles fugas o proyecciones de reactivo concentrado, evitándose así peligrosos accidentes sobre el personal de operación. La valvulería y accesorios se encuentra incluida en el apartado de dosificación automática.

## 105 ET039: GRUPO DE PRESIÓN AGUA DE SERVICIOS

Marca: IDEAL o equivalente  
Situación: Sala M.B.R.  
Modelo: HYDRO 2NX 16/6  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

### Características técnicas:

#### Condiciones de servicio

Caudal por bomba: 20 m³/h  
Caudal total del grupo: 40 m³/h  
Presión por bomba: 58 m.c.a.

#### Características generales

Número de bombas: 2 Uds  
Tipo de bomba: Vertical multicelular  
Estanqueidad eje: CIERRE MECANICO  
Material del rodete: AC. INOX. AISI 304  
Material del eje: AC. INOX. AISI 316  
Material del cuerpo: AC. INOX. AISI 304  
Material del cierre: WIDIA - GRAFITO

#### Motor

Potencia nominal: 5,5 KW  
Revoluciones: 2950 R.p.m.  
Tensión motor: 400/690 V, 50 Hz  
Grado de protección: IP 55  
Aislamiento: Clase F (155 °C)  
Forma de motor: B-35

#### Composición del equipo

2 Bombas  
1 Bancada realizada con perfiles de acero al carbono  
1 Colector de Aspiración DN 80 realizado en acero galvanizado  
1 Colector de Impulsión DN 65 realizado en acero galvanizado  
2 Válvulas de corte DN 80 colocadas en aspiración de la bomba  
2 Válvulas de corte DN 50 colocadas en impulsión de la bomba



- 2 Válvulas de retención DN 50 colocadas en impulsión de la bomba
  - 2 Presostatos
  - 1 Manómetro con válvula de corte
  - 1 Acumulador de: 700 LTS / 8 BAR de MEMBRANA recambiable.
  - 1 Cuadro eléctrico a 400 V, equipado con interruptor seccionador general, arrancadores, selectores de marcha.
- Arrancadores ESTRELLA-TRIANGULO.

106 ET040: TRANSMISOR HIDROSTÁTICO DE NIVEL

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| Marca:     | SIEMENS o equivalente |
| Situación: | Varios                |

**Características técnicas:**

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| Modelo:                   | MPS                            |
| Principio de medida:      | Piezorresistiva                |
| Rango de medida:          | 0 – 4 m y 0 – 6 m              |
| Señal de salida:          | 4 – 20 mA (también relés)      |
| Precisión de medida:      | 0,30% del valor final de rango |
| Temperatura de proceso:   | -10 a +80 °C                   |
| Alimentación eléctrica:   | 10-36 V.D.C.                   |
| Conexión:                 | 2 x triple (28...18 AWG)       |
| Protección ambiental:     | IP 68                          |
| Entrada de cables:        | 2 roscas de M20 x 1,5          |
| Comunicación a distancia: | Incluida con protocolo Hart    |
| Material de la caja:      | POLICARBONATO                  |
| Material del sensor:      | Acero inoxidable               |

#### 107 ET041: SONDA DE MEDIDA DE OXÍGENO

Marca: HACH LANGE o equivalente  
Situación: Reactores Biológicos

##### Características técnicas:

Modelo: LDO SC  
Material del sensor: Noryl, Acero Inox. 1.4401  
Principio de medición: Luminiscencia  
Rangos de medición: 0,1 a 20,00 mg/l, 0,1 a 20,00 ppm, 1 a 200 % de saturación  
Resolución:  $\pm 0,1$  mg/l  
Repetibilidad: 0,05 mg/l  
Tiempo de respuesta:  $T_{90} < 30$  s (20 °C)  
Rango de temperatura: 0,1 a 50 °C  
Longitud de cable: 10 m  
Compensación de temperatura: automática, sensor NTC  
Flujo mínimo: No se requiere  
Calibración: No se requiere  
Dimensiones (aprox): D x L 60 mm x 290 mm  
Peso (aprox): 1,4 kg

#### 108 ET042: SONDA DE MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD

Marca: HACH LANGE o equivalente  
Situación: Salida de vertido

##### Características técnicas:

Principio: 2 electrodos con PT100 integrada  
Modelo 8310  
Cte. de célula (K) 0.01 cm<sup>-1</sup>  
Materiales: Polyester/Ac.Inox  
Precisión cte. K:  $\pm 2\%$   
Precisión medida:  $\pm 1\%$  valor medido  
Rango Conductividad: sc200 Analógico 0.01 ... 200  $\mu$ S/cm  
Rango T°: -10°C ... 200°C  
Tiempo de respuesta (T90):  
\* Conductividad: < 2 s  
\* Temperatura: < 2 min  
Calibración: HACH LANGE DRY-Cal o con standards  
T° max.operación: 125 °C  
pmax @ Tmax 25bar @ 150°C  
Conexión a proceso: 3/4" NPT / Instalación bypass o en línea

**109 ET043: SONDA DE MEDIDA DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN**

Marca: HACH LANGE o equivalente  
Situación: Reactores Biológicos

**Características técnicas:**

Modelo: SOLITAX SC  
Principio de medición: Luz infrarroja con doble ángulo de dispersión para medidas independientes de color en la muestra  
Método de medida: medida de turbidez según DIN ISO EN 27027  
medida de sólidos según DIN 38414  
Rangos de medición: turbidez 0,0001 – 4000 NTU  
sólidos:; 0,001 – 150 g/l  
Tolerancia de medida:  $\pm 1\%$  del valor medido  $\pm 0,001$  NTU  
Tiempo de respuesta: 0,5 s < T90 < 5 min  
Ciclo de medida: 0,3 s  
Rango de muestra: 2 a 40 °C  
Longitud de cable: 10 m  
Presión máxima: 0,5 bar  
Carcasa: acero inoxidable  
Dimensiones (aprox): D x L 60 mm x 200 mm  
Peso (aprox): 1,8 kg

**110 ET044: TRANSMISOR DE TEMPERATURA**

Marca: SIEMENS o equivalente  
Situación: M.B.R.

**Características técnicas:**

Tipo: PT100  
Rango de medición: -50...+400 °C  
Señal de salida: 4-20 mA  
Dimensiones (aprox): L 605 mm  
Peso (aprox): 0,6 kg

**111 ET045: PRESOSTATO**

Marca: Telemecanique o equivalente  
Situación: M.B.R.

**Características técnicas:**

Modelo: KP-1  
Rango de regulación: -0,2...+7,5 Bar  
Diferencial: +0,7...+4 Bar  
Presión trabajo admisible: 17 Bar  
Presión prueba max.: 22 Bar  
Conexión: 1/4" NPT (hembra)  
Temperatura ambiente: -40...+65 °C  
Temperatura fluido: -40...+100 °C  
Tipo de fluido: Aire, agua y aceite  
Material contacto fluido: Latón y bronce al estaño

**112 ET046: TERMOSTATO ABRAZADERA**

Marca: Industrie Technik o equivalente  
Situación: M.B.R.

**Características técnicas:**

Rango de medición: 0...+90 °C  
Diferencial: +2...+20 °C  
Temperatura max. sonda: 110 °C  
Elemento termosensible: Cobre  
Máxima corriente: 15(8)A, 24-250V  
Protección: IP65  
Material caja: ABS  
Material base: Aluminio  
Dimensiones (aprox): 108 mm x 70 mm x 72 mm

### 113 ET047: MEDIDOR DE CAUDAL ULTRASÓNICO

Marca: SIEMENS o equivalente  
Situación: Entrada a Pretratamiento

#### Características técnicas:

Composición electrónica LUT400, sensor ultrasónico XRS-5, y sensor temperatura TS-3

#### Sensor XRS-5

Aplicaciones, proceso: líquidos y lechadas  
Alcance: 0.3 a 8m (1 a 26 pies) típico. (según la aplicación)  
Presión, depósito: presión atmosférica  
Funcionamiento:  
Angulo de emisión: 10°  
Frecuencia: 43 KHz  
Sensor de temp.: integrado  
Fuente de energía: el transductor debe ser activado únicamente por sistemas Milltronics certificados

#### Ambiente:

Montaje: interior / exterior  
Temp. ambiente: -20 a +65 °C (-4 a +149 °F)  
Altitud: máximo 2000 m  
Grado de polución: 4

Cable: 2 alambres blindados / trenzados, 0.5 mm<sup>2</sup> (18 AWG) funda en PVC  
Índice de protección: IP-68  
Peso: 1.2 Kg (2.6 lb)

### 114 ET048: CANAL PARSHALL

Marca: SIEMENS o equivalente  
Situación: Entrada a Pretratamiento

#### Características técnicas:

Canal de medida prefabricado normalizado ISO9826  
Medidas: Varios (en función del caudal)  
Rango de trabajo: Varios (en función del caudal)  
Material: PP  
Accesorios: Incorpora soporte para convertidor de señal



#### 115 ET049: SONDA DE MEDIDA DE PH

Marca: HACH LANGE o equivalente  
Situación: Salida Pretratamiento

##### Características técnicas:

Modelo: pH  
Material cuerpo: PEEK/Ryton (PVDF)  
Material electrodo proceso: Vidrio  
Material electrodo tierra: Titanio  
Juntas tóricas: Vitón  
Rango de medición: -2...14 pH  
Precisión medida:  $\pm 0,02$  pH  
Rango de temperatura: -5...75 °C  
Compensación temperatura: Automática  
Repetibilidad:  $\pm 0,05$  pH  
Sensibilidad:  $\pm 0,01$  pH  
Método calibración: Automática o manual en uno o dos puntos  
Interfaz sensor: ModBUS  
Dimensiones (aprox): L (sonda) 280 mm  
Peso sonda (aprox): 0,32 kg

#### 116 ET050: CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

Marca: SIEMENS o equivalente  
Situación: Varios

##### Características técnicas:

Medidor de caudal electromagnético  
Tamaño: Varios DN  
Bridas: PN10 y PN16, según diámetro  
Alimentación: 220V  
Conductividad:  $\geq 5 \mu S/cm$   
Precisión de medida: Mejor que el 0,5% del caudal  
Protección: IP67  
Material del tubo de medida: Acero inoxidable  
Material de los electrodos: Hastelloy C-276  
Revestimiento de tubo y bridas: NBR  
Temperatura proceso: -10 ... 70°C  
Convertidor: MAG 5000  
Salida: 4-20 mA e impulsos

**117 ET051: TRANSMISOR DE PRESIÓN**

Marca: E&H o equivalente  
Situación: M.B.R.

**Características técnicas:**

Modelo: Cerabar T PMC131  
Aplicación: Medición de presión absoluta y relativa en gases, vapores y líquidos  
Variable medida: Presión absoluta o relativa  
Rango de medición: -1...+1 Bar  
Señal de salida: 4-20 mA  
Tiempo de respuesta: 20 ms (T90 tiempo)  
Desviación en la medida: 0,5% fondo de escala  
Temperatura ambiente: -20...+85 °C  
Temperatura almacenamiento: -50...+100 °C  
Temperatura límite: 100 °C  
Protección: IP65  
Dimensiones (aprox): L 105 mm

**118 ET052: EQUIPO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE CLORO LIBRE**

Marca: DOSIM o equivalente  
Situación: Sala M.B.R.  
Modelo: LCDL ECL6/E  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

**Características técnicas:**

Equipo compuesto por:  
Equipo de medición cloro libre modelo LDCL  
Sonda para la medida de cloro modelo ECL6/E  
Porta sondas modelo PEF1/E  
Filtro para PED modelo NFIL  
Sensor de flujo modelo SEPR  
Bomba dosificadora modelo VMS  
Características generales:  
Montaje en panel

Se incluye depósito de dosificación de 100 L con doble pared y accesorios de dosificación, bomba centrífuga horizontal (5 – 10 m<sup>3</sup>/h) para recirculación de agua y conexiones con tubería y válvulas de PVC.

**119 ET053: VÁLVULA DE TAJADERA MOTORIZADA CON POSICIONADOR**

Marca: ACMA o equivalente  
Situación: Edificio Microtamices  
Modelo:  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + B)

**Características técnicas:**

Tamaño: DN200  
Brida: PN10  
Tipo actuador: Servomotor eléctrico ACMA  
Funcionamiento: Posicionador electroneumático con señal 4-20 mA  
Material guillotina: Acero inoxidable A-304  
Material cuerpo: Fundición nodular  
Cierres: EPDM

Incluye diafragma triangular para regulación del caudal y finales de carrera.

**120 ET054: VÁLVULA DE TAJADERA NEUMÁTICA CON POSICIONADOR**

Marca: ACMA o equivalente  
Situación: Edificio M.B.R.  
Modelo:  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + B)

**Características técnicas:**

Tamaño: DN400  
Brida: PN10  
Tipo actuador: Actuador neumático de doble efecto N/C, ACMA  
Funcionamiento: Posicionador electroneumático con señal 4-20 mA  
Material guillotina: Acero inoxidable A-304  
Material cuerpo: Fundición nodular  
Cierres: EPDM

Incluye diafragma triangular para regulación del caudal y finales de carrera.

121 ET055: VÁLVULA DE MARIPOSA NEUMÁTICA

Marca: ACMA o equivalente  
Situación: Varios

Características técnicas:

Tamaño: Varios  
Brida: PN10/PN16  
Tipo actuador: Neumático simple efecto N/C  
Neumático doble efecto  
Funcionamiento: Todo/Nada con finales de carrera  
Material disco/eje: Acero inoxidable A-304  
Material cuerpo: Fundición nodular  
Elastómero: EPDM

122 ET056: BOMBA DOSIFICADORA MBR

Marca: Cramix o equivalente  
Situación: M.B.R.

Características técnicas:

Caudal: 0-267 l/h  
Presión: 6 Bar  
Potencia motor: 0,25 kW (trifásico)  
Velocidad: 1500 r.p.m.  
Tensión: 230/440V  
Frecuencia: 50-60 Hz  
Protección: IP55  
Material cabezal: PVC

**123 ET057: VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL**

Marca: Belgicast o equivalente  
Situación: Varios

**Características técnicas:**

Modelo: BV-05-47  
Tamaño: Varios  
Brida: PN10/PN16  
Tipo: Cierre elástico  
Accionamiento: Volante

**Materiales**

Cuerpo tapa: FD GGG 50  
Cierre: FD GGG 50 + EPDM/NBR  
Eje: Inox x20 Cr13 (AISI420)  
Revestimiento Epoxy: 150 micras mínimo

**124 ET058: VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA**

Marca: Belgicast o equivalente  
Situación: Varios

**Características técnicas:**

Modelo: BV-05-38B  
Tamaño: Varios  
Brida: PN10/PN16  
Tipo: Bola

**Materiales**

Cuerpo y tapa: FD GGG 40  
Cierre: FD GGG 50 + EPDM/NBR  
Bola: Aluminio + nitrilo hasta DN200. Resto FD GGG 40 + nitrilo  
Junta: Nitrilo



## 125 ET059: VÁLVULA DE MARIPOSA MANUNAL

Marca: Belgicast o equivalente  
Situación: Varios

### Características técnicas:

Modelo: BV-05-2CW  
Tamaño: Varios  
Brida: PN10/PN16  
Tipo: Wafer  
Con reductor manual y volante a partir de DN 150

### Materiales

Cuerpo: FD GGG 40  
Mariposa: CF-8M  
Eje: AISI420  
Elastómero: EPDM  
Revestimiento: Epoxy

## 126 ET060: EXTRACTOR SALA DE SOPLANTES

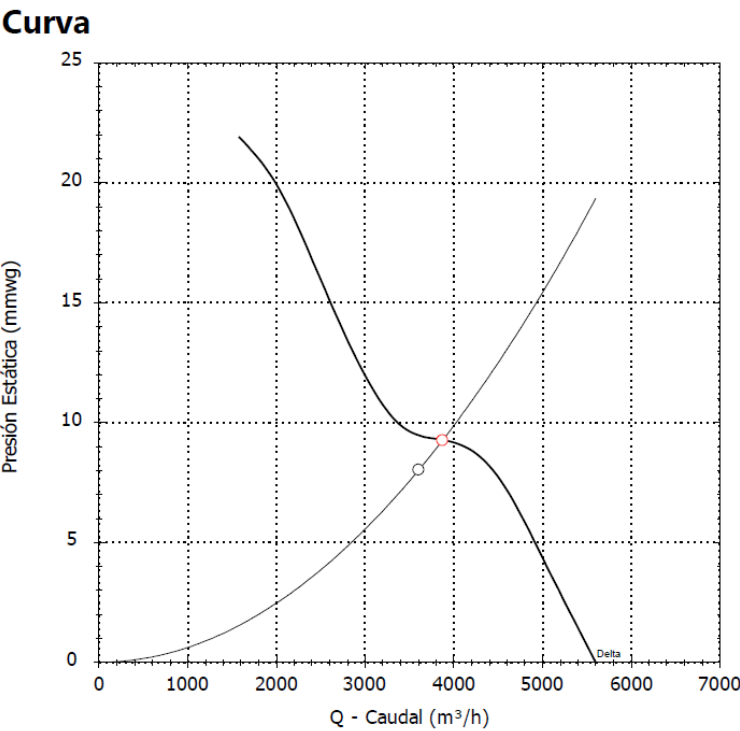
Marca: S&P o equivalente  
Situación: Sala de soplantes  
Modelo: HCTT/4-450-B \*400V 50\* VE + JAA-710  
Nº de equipos: 2 + 1 (Fase A + B)

### Características técnicas:

Punto de trabajo requerido  
Caudal 3.600 m³/h  
Presión estática 8,00 mmwg  
Temperatura 20 °C  
Altitud 0 m  
Densidad 1,2 kg/m³  
Frecuencia 50 Hz  
Tensión 400~3 V  
Punto trabajo  
Caudal 3.875 m³/h  
Presión estática 9,27 mmwg  
Presión dinámica 2,80 mmwg  
Presión total 12,1 mmwg  
Potencia útil 0,498 kW  
Velocidad descarga 6,8 m/s  
Velocidad aspiración 0 m/s  
Velocidad ventilador 1230 rpm  
Potencia específica 0,58 W/l/s  
Construcción  
Diámetro 450  
Palas 7  
Peso 23,5 kg  
Motores  
Número de Polos 4  
Tensión 400~3  
Intensidad máxima absorbida 1,3 A

Índice de protección IP65

Incluso base atenuadora acústica JAA-710 para montar en ventiladores de tejado y atenuar el nivel sonoro en el interior del local.



127 ET061: DEPÓSITO CIP PRFV

Marca: Dimasa o equivalente  
Situación: Sala MBR

**Características técnicas:**

Tipo: Cilíndrico vertical fondo inferior plano y superior ovalado  
Fluido: Agua  
Capacidad: 35 m3  
Diámetro: 3500 mm  
Altura cilíndrica: 3300 mm  
Altura total: 4000 mm  
Bridas y accesos: Bridas por definir  
1 brida venteo  
1 boca de hombre  
Materiales constructivos: Resina Ortoftálica para refuerzo mecánico  
Fibra Vidrio "C" en forma de velo  
Fibra Vidrio "E" en forma MATS y tejidos equilibrados  
Fibra Roving  
Catalizador Peróxido de MeK  
Fabricación: Moldeo mecánico "Filament Winding" para el cilindro y moldeo "Hand Lay Up" para los fondos, las bridas y las soldaduras  
Color: A determinar

## 128 ET062: PUENTE GRÚA PRETRATAMIENTO

Marca: CEMVISA VICINAY o equivalente  
Situación: Sala de Pretratamiento  
Modelo: DB 100.4.L.4/1  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

### Características técnicas:

Tipo: Posado  
Capacidad de carga: 10.000 kg  
Luz entre ejes: 19.000 mm  
Altura de elevación: 8,1 m  
Servicio: Interior  
Clasificación según UNE 58-112:  
Clase grúa: A3  
Mecanismos: M4

### Elevación:

Tipo de polipasto: Eurobloc DB.100.4.L.4/1  
Velocidad de elevación principal (m/min): 4  
Velocidad de elevación de precisión (m/min): 1  
Construcción de polipasto: Altura perdida normal  
Potencia el motor (kW): 5,5 variador  
Factor de marcha (%): 30  
Nº de ramales de cable: 4

### Traslación del carro:

Velocidad de traslación del carro (m/min): 20/5  
Motor de traslación del carro (kW): 0,55 variador

### Traslación del puente grúa:

Velocidad del puente (m/min): 30/7,5  
Potencia de los motores del puente (kWx2): 0,55 variador  
Modelo de cabezales: CDT 2530  
Diámetro de las ruedas (mm): 250

### Equipo eléctrico:

Tensión de alimentación: III 400 V 50 Hz

Tensión de mando: 48 V 50 Hz  
Finales de carrera: En los 6 movimientos  
Mando: Botonera independiente

### Otros datos:

Protección de los motores: IP55  
Aislamiento de los motores/Calentamiento: Clase F/B  
Carril de rodadura: A indicar

### Pintura:

Limpieza: Granallado SA 2 1/2  
Pintura acabado: Poliuretano alifático, espesor mínimo 100 micras  
Color: RAL 1021

Limitador de sobre carga

Protección de los motores mediante disyuntores magnetotérmicos

Contacto general en la caja de maniobra

Pulsador de emergencia en la botonera

Diseñada y construida según la Directiva de máquinas 2006/42 CE. Protección contra inversión de fases

## 129 ET063: PUENTE GRÚA MICROTAMIZADO

Marca: CEMVISA VICINAY o equivalente  
Situación: Sala de Microtamices  
Modelo: DB 40.6.N.2/1  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

### Características técnicas:

Tipo: Posado  
Capacidad de carga: 3.500 kg  
Luz entre ejes: 4.600 mm  
Altura de elevación: 9 m  
Servicio: Interior  
Clasificación según UNE 58-112:  
Clase grúa: A3  
Mecanismos: M4

### Elevación:

Tipo de polipasto: Eurobloc DB 40.6.N.2/1  
Velocidad de elevación principal (m/min): 6  
Velocidad de elevación de precisión (m/min): 1,5  
Construcción de polipasto: Altura perdida normal  
Potencia el motor (kW): 3 variador  
Factor de marcha (%): 40  
Nº de ramales de cable: 2

### Traslación del carro:

Velocidad de traslación del carro (m/min): 20/5  
Motor de traslación del carro (kW): 0,55 variador

### Traslación del puente grúa:

Velocidad del puente (m/min): 30/7,5  
Potencia de los motores del puente (kWx2): 0,25 variador  
Modelo de cabezales: CDT 1313  
Diámetro de las ruedas (mm): 125

### Equipo eléctrico:

Tensión de alimentación: III 400 V 50 Hz

Tensión de mando: 48 V 50 Hz  
Finales de carrera: En los 6 movimientos  
Mando: Botonera independiente

### Otros datos:

Protección de los motores: IP55  
Aislamiento de los motores/Calentamiento: Clase F/B  
Carril de rodadura: A indicar

### Pintura:

Limpieza: Granallado SA 2 1/2  
Pintura acabado: Poliuretano alifático, espesor mínimo 100 micras  
Color: RAL 1021

Limitador de sobre carga

Protección de los motores mediante disyuntores magnetotérmicos

Contacto general en la caja de maniobra

Pulsador de emergencia en la botonera

Diseñada y construida según la Directiva de máquinas 2006/42 CE. Protección contra inversión de fases

### 130 ET064: PUENTE GRÚA SALA DE SOPLANTES

Marca: CEMVISA VICINAY o equivalente  
Situación: Sala de Soplates  
Modelo: C.25.3.L.4/1  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

#### Características técnicas:

Tipo: Posado  
Capacidad de carga: 2.500 kg  
Luz entre ejes: 9.800 mm  
Altura de elevación: 5,75 m  
Servicio: Interior  
Clasificación según UNE 58-112:  
Clase grúa: A3  
Mecanismos: M5

#### Elevación:

Tipo de polipasto: Eurobloc C.25.3.L.4/1  
Velocidad de elevación principal (m/min): 3  
Velocidad de elevación de precisión (m/min): 0,75  
Construcción de polipasto: Altura perdida normal  
Potencia el motor (kW): 1,8 variador  
Factor de marcha (%): 40  
Nº de ramales de cable: 4

#### Traslación del carro:

Velocidad de traslación del carro (m/min): 20/5  
Motor de traslación del carro (kW): 0,18 variador

#### Traslación del puente grúa:

Velocidad del puente (m/min): 30/7,5  
Potencia de los motores del puente (kWx2): 0,25 variador  
Modelo de cabezales: CDT 1318  
Diámetro de las ruedas (mm): 125

#### Equipo eléctrico:

Tensión de alimentación: III 400 V 50 Hz

Tensión de mando: 48 V 50 Hz  
Finales de carrera: En los 6 movimientos  
Mando: Botonera independiente

#### Otros datos:

Protección de los motores: IP55  
Aislamiento de los motores/Calentamiento: Clase F/B  
Carril de rodadura: A indicar

#### Pintura:

Limpieza: Granallado SA 2 1/2  
Pintura acabado: Poliuretano alifático, espesor mínimo 100 micras  
Color: RAL 1021

Limitador de sobre carga

Protección de los motores mediante disyuntores magnetotérmicos

Contacto general en la caja de maniobra

Pulsador de emergencia en la botonera

Diseñada y construida según la Directiva de máquinas 2006/42 CE. Protección contra inversión de fases

### 131 ET065: PUENTE GRÚA SALA M.B.R.

Marca: CEMVISA VICINAY o equivalente  
Situación: Sala M.B.R.  
Modelo: DB.50.5.N.2/1  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

#### Características técnicas:

Tipo: Posado  
Capacidad de carga: 5.000 kg  
Luz entre ejes: 18.600 mm  
Altura de elevación: 9 m  
Servicio: Interior  
Clasificación según UNE 58-112:  
Clase grúa: A3  
Mecanismos: M5

#### Elevación:

Tipo de polipasto: Eurobloc DB.50.5.N.2/1  
Velocidad de elevación principal (m/min): 5  
Velocidad de elevación de precisión (m/min): 1,25  
Construcción de polipasto: Altura perdida normal  
Potencia el motor (kW): 3 variador  
Factor de marcha (%): 40  
Nº de ramales de cable: 2

#### Traslación del carro:

Velocidad de traslación del carro (m/min): 20/5  
Motor de traslación del carro (kW): 0,55 variador

#### Traslación del puente grúa:

Velocidad del puente (m/min): 30/7,5  
Potencia de los motores del puente (kWx2): 0,37 variador  
Modelo de cabezales: CDT 2530  
Diámetro de las ruedas (mm): 250

#### Equipo eléctrico:

Tensión de alimentación: III 400 V 50 Hz

Tensión de mando: 48 V 50 Hz  
Finales de carrera: En los 6 movimientos  
Mando: Botonera independiente

#### Otros datos:

Protección de los motores: IP55  
Aislamiento de los motores/Calentamiento: Clase F/B  
Carril de rodadura: A indicar

#### Pintura:

Limpieza: Granallado SA 2 1/2  
Pintura acabado: Poliuretano alifático, espesor mínimo 100 micras  
Color: RAL 1021

Limitador de sobre carga

Protección de los motores mediante disyuntores magnetotérmicos

Contacto general en la caja de maniobra

Pulsador de emergencia en la botonera

Diseñada y construida según la Directiva de máquinas 2006/42 CE. Protección contra inversión de fases



### 132 ET066: PUENTE GRÚA SALA DE FANGOS

Marca: CEMVISA VICINAY o equivalente  
Situación: Sala de fangos  
Modelo: DB.32.5.N.2/1  
Nº de equipos: 1 (Fase A y B)

#### Características técnicas:

Tipo: Posado  
Capacidad de carga: 3.200 kg  
Luz entre ejes: 7.500 mm  
Altura de elevación: 9 m  
Servicio: Interior  
Clasificación según UNE 58-112:  
Clase grúa: A3  
Mecanismos: M5

#### Elevación:

Tipo de polipasto: Eurobloc DB.32.5.N.2/1  
Velocidad de elevación principal (m/min): 5  
Velocidad de elevación de precisión (m/min): 1,25  
Construcción de polipasto: Altura perdida normal  
Potencia el motor (kW): 1,8 variador  
Factor de marcha (%): 40  
Nº de ramales de cable: 2

#### Traslación del carro:

Velocidad de traslación del carro (m/min): 20/5  
Motor de traslación del carro (kW): 0,55 variador

#### Traslación del puente grúa:

Velocidad del puente (m/min): 30/7,5  
Potencia de los motores del puente (kWx2): 0,25 variador  
Modelo de cabezales: CDT 1313  
Diámetro de las ruedas (mm): 125

#### Equipo eléctrico:

Tensión de alimentación: III 400 V 50 Hz

Tensión de mando: 48 V 50 Hz  
Finales de carrera: En los 6 movimientos  
Mando: Botonera independiente

#### Otros datos:

Protección de los motores: IP55  
Aislamiento de los motores/Calentamiento: Clase F/B  
Carril de rodadura: A indicar

#### Pintura:

Limpieza: Granallado SA 2 1/2  
Pintura acabado: Poliuretano alifático, espesor mínimo 100 micras  
Color: RAL 1021

Limitador de sobre carga

Protección de los motores mediante disyuntores magnetotérmicos

Contacto general en la caja de maniobra

Pulsador de emergencia en la botonera

Diseñada y construida según la Directiva de máquinas 2006/42 CE. Protección contra inversión de fases