PROYECTO DE MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS CALLES RAVELLS Y ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR.

Ajuntament de Santanyí

TOMO 2

Documento nº2: Planos

Documento nº3: Pliego de Prescripciones

Documento nº 4: Presupuesto

ESTRANY PIERAS MATEO - 42996113M

Firmado digitalmente por ESTRANY PIERAS MATEO - 42996113M
Fecha: 2025.04.14 21:52:17 +02'00'

G - S I X

El autor del proyecto
Mateo Estrany Pieras
I.C.C.P. Colegiado nº 9.522
En la fecha de la firma

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

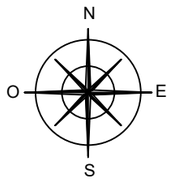
DOCUMENTO Nº2

PLANOS

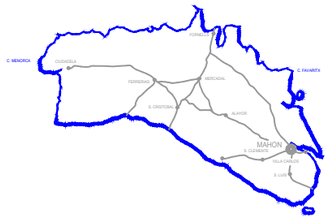
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

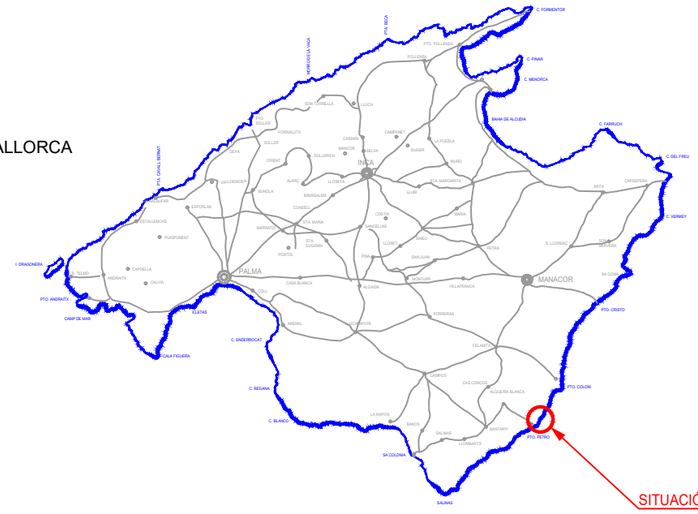
VISADO



I. MENORCA



I. MALLORCA



SITUACIÓN DEL PROYECTO

I. FORMENTERA

MAR MEDITERRANI

0 10 20 30 40 50Km

ÍNDICE DE PLANOS

01. **Situación, localización e índice de planos**
02. **Ámbito y distribución de hojas**
02.1 Ámbito sobre NNSS
03. **Planta topográfica (2 hojas)**
04. **Demoliciones (2 hojas)**
05. **Planta propuesta (2 hojas)**
05.1 Replanteo Carrer dels ravells
05.2 Detalles y secciones (5 hojas)
06. **Servicios existentes**
06.1 Energía y telecomunicaciones (2 planos)
06.2 Saneamiento y drenaje (2 planos)
06.3 Agua potable (2 planos)
07. **Servicios propuestos**
07.1 Planta drenaje (2 planos)
07.1.1 Perfiles longitudinales (3 planos)
07.2 Planta saneamiento (2 planos)
07.2.1 Perfiles longitudinales
07.3 Planta agua potable (2 planos)
07.4 Planta telefónica (2 planos)
07.5 Detalles (5 hojas)
08. **Planta señalización (2 planos)**
08.1 Detalles
09. **Depósito (9 planos)**

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: SIN ESCALA

ORIGINAL DIN A3

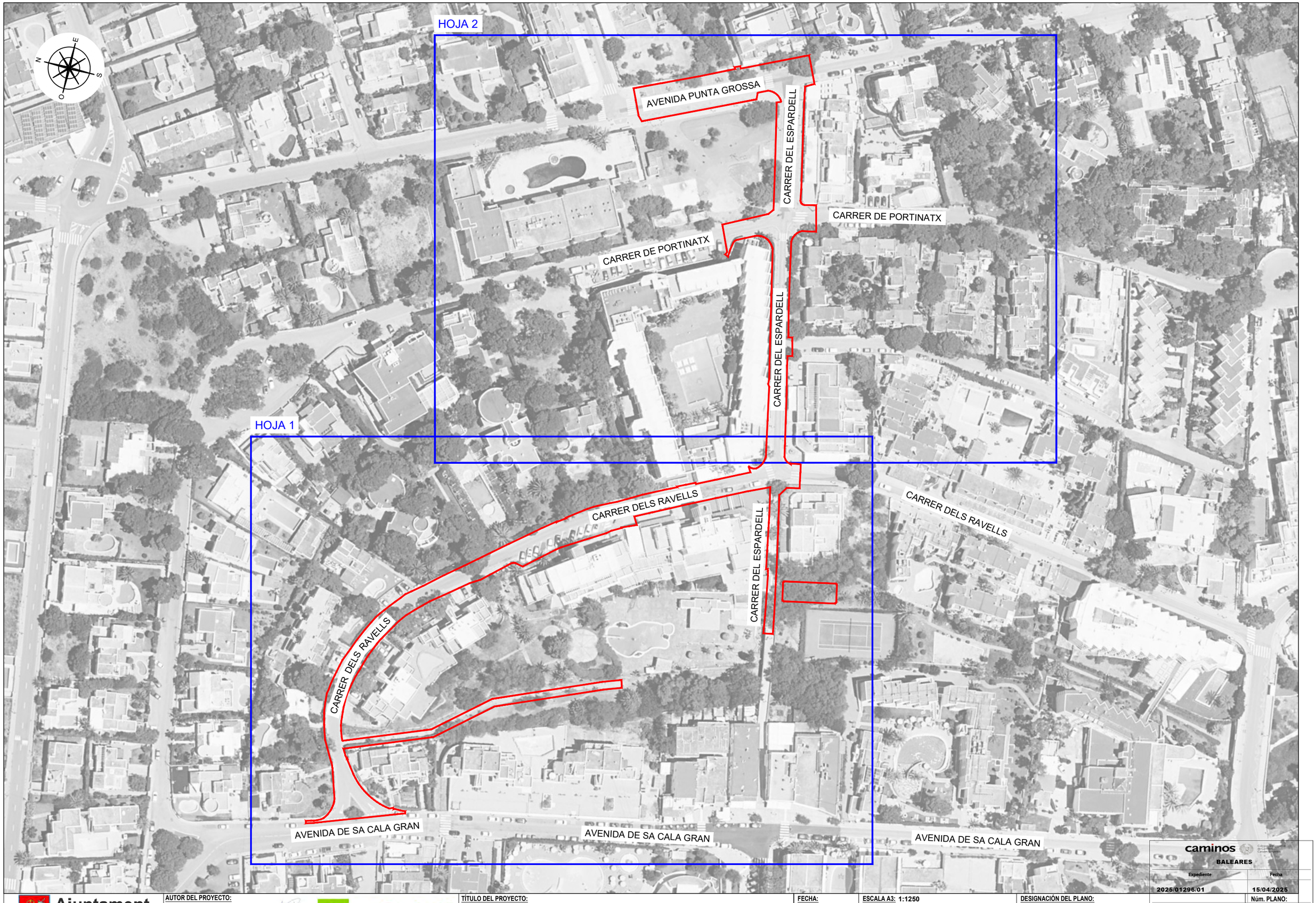
DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE DE PLANOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 01
	Hoja de 1

VISADO



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:1250
ORIGINAL DIN A3 — 0 — 12.5 — 25

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ÁMBITO Y DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 02 Hoja de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:1250

ORIGINAL DIN A3 — 0 — 12.5 — 25

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

ÁMBITO Y DISTRIBUCIÓN DE HOJAS
ÁMBITO SOBRE NNSS

caminos BALEARES — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 02.1

Hoja 1 de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3

0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

PLANTA TOPOGRÁFICA

caminos BALEARES

Expediente: 2025/01296/01

Fecha: 15/04/2025

Núm. PLANO: 03

Hoja de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3

0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

PLANTA TOPOGRÁFICA

caminos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 03

Hoja de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

DEMOLICIONES

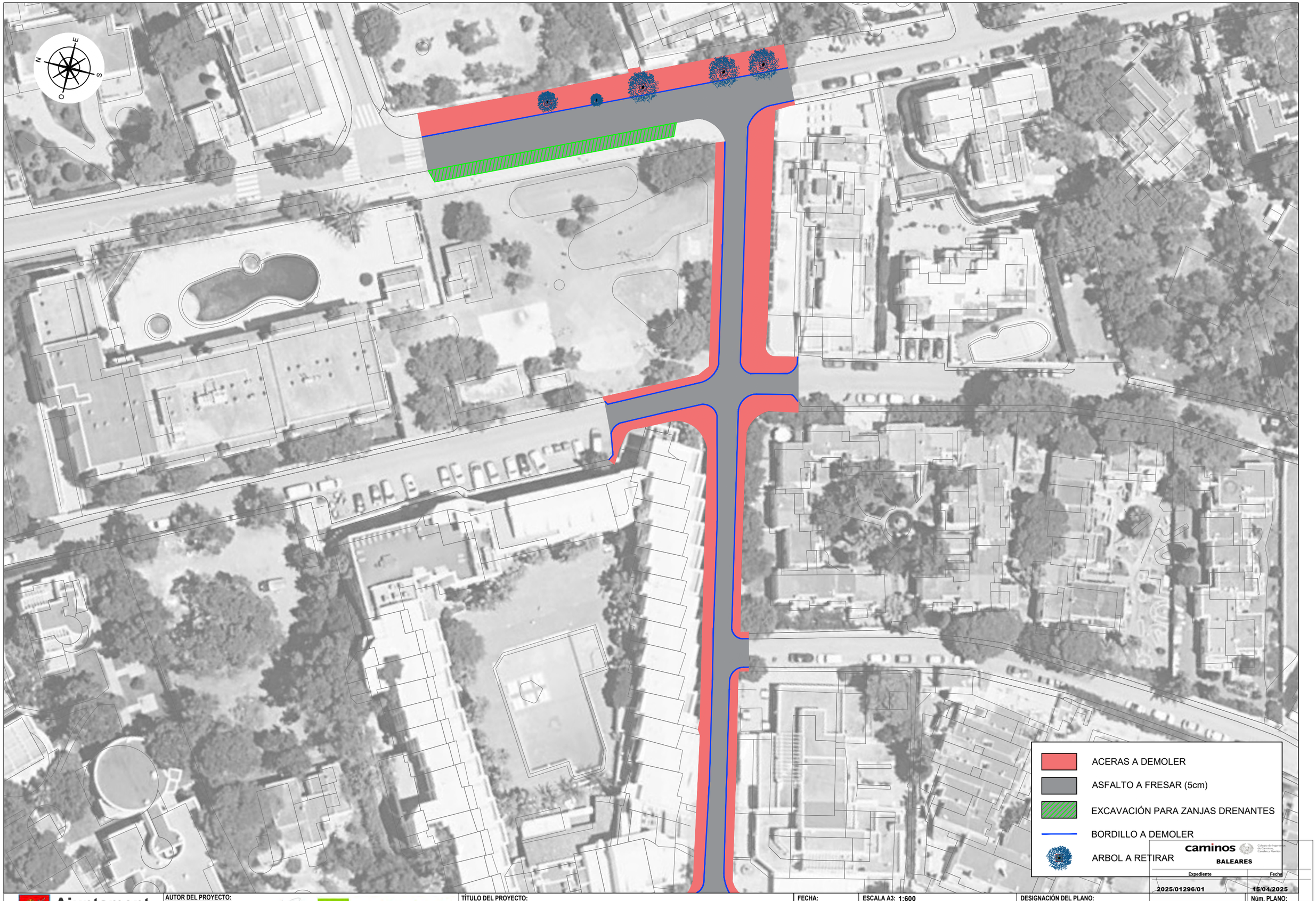
caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 04

Hoja 2 de 2



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

DEMOLICIONES

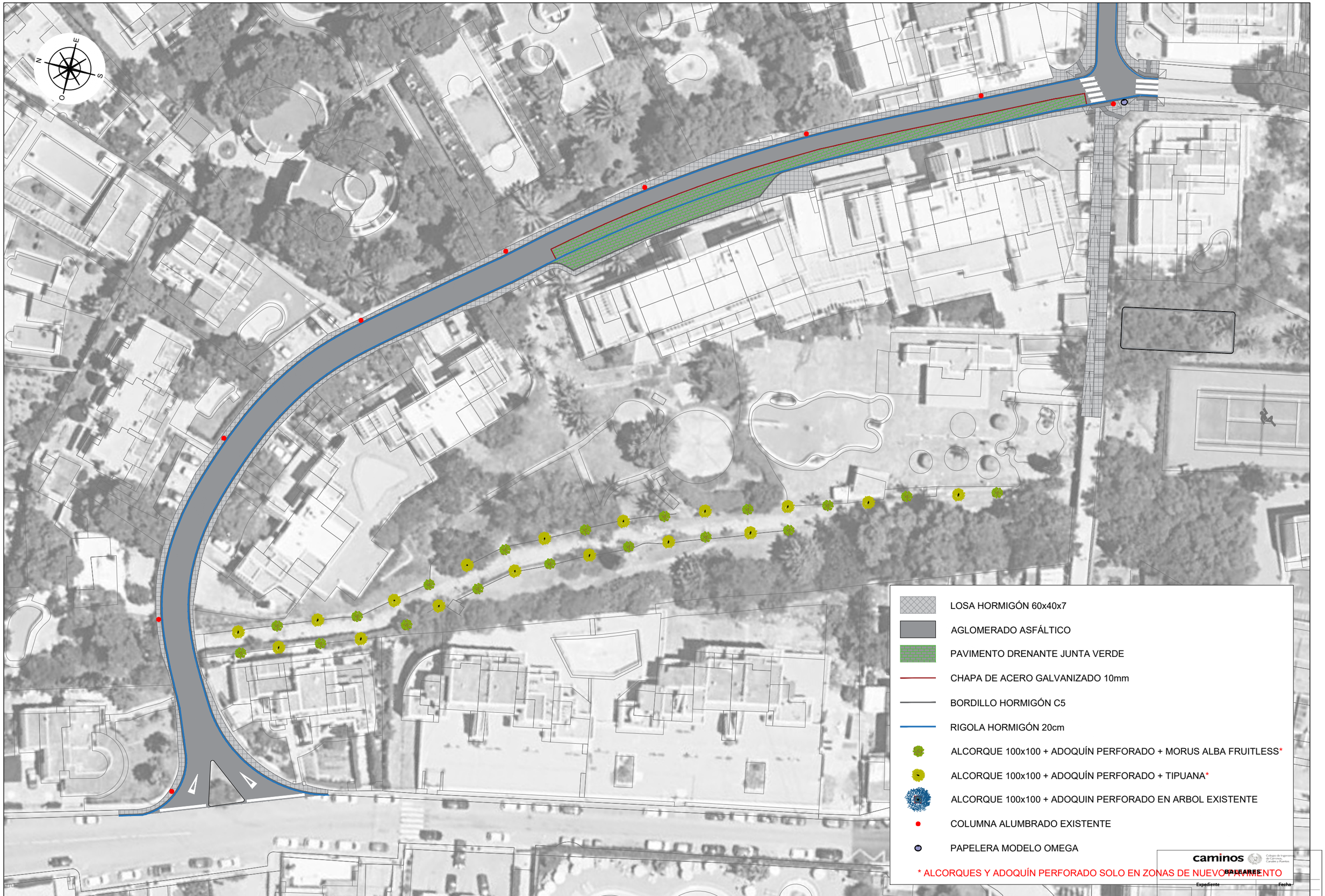
caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos — BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 04

Hoja 1 de 2

VISADO



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

PLANTA PROPUESTA

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos — BALEARES

Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 05
Hoja de 2

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

PLANTA PROPUESTA

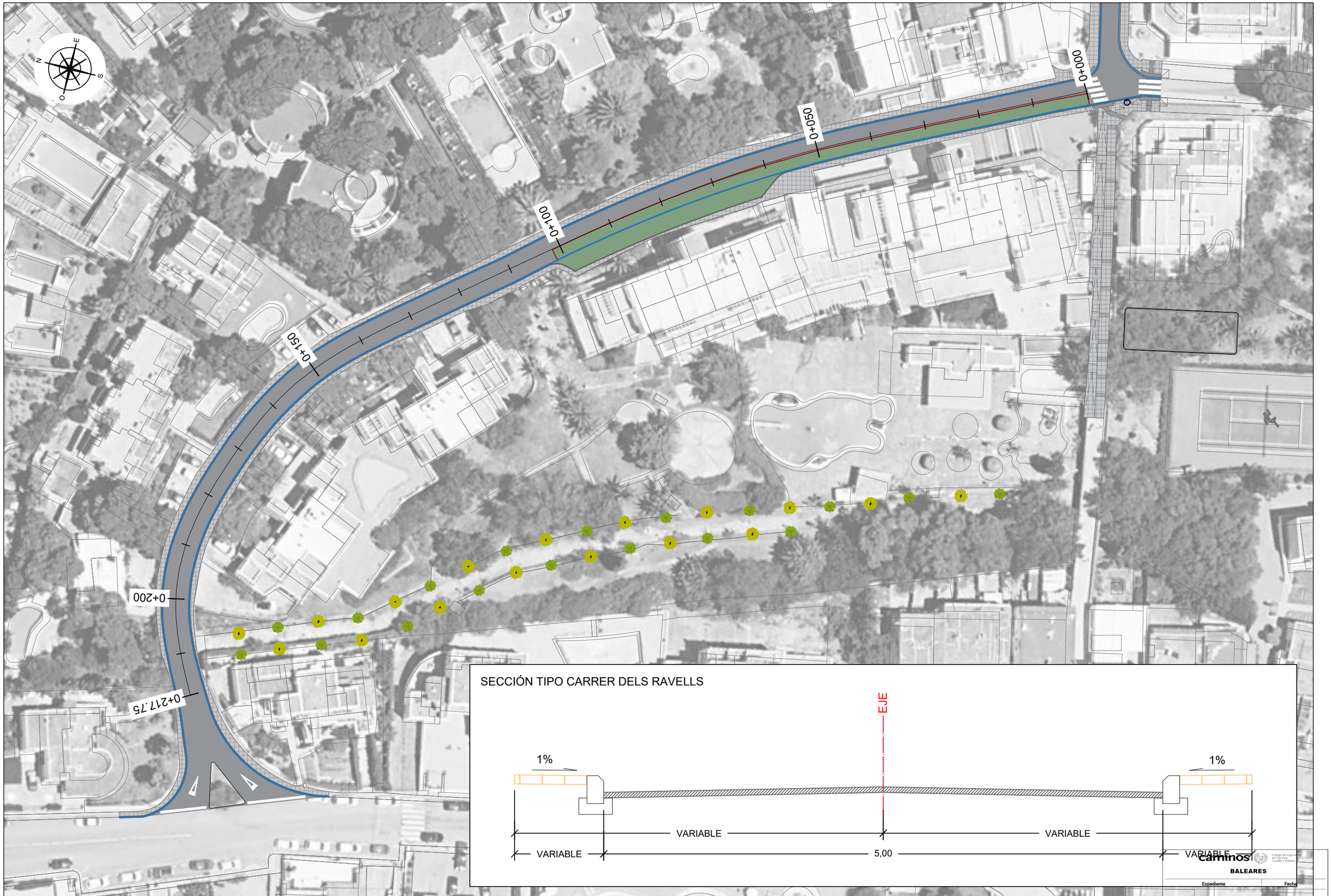
caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos — BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 05

VISADO

Hoja 1 de 2



SECCIÓN TIPO CARRER DELS RAVELLS

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA PROPUESTA
REPLANTEO CARRER DELS RAVELLS

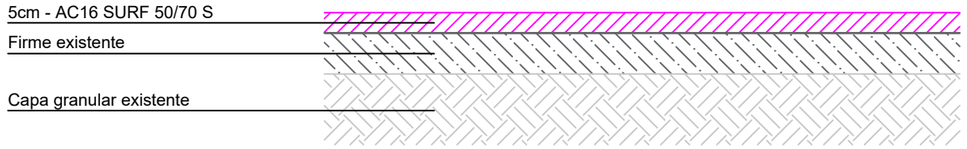
Caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

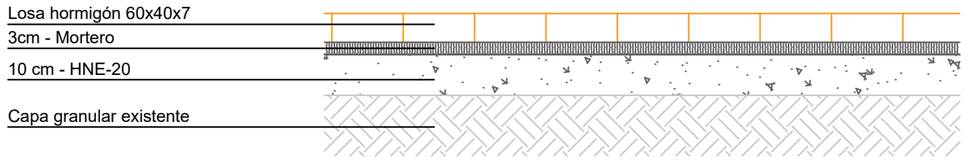
Núm. PLANO: 05.1
Hoja de 1

VISADO

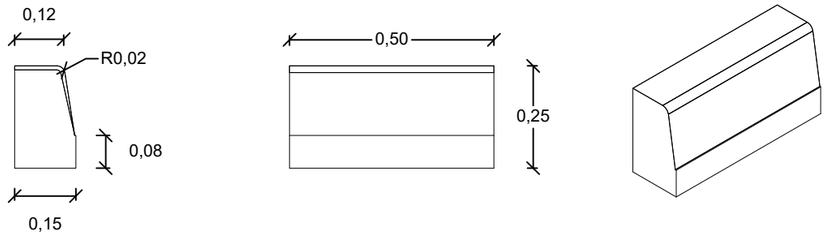
SECCIÓN FIRME SOBRE AGLOMERADO EXISTENTE



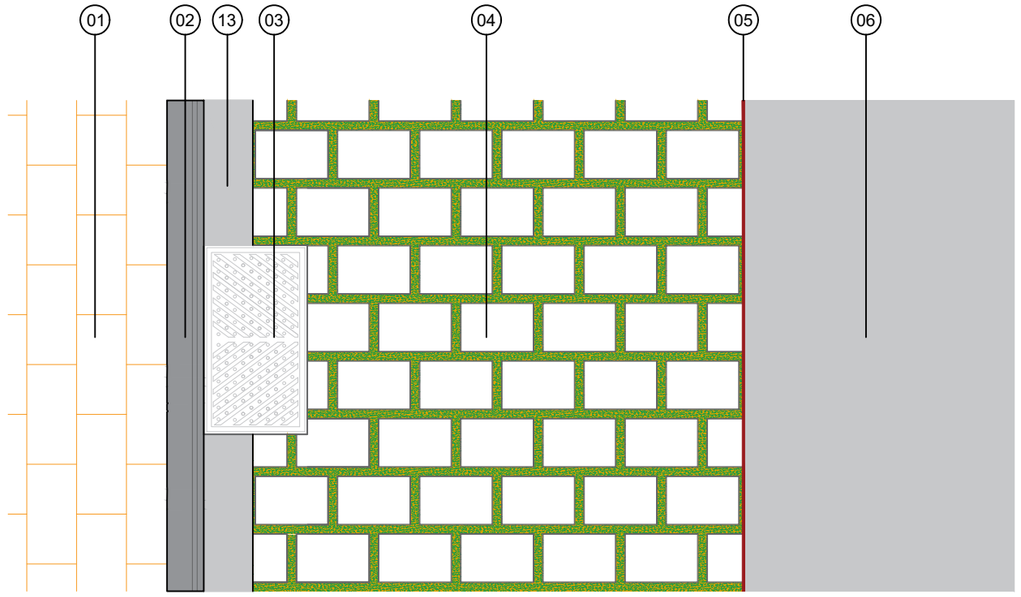
SECCIÓN PAVIMENTO EN ACERAS



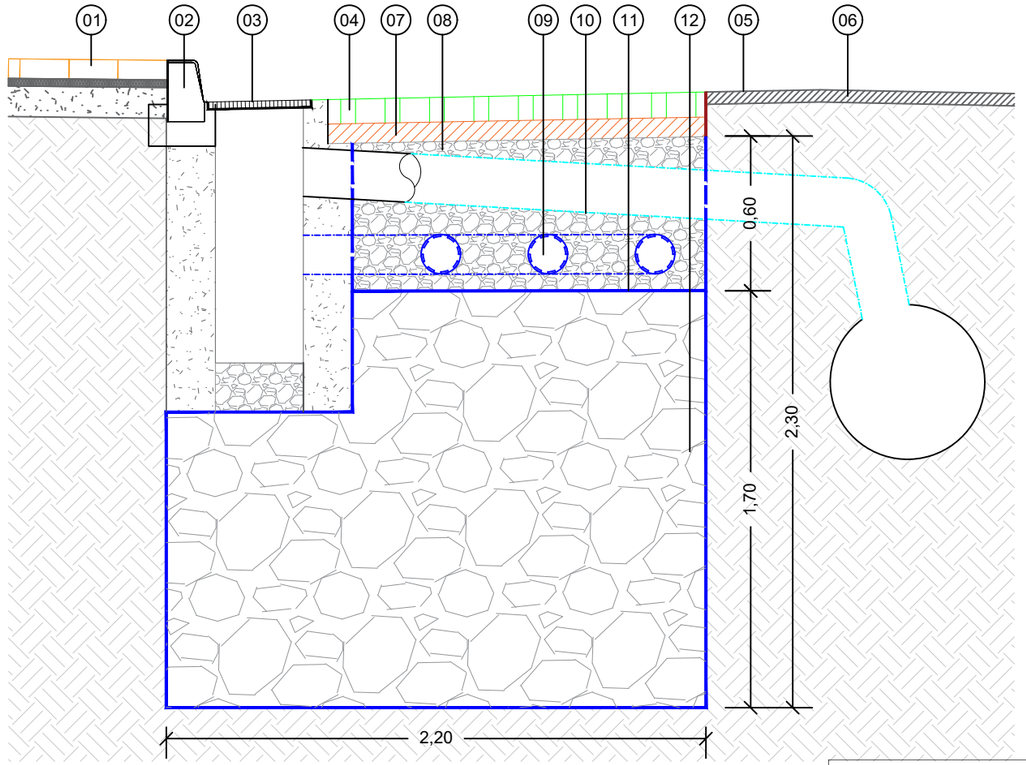
DETALLE BORDILLO C5 (12x15x25x50)



ZANJA DRENANTE
PLANTA



ZANJA DRENANTE
SECCIÓN



01.- Pavimento Acera
02.- Bordillo hormigón C5
03.- Imbornal
04.- Pavimento drenante "junta verde"
05.- Platina de acero
06.- Aglomerado
07.- Zahorra ZA-25 5 cm
08.- Gravilla nº2
09.- Tubo ranurado Ø200 360º conectado al imbornal
10.- Conexión con colector de drenaje (PVC Ø200)
11.- Geotextil no tejido 200gr/m²
12.- Escollera 300 kg.
13.- Rigola 20cm

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: S/E
ORIGINAL DIN A3

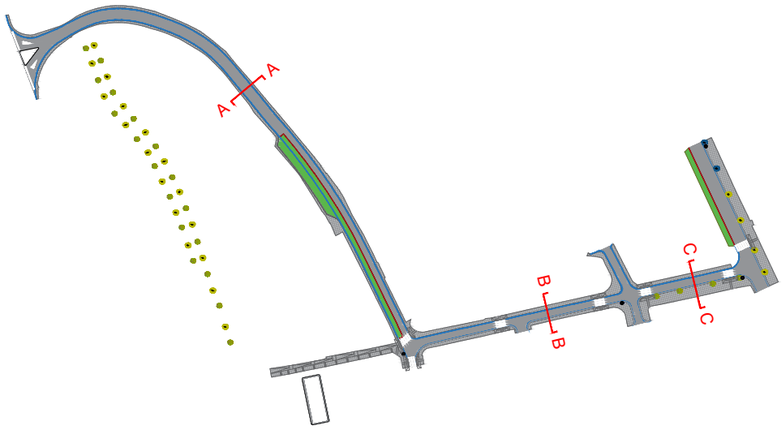
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA PROPUESTA
DETALLES Y SECCIONES

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

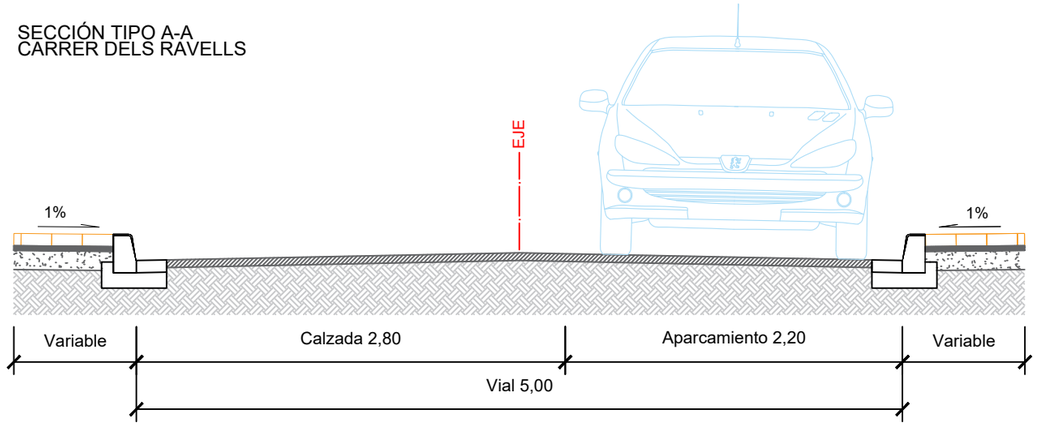
VISADO

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

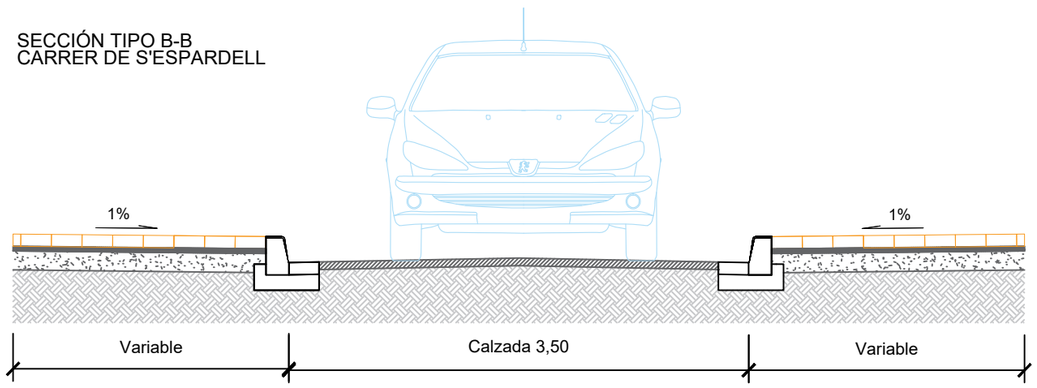
Núm. PLANO: 05.2
Hoja de 5



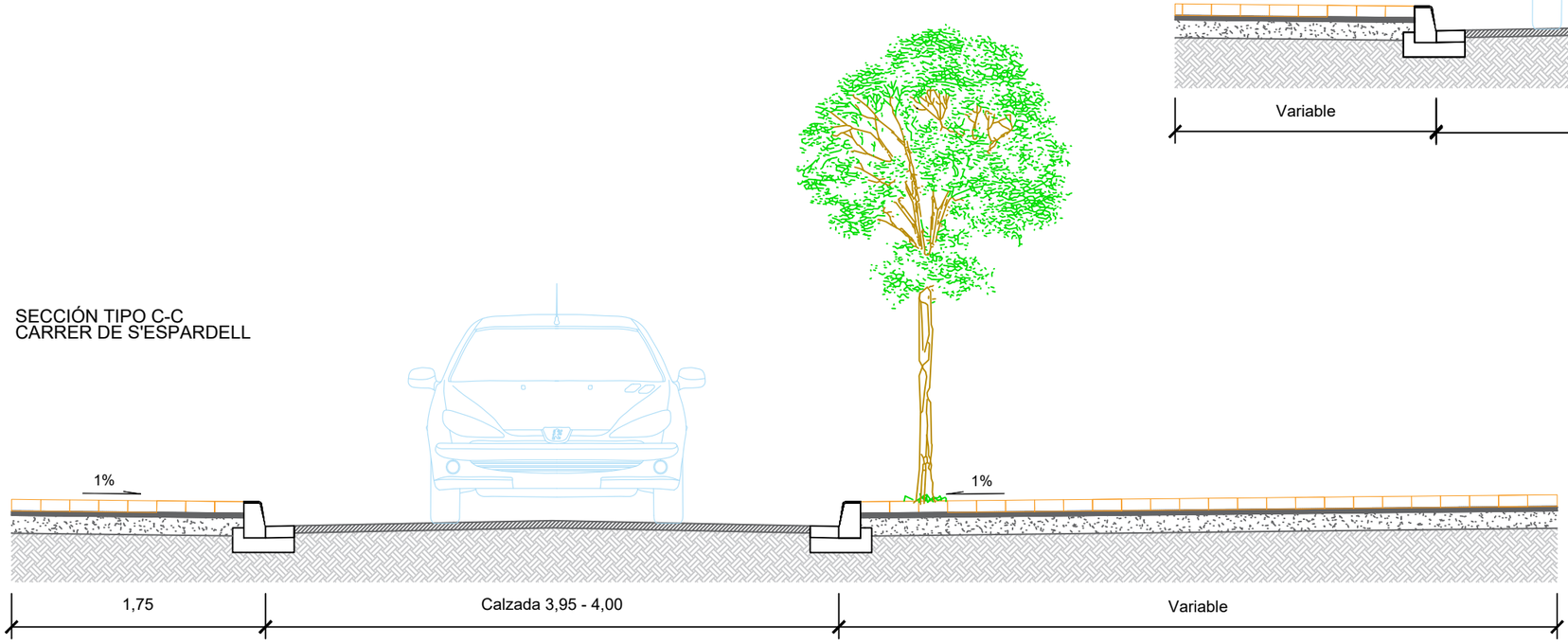
SECCIÓN TIPO A-A
CARRER DELS RAVELLS



SECCIÓN TIPO B-B
CARRER DE S'ESPARDELL



SECCIÓN TIPO C-C
CARRER DE S'ESPARDELL



caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 05.2
Hoja 1 de 5

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

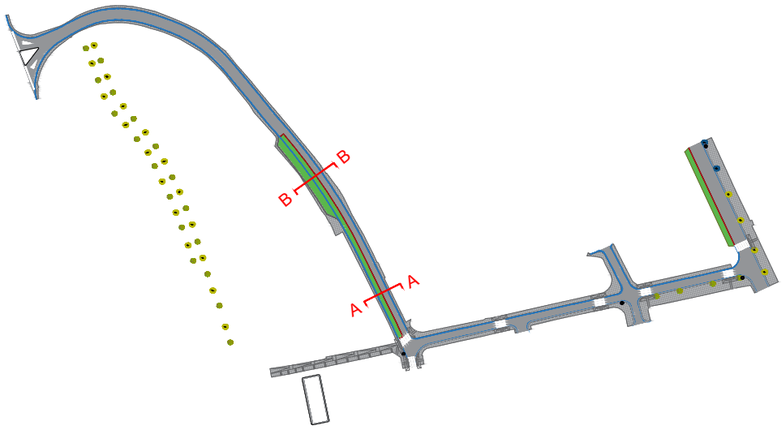
G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

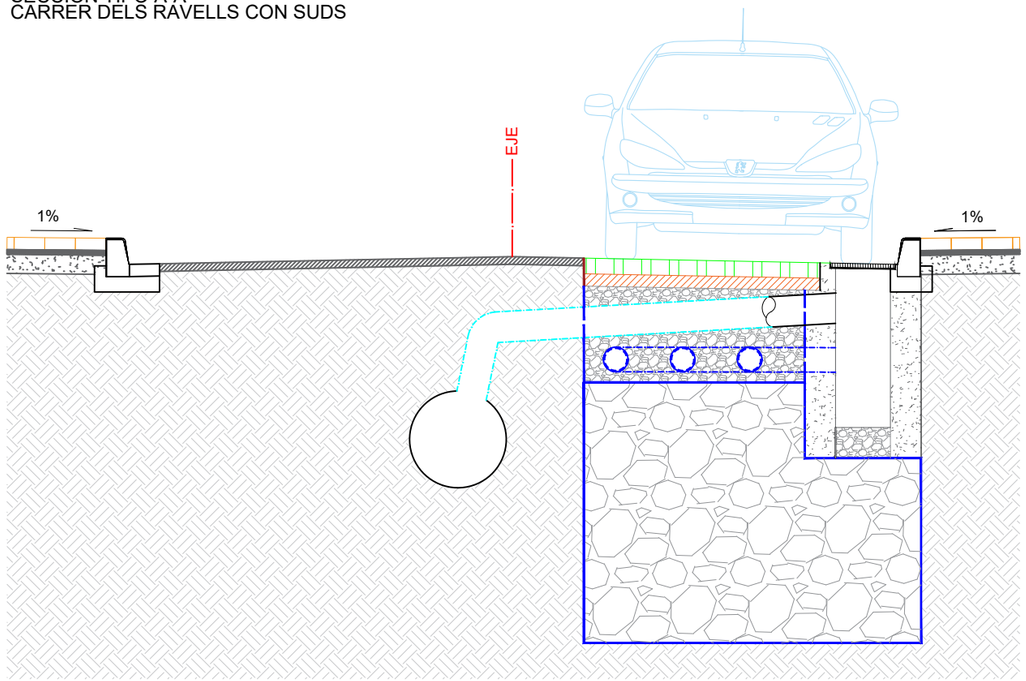
FECHA:
FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:40
ORIGINAL DIN A3
0 0.4 0.8

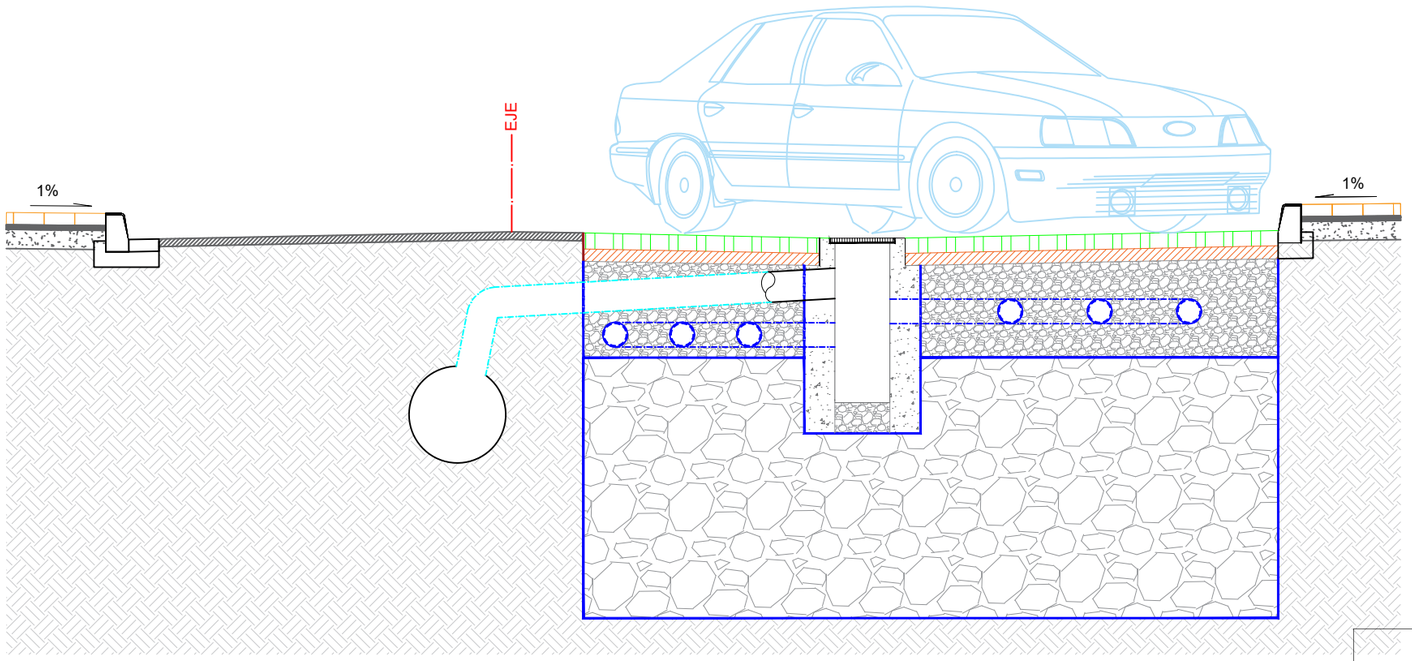
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA PROPUESTA
DETALLES Y SECCIONES



SECCIÓN TIPO A-A
CARRER DELS RAVELLS CON SUDS



SECCIÓN TIPO B-B
CARRER DELS RAVELLS CON SUDS



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:40
ORIGINAL DIN A3 (0 0.4 0.8)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA PROPUESTA
DETALLES Y SECCIONES

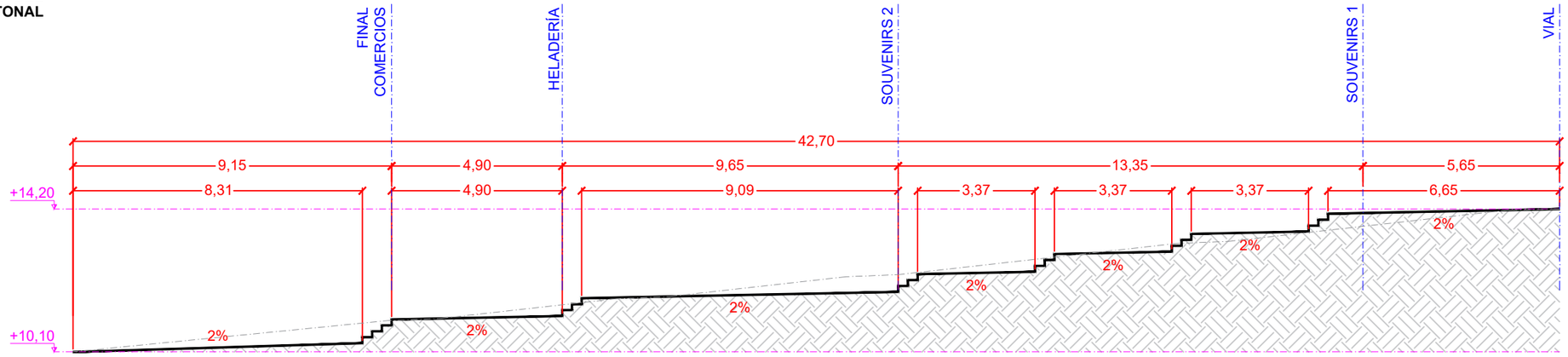
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

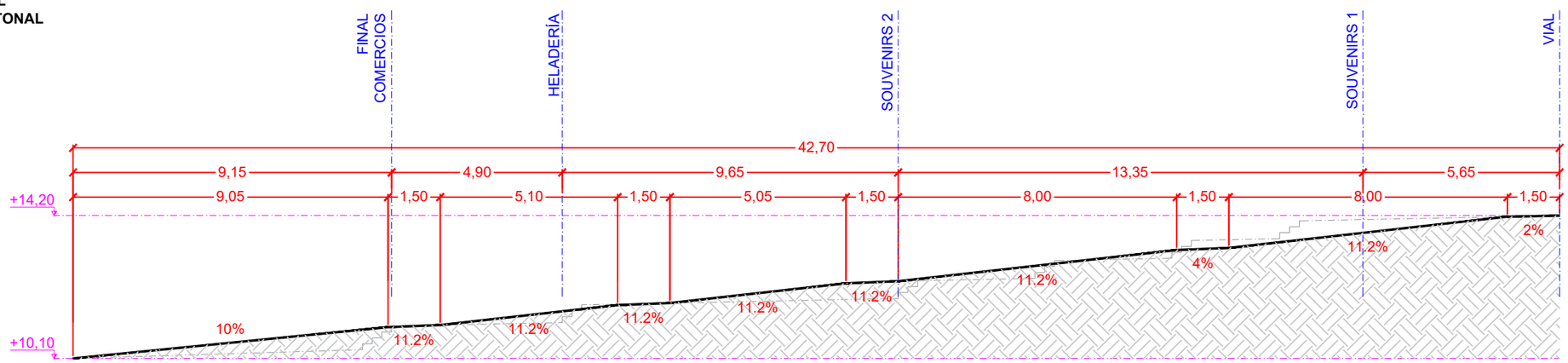
Núm. PLANO: 05.2
Hoja 5 de 5

VISADO

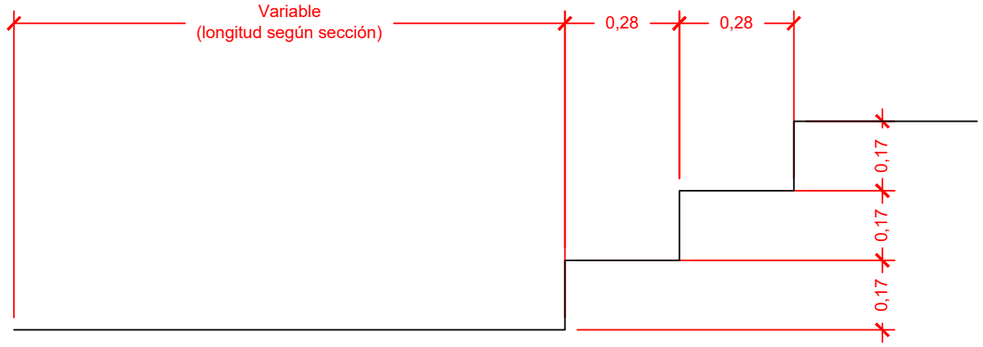
SECCIÓN ESCALONES CARRER DEL ESPARDELL EN BAJADA PEATONAL



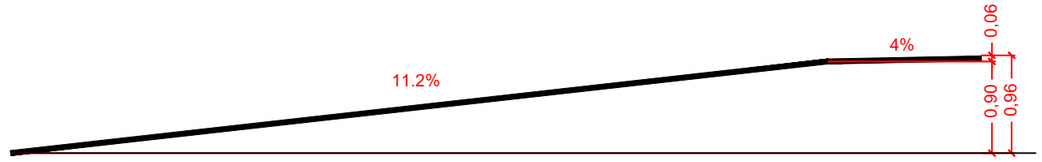
SECCIÓN RAMPA CARRER DEL ESPARDELL EN BAJADA PEATONAL



DETALLE PELDAÑOS
E=1:15



DETALLE RAMPA
E=1:60



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:150
ORIGINAL DIN A3 (0 – 1.5 – 3)

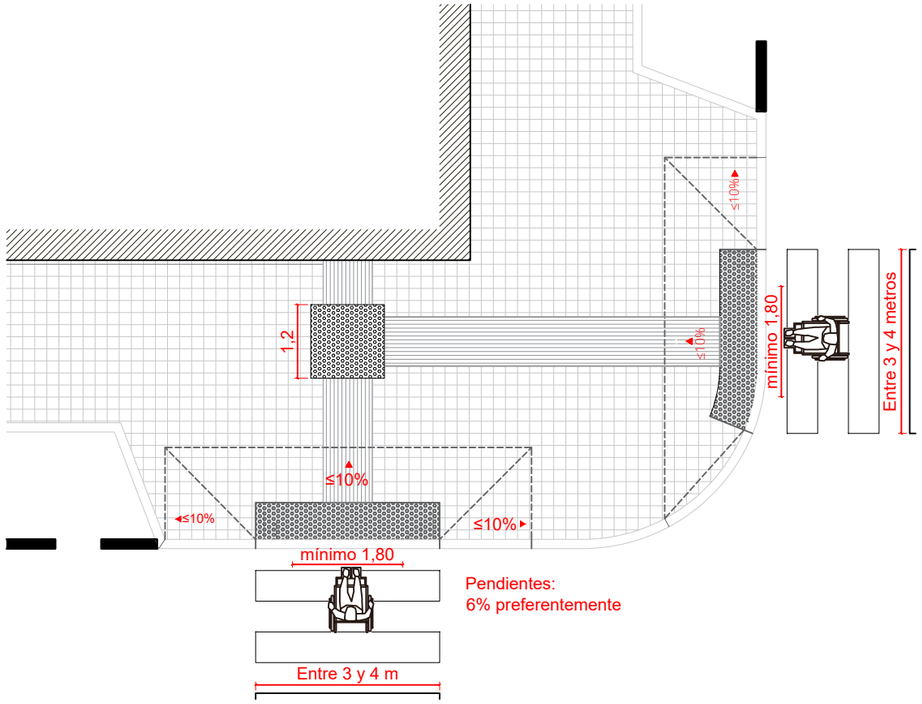
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA PROPUESTA
DETALLES Y SECCIONES

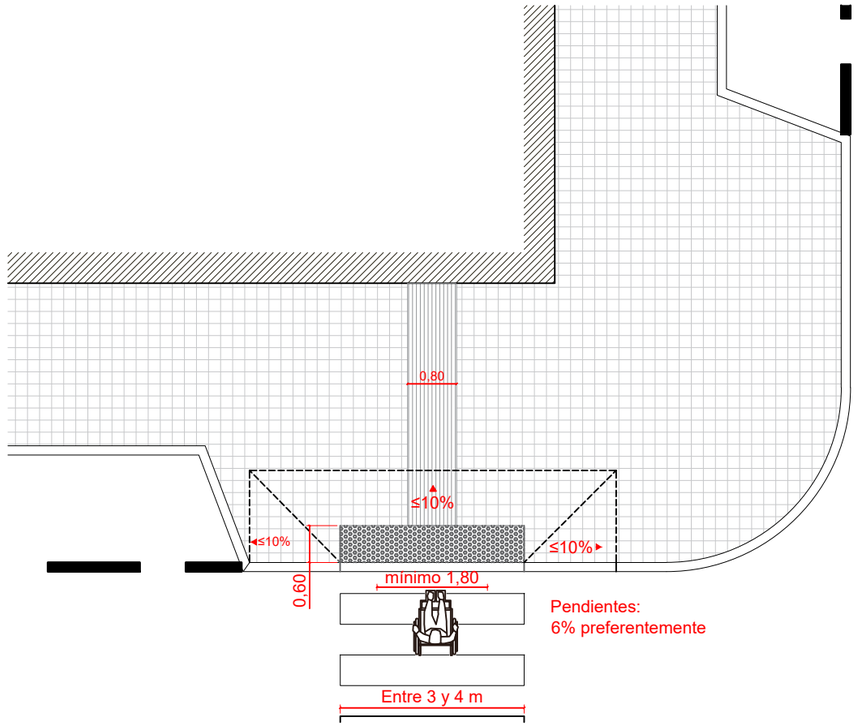
caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

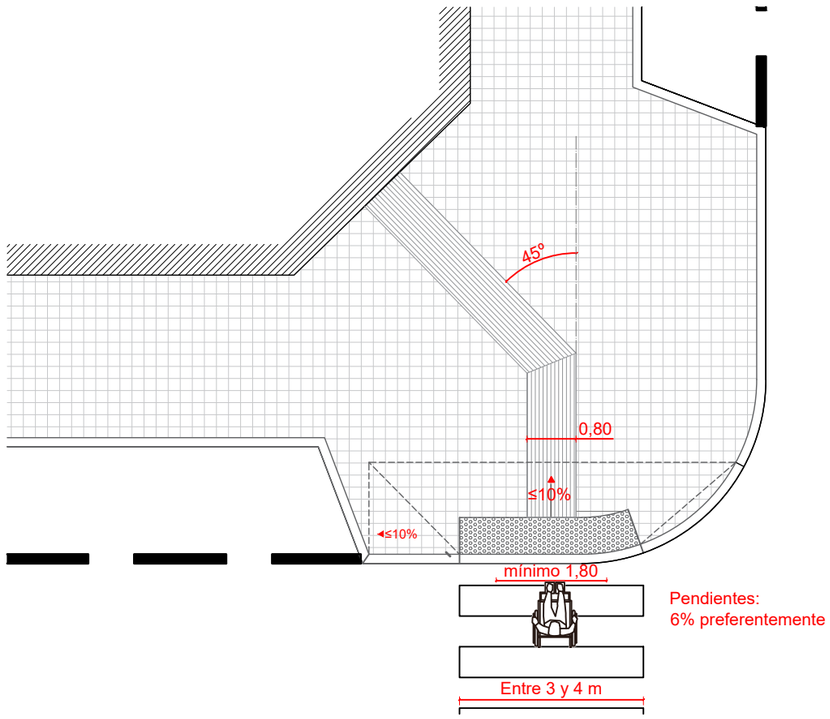
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

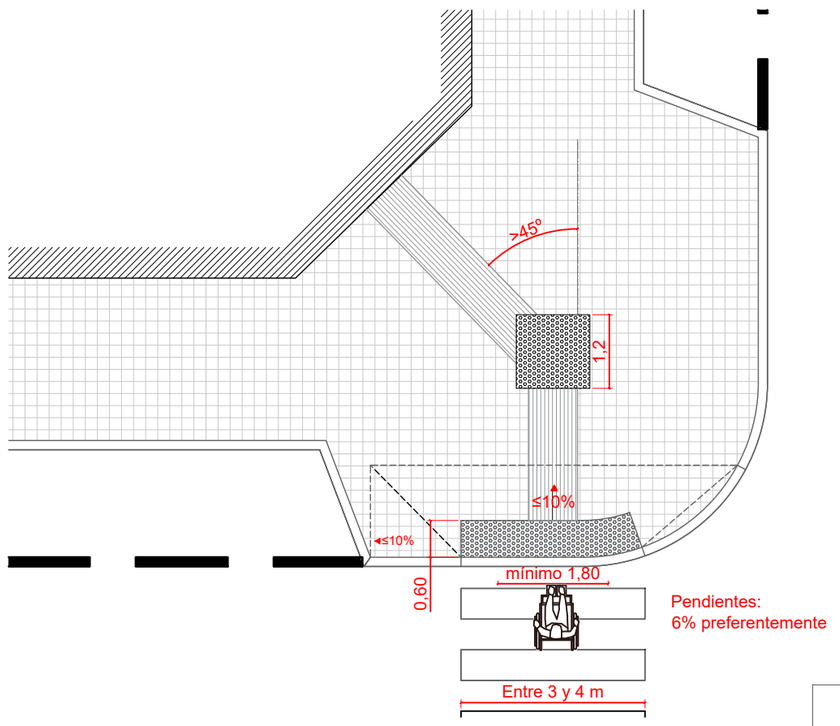
Núm. PLANO: 05.2
Hoja de 5

VISADO









Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: S/E

ORIGINAL DIN A3

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

PLANTA PROPUESTA
DETALLES Y SECCIONES

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 05.2
	Hoja de 5

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3

0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SERVICIOS EXISTENTES
ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 06.1

Hoja de 2

ENERGIA:

- CANALIZACIÓN BT SUBTERRANEA
- CANALIZACIÓN BT TRENZADA
- CANALIZACIÓN MT SUBTERRANEA
- POSTE

TELECOMUNICACIONES:

- CANALIZACIÓN TELEFÓNICA
- ARQUETA
- POSTE
- M PEDESTAL DE HORMIGÓN

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS EXISTENTES
ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 06.1

Hoja 1 de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS EXISTENTES
SANEAMIENTO Y DRENAJE

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 06.2
Hoja de 2

SANEAMIENTO:

- CANALIZACIÓN SANEAMIENTO
- 12 ○ POZOS DE REGISTRO
- PVC ø250 MATERIAL Y DIAMETRO
- DIRECCIÓN PENDIENTES
- 1.15cm PROFUNDIDAD CANALIZACIÓN

DRENAJE:

- CANALIZACIÓN DRENAJE
- 45 ○ POZOS DE REGISTRO
- 46 ▭ IMBORNALES

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:
FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 — 6 — 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS EXISTENTES SANEAMIENTO Y DRENAJE

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 06.2

Hoja 1 de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3

0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SERVICIOS EXISTENTES
AGUA POTABLE

caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 06.3

Hoja de 2

VISADO

AGUA POTABLE:

Ø 250	Ø 63
Ø 175	Ø 60
Ø 150	Ø 50
Ø 110	Ø 40
Ø 90	Ø 32
Ø 80	Ø 25
Ø 75	

caminos BALEARES

Expediente: 2025/01296/01

Fecha: 15/04/2025

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

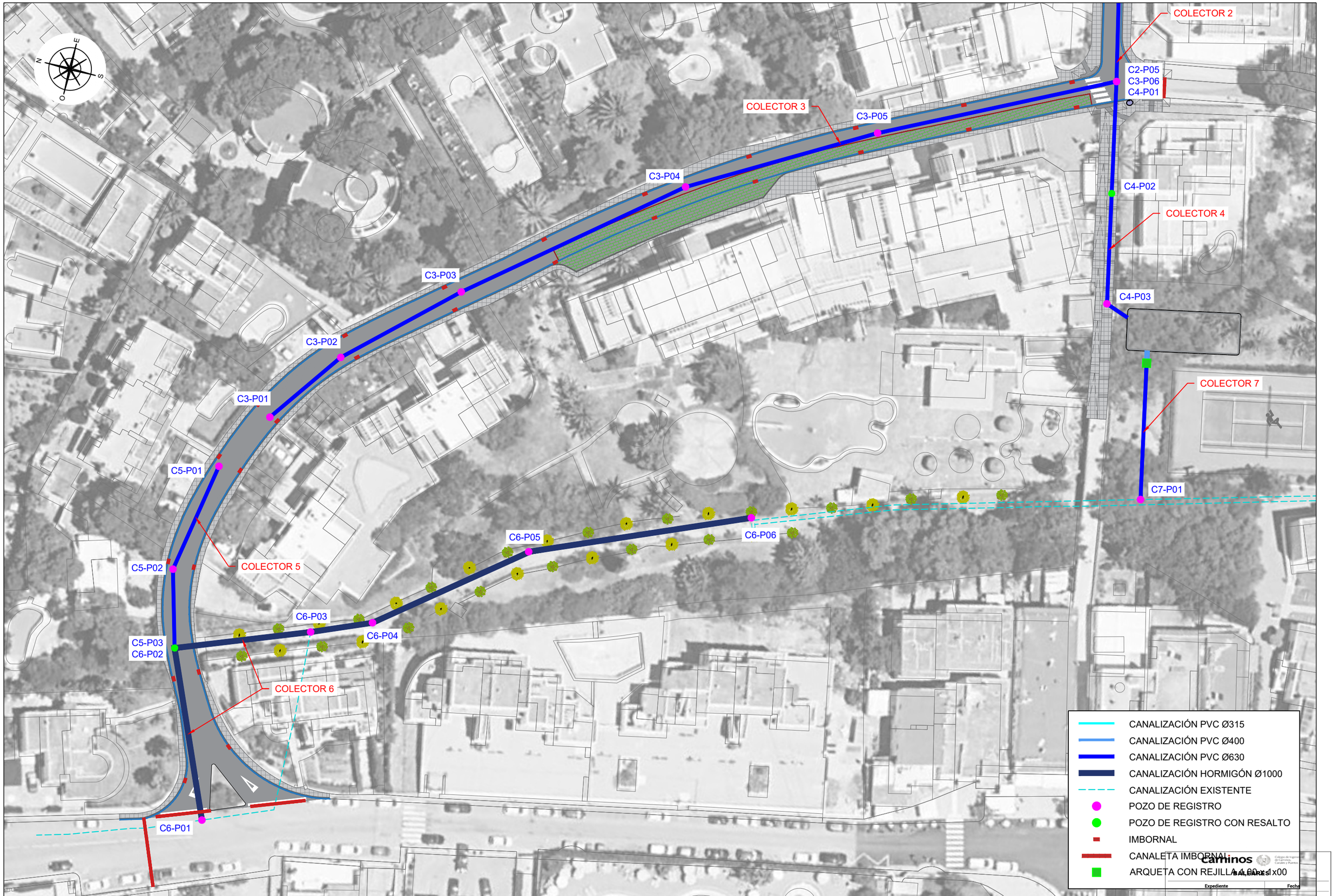
DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SERVICIOS EXISTENTES
AGUA POTABLE

Núm. PLANO: 06.3

Hoja de 2

VISADO



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA DRENAJE

Caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 07.1

Hoja de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA DRENAJE

Núm. PLANO: 07.1

Hoja 1 de 2

caminos Baleares

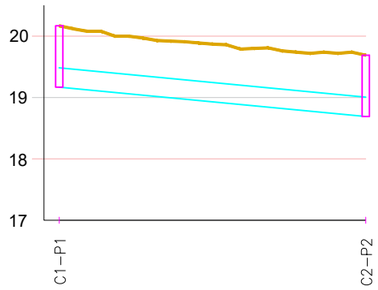
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente: 2025/01296/01

Fecha: 15/04/2025

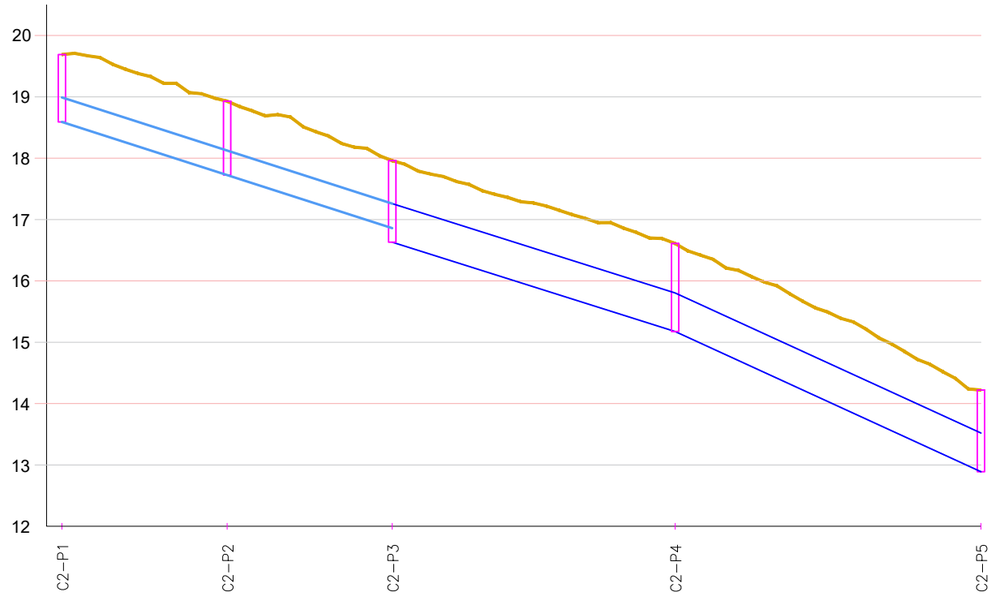
VISADO

COLECTOR 1



TUBERÍA		PVC Ø315 - 1.00%		
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.10	1.03	1.04	1.10
COTA	TERRENO	20.17	19.91	19.73	19.69
	RASANTE	19.17	18.98	18.79	18.69
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	20	40	50
	PARCIALES	20	20	10	0

COLECTOR 2



TUBERÍA		PVC Ø400 - 3.64%			PVC Ø630 - 3.17%			PVC Ø630 - 4.57%		
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.20	1.27	1.31	1.28	1.20	1.43	1.41	1.48	1.54	1.56	1.45	1.43
COTA	TERRENO	19.69	19.12	18.93	18.49	17.96	17.96	17.74	17.19	16.61	15.72	14.70	14.22
	RASANTE	18.59	17.95	17.72	17.31	16.86	16.63	16.44	15.81	15.17	14.26	13.35	12.89
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	20	26.95	40	53.90	60	80	100	120	140	149.90
	PARCIALES	20	6.95	13.05	13.90	6.10	20	20	20	20	9.90	0

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:
FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: H= 1:1000
V= 1:100
ORIGINAL DIN A3
0 10 20
0 1 2

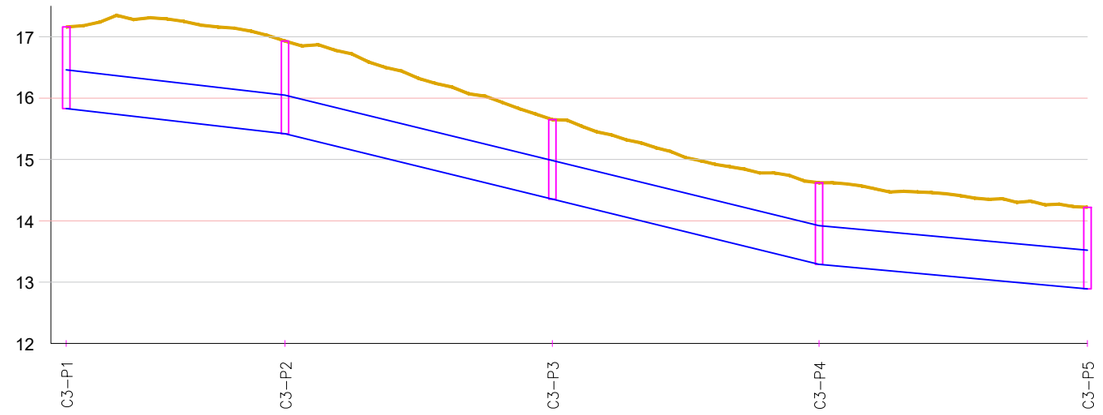
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA DRENAJE
PERFILES LONGITUDINALES

VISADO

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 07.1.1
	Hoja 3 de 3

COLECTOR 3



TUBERÍA		PVC Ø630 - 1.15%				PVC Ø630 - 2.45%				PVC Ø630 - 1.00%			
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.43	1.73	1.61	1.65	1.52	1.40	1.33	1.41	1.43	1.43	1.41	1.43
COTA	TERRENO	17.16	17.23	16.93	16.86	16.25	15.65	15.07	14.66	14.62	14.47	14.26	14.22
	RASANTE	15.83	15.60	15.42	15.31	14.82	14.35	13.85	13.36	13.29	13.13	12.95	12.89
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	20	35.70	40	60	79.30	100	120	122.80	140	160	166.55
	PARCIALES	20	20	15.65	4.35	19.30	20.70	20	2.80	17.20	20	6.55	0

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:
FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: H= 1:1000
V= 1:100
ORIGINAL DIN A3
0 10 20
0 1 2

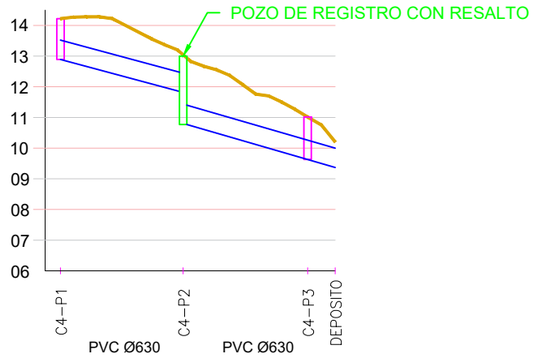
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA DRENAJE
PERFILES LONGITUDINALES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 07.1.1
	Hoja 1 de 3

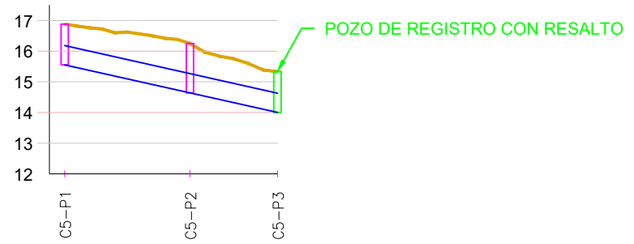
VISADO

COLECTOR 4



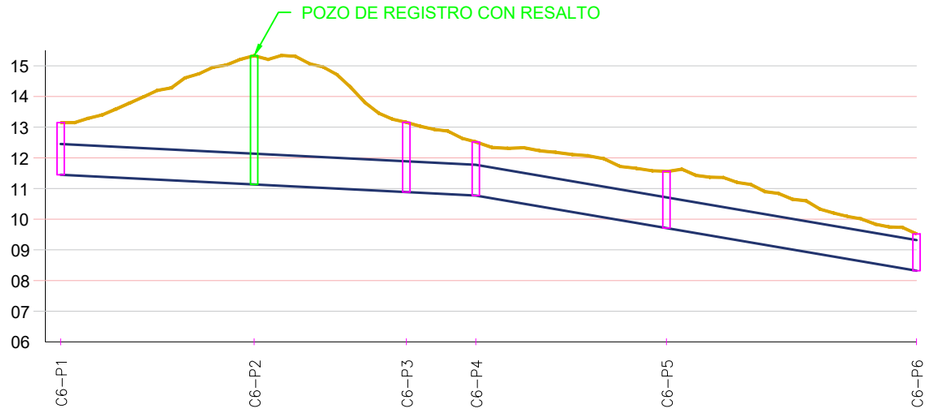
TUBERÍA		PVC Ø630 5.12%		PVC Ø630 5.65%	
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.43	1.30	2.37	1.48	0.93
COTA	TERRENO	14.22	13.04	13.04	11.01	10.20
	RASANTE	12.89	11.85	10.77	9.63	9.37
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	20		40.30	44.80
	PARCIALES	20	20.30		4.50	0

COLECTOR 5



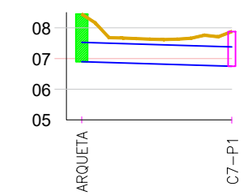
TUBERÍA		PVC Ø630 - 4.47%		
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.43	1.71	1.43
COTA	TERRENO	16.88	16.25	15.33
	RASANTE	15.55	14.64	14.00
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	20.42	34.70
	PARCIALES	20.42	14.28	0

COLECTOR 6



TUBERÍA		PVC Ø1000 - 1.00%				PVC Ø1000 - 4.12%				
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.80	3.42	4.30	4.18	2.37	2.22	1.85	1.94	1.95	1.75	1.30
COTA	TERRENO	13.15	14.57	15.32	15.13	13.15	12.97	12.52	12.19	11.56	10.63	9.51
	RASANTE	11.45	11.25	11.13	11.05	10.88	10.85	10.77	10.35	9.71	8.99	8.31
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	20	31.56	40	56.38	60	67.71	80	98.80	120	139.59
	PARCIALES	20	11.56	8.44	16.38	3.62	7.71	12.29	18.80	21.20	19.59	0

COLECTOR 7



TUBERÍA		PVC Ø630 - 0.6%			
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.65	0.90	1.08	1.23
COTA	TERRENO	8.45	7.64	7.76	7.89
	RASANTE	6.90	6.84	6.78	6.76
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	10	20	24.47
	PARCIALES	10	10	4.47	0

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G-SIX

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:
FIRMA DIGITAL

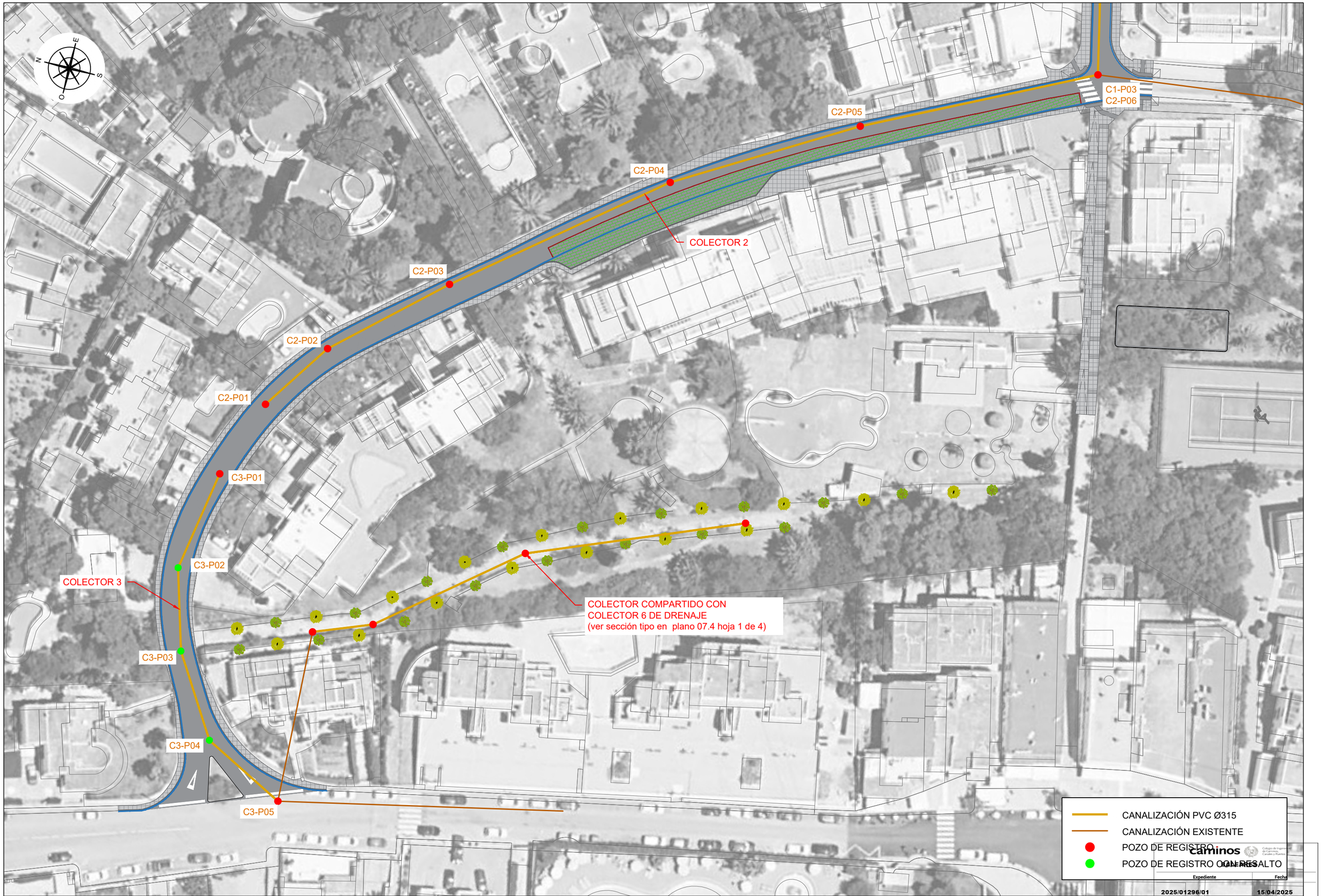
ESCALA A3: H= 1:1000 V= 1:200
ORIGINAL DIN A3
0 10 20
0 2 4

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA DRENAJE
PERFILES LONGITUDINALES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 07.1.1
	Hoja de 3

VISADO



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA SANEAMIENTO

Caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 07.2

Hoja de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA SANEAMIENTO

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

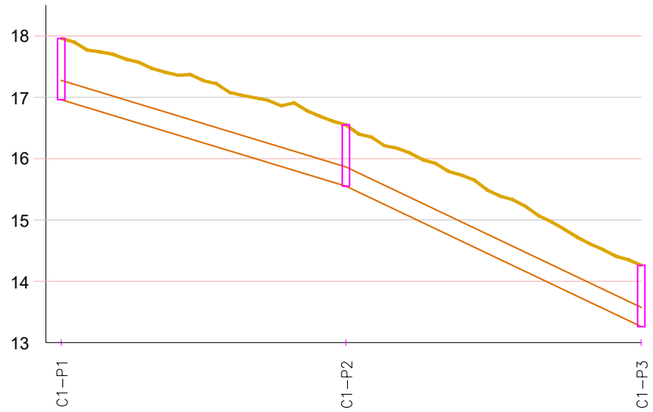
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 07.2

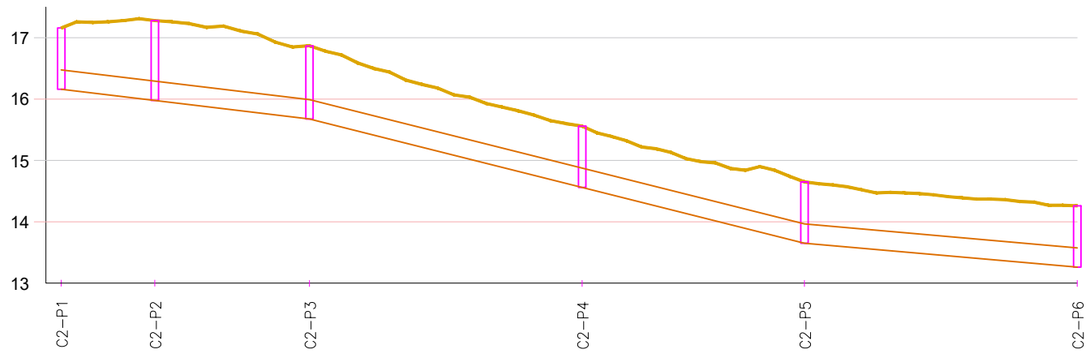
Hoja 1 de 2

COLECTOR 1



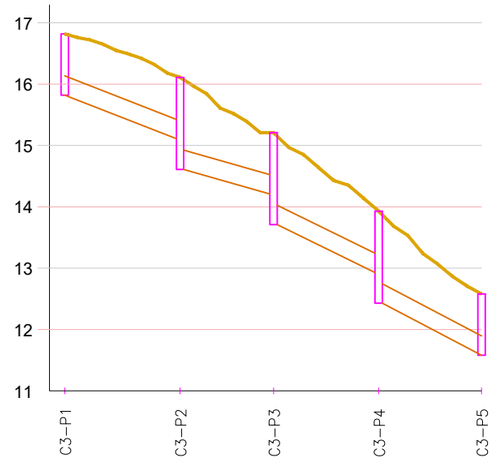
TUBERÍA		PVC Ø315 - 3.04%				PVC Ø315 - 4.75%		
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.10	1.11	1.14	1.10	1.15	1.11	1.10
COTA	TERRENO	17.96	17.36	16.79	16.55	15.95	14.97	14.26
	RASANTE	16.96	16.35	15.75	15.55	14.91	13.95	13.26
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	20	40	46.43	60	80	94.61
	PARCIALES	20	20	6.43	13.57	20	14.61	0

COLECTOR 2



TUBERÍA		PVC Ø315 - 1.18%			PVC Ø315 - 2.51%				PVC Ø315 - 0.90%		
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.10	1.40	1.42	1.29	1.13	1.06	1.10	1.03	1.10	1.07	1.08	1.10
COTA	TERRENO	17.16	17.28	17.24	16.87	16.21	15.64	15.56	15.11	14.65	14.46	14.29	14.26
	RASANTE	16.16	15.98	15.92	15.68	15.19	14.68	14.56	14.18	13.65	13.49	13.31	13.26
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	15.27	20	40.49	60	80	84.97	100	121.23	140	160	165.72
	PARCIALES	15.27	4.73	20.49	19.51	20	4.97	15.03	21.23	18.77	20	5.72	0

COLECTOR 3



TUBERÍA		PVC Ø315 3.78%	PVC Ø315 2.62%	PVC Ø315 4.55%	PVC Ø315 5.07%	
PROFUNDIDAD DE LA ZANJA		1.10	1.10 1.60	1.10 1.60	1.10 1.60	1.10
COTA	TERRENO	16.82	16.11 16.11	15.21 15.21	13.93 13.93	12.58
	RASANTE	15.82	15.11 14.61	14.21 13.71	12.93 12.43	11.58
DISTANCIAS	A ORIGEN	0	18.80	34.05	51.19	67.97
	PARCIALES	18.80	15.25	17.14	16.78	0

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G-SIX

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

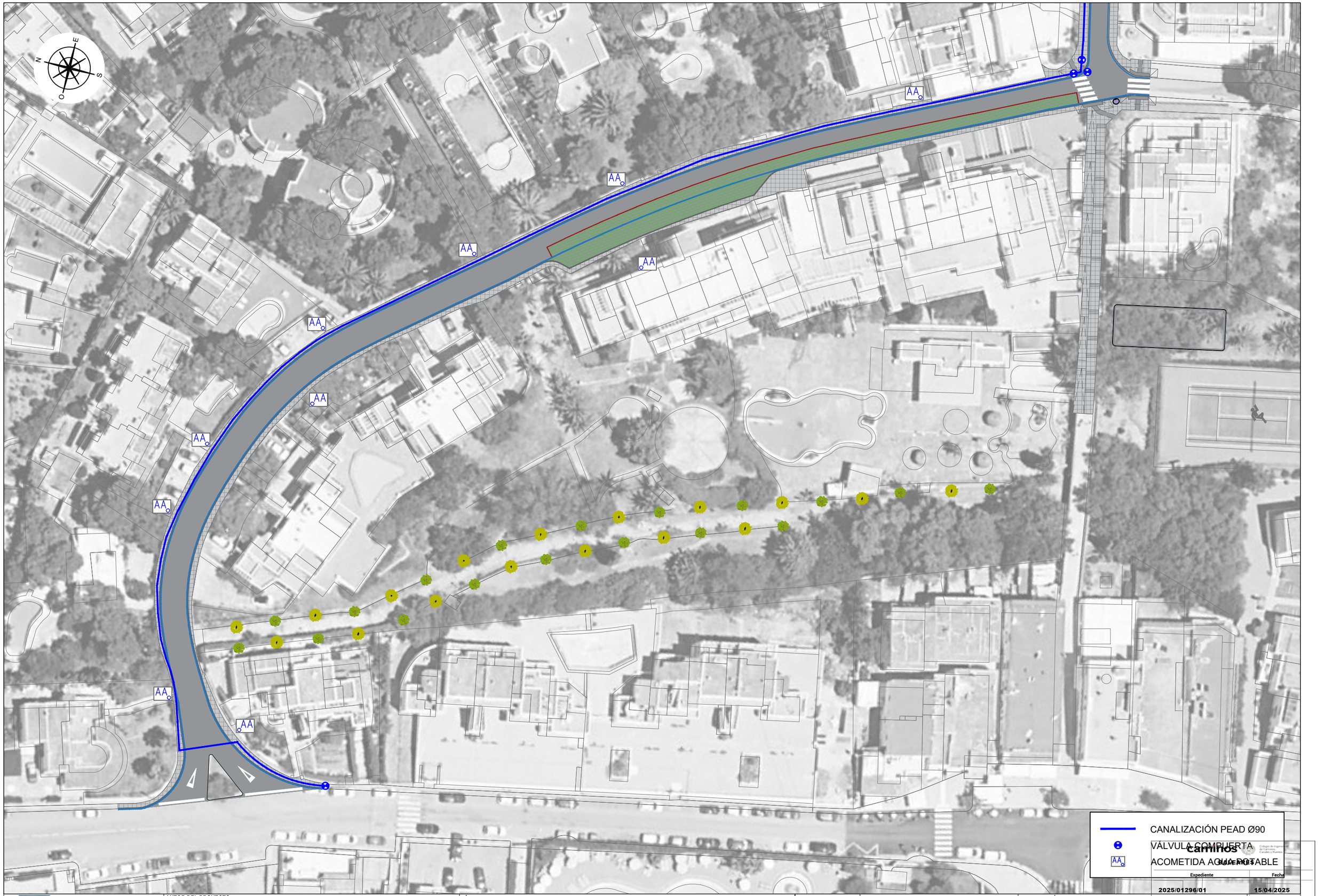
ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 (0 6 12)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA SANEAMIENTO
PERFILES LONGITUDINALES

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 07.2.1
	Hoja de 1

VISADO



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA AGUA POTABLE

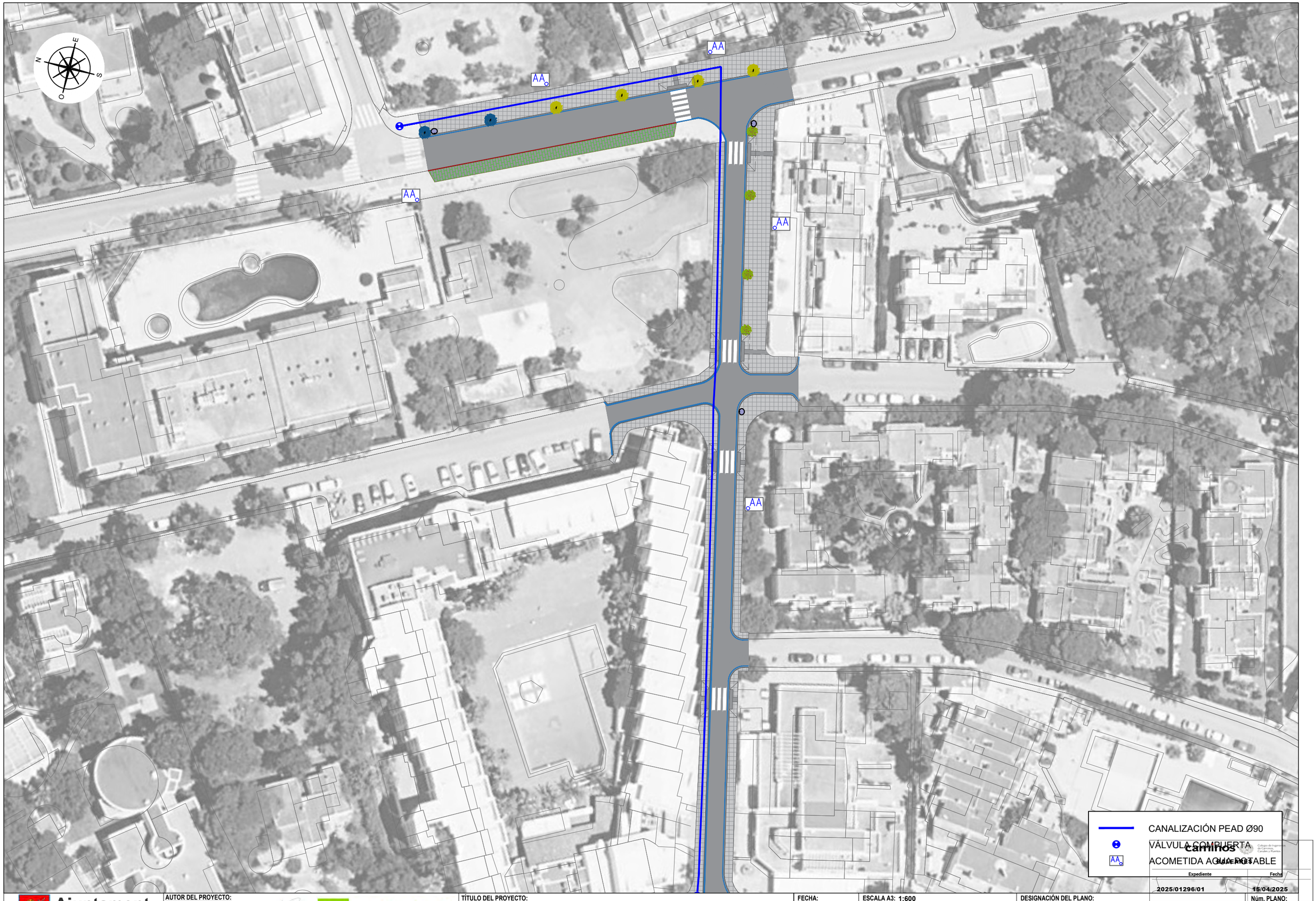
caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 07.3

Hoja de 2



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA AGUA POTABLE

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 07.3

Hoja 1 de 2

CANALIZACIÓN TELEFÓNICA EXISTENTE
ARQUETA EXISTENTE
PEDESTAL DE HORMIGÓN EXISTENTE
ARQUETA DM
ARQUETA M
CANALIZACIÓN 2xØ110 + TRITUBO
CANALIZACIÓN 2xØ75 + TRITUBO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:
FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3
0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA TELEFÓNICA

Caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 07.4
Hoja de 2

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA:

FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600

ORIGINAL DIN A3 — 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

SERVICIOS PROYECTADOS
PLANTA TELEFÓNICA

caminos BALEARES

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

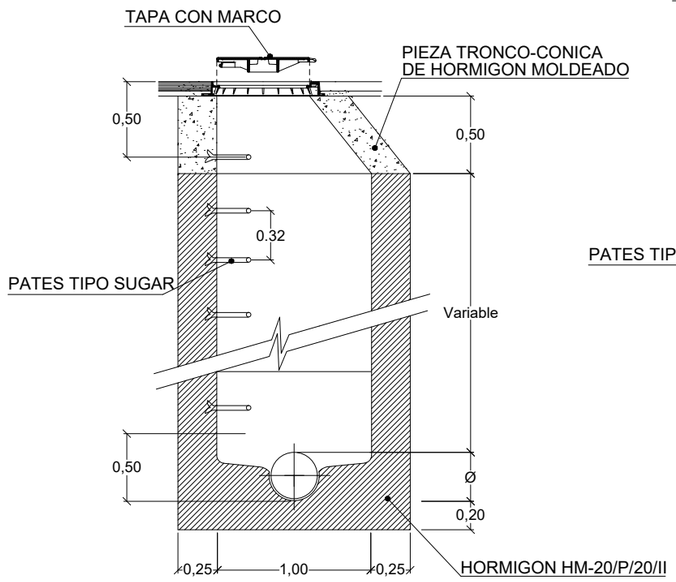
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 07.4

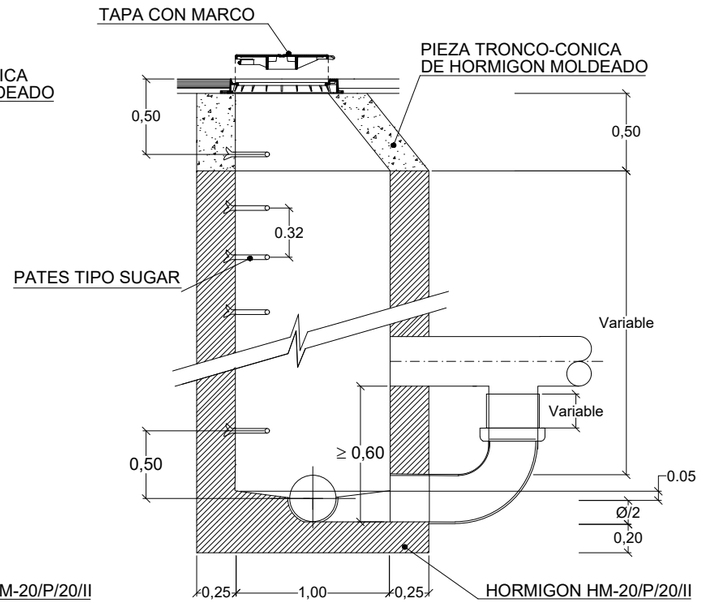
Hoja 1 de 2

VISADO

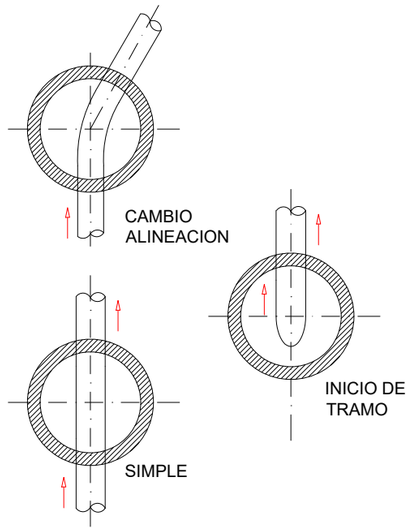
POZO DE REGISTRO



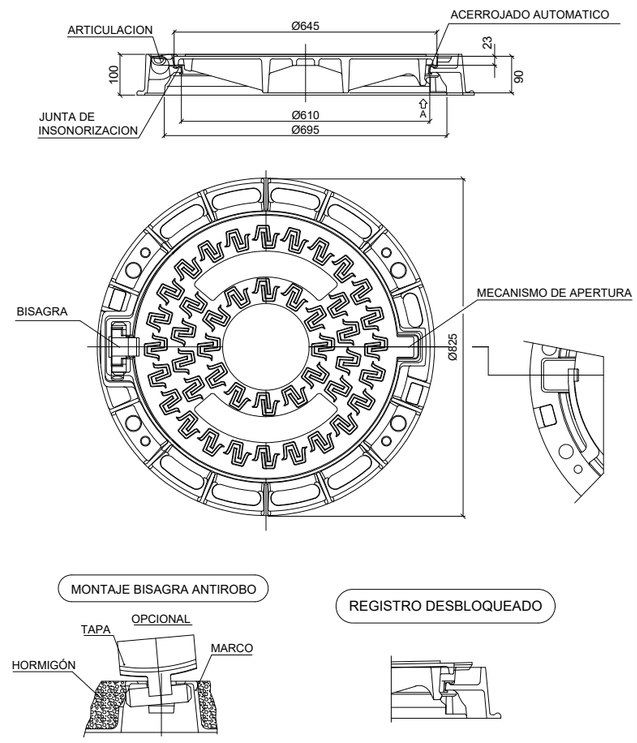
POZO DE REGISTRO CON RESALTO



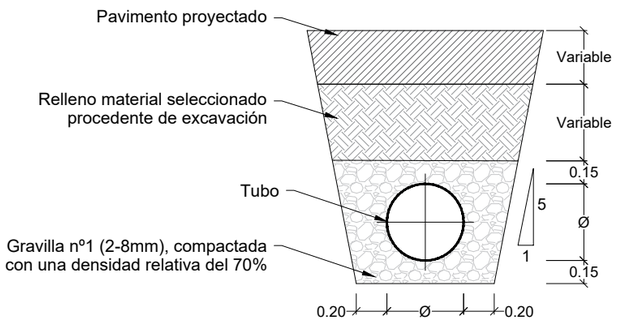
ALINEACIÓN COLECTORES



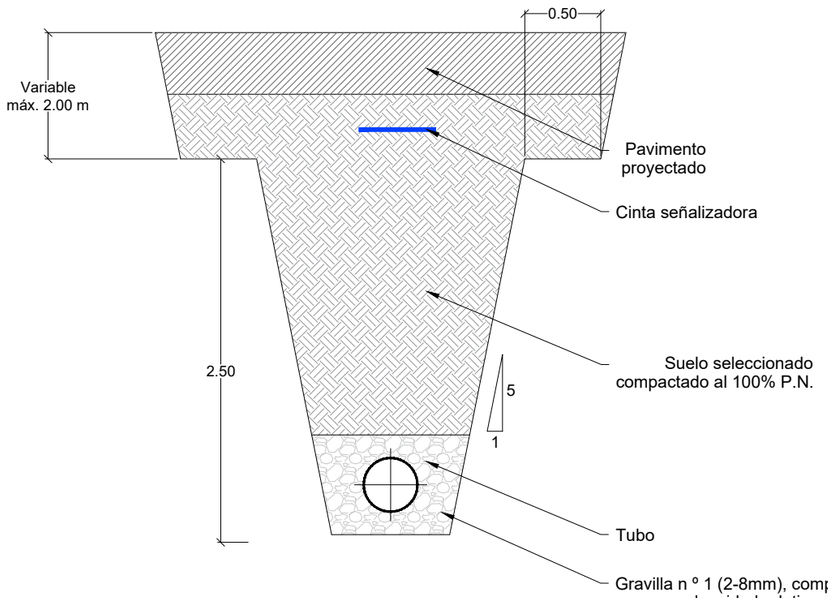
TAPA CON MARCO



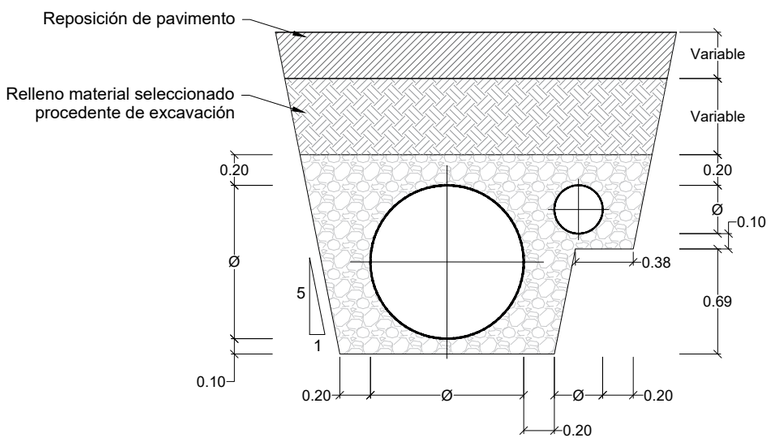
SECCIÓN TIPO ZANJA



SECCIÓN TIPO ZANJA CON PROFUNDIDAD SUPERIOR A 2,5m



SECCIÓN TIPO ZANJA COLECTOR 6 CONJUNTA DRENAJE Y SANEAMIENTO



Nota: Compactación por capas de 30 cm, como máximo

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:40
ORIGINAL DIN A3 — 0 0.4 0.8

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
DETALLES
DETALLES GENERALES

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos — BALEARES

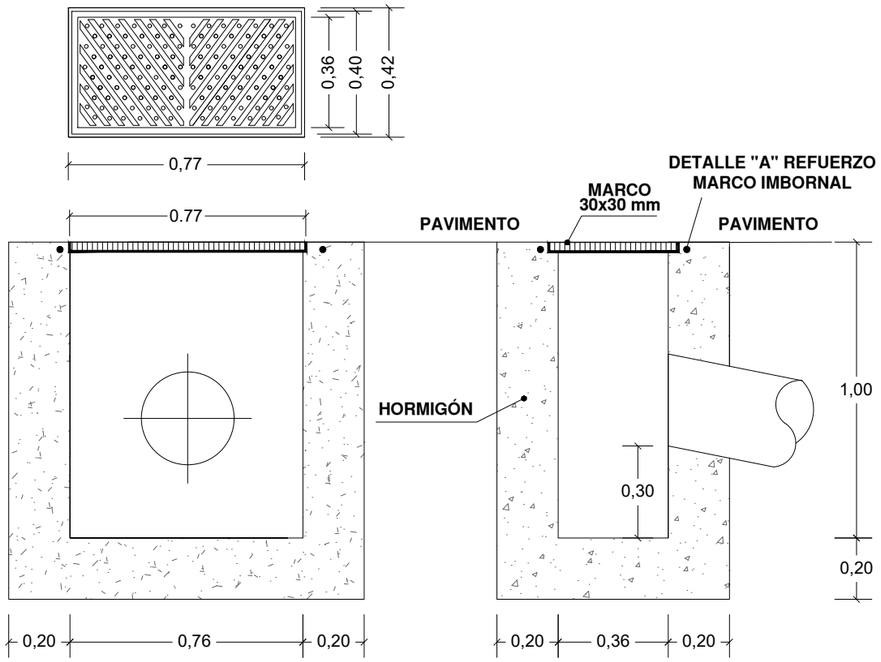
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 07.5

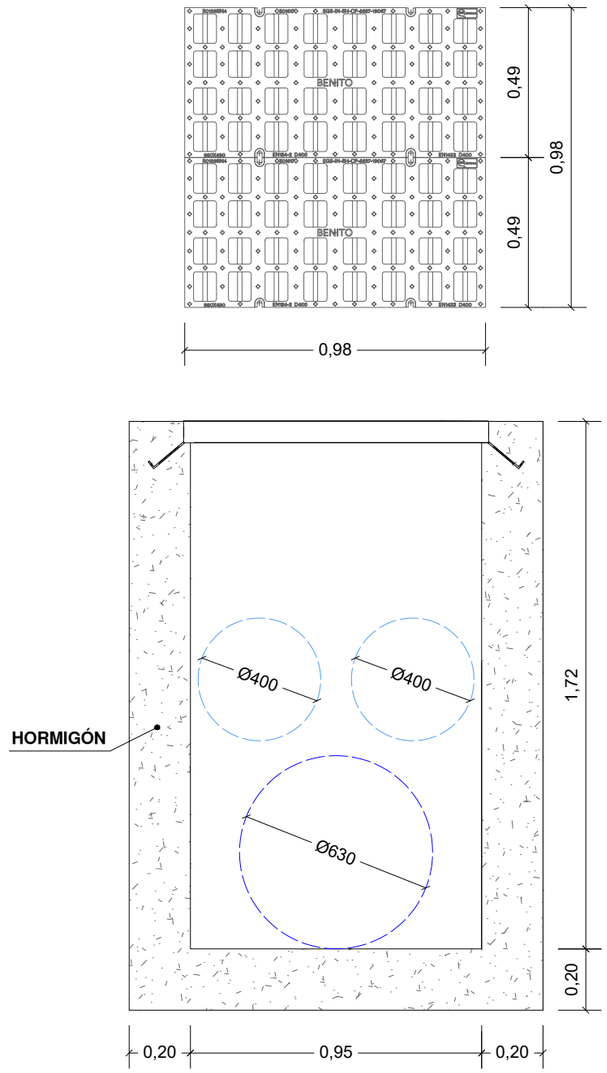
Hoja de 5

VISADO

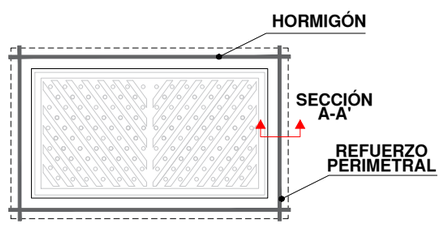
DETALLE IMBORNAL



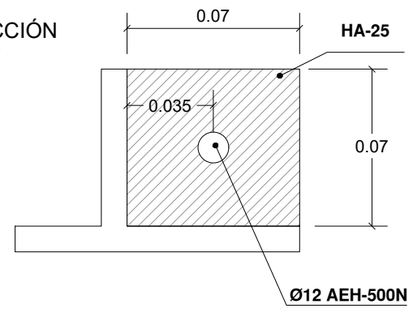
DETALLE ARQUETA 1,00x1x00 EN
SALIDA DE DEPÓSITO



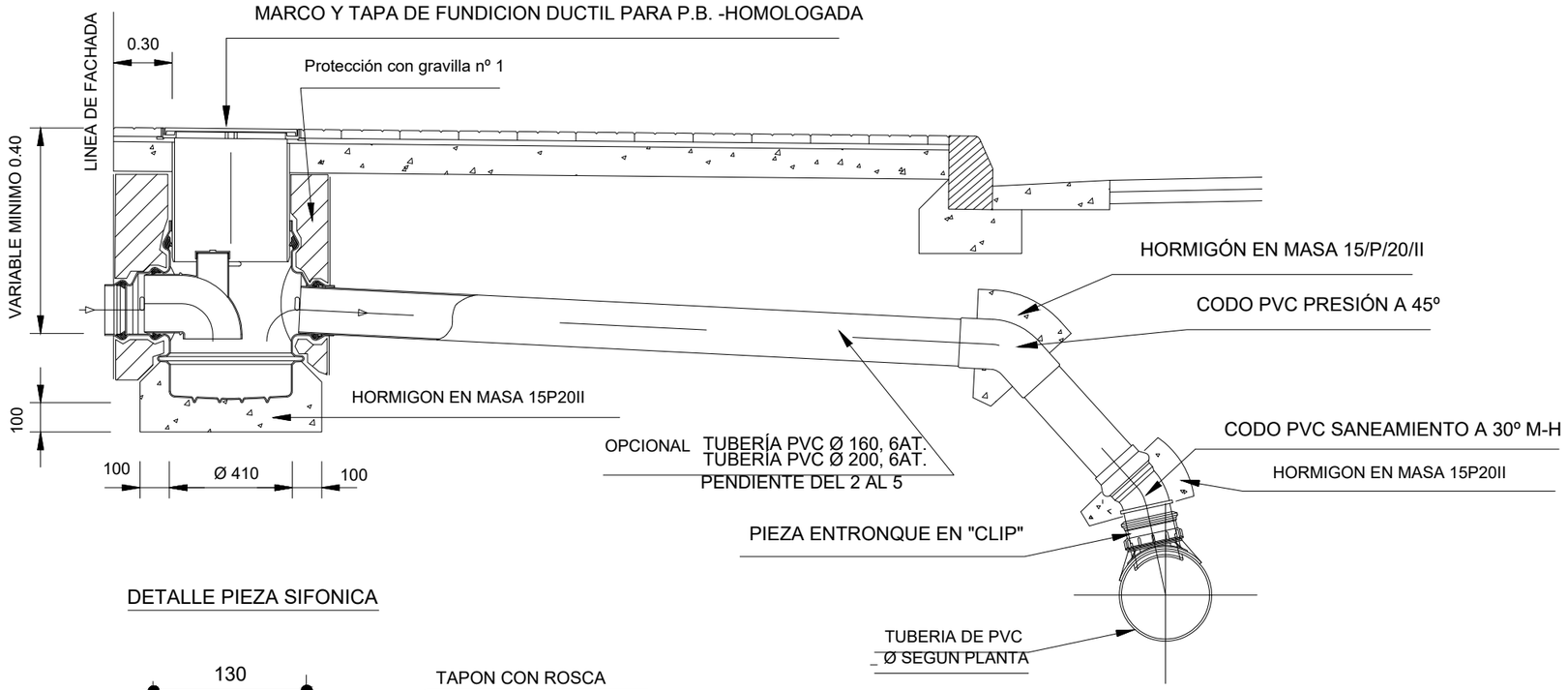
DETALLE A



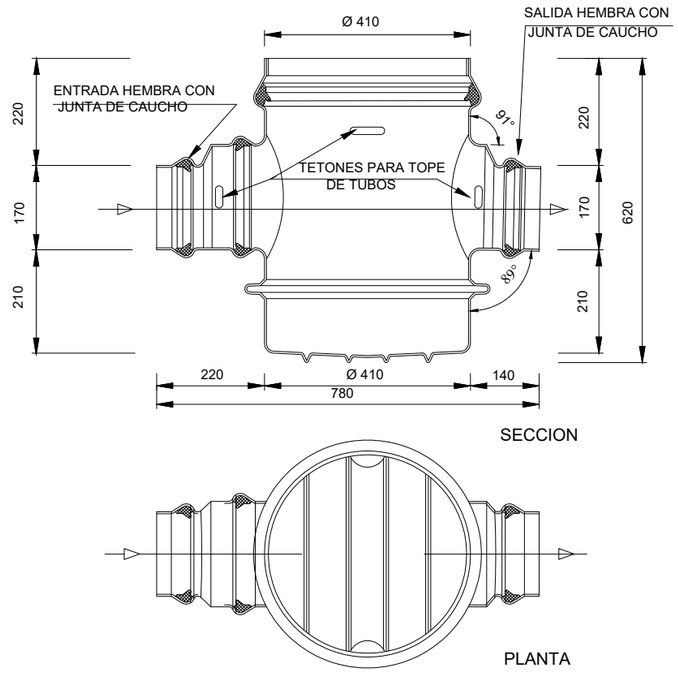
SECCIÓN
A-A'



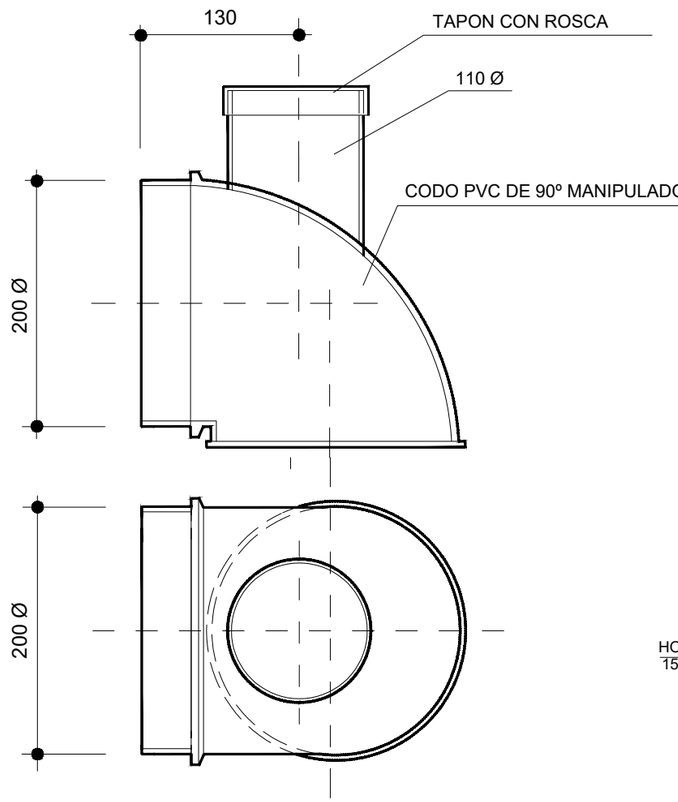
DETALLE DE ACOMETIDA



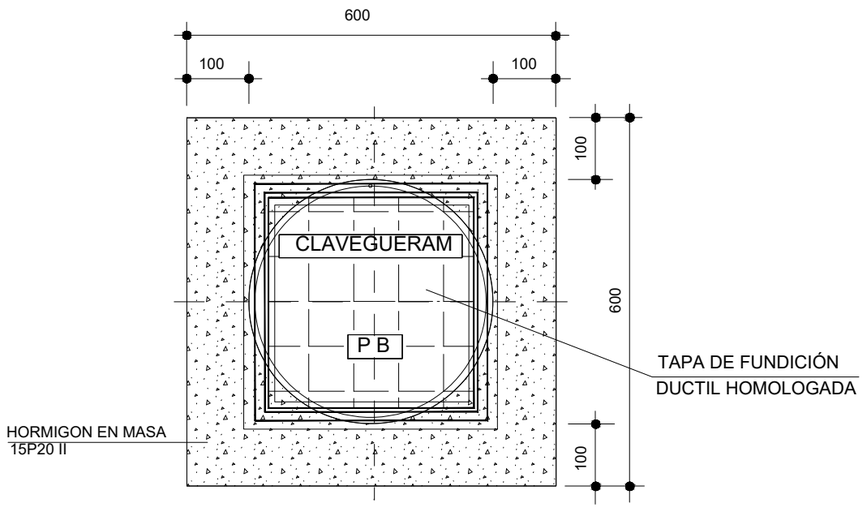
POZO DE BLOQUEO EN PE



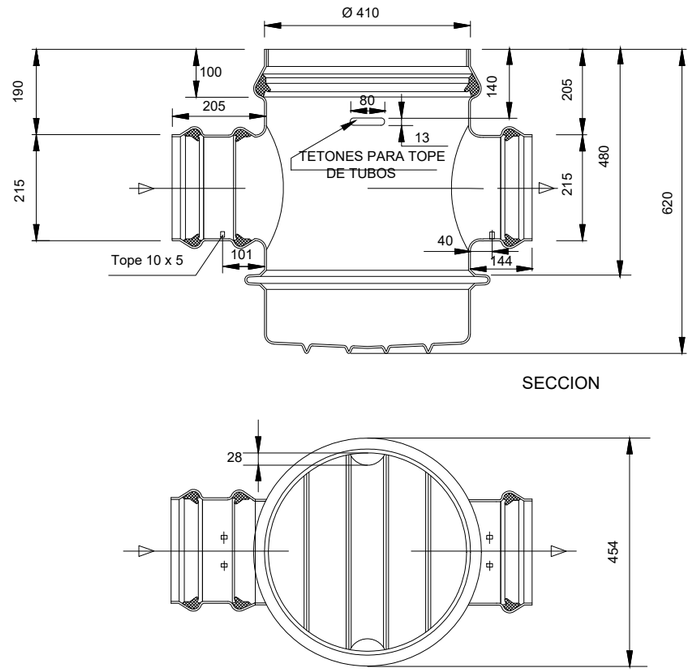
DETALLE PIEZA SIFONICA



TAPA Y MARCO PARA POZO DE BLOQUEO



POZO DE BLOQUEO EN PE



NOTA.-
COTAS EN MM.

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: S/E
ORIGINAL DIN A3

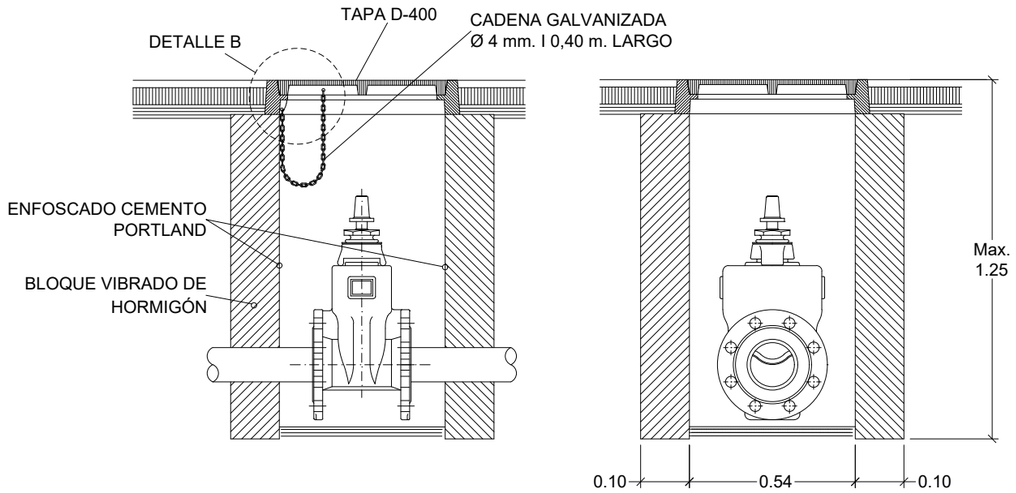
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
DETALLES
SANEAMIENTO

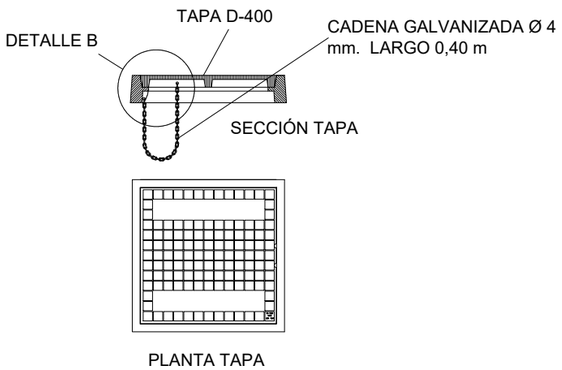
Caminos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 07.5
	Hoja 5 de 5

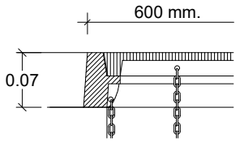
VISADO

DETALLE ARQUETA CON VALVULA DE PASO





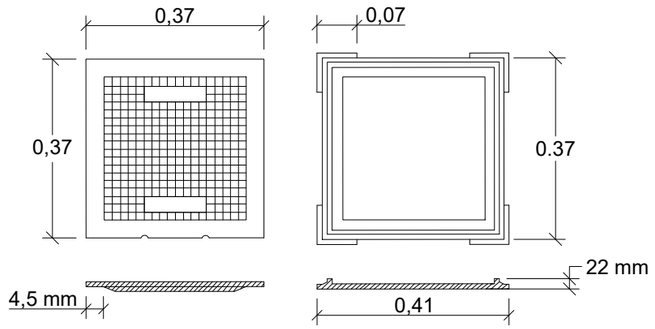
PLANTA TAPA



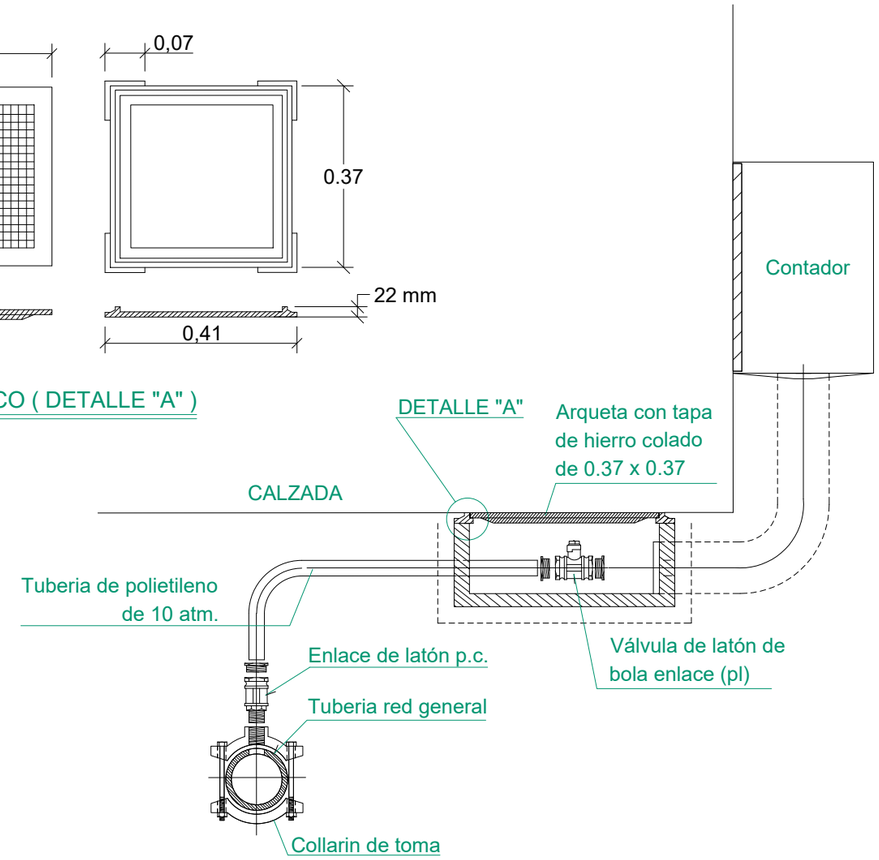
DETALLE B

SEGUN NORMA EN 1.2.4 Y UNE
41-300-87 25 TN EN CALZADAS
12.5 TN EN ACERAS

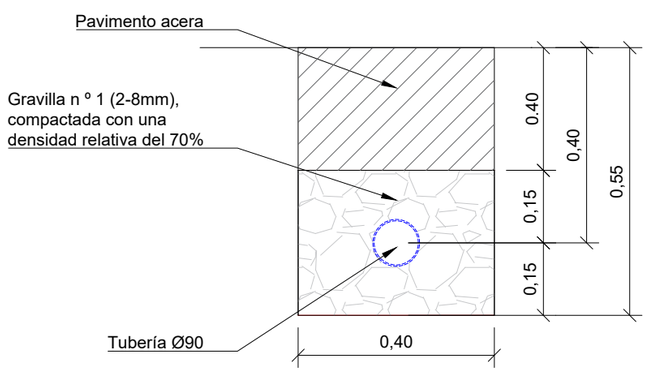
DETALLE ACOMETIDA AGUA POTABLE



TAPA Y MARCO (DETALLE "A")



SECCIÓN TIPO CANALIZACIÓN



Ajuntament de Santanyí	AUTOR DEL PROYECTO: MATEO ESTRANY PIERAS I.C.C.P. Col. 9522	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ	FECHA: FIRMA DIGITAL	ESCALA A3: S/E ORIGINAL DIN A3	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SERVICIOS PROYECTADOS DETALLES AGUA POTABLE

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos — BALEARES

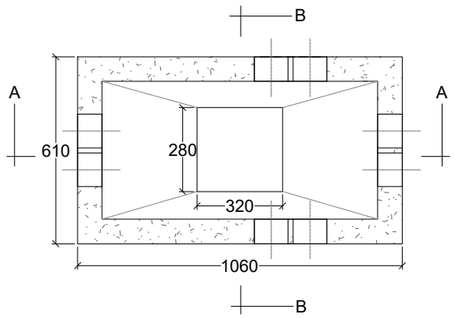
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 07.5

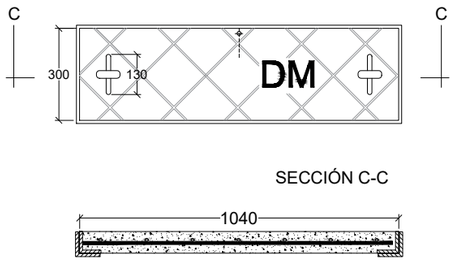
Hoja de 5

VISADO

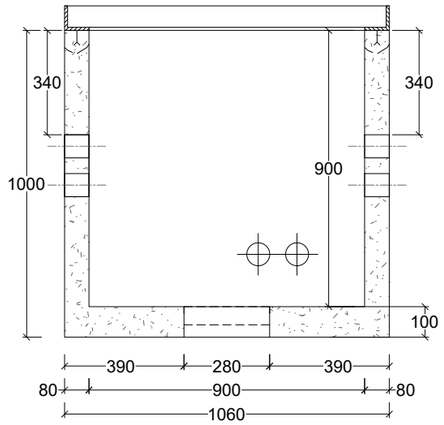
DETALLE ARQUETA TIPO DM



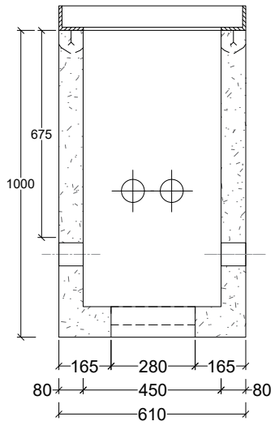
PLANTA



SECCIÓN C-C

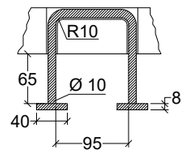


SECCIÓN A-A

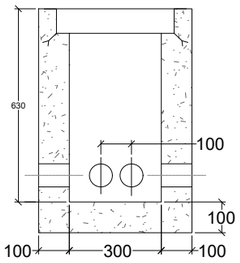


SECCIÓN B-B

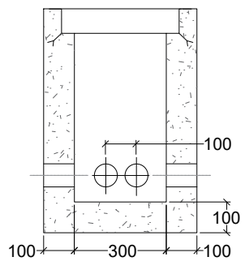
DETALLE ASIDERO



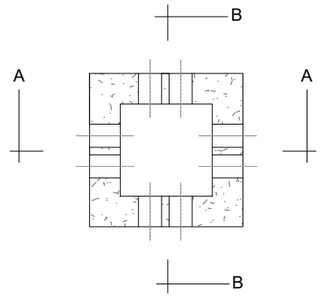
DETALLE ARQUETA TIPO M



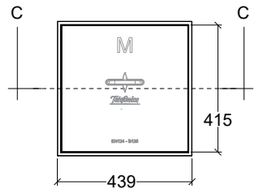
SECCIÓN A-A'



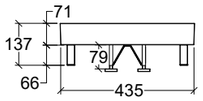
SECCIÓN B-B'



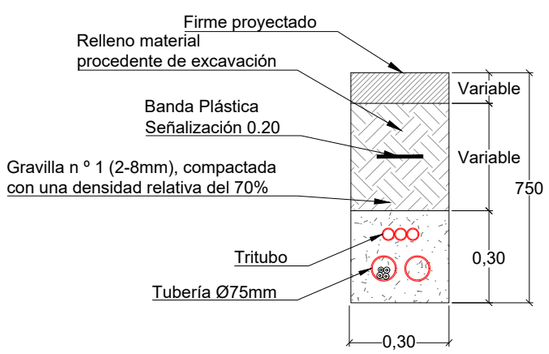
PLANTA



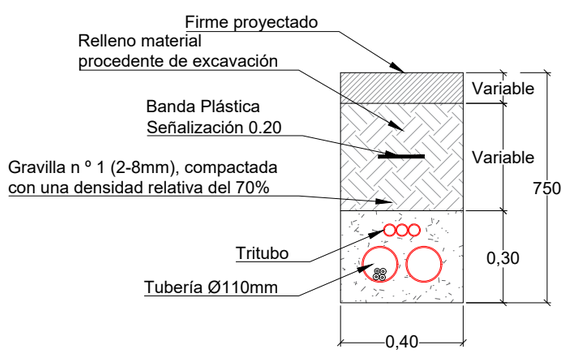
SECCIÓN C-C'



SECCIÓN TIPO BAJO ACERA



SECCIÓN TIPO BAJO CALZADA



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:20
ORIGINAL DIN A3 (0 0.2 0.4)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SERVICIOS PROYECTADOS
DETALLES
TELEFÓNICA

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 07.5
Hoja de 5

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 0 6 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA SEÑALIZACIÓN

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025

VISADO

Núm. PLANO: 08
Hoja de 2

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:600
ORIGINAL DIN A3 — 0 — 6 — 12

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

PLANTA PROPUESTA

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025

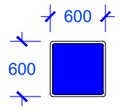
VISADO

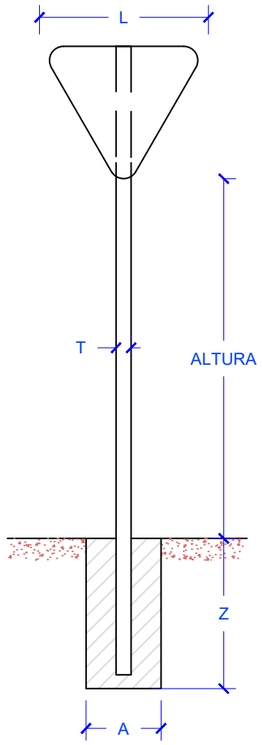
Núm. PLANO: 08

SEÑALES SERIE C

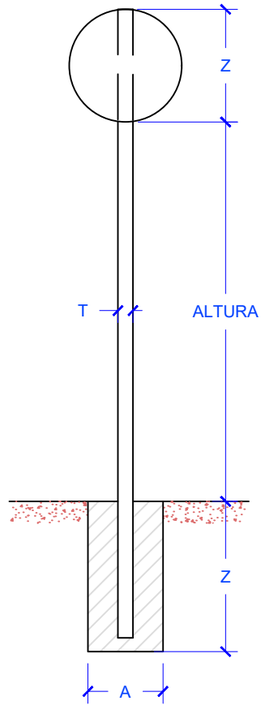
SEÑAL TIPO	ALTURA (M.)	MEDIDAS DEL TUBO (MM) T	P	E	MEDIDAS CIMENTACIÓN (M) A	B	Z
1	1.50	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	1.70	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	1.90	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	2.10	80	40	3	0.50	0.40	0.60
	2.30	80	40	3	0.50	0.40	0.60
	2.50	80	40	3	0.55	0.40	0.60
2	1.50	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	1.70	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	1.90	80	40	3	0.50	0.40	0.60
	2.10	80	40	3	0.55	0.40	0.60
	2.30	80	40	3	0.55	0.40	0.60
	2.50	80	40	3	0.60	0.40	0.60
3	1.50	80	40	2	0.55	0.40	0.50
	1.70	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	1.90	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	2.10	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	2.30	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	2.50	80	40	2	0.45	0.40	0.60
4	1.50	80	40	2	0.55	0.40	0.50
	1.70	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	1.90	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	2.10	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	2.30	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	2.50	80	40	3	0.50	0.40	0.60
5	1.50	80	40	2	0.40	0.40	0.60
	1.70	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	1.90	80	40	2	0.45	0.40	0.60
	2.10	80	40	3	0.50	0.40	0.60
	2.30	80	40	3	0.55	0.40	0.60
	2.50	80	40	3	0.55	0.40	0.60
6	1.50	80	40	3	0.65	0.40	0.60
	1.70	100	50	3	0.45	0.40	0.70
	1.90	100	50	3	0.50	0.40	0.70
	2.10	100	50	3	0.50	0.40	0.70
	2.30	100	50	3	0.55	0.40	0.70
	2.50	100	50	3	0.60	0.40	0.70

SERIE C
D= 600
X= 900

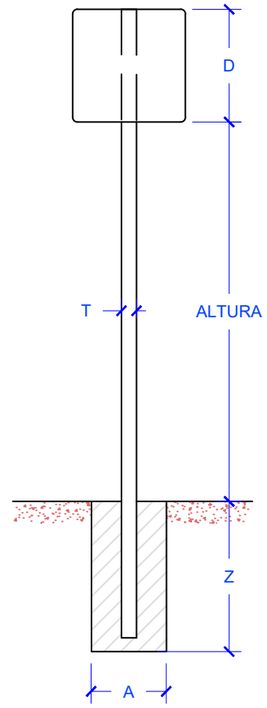




TIPO 2



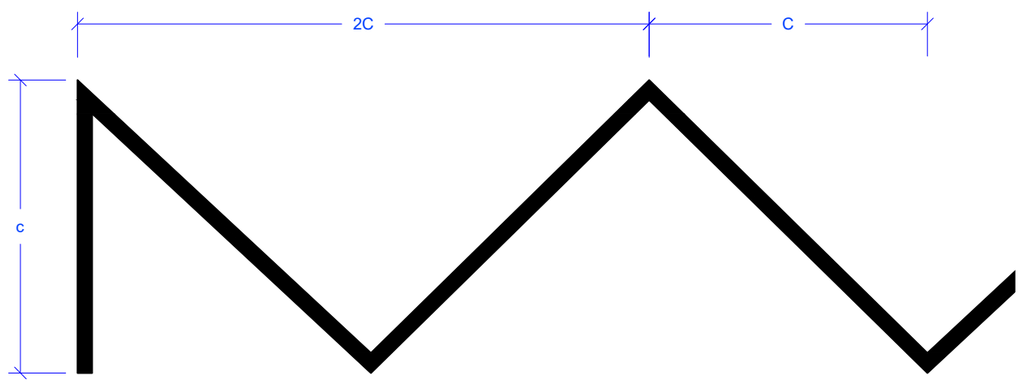
TIPO 3



TIPO 5

M-4.3

M-7.9



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: SIN ESCALA
ORIGINAL DIN A3 (0 6 12)

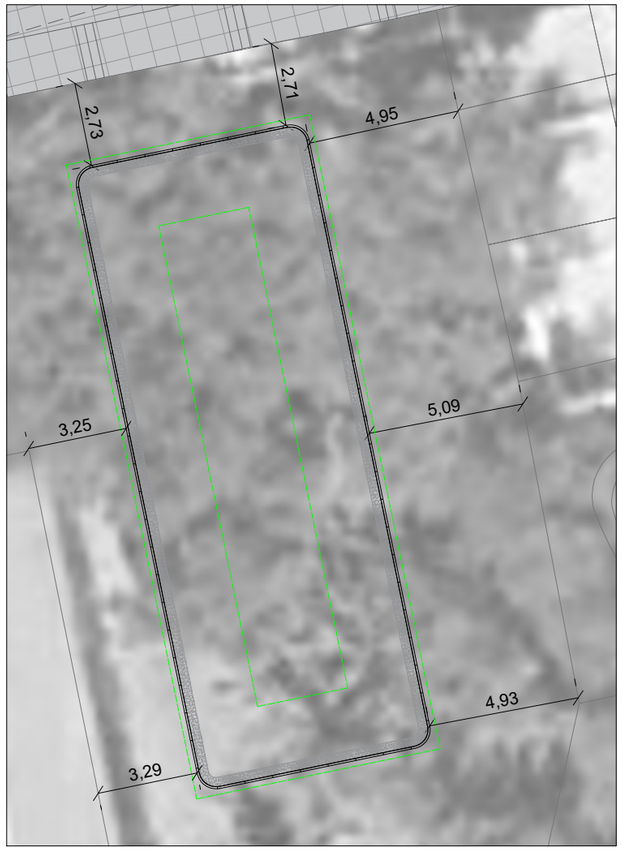
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PLANTA SEÑALIZACIÓN
DETALLES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

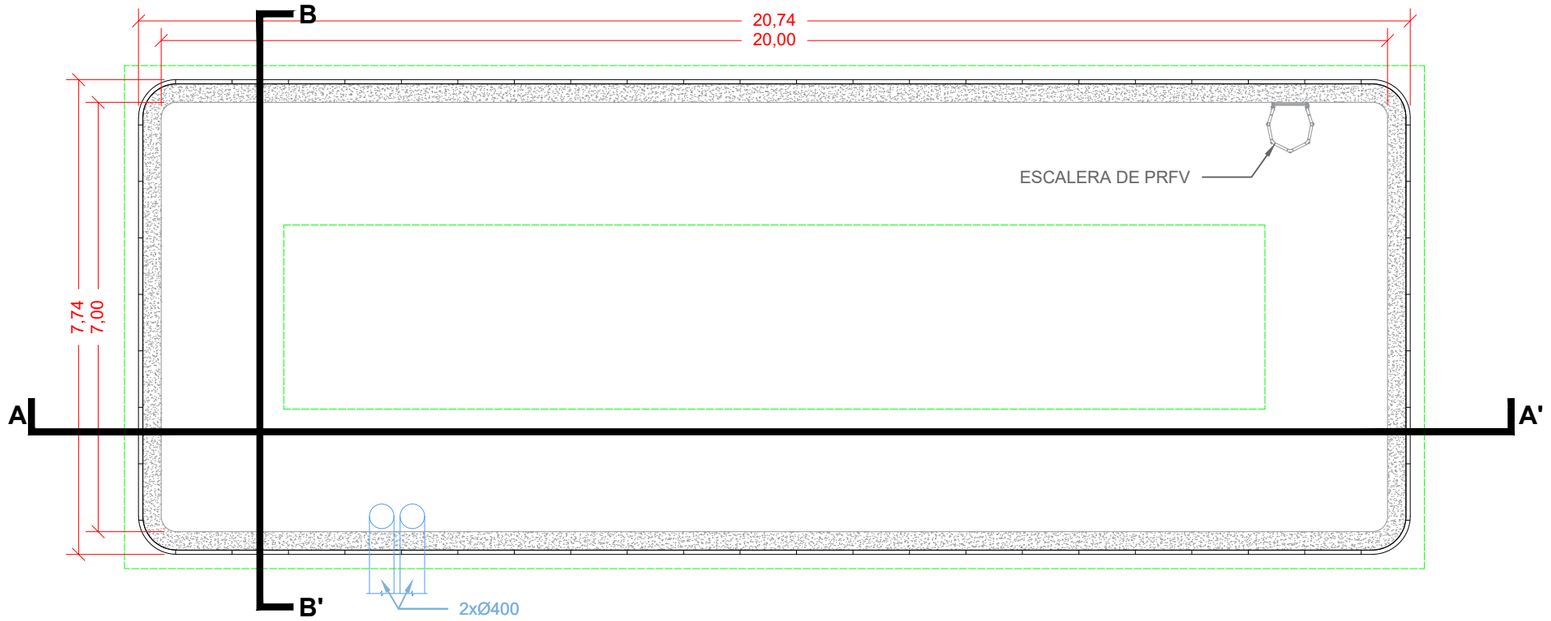
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 08.1
Hoja de 1

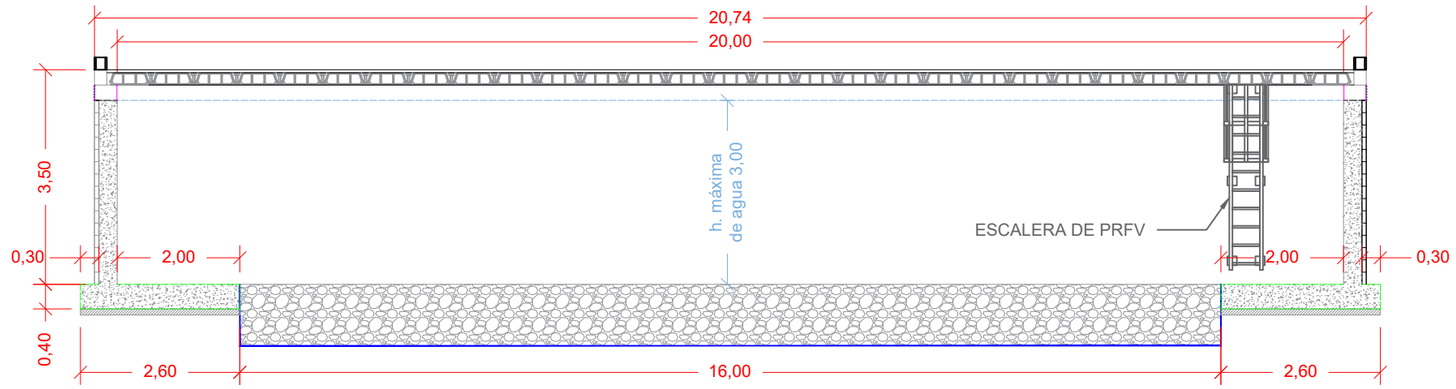
VISADO



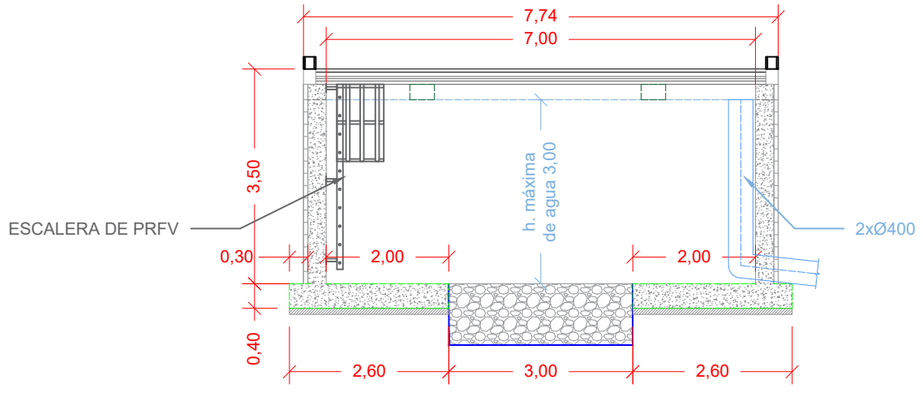
PLANTA



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:100
ORIGINAL DIN A3 (0 1 2)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
DEPÓSITO DE CAPTACIÓN
DEFINICIÓN GENERAL

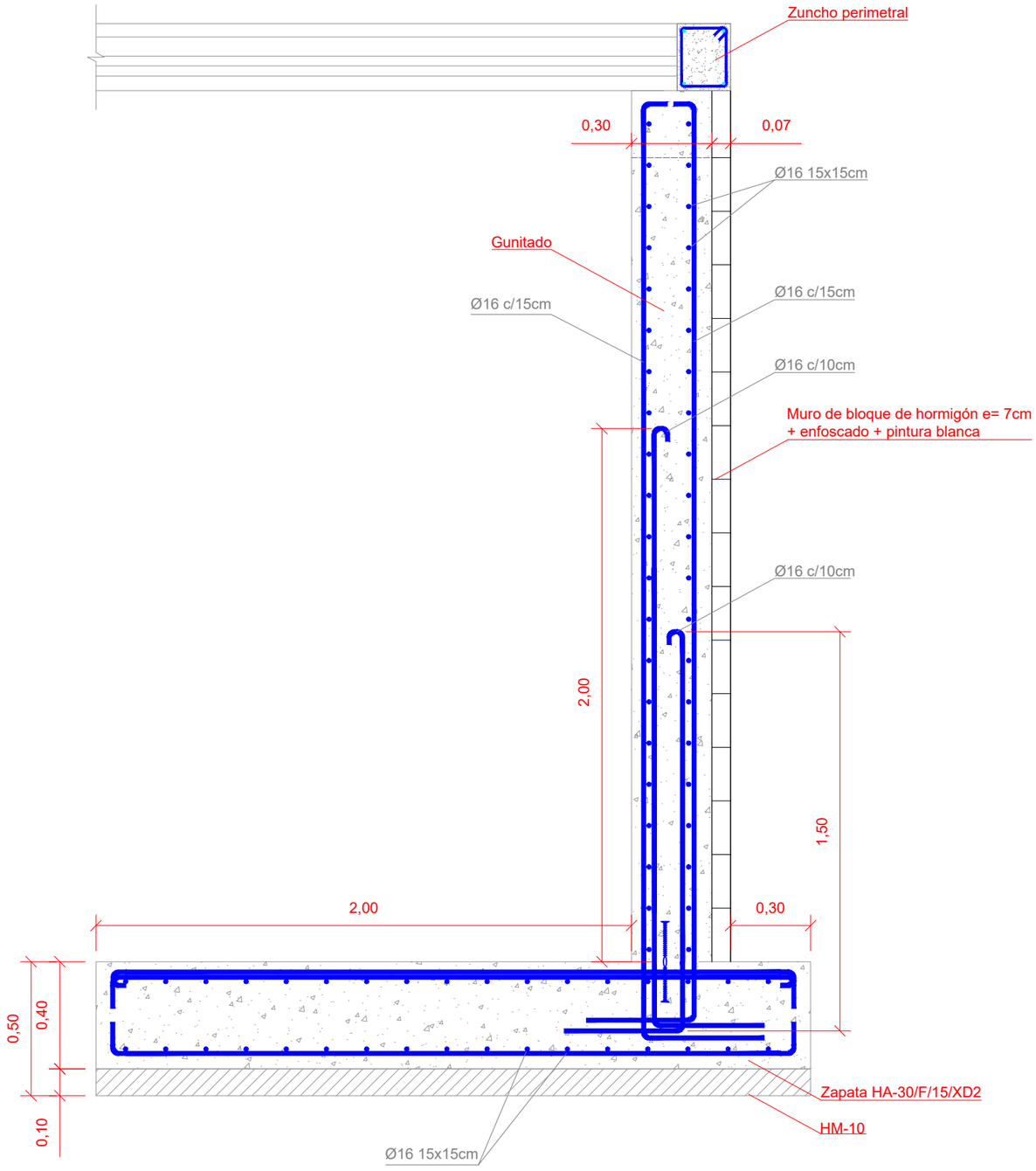
caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

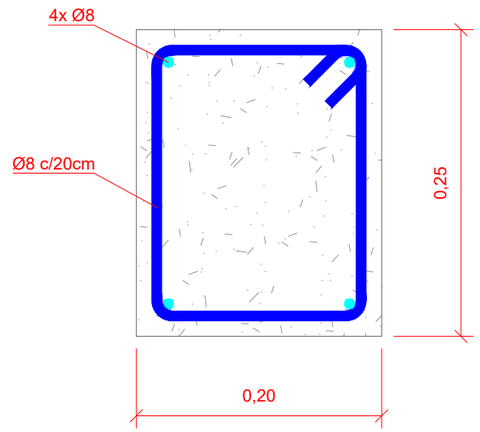
Núm. PLANO: 09
Hoja de 9

VISADO

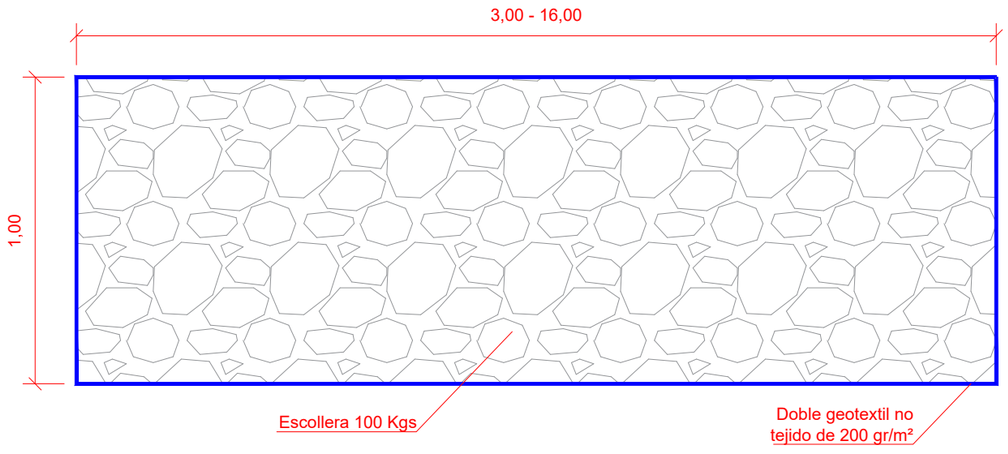
DETALLE ESTRUCTURA ZAPATA Y MURO PERIMETRAL



DETALLE ZUNCHO PERIMETRAL E= 1:5



DETALLE SUELO DRENANTE EN INTERIOR DEPÓSITO



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

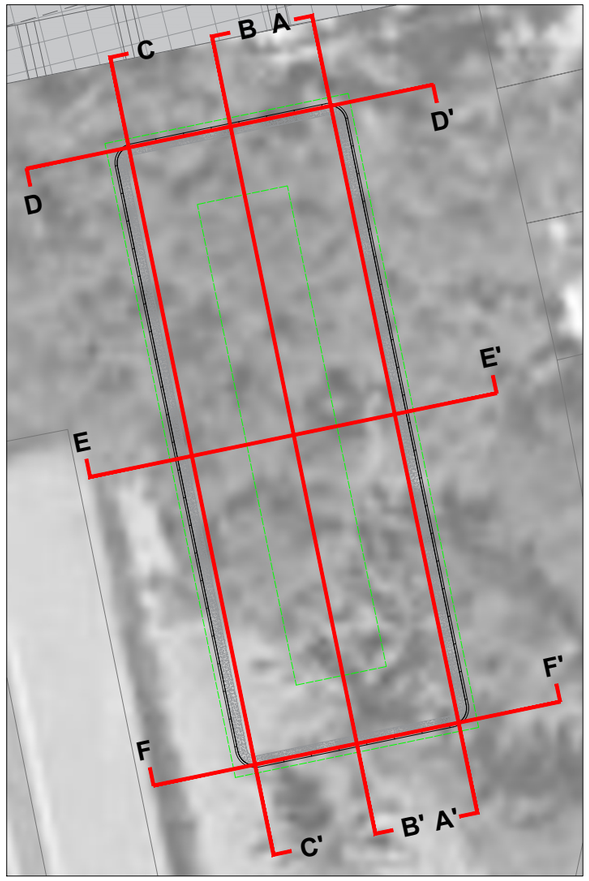
ESCALA A3: 1:20
ORIGINAL DIN A3 (0 0.2 0.4)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
DEPÓSITO DE CAPTACIÓN
DETALLE ESTRUCTURA

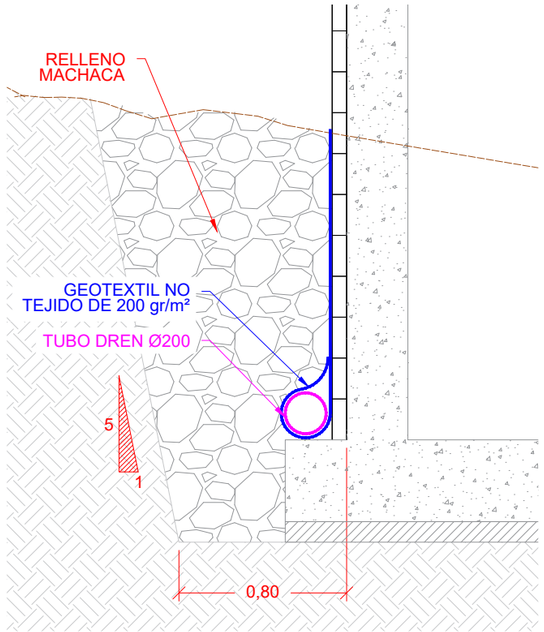
caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 09
	Hoja 9 de 9

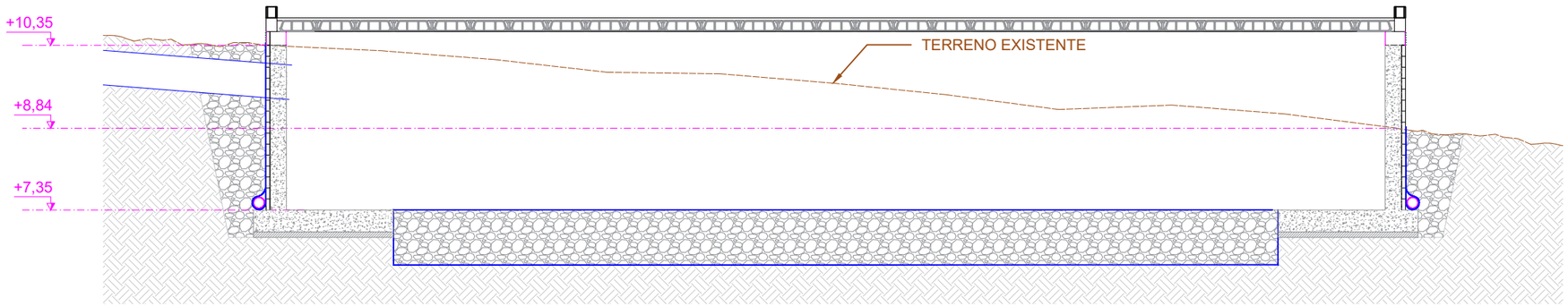
VISADO



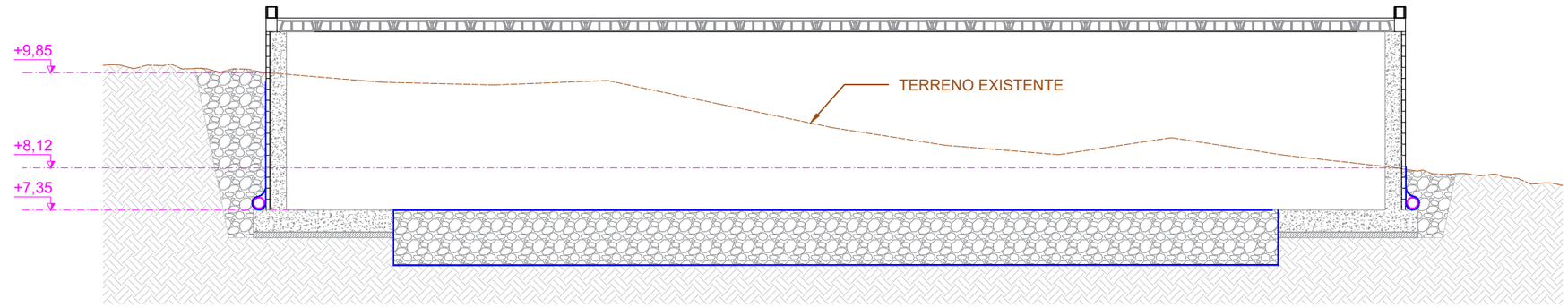
RELLENO EXCAVACIÓN PERIMETRAL



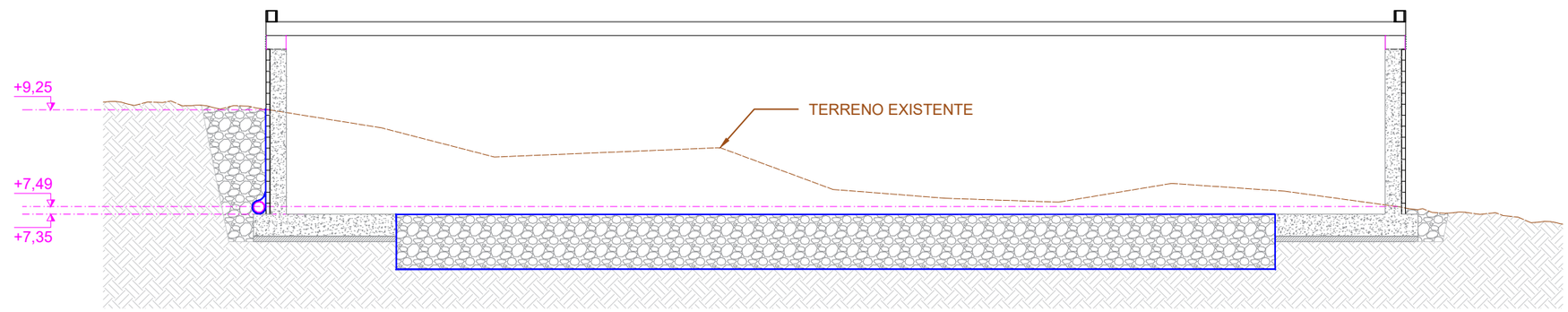
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:100
ORIGINAL DIN A3 (0 1 2)

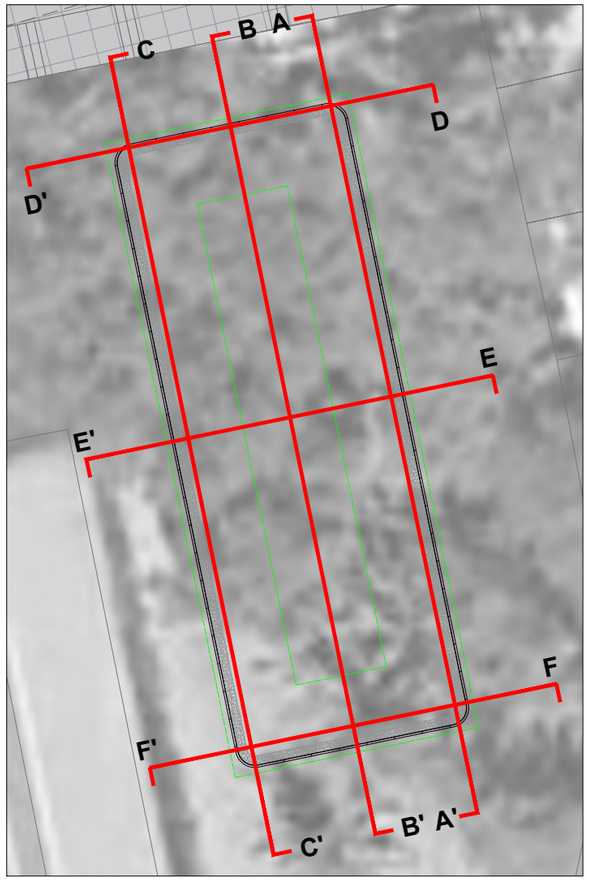
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
DEPÓSITO DE CAPTACIÓN
SECCIONES EN TERRENO

caminos BALEARES

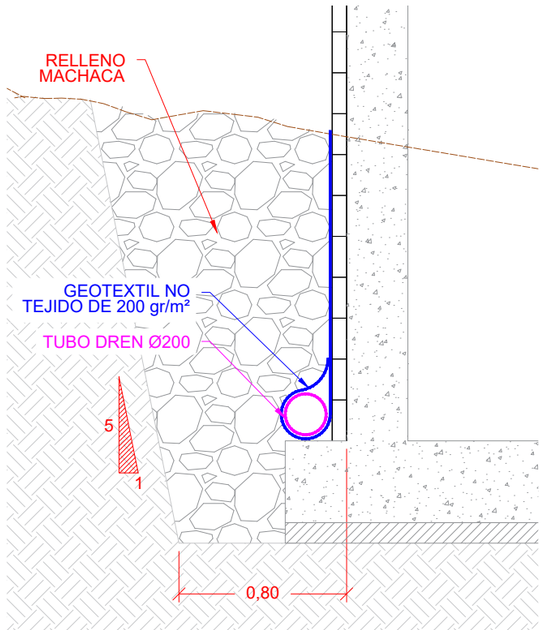
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 09
Hoja 9 de 9

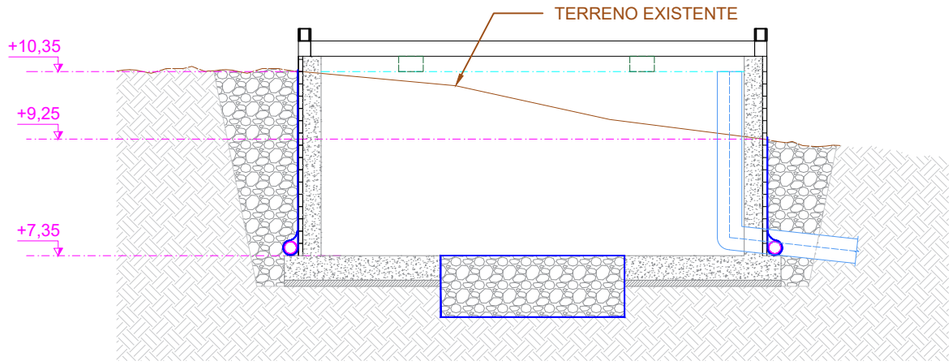
VISADO



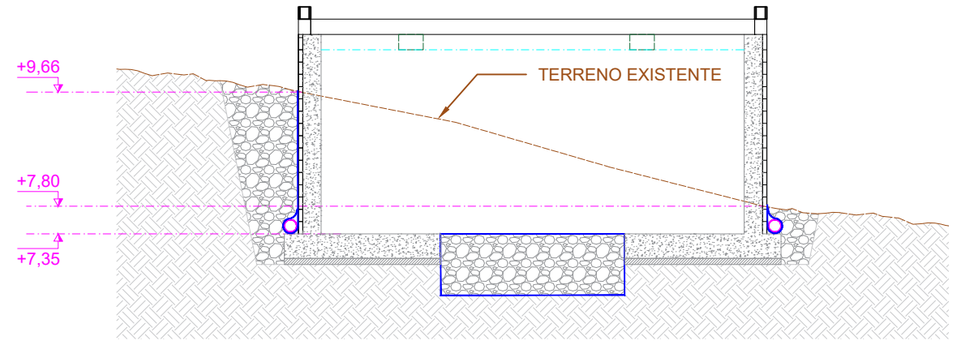
RELLENO EXCAVACIÓN PERIMETRAL



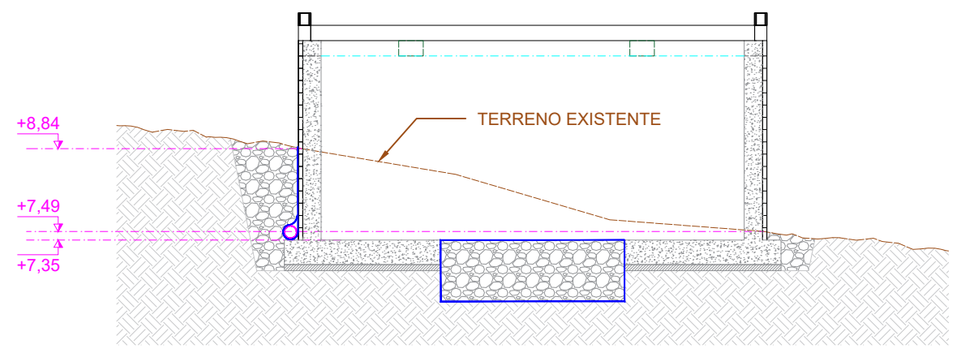
SECCIÓN D-D'



SECCIÓN E-E'



SECCIÓN F-F'



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:100
ORIGINAL DIN A3 (0 1 2)

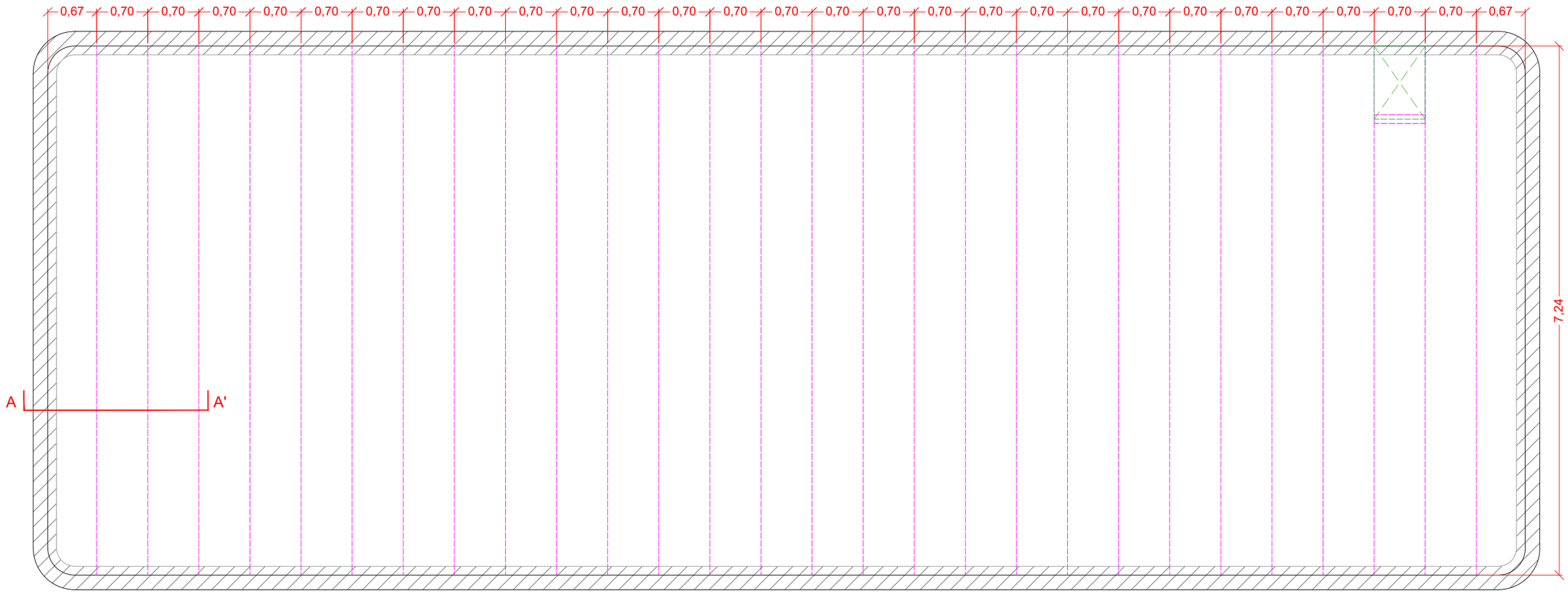
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
DEPÓSITO DE CAPTACIÓN
SECCIONES EN TERRENO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

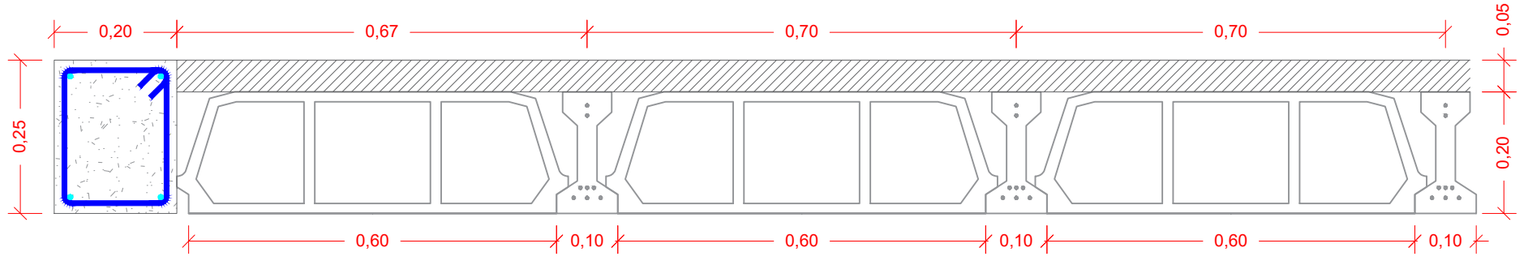
Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 09
	Hoja de 9

VISADO

DISPOSICIÓN DE VIGUETAS



SECCIÓN A-A'
E= 1:10



DISPOSICIÓN DE VIGUETAS ENTRE EJES

Ajuntament de Santanyí	**AUTOR DEL PROYECTO:** MATEO ESTRANY PIERAS I.C.C.P. Col. 9522	**TÍTULO DEL PROYECTO:** PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ	**FECHA:** FIRMA DIGITAL	**ESCALA A3:** 1:60 ORIGINAL DIN A3 (0 0.6 1.2)	**DESIGNACIÓN DEL PLANO:** DEPÓSITO DE CAPTACIÓN ESTRUCTURA CUBIERTA

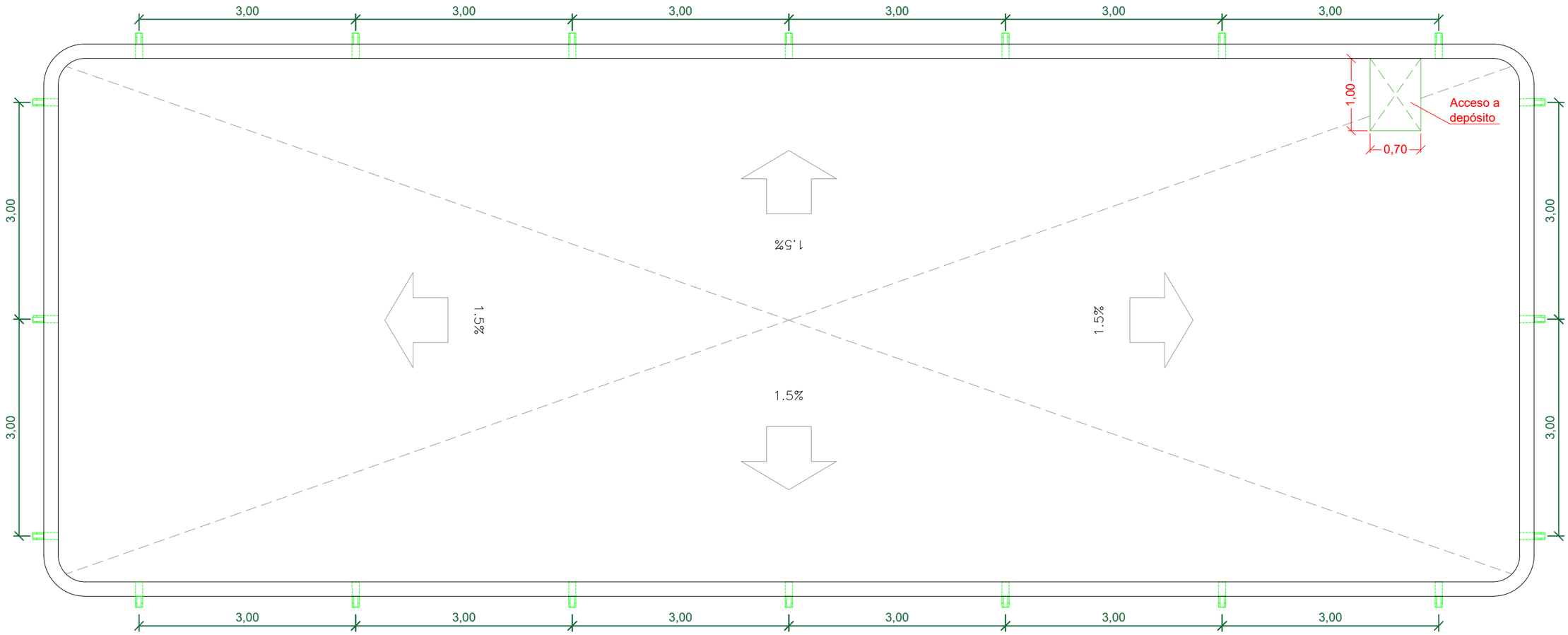
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 09

VISADO

FORMACIÓN PENDIENTES EN CUBIERTA

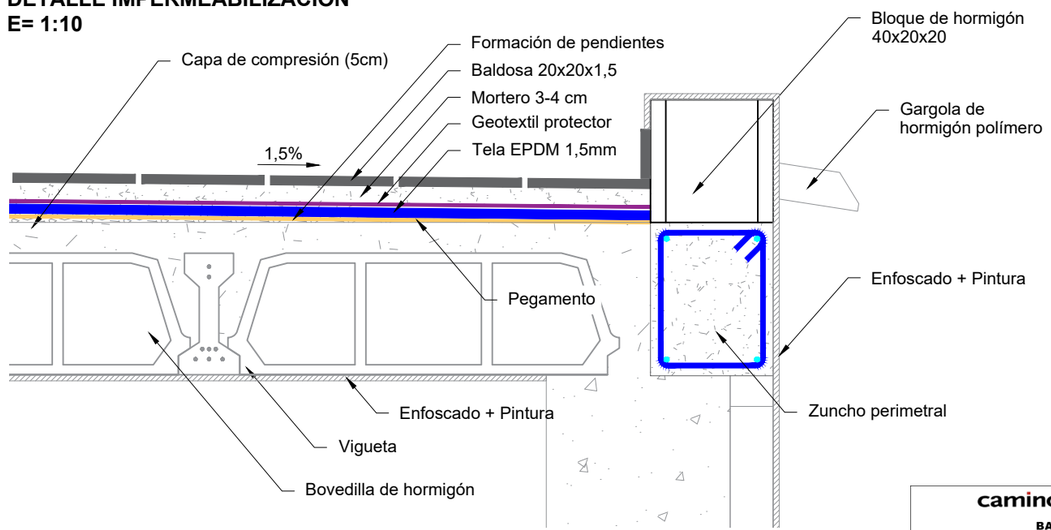


FORMACIÓN DE PENDIENTES CON UNA PENDIENTE DEL 1,5% CON ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA) VERTIDA EN SECO Y CONSOLIDADA EN SU SUPERFICIE CON LECHADA DE CEMENTO.

IMPERMEABILIZACIÓN Y ACABADO SEGÚN DETALLE DE IMPERMEABILIZACIÓN Y ACABADO EN CUBIERTA

GARGOLA DE HORMIGÓN POLÍMERO

DETALLE IMPERMEABILIZACIÓN
E= 1:10



caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos — BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 09

Hoja de 9

VISADO

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:
MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

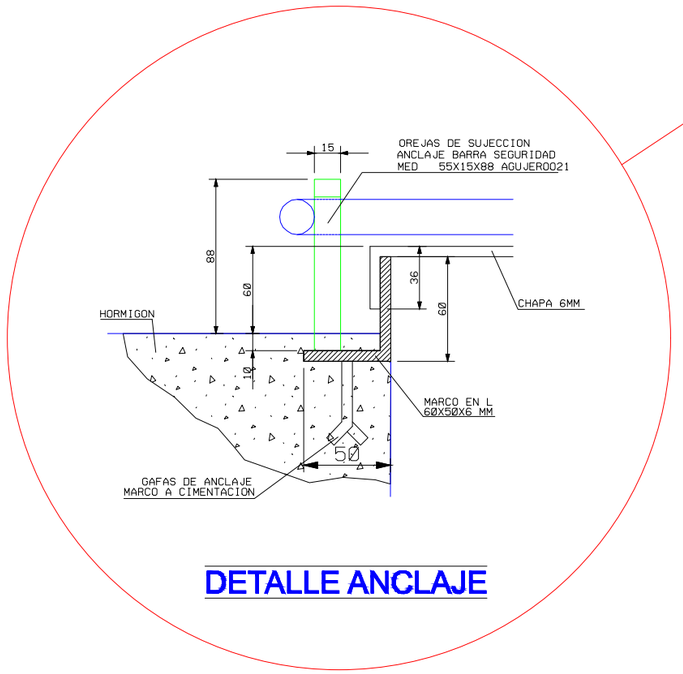
G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

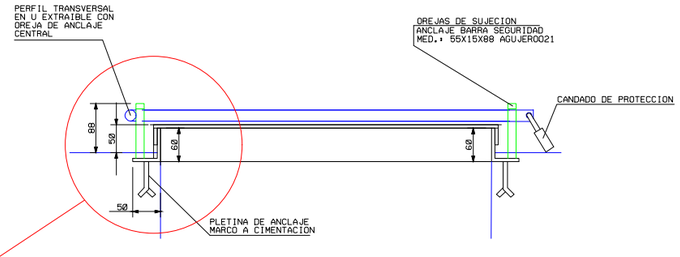
FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:60
ORIGINAL DIN A3 — 0 0.6 1.2

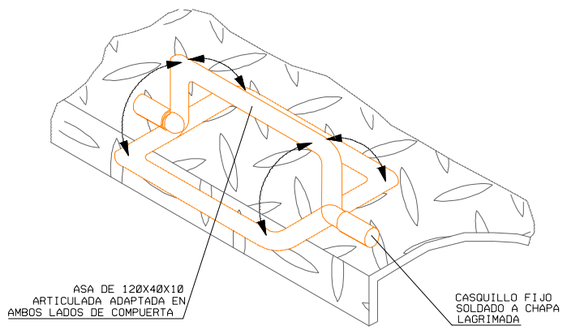
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
DEPÓSITO DE CAPTACIÓN CUBIERTA



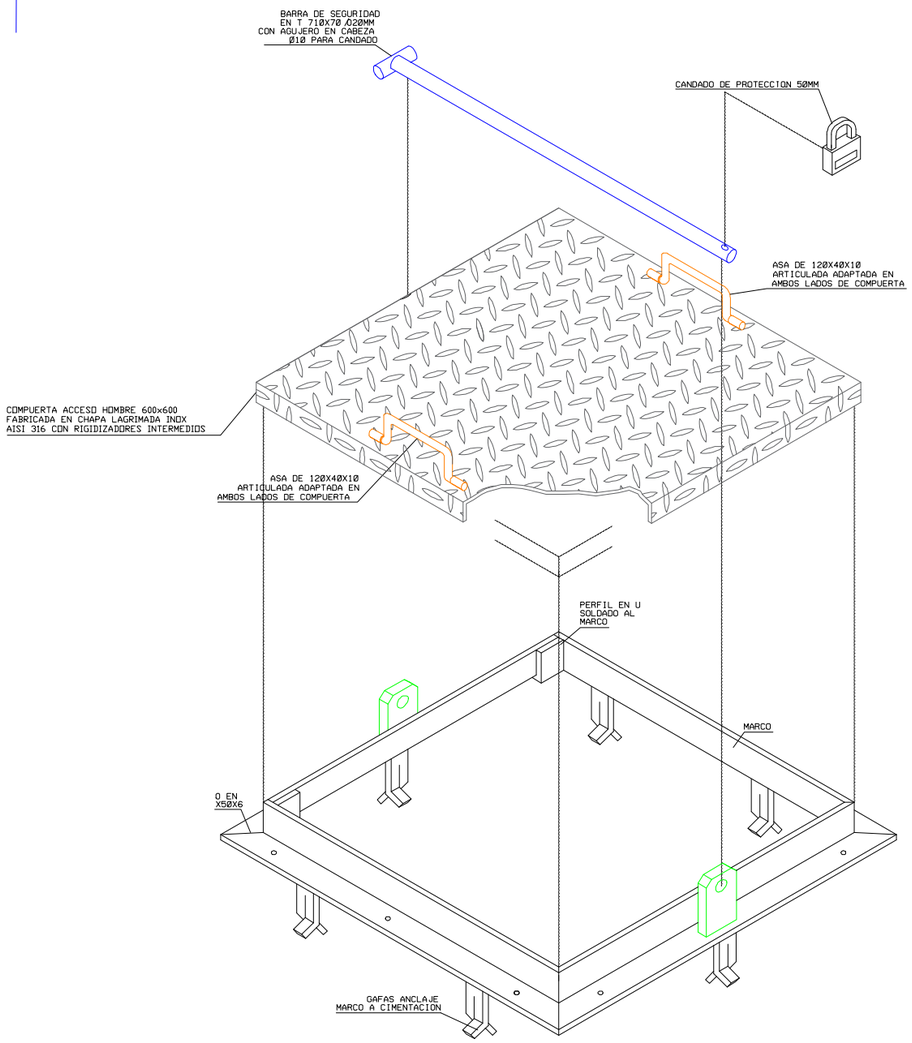
DETALLE ANCLAJE



SECCION



DETALLE ASA



PERSPECTIVA

Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: S/E

ORIGINAL DIN A3

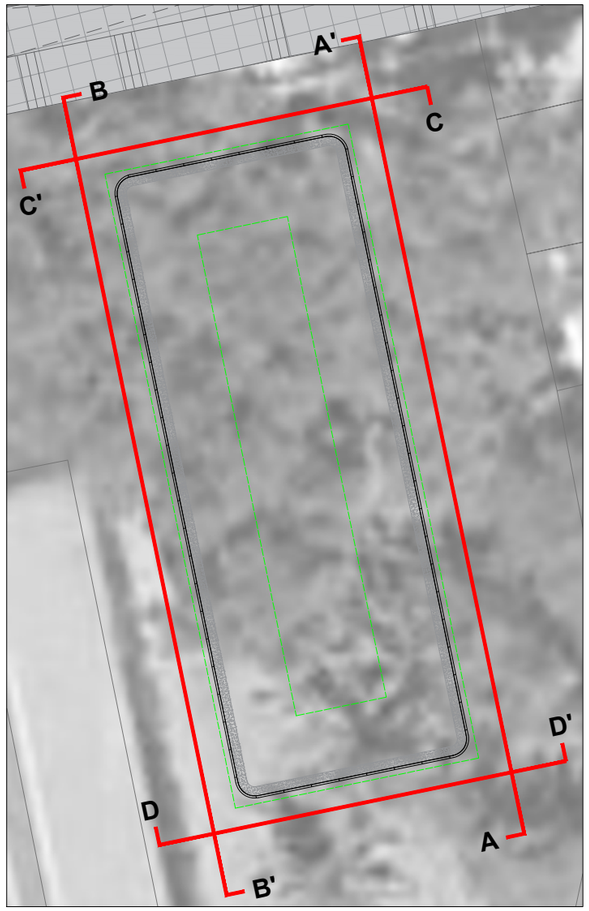
DESIGNACIÓN DEL PLANO:

DEPÓSITO DE CAPTACIÓN
DETALLE TAPA DE CUBIERTA

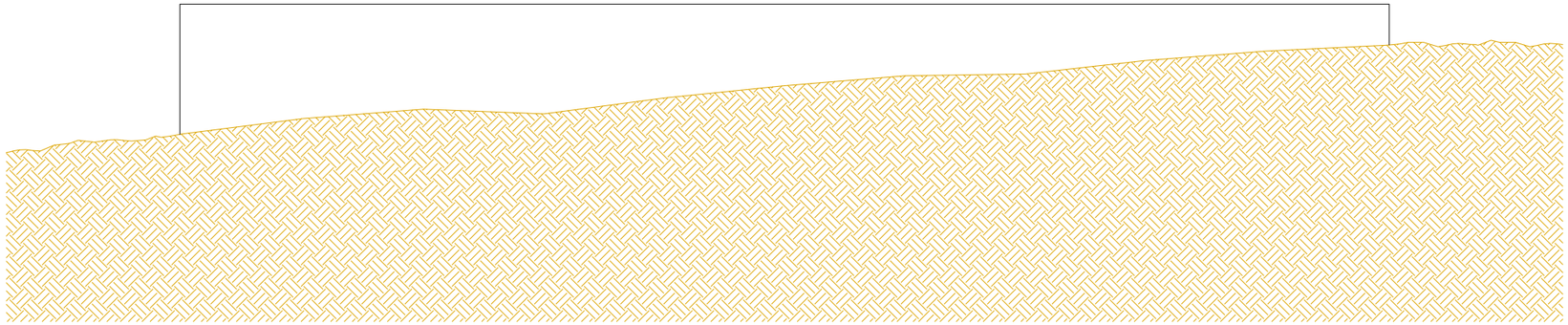
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 09
	Hoja de 9

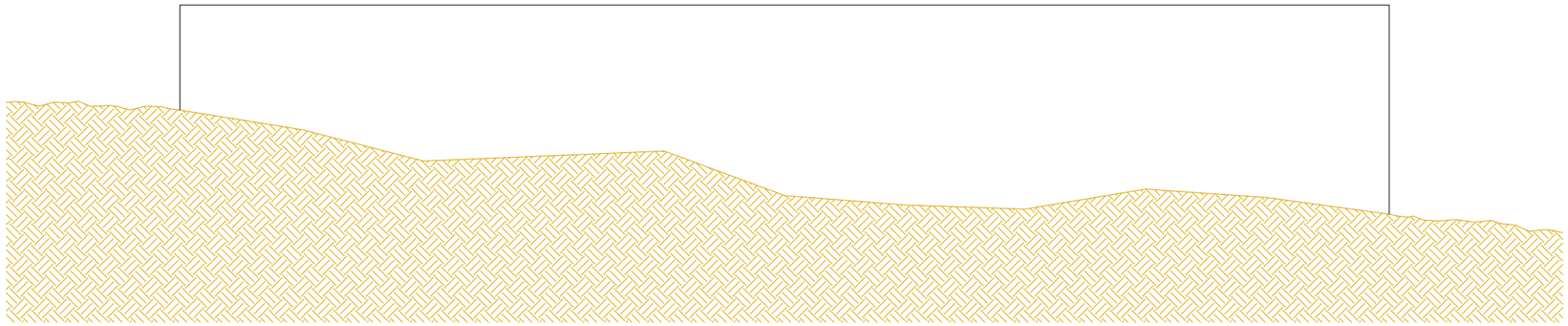
VISADO



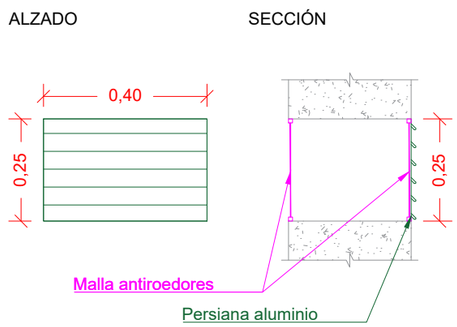
ALZADO A-A'



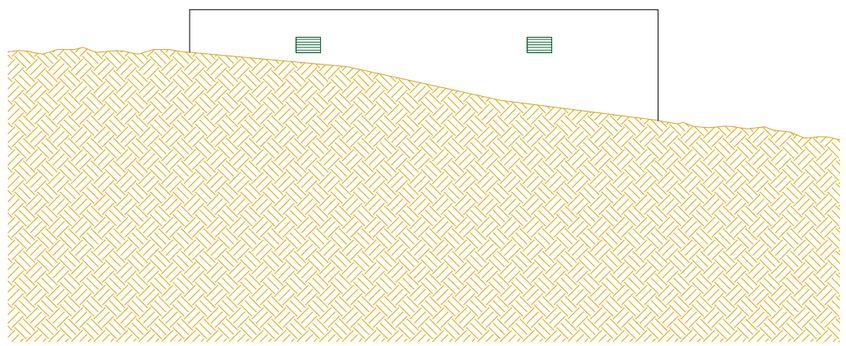
ALZADO B-B'



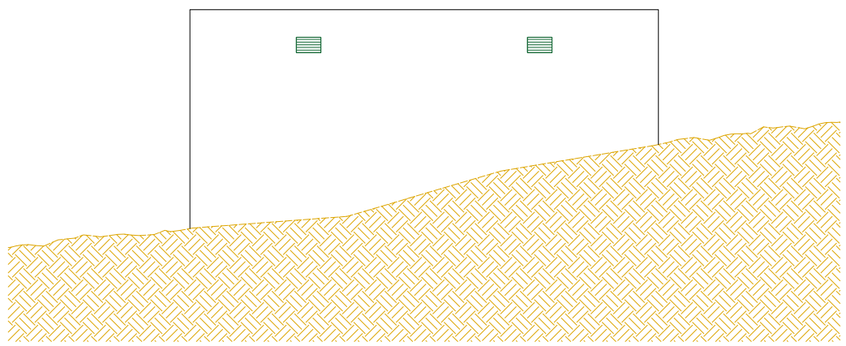
DETALLE REJILLA VENTILACIÓN
E=1:15



ALZADO C-C'



ALZADO D-D'



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:100

ORIGINAL DIN A3 — 0 1 2

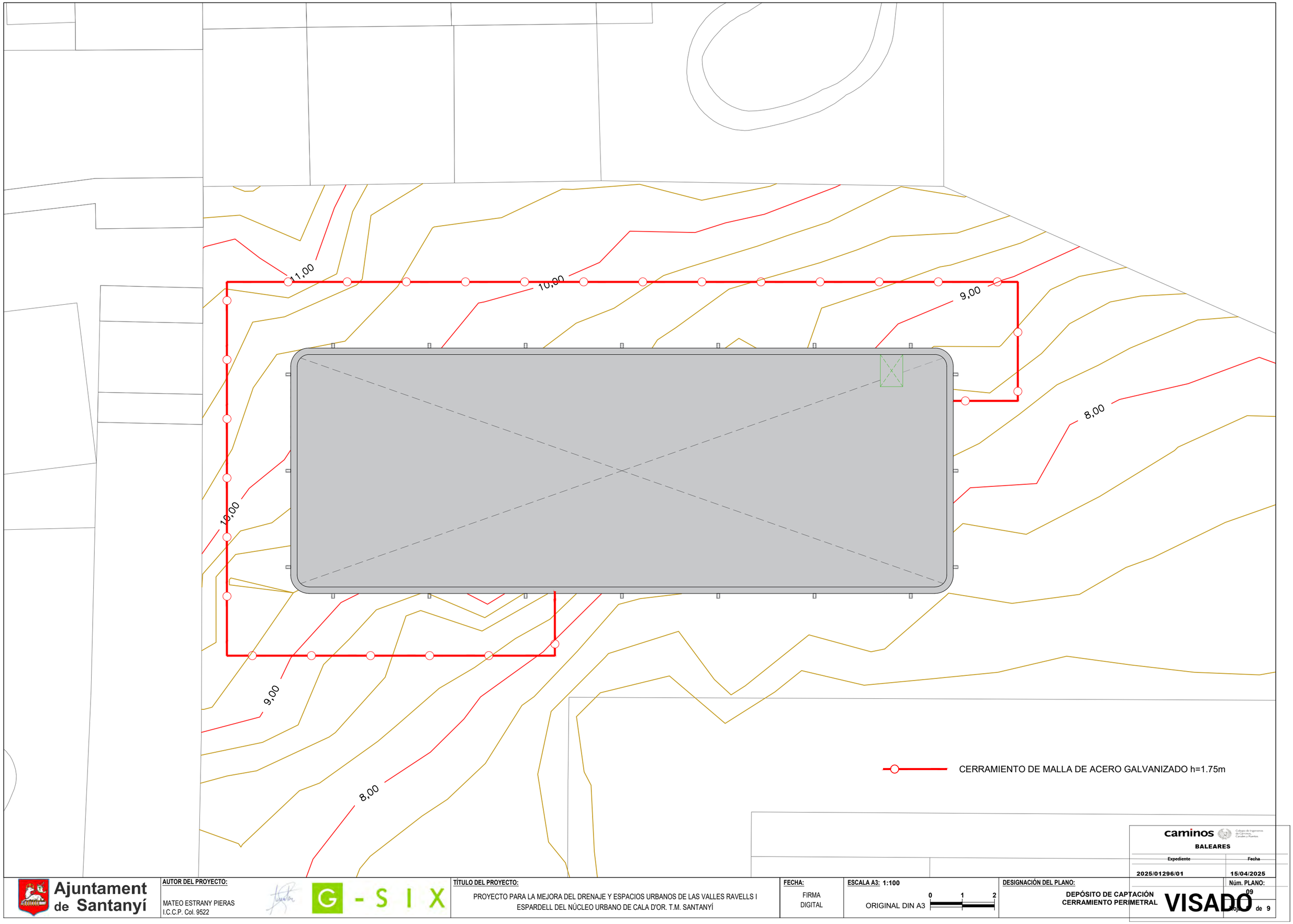
DESIGNACIÓN DEL PLANO:

DEPÓSITO DE CAPTACIÓN
ALZADOS

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025
	Núm. PLANO: 09
	Hoja de 9

VISADO



Ajuntament de Santanyí

AUTOR DEL PROYECTO:

MATEO ESTRANY PIERAS
I.C.C.P. Col. 9522

G - S I X

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO PARA LA MEJORA DEL DRENAJE Y ESPACIOS URBANOS DE LAS VALLES RAVELLS I ESPARDELL DEL NÚCLEO URBANO DE CALA D'OR. T.M. SANTANYÍ

FECHA: FIRMA DIGITAL

ESCALA A3: 1:100
ORIGINAL DIN A3 (0 — 1 — 2)

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
DEPÓSITO DE CAPTACIÓN
CERRAMIENTO PERIMETRAL

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

Núm. PLANO: 09
Hoja de 9

VISADO

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES 7

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 7

1.2. CONDICIONES GENERALES 7

1.2.1. DIRECCIÓN DE OBRA 7

1.2.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA 7

1.2.3. DOCUMENTOS QUE ENTREGAN AL CONTRATISTA 7

1.2.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS 8

1.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.....8

1.3.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN.....8

1.3.2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.....9

1.4. GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 11

1.4.1. DEFINICION 11

1.4.2. SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD 11

1.4.3. MANUAL DE GARANTIA DE CALIDAD 11

1.4.4. PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD 11

1.4.5. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCION (P.P.I.) 12

1.4.6. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD.....12

1.4.7. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD 12

1.4.8. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA12

2. CAPITULO II. ORIGEN, CARACTERISTICAS Y ESPECIFICA-CIONES DE LOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTOS 14

2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES.....14

2.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA.....14

2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES 14

2.3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES 14

2.3.1. CARACTERISTICAS GENERALES 14

2.3.2. ORIGEN DE LOS MATERIALES.....14

2.3.3. CLASIFICACION DE LOS MATERIALES 14

2.3.4. CONTROL DE CALIDAD.....15

2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS.....15

2.4.1. MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION.....15

2.4.2. MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACION 15

2.4.3. MATERIAL DE PRESTAMO O CANTERA.....15

2.4.4. CONTROL DE CALIDAD.....15

2.5. MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERIAS ENTERRADAS 15

2.5.1. DEFINICION.....15

2.5.2. CARACTERISTICAS.....15

2.5.3. CONTROL DE CALIDAD.....16

2.6. HORMIGONES.....16

2.6.1. ARIDOS PARA HORMIGONES 16

2.6.2. CEMENTOS 17

2.6.3. AGUA 19

2.6.4. 2.6.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 19

2.6.5. HORMIGONES.....21

2.7. MORTEROS Y LECHADAS.....24

2.7.1. DEFINICION.....24

2.7.2. CARACTERISTICAS.....24

2.7.3. CLASIFICACION 24

2.7.4. CONTROL DE CALIDAD.....24

2.8. CAL 25

2.8.1. CAL AEREA 25

2.8.2. CAL HIDRAULICA.....25

2.8.3. CONTROL DE CALIDAD.....25

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

2.9. MADERA 25
2.9.1. CARACTERISTICAS 25
2.9.2. FORMA Y DIMENSIONES 25
2.9.3. CONTROL DE CALIDAD 25
2.10. ENCOFRADOS 25
2.10.1. DEFINICION 25
2.10.2. TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERISTICAS 25
2.10.3. CONTROL DE CALIDAD 26
2.11. APEOS Y CIMBRAS 26
2.11.1. CARACTERISTICAS 26
2.11.2. CONTROL DE CALIDAD 26
2.12. ACERO Y MATERIALES METALICOS 26
2.12.1. ACERO EN ARMADURAS 26
2.12.2. ACERO ESPECIAL A EMPLEAR EN ARMADURAS PRETENSADAS O POSTENSADAS 26
2.12.3. ACERO PARA EMBEBIDOS 26
2.12.4. ACERO FORJADO 27
2.12.5. ACERO INOXIDABLE 27
2.12.6. ACERO MOLDEADO 28
2.12.7. ELEMENTOS DE UNION DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS 28
2.12.8. ACERO EN ENTRAMADOS METALICOS 28
2.12.9. ALAMBRE PARA ATAR 28
2.12.10. ELECTRODOS PARA SOLDAR 28
2.12.11. FUNDICION DUCTIL 29
2.13. GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE 29
2.13.1. MATERIAL A EMPLEAR 29
2.13.2. CARACTERISTICAS DE RECUBRIMIENTO 29
2.13.3. ESPESOR DEL REVESTIMIENTO 29
2.13.4. CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINC 29
2.13.5. TOMA DE MUESTRAS 29
2.14. ELEMENTOS METALICOS 29
2.14.1. PASAMANOS Y BARANDILLAS 29
2.14.2. ESCALERAS 30
2.15. ELEMENTOS DE FUNDICION 30
2.15.1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS 30
2.15.2. REGISTROS 30
2.15.3. CONTROL DE CALIDAD 30
2.16. TUBERIAS 30
2.16.1. TUBERIAS DE PVC CORRUGADO DE DOBLE PARED 31
2.16.2. TUBERIAS DE POLIETILENO 31
2.17. OTROS MATERIALES Y ELEMENTOS PREFABRICADOS 31
2.17.1. BALDOSA HIDRAULICA DE ACERA 31
2.17.2. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON 32
2.17.3. BALDOSA DE ACERA TIPO STONE-TILE 33
2.17.4. OTRAS BALDOSAS. 33
2.18. MATERIALES CERAMICOS Y AFINES 33
2.18.1. LADRILLO CERAMICO 33
2.18.2. BLOQUE HUECO DECORATIVO 34
2.19. IMPERMEABILIZANTES 35
2.19.1. CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR 35
2.19.2. PINTURAS DE IMPRIMACION 35
2.19.3. MASTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE 35
2.20. RESINAS EPOXI 35
2.20.1. DEFINICION 35
2.20.2. MATERIALES 35
2.20.3. TIPO DE FORMULACION 35
2.20.4. ALMACENAJE Y PREPARACION 35
2.21. MORTEROS EPOXI 35
2.21.1. DEFINICION 35

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2.21.2. MATERIALES 35
2.21.3. DOSIFICACION 36
2.21.4. FABRICACION 36
2.22. IMPRIMACIONES Y PINTURAS 36
2.22.1. IMPRIMACION PARA GALVANIZADOS Y METALES NO FERREOS 36
2.22.2. IMPRIMACION ANTICORROSIVA 36
2.22.3. IMPRIMACION SELLADORA PARA YESO Y CEMENTO 36
2.22.4. PINTURA PLASTICA 36
2.22.5. PINTURA AL ESMALTE SINTETICO 37
2.22.6. PINTURA AL CLOROCAUCHO PARA ACABADO DE SUPERFICIES METALICAS 37
2.22.7. PINTURAS NO ESPECIFICADAS 37
2.23. VALVULAS 37
2.23.1. DEFINICION 37
2.23.2. TIPOS DE VALVULAS 37
2.23.3. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS 37
2.24. FIRMES 38
2.24.1. ÁRIDOS 38
2.24.2. ZAHORRA ARTIFICIAL 38
2.24.3. RIEGO DE IMPRIMACIÓN 38
2.24.4. RIEGO DE ADEHERENCIA 38
2.24.5. BETÚN ASFÁLTICO 38
2.24.6. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE 38
2.24.7. SUELO ESTABILIZADO 38
2.25. JARDINERÍA 38
2.26. MATERIALES/EQUIPOS QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES 38
2.26.1. MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS) 39
2.26.2. MATERIALES ACOPIADOS 39
3. CAPITULO III. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 40
3.1. CONDICIONES GENERALES 40
3.1.1. COMPROBACION DEL REPLANTEO PREVIO 40
3.1.2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LAS OBRAS 40
3.1.3. ACCESO A LAS OBRAS 43
3.1.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 43
3.1.5. EJECUCION DE LAS OBRAS 44
3.1.6. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS 49
3.1.7. RECEPCION Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS 50
3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 51
3.2.1. DESBROCE DEL TERRENO 51
3.2.2. ESCARIFICADO Y COMPACTACION SUPERFICIAL 51
3.2.3. MEJORA DEL TERRENO 51
3.3. DEMOLICIONES 52
3.3.1. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO 52
3.3.2. DEMOLICION DE FIRMES DE VIALES Y CAMINOS 52
3.3.3. DEMOLICIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EXISTENTES 52
3.4. EXCAVACIONES 53
3.4.1. EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL 53
3.4.2. EXCAVACION A CIELO ABIERTO 53
3.4.3. EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS 55
3.4.4. EVACUACION DE AGUAS, AGOTAMIENTO 56
3.4.5. DESPRENDIMIENTOS 57
3.4.6. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS 57
3.4.7. CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES 58
3.5. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS 58
3.5.1. DEFINICION 58
3.5.2. CLASIFICACION 58
3.5.3. PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO A EMPLEAR EN ZANJAS Y POZOS 61
3.5.4. RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO 61

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

3.5.5. MEDICION Y ABONO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO 61
3.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS....62
3.6.1. TRANSPORTE DE TUBERIAS, CARGA Y DESCARGA....62
3.6.2. INSTALACION DE TUBERIAS EN ZANJA 62
3.6.3. TUBERIAS INSTALADAS CON EMPUJADOR....64
3.6.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES EN EL MONTAJE DE TUBERIAS 65
3.6.5. PRUEBAS DE TUBERIAS INSTALADAS 65
3.6.6. MEDICION Y ABONO DE TUBERIA INSTALADA....69
3.7. RELLENOS 70
3.7.1. RELLENOS COMPACTADAS EN ZANJA PARA LA CUBRICION Y/O PROTECCION DE TUBERIAS....70
3.7.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS FASES. 70
3.7.3. RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA 71
3.7.4. CONTROL DE CALIDAD....71
3.7.5. MEDICION Y ABONO 71
3.8. TERREPLENES 72
3.8.1. DEFINICION....72
3.8.2. EJECUCION DE LAS OBRAS....72
3.8.3. LIMITACIONES DE LA EJECUCION 72
3.8.4. MEDICION Y ABONO 72
3.9. ENCOFRADOS 72
3.9.1. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURA DE HORMIGON 72
3.9.2. ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS EN OBRAS SUBTERRANEAS 74
3.10. APEOS Y CIMBRAS 74
3.10.1. DEFINICION....74
3.10.2. EJECUCION....74
3.10.3. MEDICION Y ABONO 75
3.11. OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO. GUNITADO 75
3.11.1. CONDICIONES GENERALES 75
3.11.2. HORMIGON DE LIMPIEZA 78
3.11.3. HORMIGON EN APOYO DE TUBERIA 78
3.11.4. HORMIGON EN MASA O ARMADO EN SOLERAS....78
3.11.5. HORMIGON ARMADO EN ESTRUCTURAS....78
3.11.6. MEDICION Y ABONO 79
3.11.7. ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGON....79
3.12. ACEROS 80
3.12.1. ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGON 80
3.12.2. ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METALICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FABRICA 81
3.12.3. ACERO EN ENTRAMADOS METALICOS....81
3.13. FUNDICIÓN....82
3.13.1. TAPAS DE REGISTRO 82
3.13.2. PATES....82
3.13.3. MEDICION Y ABONO 82
3.14. ALBAÑILERIA Y SOLADOS....82
3.14.1. MORTEROS....82
3.14.2. FABRICAS DE ELEMENTOS CERAMICOS....82
3.14.3. RASEOS Y ENLUCIDOS 83
3.14.4. SOLADOS Y ALICATADOS 83
3.15. PAVIMENTOS....83
3.15.1. CONSIDERACIONES GENERALES....83
3.15.2. CAPAS GRANULARES....83
3.15.3. RIEGOS ASFALTICOS 84
3.15.4. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES 84
3.15.5. MEZCLAS BITUMINOSAS....84
3.15.6. PAVIMENTOS DE HORMIGON....85
3.15.7. ACERAS....85
3.15.8. ADOQUINADOS....86
3.15.9. BORDILLOS 86

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente | Fecha
2025/01296/01 | 15/04/2025
VISADO

3.15.10. CUNETAS....86
3.15.11. RIGOLAS....86
3.16. IMPERMEABILIZACIONES....86
3.16.1. CLASIFICACION....86
3.16.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION....87
3.16.3. MEDICION Y ABONO....87
3.17. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS....87
3.17.1. EJECUCION....87
3.17.2. MEDICION Y ABONO....87
3.18. MECANISMOS....87
3.18.1. VALVULAS....87
3.19. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS....88
ANEXO.- FICHAS TÉCNICAS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

1. CAPITULO I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter particular regirán el desarrollo de obras objeto de este proyecto.

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras de “mejora del dreanaje y renovación urbana de las calles Ravells, Espardell y parte de Punta Grossa”, quedarán incorporadas al Proyecto y, en su caso, al Contrato de Obras, por simple referencia en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.).

Estas prescripciones se refieren a los materiales a emplear en las obras, la forma de ejecutar las mismas, los ensayos y pruebas a realizar, y la forma en que se medirán y abonarán las diferentes unidades de obra.

1.2. CONDICIONES GENERALES

1.2.1. DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

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:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, a las modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- 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.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

1.2.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra".

Este representante tendrá titulación de Ingeniero Superior y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Técnico de Grado Medio, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá 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.

1.2.3. DOCUMENTOS QUE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Propiedad entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

1.2.3.1 Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado, R.G.C., y en la Cláusula 7 del P.C.A.G.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del RGC.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales. Todas las consideraciones técnicas que se han detallado en la memoria deberán considerarse contractuales.

1.2.3.2 Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre la procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Propiedad. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES, PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

La Propiedad facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Propiedad.

1.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y por la normativa incluida en el apartado "Disposiciones de aplicación".

Las obras vienen definidas en los documentos del presente proyecto: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.

En caso de incompatibilidad entre lo indicado en los diferentes documentos se seguirán las siguientes normas:

- El documento nº 2, “Planos”, tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensiones se refiere. Las cotas en los planos tendrán preferencia sobre las medidas a escala. En los elementos que figuren en varios planos, serán preferentes los de mayor escala.

- El documento nº 3, “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares”, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras. Sin embargo, se dará prioridad a lo que definan los Planos en lo que se refiere a las obras de fábrica.

- El cuadro de precios nº1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a los precios de las unidades de obra.

- Lo mencionado en la Descripción de la obra o en el Pliego de Prescripciones, consideraciones técnicas recogidas en la memoria y omitido en Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento, y tenga precio en el Presupuesto.

- Las omisiones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en el proyecto, y que por uso o costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, sino que deberán ser correctamente ejecutados.

- En cualquier caso se dará prioridad a aquello que permita la mejor ejecución y funcionamiento de la instalación, siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

A los documentos mencionados habrá que añadir:

- Los planos de obra complementarios o substitutivos de los planos, que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección de Obra.

- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección de Obra y reflejadas en el Libro de Órdenes, existente obligatoriamente en la obra.

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales detalles (P.P.T.P. Apartado 1.3.1.6.).

1.3.1.1 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que apruebe o entregue la Dirección de Obra al Contratista.

1.3.1.2 Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días

1.3.1.3 Interpretación de planos

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de siete (7) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

1.3.1.4 Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.1.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en los dos últimos párrafos del Artículo 158 del R.G.C.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

1.3.1.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

1.3.1.7 Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, así como de toda la documentación necesaria para definir la obra realmente ejecutada, que deberá facilitar a la D.F., siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

1.3.1.8 Descripción de la obras del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

En el P.P.T.P. se asume la descripción de las obras redactada en el Documento nº1.- Memoria, del Proyecto.

1.3.2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas se regirá en unión con las disposiciones de carácter general y particular que se indican a continuación y con cualquier otra de obligado cumplimiento o que a juicio del Director de la obra sea de aplicación a las obras objeto del presente Pliego, aunque no esté explícitamente mencionada.

1.3.2.1 Con Carácter General

- Ley de Relaciones Laborales vigente (RD 1627/97); así como cualquier otra disposición referente a seguridad y salud en el Trabajo, particularmente las Normas Técnicas Reglamentarias de la Dirección General del Trabajo y del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

- Instrucciones del Instituto de Racionalización y Normalización (Normas UNE).

1.3.2.2 Con Carácter Particular

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes de 15 de septiembre de 1986.

- Articulado vigente del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. Modificado por correcciones de errores y erratas en BOE nº 174 de 19 de julio de 2008 y BOE nº 120 de 17 de mayo de 2008.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por RD 842/2002, de 2 de agosto.

- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

- Norma UNE-EN 12201:2012. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).

- Norma UNE 53394:2006 IN. Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

Si para alguna prueba o ensayo hiciera falta de una norma no incluida en la relación anterior, ambas partes, de común acuerdo, establecerán la norma a aplicar.

También de común acuerdo podrán establecerse variaciones sobre la relación anterior.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En aquellos casos en que las normas no establezcan claramente o permitan alternativas sobre los procedimientos y métodos de pruebas, los puntos de medida o los métodos de cálculo, estos serán aprobados por la Dirección de las Obras, con anterioridad a la relación de las pruebas.

1.3.2.3 Normas Urbanísticas

- Plan Territorial de Mallorca, texto consolidado de febrero de 2011 (incluye el plan aprobado el 13 de diciembre de 2004, la modificación nº 1, aprobada el 3 de junio de2010, y la modificación nº 2, aprobada el 13 de enero de 2011)

- NNSS del municipio de Santanyí

1.3.2.4 Normas sobre impacto ambiental

- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (Illes Balears).

- Ley 2/2006, de 5 de mayo, de Prevención de la Contaminación y de la Calidad Ambiental.

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

- RD 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la contaminación.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley (estatal) de evaluaciones de impacto ambiental.

- Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears.

- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears

1.3.2.5 Normas sobre seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

- 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.

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.

1.3.2.6 Normas sobre gestión de residuos

- Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears

- Plan Director Sectorial para la gestión de los residuos de construcción, demolición, voluminosos y fuera de uso de la isla de Mallorca (BOIB nº 59, de 16-05-2002; texto corregido: BOIB nº 141, de 23-11-2002)

- Ordenanza municipal reguladora de la gestión de los residuos de la construcción y demolición

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.3.2.7 Normas sobre contratación

- Ley 9/2017 de 8 de Noviembre de contratos del sector público

- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el cual se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

1.3.2.8 Normativa de accesibilidad universal

- Llei 8/2017 de 3 de Agost d'Accesibilitat Universal de les Illes Balears
- CTE

- El Real Decreto Legislativo 1/2013 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de Derechos de las personas con discapacidad y su inclusión social

- Orden TMA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

1.4. GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1. DEFINICION

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas

- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.

- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).

- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2. SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la propiedad establecerá un sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos están contenidos en el presente Pliego General de Condiciones y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

1.4.3. MANUAL DE GARANTIA DE CALIDAD

El sistema de Garantía de Calidad establecido por la Propiedad se define en el Manual de Garantía de Calidad.

Este documento, que se incluye como anexo al presente Pliego, describe la política a seguir a fin de programar y sistematizar los requisitos de calidad aplicables a la construcción de la obra de forma que, independientemente de las organizaciones o individuos participantes, se alcance cotas de calidad homogéneas y elevadas.

El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Manual de Garantía de Calidad y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

1.4.4. PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

1.4.4.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

1.4.4.2 Procedimientos, Instrucciones y Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucción de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliego de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.4.4.3 Control de equipos comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de posibles suministradores debidamente documentada.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo.

- Plano de detalle.

- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.

- Materiales que componen cada elemento del equipo.

- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.

- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de la Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

1.4.4.4 Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.4.4.5 Procesos especiales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.4.4.6 Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego y en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.4.4.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.5. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCION (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Fabricación de tubos.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactaciones.
- Construcción de Pozos de Registro.
- Estructuras pozos de bombeo
- Anclaje de tuberías.
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Etc.

El Plan de Control de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.6. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE-08, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

1.4.7. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta de La Dirección de Obra.

1.4.8. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCION DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obra y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

a) Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.

b) Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2. CAPITULO II. ORIGEN, CARACTERISTICAS Y ESPECIFICA-CIONES DE LOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTOS

2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES

2.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones establecidas en la normativa vigente y las que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo II y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes de la contratación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

2.3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS Y TERRAPLENES

2.3.1. CARACTERISTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelo o materiales locales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

2.3.2. ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra.

2.3.3. CLASIFICACION DE LOS MATERIALES

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

2.3.3.1 Suelos inadecuados

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

2.3.3.2 Suelos tolerables

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. > (0,6 LL - 9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 Kg/dm3).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

2.3.3.3 Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm3).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

2.3.3.4 Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IP < 10).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

2.3.3.5 Tierra vegetal

Será de textura ligera o media, con un pH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.3.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m3 a colocar en obra.

2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENO DE ZANJAS

2.4.1. MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACION

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de prescripciones Técnicas Particulares.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados del artículo 2.3 del presente Pliego.

2.4.2. MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACION

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso de selección reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos y/o Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos materiales deberán reunir como mínimo las características correspondientes a los suelos adecuados del artículo 2.3. del presente Pliego.

2.4.3. MATERIAL DE PRESTAMO O CANTERA

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación.

El material de préstamo deberá reunir como mínimo las características exigidas para el material seleccionado las cuales quedan reflejadas en el artículo 2.3. del presente Pliego.

2.4.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3. del presente Pliego mediante los ensayos indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada 1.000 m3 a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

2.5. MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERIAS ENTERRADAS

2.5.1. DEFINICION

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el que se coloca envolviendo al tubo hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior de aquel.

2.5.2. CARACTERISTICAS

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los husos y tamaños máximos de partícula señalados en los planos, en cualquier caso, el tamaño máximo del árido para la gravilla de recubrimiento de tuberías será de 8 mm.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En condiciones de zanja por debajo del nivel freático, en suelos blandos o limosos, y a menos que se utilicen otros sistemas de prevención, la granulometría del material será elegida de forma que los finos de las paredes de la excavación no contaminen la zona de apoyo de la tubería.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre.

2.5.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulométrico, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes.
- Cuando se cambie de cantera o préstamos.
- Cada 200 ml. de zanja.
- Cada 500 m3 a colocar en obra.

2.6. HORMIGONES

2.6.1. ARIDOS PARA HORMIGONES

Condiciones generales

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 30 del Código Estructural.

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requieran a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en este artículo 30.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.
En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el apartado 30.8. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo 8 de este Código.

En el caso de utilizar escorias de horno alto enfriadas por aire, se seguirá lo establecido en el apartado 30.9.
Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo que permite este Código.

Se denomina tamaño máximo D de un árido grueso o fino, la mínima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la norma UNE-EN 12620, en función del tamaño del árido.

Se denomina tamaño mínimo *d* de un árido grueso o fino, la máxima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la norma UNE-EN 12620, en función del tipo y del tamaño del árido.

Los tamaños mínimo d y máximo D de los áridos deben especificarse por medio de un par de tamices de la serie básica, o la serie básica más la serie 1, o la serie básica más la serie 2 de la norma UNE-EN 12620. No se podrán combinar los tamices de la serie 1 con los de la serie 2.

Los tamaños de los áridos no deben tener un *D/d* menor que 1,4.

Arena

Definición

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm.) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia características a los 28 días igual o menor de 300 kg/cm2, podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324.76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

Arido grueso

Definición

A efectos de la fabricación del hormigón, se denomina grava o árido grueso total, a la mezcla de las distintas fracciones de árido grueso que se utilicen; arena o árido fino total a la mezcla de las distintas fracciones de árido fino que se utilicen; y árido total (cuando no haya lugar a confusiones, simplemente árido), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

Características

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes:
a) 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
b) 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
c) 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
– Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
– Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
El árido grueso se podrá componer como suma de una o varias fracciones granulométricas.
Cuando el hormigón deba pasar entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño máximo de árido menor que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 2.7.1.1., 2.1.7.1.2. y 2.7.1.3. del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.

- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

a) Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NTL-150).

- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

b) Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características.

- Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).

c) Una vez cada dos (2) meses.

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

d) Una vez cada seis (6) meses.

Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.

Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).

- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).

- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).

- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).

- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).

- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.

- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NTL-149).

- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.

- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NTL-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

2.6.2. CEMENTOS

Definición

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Condiciones Generales

El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se exigen al mismo en el Artículo 33.
En el ámbito de aplicación del presente Código, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:
– ser conformes con la reglamentación específica vigente,
– cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 28, y
– pertenezcan a la clase resistente 32,5 o superior.
Está expresamente prohibido el almacenamiento en el mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes en la elaboración del hormigón, ya que se perdería la trazabilidad y las garantías del producto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Tipos de cemento

Tabla 28. Tipos de cemento utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.
	Cementos para usos especiales ESP VI-1.
Hormigón armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.
Hormigón pretensado.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V, P).

Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el rápido transporte de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias la Dirección de Obra, procederá esta a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

La Dirección de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenamiento de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego de P.T.P. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de los señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-08) y en el presente Pliego.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuados. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

Cementos especiales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el Pliego de P.T.P. y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

a) A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 7.3. del RC08).

- Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en 2.7.4.

- Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en 2.7.5.

b) b) Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:

- Un ensayo de finura de molido, UNE 80122/91.

- Un ensayo de peso específico real, UNE 80103/86.

- Una determinación de principio fin de fraguado, UNE 81102/93.

- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos, UNE 80101/-151/91.

- Un ensayo del índice de puzolanicidad, UNE 80280/88.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2.6.3. AGUA

Características

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 29º del Código Estructural, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida que sean aplicables.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.
En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 3/2023, 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en la tabla 29, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

Tabla 29. Especificaciones del agua de amasado

Característica del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 1 g/l	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO_4^{2-}.		≤ 5 g/l	
Ion cloruro.	a) hormigón pretensado.	≤ 1 g/l	UNE 83958
	b) hormigón armado y hormigón en masa con armaduras para evitar fisuración.	≤ 2 g/l	
Álcalis, expresado en Na_2O_{equiv} (1) (Na_2O + 0,658 K_2O).		≤ 1,5 g/l	(2)
Sustancias disueltas.		≤ 15 g/l	UNE 83957
Hidratos de carbono.		= 0 g/l	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.		≤ 15 g/l	UNE 83960

(1) Si se sobrepasa este límite, se podrá utilizar el agua solo en el caso de que se acredite haber medidas para evitar posibles reacciones álcali-árido.
(2) La determinación de álcalis se podrá realizar mediante la técnica de fotometría de llama o espectroscopia de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40ºC.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40ºC.

Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, de Prescripciones Técnicas Particulares y en el Código Estructural.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7.131).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, atendiéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos, los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada en el P.P.T.P., por la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

2.6.4. 2.6.4 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Definición

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 31 del Código Estructural

Se denomina "aditivo" para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

A los efectos de este Código, se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5 % del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.
En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.
Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretesas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de esta. En cualquier caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6 % en volumen,
medido según UNE-EN 12350-7.
Con respecto al contenido de ion cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 33.1.
En el marco de este Código, se consideran fundamentalmente los seis tipos de aditivos que se recogen en la tabla 31.2.

Tabla 31.2 Tipos de aditivos

Tipo de aditivo	Función principal
Reductores de agua / plastificantes.	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / superplastificantes.	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / aceleradores, retardadores.	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire.	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales.	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.
Moduladores de la viscosidad.	Limitar la segregación mediante la mejora de la cohesión.

Utilización

Los aditivos de cualquiera de los seis tipos descritos anteriormente deberán tener marcado CE según la norma UNE-EN 934-2.
En la declaración de prestaciones, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE-EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la tabla anterior.
Salvo indicación previa en contra de la dirección facultativa, el suministrador podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en la Tabla 31.2 La utilización de otros aditivos distintos a los contemplados en este artículo, requiere la aprobación previa de la dirección facultativa.
La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la dirección facultativa y el conocimiento del suministrador del hormigón.

Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos (ASTM-465)

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración de producto aditivo.

- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.

- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispensables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

Clasificación de los aditivos

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

1. Aditivos químicos.
2. Productos de adición minerales: Puzolánicos o inertes.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

A. Aireantes.
B. Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
C. Retardadores del fraguado.
D. Aceleradores del fraguado.
E. Otros aditivos químicos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Aireantes

El hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, producen gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa. La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), lignosulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos y resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.

b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que produzcan oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%) aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis de aireante.

c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.

d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).

e) Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.

f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más de cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.

g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

Plastificantes

Se denomina plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en los Artículo 31º y 32º.

Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en el Código Estructural.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Apartado correspondiente del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

2.6.5. HORMIGONES

Definición

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).
Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 28, 29, 30, 31 y 32 del Código Estructural. Además, el ion cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites:
– Obras de hormigón pretensado: 0,2 % del peso del cemento.
– Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4 % del peso del cemento.

En el caso de hormigones expuestos a ambientes XD o XS los valores anteriores se reducirán al 0,1 % del peso de cemento para obras de hormigón pretensado y 0,2 % para obras de hormigón armado.
La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 200 kg/m_3. En el caso de emplearse agua reciclada, de acuerdo con el artículo 29, dicho límite podrá incrementarse hasta 210 kg/m_3. Exclusivamente para el caso de los hormigones autocompactantes, se recomienda que esta cantidad no sea mayor a 250 kg/m_3.

Clasificación y características mecánicas

A los efectos de este Código, la resistencia del hormigón a compresión se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricadas, conservadas y ensayadas conforme a lo establecido en este

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Código. En el caso de que el control de calidad se efectúe mediante probetas cúbicas, se seguirá el procedimiento establecido en el apartado 57.3.2.
Las fórmulas contenidas en este Código corresponden a experimentación realizada con probeta cilíndrica, y del mismo modo, los requisitos y prescripciones que figuran en el Código se refieren, salvo que expresamente se indique otra cosa, a probeta cilíndrica.
A los efectos de este Código, se entiende como:
– Resistencia característica de proyecto, f_{ck}, es el valor que se adopta en el proyecto para la resistencia a compresión, como base de los cálculos. Se denomina también resistencia característica especificada o resistencia de proyecto.
– Resistencia característica real de obra, $f_{c\,real}$, es el valor que corresponde al cuantil del 5 por 100 en la distribución de resistencia a compresión del hormigón suministrado a la obra.
– Resistencia característica estimada, $f_{c\,est}$, es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados de resistencia a compresión, sobre probetas tomadas en obra.
Abreviadamente se puede denominar resistencia característica. En algunas obras en las que el hormigón no vaya a estar sometido a solicitaciones en los tres primeros meses a partir de su puesta en obra, podrá referirse la resistencia a compresión a la edad de 90 días.
En ciertas obras o en alguna de sus partes, el pliego de prescripciones técnicas particulares puede exigir la determinación de las resistencias a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.
En este Código, se denominan hormigones de alta resistencia a los hormigones con resistencia característica de proyecto f_{ck} superior a 50 N/mm2.
A efectos del presente Código, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 o 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R o 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 o bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado. El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.
En los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto f_{ck} no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados.
Cuando el proyecto establezca, de acuerdo con el apartado 57.5.6, un control indirecto de la resistencia en estructuras de hormigón en masa o armado deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 15 N/mm². En estos casos de nivel de control indirecto de la resistencia del hormigón, la cantidad mínima de cemento en la dosificación del hormigón también deberá cumplir los requisitos de la tabla 43.2.1.a.

Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trata, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuestas por el Contratista y aprobada por la Dirección de obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Todos los elementos en contacto con aguas residuales o con gases producidos por ellas se consideran sometidos a agresividad MEDIA.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación de hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso en cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland 0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos 0,2
- Hormigón con cemento supersulfatado 0,2

Docilidad

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras.
En general, la docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2 excepto para los hormigones autocompactantes.
Cuando se determine la docilidad de acuerdo con el ensayo de asentamiento, las distintas clases de consistencia serán las siguientes:

Tabla 33.5.a Clases de consistencia

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

Salvo justificación específica en aplicaciones que así lo requieran, no se empleará las consistencias seca y plástica. Además, no podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.
En obras de edificación, para pilares, forjados y vigas se utilizará un hormigón de consistencia fluida salvo justificación en contra. Esta prescripción se podría aplicar también a elementos de ingeniería civil, en especial los que pudiesen estar densamente armados, como por ejemplo tableros de puentes o estribos.
En todo caso, la consistencia del hormigón que se utilice será la especificada en el pliego de prescripciones técnicas particulares, definiendo aquella por su tipo o por el valor numérico de su asentamiento en mm.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En el caso de hormigones autocompactantes se requiere determinar la autocompactabilidad a través de métodos de ensayo específicos que permiten evaluar las prestaciones del material en términos:
– de fluidez, mediante la determinación del escurrimiento, *SF*, según UNE-EN 12350-8.
– de viscosidad, mediante la determinación del tiempo t_{500} en ensayos de escurrimiento según UNE-EN 12350-8 o mediante la determinación del tiempo t_V en ensayos con embudo en V, según UNE-EN 12350-9.
– de capacidad de paso, determinada mediante el ensayo con caja en L, *PL*, según UNE-EN 12350-10, o mediante el ensayo con el anillo japonés, *PJ*, según UNE-EN 12350-12.
– de resistencia a la segregación, mediante la determinación del porcentaje de segregación, *SR*, según UNE-EN 12350-11.

Tipificación de los hormigones

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto):

T - R / C / TM / A

donde:
T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado, HP en el de pretensado.
R Resistencia característica especificada, en N/mm².
C Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en el apartado 33.5.
TM Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en el apartado 30.3.
A Designación del ambiente, de acuerdo con 27.1.a.
La sigla *T* indicativa del tipo de hormigón será HRM o HRA para el caso de hormigones en masa o armados, respectivamente, fabricados con árido reciclado.
En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie:

20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100

en la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, sobre probeta cilíndrica, expresada en N/mm².
La resistencia de 20 N/mm² se limita en su utilización a hormigones en masa. En el caso de hormigones reciclados, la resistencia característica no será superior a 40 N/mm2.
El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en la tabla 43.2.1.a.

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/ cemento.	Masa	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/ m³).	Masa	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

Recubrimiento de armaduras

Será de aplicación lo dispuesto en el Código Estructural.

Clases de exposición relativas al hormigón estructural

Tabla 27.1.a Clases de exposición relativas al hormigón estructural

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
1. Sin riesgo de ataque por corrosión		
X0	Para hormigón en masa: todas las exposiciones salvo donde haya ataque hielo/deshielo, abrasión o ataque químico. Para hormigón con armaduras en un ambiente muy seco.	Elementos de hormigón en masa. Elementos de hormigón en interiores de edificios con una humedad muy baja. (HR<45 %).
2. Corrosión inducida por carbonatación		
XC1	Seco o permanentemente húmedo.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco.	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.
XC4	Sequedad y humedad cíclicas.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
3. Corrosión inducida por cloruros de origen no marino		
XD1	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestas a aerosoles con iones cloruro con origen no marino.
XD2	Húmedo, raramente seco.	Piscinas. Elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros.
XD3	Ciclos humedad y secado.	Elementos de puentes expuestos a salpicaduras de aguas con cloruros, situados a menos de 10 metros de distancia horizontal o a menos de 5 metros de distancia vertical de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Elementos enterrados a menos de 1 metro del borde de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Losas en aparcamientos.
4. Corrosión inducida por cloruros de origen marino		
XS1	Expuestos a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.
XS2	Permanentemente sumergida en agua de mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergidos en agua marina.
XS3	Zonas de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectados por el oleaje o salpicaduras.
5. Ataque hielo/deshielo		
XF1	Saturación moderada, sin sales fundentes.	Elementos con superficies verticales expuestas a lluvia y helada (tales como fachadas y pilares) (1). Elementos con superficies horizontales no saturados, pero expuestos a lluvia y helada (1).
XF2	Saturación moderada, con sales fundentes.	Mismo tipo de elementos que en la clase XF1, pero expuestos a sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras y/o escorrentía (por ejemplo dinteles, pilas, cargaderos, etc.) (1).
XF3	Saturación alta, sin sales fundentes.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada (1).
XF4	Saturación alta con sales fundentes o agua del mar.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada y sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras (1).
6. Ataque químico		
XA1	Ambiente de una débil agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA2	Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA3	Ambiente de una alta agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
7. Erosión		
XM1	Elementos sometidos a erosión/abrasión moderada.	Losas sometidas al tráfico de vehículos.
XM2	Elementos sometidos a erosión/abrasión intensa.	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con neumáticos.

Control de Calidad

Será de aplicación para el control de calidad de los hormigones, lo dispuesto en el artículo 57 del Código Estructural

2.7. MORTEROS Y LECHADAS

2.7.1. DEFINICION

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

2.7.2. CARACTERISTICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso.

2.7.3. CLASIFICACION

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, M1:8, M1:6, M1:5, M1:4, M1:3 y M1:2.

2.7.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia según 2.7.5.8. de este Pliego.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Una (1) determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

2.8. CAL

2.8.1. CAL AEREA

Cal aérea es el conglomerante constituido fundamentalmente por óxido cálcico (cal viva) o hidróxido de calcio (cal apagada), obtenido por calcinación de materiales calizos, y que tiene la propiedad de endurecerse únicamente al aire, después del amasado con agua, por la acción del anhídrido carbónico.

Las condiciones de este material serán las indicadas en el artículo 200 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2.8.2. CAL HIDRAULICA

Cal hidráulica es el conglomerante, pulverulento y parcialmente hidratado, que se obtiene calcinando calizas, que contienen sílice y alúmina, a una temperatura casi de fusión, para que se forme el óxido cálcico libre necesario para permitir su hidratación y, al mismo tiempo, deje cierta cantidad de silicatos de calcio anhídridos que den al conglomerante sus propiedades hidráulicas.

Las cales hidráulicas, después de amasadas con agua, se endurecen al aire, y también en agua, siendo esta última propiedad la que las caracteriza.

Si el contenido de óxido magnésico no es mayor del cinco por ciento (5%) sobre muestra calcinada, se denomina cal hidráulica de bajo contenido de magnesia, y, si es mayor del cinco por ciento (5%), cal hidráulica de alto contenido de magnesia o cal hidráulica domolimítica.

Las condiciones de este material serán las indicadas en el Artículo 201 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

2.8.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de las cales para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo indicación en contra de la Dirección de Obra será suficiente el Certificado del Fabricante de que se cumplan los requisitos indicados en 2.9.1. y 2.9.2.

2.9. MADERA

2.9.1. CARACTERISTICAS

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataques de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

2.9.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.9.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados de características y de formas y dimensiones del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La Dirección de Obra deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

2.10. ENCOFRADOS

2.10.1. DEFINICION

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

2.10.2. TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERISTICAS

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

2.11.2.1 De madera

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características del Apartado “Madera” del presente Pliego.

2.11.2.2 Metálicos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado “Acero y materiales metálicos” del presente Pliego.

2.10.3. CONTROL DE CALIDAD

Serán aplicables los Apartados “Madera” y “Acero y materiales metálicos” para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.11. APEOS Y CIMBRAS

2.11.1. CARACTERISTICAS

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se ejecuta, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que pueden actuar sobre ellas. Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm.); ni los de conjunto de la milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista; quién deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación de la Dirección de Obra.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituída por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra. En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el hormigonado previsto.

2.11.2. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los materiales a emplear en los apeos y cimbras, según lo especificado en el presente Pliego, en las Normas e Instrucciones vigentes. Si las cimbras y apeos son de madera será vigente el apartado “Madera” del presente Pliego, y si son metálicas el “Acero y Materiales Metálicos”

2.12. ACERO Y MATERIALES METALICOS

2.12.1. ACERO EN ARMADURAS

2.13.1.1 Clasificación y características

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras lisas, barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

Los aceros de las dos clases serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

2.13.1.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE-08.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" (artículo 88º de EHE-08).

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre ésta se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180º) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Si la partida es identificada y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica, podrá en general prescindir de dichos ensayos de recepción. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriores reseñadas y entonces, serán de cuenta del Contratista

2.12.2. ACERO ESPECIAL A EMPLEAR EN ARMADURAS PRETENSADAS O POSTENSADAS

2.13.2.1 Definición, clasificación y características

Se define como acero especial a emplear en armaduras pretensadas o postensadas el acero de alta resistencia que se tensa fuertemente para introducir esfuerzos de compresión en los elementos de una estructura, normalmente de hormigón. Las armaduras de tensado estarán constituidas por grupos de alambres, barras o cables de acero especial, capaces de proporcionar las cargas de rotura mínima y las iniciales y finales de pretensado que se indican en los planos. En cualquier caso, se cumplirán las prescripciones de la Instrucción EHE-08, y las características de los elementos así como las condiciones de suministro, almacenaje y manipulación, expresadas en el P.P.T.P.

2.13.2.2 Control de Calidad

El Control de Calidad relativo a los aceros empleados en armaduras de hormigón pretensado, se define en el Artículo 90ª de la EHE-08.

A “Acero”.

2.12.3. ACERO PARA EMBEBIDOS

2.13.4.1 Características

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

Todos los materiales serán de la mejor calidad y estarán libres de toda imperfección, picaduras, inclusión de escorias, costras de laminación, etc., que puedan dañar la resistencia, durabilidad y apariencia, y estarán de acuerdo con los Planos y Pliego Particular.

Previamente a su colocación, todas las piezas de acero serán galvanizadas por inmersión en caliente.

Los elementos de acero que aparecen en los diferentes embebidos serán de las siguientes calidades:

2.13.4.1.1 Chapas

ASTM-A-36
ASTM-A-181, grado 7º
A - 42 b
A - 52 d

2.13.4.1.2 Pernos de anclaje

ATM-A-36
ASTM-A-449
ASTM-A-193, grado 7B
ASTM-A-307, grado A
A - 42 b
F - 112
F - 113
F - 127
A - 8 t

2.13.4.1.3 Tuercas y arandelas

ASTM-A-194, grado 2H
A - 4 t
A - 5 t
F - 115

2.13.4.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero para embebidos para que se ajuste a las características indicadas en el apartado anterior del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en las Normas e Instrucciones señaladas.

El Contratista presentará los resultados oficiales del análisis químico sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro: de no resultar posible la consecución de estos datos la Dirección de Obra, podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro: de no resultar posible la consecución de estos datos la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista, la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la Norma CTE DB SE-A “Acero”.

Por otra parte la Dirección de Obra determinará los ensayos necesarios para la comprobación de las características citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriormente reseñadas y siendo entonces de cuenta del Contratista.

2.12.4. ACERO FORJADO

2.13.5.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero forjado para que sus características se ajusten a lo señalado en el apartado precedente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Normativa vigente.

Se prestará un especial cuidado a las dimensiones de las piezas de acero forjado, pudiendo la Dirección de Obra rechazar aquéllas, que en su opinión, no cumplan con las dimensiones requeridas.

2.12.5. ACERO INOXIDABLE

2.13.6.1 Características

El acero inoxidable a emplear en obras de saneamiento en ambientes de aguas o vapores de aguas residuales, será acero austenítico del tipo F3434 (UNE 36016) AISI 316.

Las piezas de acero inoxidable se marcarán con señales indelebles, para evitar confusiones en su empleo.

La composición química del acero reseñado se ajustará a los valores que a continuación se adjuntan, respetando las tolerancias establecidas para este tipo de material en la norma UNE 36.016.

- Carbono: 0,08 % máximo.
- Silicio: 1,00 % máximo.
- Manganeso: 2,00 % máximo.
- Níquel: 10-14 %.
- Cromo: 16-18 %.
- Azufre: 0,03 % máximo.
- Fósforo: 0,045 % máximo.
- Molibedno: 2,00-3,00 %.

Asimismo, presentará las siguientes características mecánicas:

- F3634.
- X6CrNiMo 17-12-03.
- Dureza HB máxima: 193
- Límite elástico para remanente 0,2 %: 210 N/mm2.
- Límite elástico para remanente 1 %: 250 N/mm2.
- Resistencia a rotura: 490/690 N/mm2.
- Al min.
  barra 5<d<160: 40
  produc. planos, 0,5<a<3: 33
  produc. planos, 3<a<30: 40
- Correspondencia aproximada con AISI: 316

2.13.6.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero inoxidable para que sus características se ajusten a lo indicado en el apartado anterior del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Normativa Vigente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2.12.6. ACERO MOLDEADO

2.13.7.1 Características

Se define como acero moldeado al de cualquier clase, que recibe forma vertiéndolo en un molde adecuado cuando el metal está todavía líquido.

El acero moldeado será de constitución uniforme, de grano fino y homogéneo, sin poros, y no presentará grietas ni defecto alguno debido a impurezas.

El acero moldeado que haya de utilizarse para elementos de aparatos de apoyo, cumplirá las siguientes condiciones:

- La resistencia característica será superior a cinco mil quinientos kilogramos por centímetro cuadrado (5.500 kg/cm2).
- El alargamiento de rotura será igual o superior al catorce por ciento (14%).

2.13.7.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero moldeado para que sus características se ajusten a lo indicado en el apartado precedente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y a la Normativa Vigente.

Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares exija la comprobación de la ausencia de coqueras y defectos internos se utilizarán métodos magnéticos, ultrasónicos o radiográficos. La periodicidad de los ensayos será, asimismo, fijada en el P.P.T.P.

2.12.7. ELEMENTOS DE UNION DE LAS ESTRUCTURAS METALICAS

2.13.8.1 Características

Los elementos y piezas de unión a emplear en las estructuras metálicas cumplirán, según su naturaleza, la CTE DB SE-A “Acero”.

La forma y dimensiones de los elementos de unión a utilizar en cada caso, estarán definidos en los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que definirán igualmente cualquier elemento de unión no comprendido en las Normas citadas.

2.13.8.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los roblones y tornillos para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Norma CTE DB SE-A “Acero”.

2.12.8. ACERO EN ENTRAMADOS METALICOS

2.13.9.1 Características

El acero para entramados metálicos será acero laminado de la misma calidad que el acero para estructuras metálicas definido en el Apartado “Aceros Laminados en Estructuras Metálicas” del presente Pliego.

El acero será sometido a un tratamiento contra la oxidación. Este tratamiento, salvo indicación en otro sentido por el Pliego o por la Dirección de Obra, será un galvanizado por inmersión en caliente.

2.13.9.2 Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero empleado en entramados metálicos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la CTE DB SE-A “Acero”.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada de la producción a que corresponda la partida de suministro y de los ensayos de determinación de características mecánicas pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir, con cargo al Contratista, la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre y de ensayos mecánicos pertinentes que se llevará a cabo de acuerdo con lo detallado en la CTE DB SE-A “Acero”.

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos mecánicos sobre un entramado, con la distancia entre apoyos que estime oportuna. Estos ensayos podrán ser suplidos por los ensayos realizados en las mismas condiciones por el Fabricante.

2.12.9. ALAMBRE PARA ATAR

2.13.10.1 Características

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm. de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4%.

2.13.10.2 Control de Calidad

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm.

Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la Norma UNE 7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

2.12.10. ELECTRODOS PARA SOLDAR

2.13.11.1 Condiciones generales

Los electrodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico serán de una de las calidades estructurales definidas a continuación (en el subapartado 3).

Las condiciones que deben satisfacer los electrodos especiales no incluidos entre los reseñados, así como las varillas y fundentes destinados a operaciones de soldeo automático con arco sumergido, se fijarán en este Pliego, así como, los procedimientos de comprobación de las uniones ejecutadas.

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Los electrodos deberán preservarse de la humedad, y en especial los de revestimiento básico, los cuales deberán emplearse completamente secos.

No se emplearán electrodos de alta penetración en uniones de fuerza. Para soldar armaduras de acero corrugado se emplearán exclusivamente electrodos básicos de bajo contenido en hidrógeno.

2.13.11.2 Forma y dimensiones

La longitud y diámetro de los electrodos serán dados por la siguiente tabla, con una tolerancia del tres por ciento (3%) en más o menos, para el diámetro, y de dos milímetros (2 mm.) en más o menos para la longitud.

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm.) (con una tolerancia de cinco milímetros (5 mm.) en más o menos) el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento, no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

2.13.11.3 Características del material de aportación

La resistencia a la tracción y la resistencia del material de aportación serán iguales o superiores a los valores correspondientes del metal base.

Para espesores de chapas superiores a 25 mm. se emplearán electrodos de recubrimiento básico.

Igualmente se emplearán electrodos de recubrimiento básico para soldar elementos de acero A-52.

2.13.11.4 Control de Calidad

Se efectuarán ensayos de rotura a tracción, de alargamiento, resiliencia y químicos de acuerdo con la Norma UNE-14022.

La cantidad de ensayos será de 1 por cada lote de electrodos, definiendo como tal:

- El conjunto de electrodos producidos de una misma combinación de colada de metal y revestimiento
- La cantidad de electrodos de un tipo y tamaño producida en un período continuo de 24 horas, sin exceder de 20 toneladas.

2.12.11. FUNDICION DUCTIL

2.13.12.1 Definición

Se define como fundición nodular o dúctil aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos una vez de hacerlo en láminas.

2.13.12.2 Características

La fundición dúctil a emplear en las obras de saneamiento tendrá las siguientes características:

- Tensión de rotura: 43 Kg/mm2.
- Deformación mínima en rotura: 10 %.

2.13. GALVANIZADOS POR INMERSION EN CALIENTE

2.13.1. MATERIAL A EMPLEAR

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a tal fin en la Norma UNE 37.302.

2.13.2. CARACTERISTICAS DE RECUBRIMIENTO

2.14.2.1 Aspecto

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea y no presentará discontinuidad en la capa de cinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

2.14.2.2 Adherencia

No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma M.C. 8.06.a.

2.14.2.3 Masa de cinc por unidad de superficie

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C. 8.06.a., o Norma UNE 37.501 la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m2), en doble exposición.

2.13.3. ESPESOR DEL REVESTIMIENTO

Mínimo 80 micras.

2.13.4. CONTINUIDAD DEL REVESTIMIENTO DE CINC

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C. 8.06.a., o Norma UNE 7.183 el recubrimiento aparecerá continuo y uniforme, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

2.13.5. TOMA DE MUESTRAS

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A-444.

2.14. ELEMENTOS METALICOS

2.14.1. PASAMANOS Y BARANDILLAS

Tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado y aluminio serán galvanizadas por inmersión en caliente o anodizadas, según corresponde al tipo de material a emplear.

2.14.2. ESCALERAS

Las escaleras tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las escaleras de acero templado y aluminio serán galvanizadas por inmersión en caliente o anodizadas según corresponda al tipo de material a emplear.

Escaleras en PRFV. Las características de este material son:

Características Técnicas	**Valor**
Peso específico	1.7 Kg/dm^3
Dureza Barcol	45-55
Módulo Young	9 GPa
Resistencia a la Tracción	115 Mpa
Resistencia a la Compresión	250MPa
Resistencia al Impacto	95 Kgcm/cm^2
Resistencia a la Flexión	150 MPa
Estabilidad Térmica	(- 40 cº, +130 cº)
Coeficiente de Dilatación Lineal	20 x 10^{-5} cm/cmºC
Coeficiente de Expansión Lineal	6.3 x 10^{-1} cm/cmºC
Densidad	1.3 g/cm^3

2.15. ELEMENTOS DE FUNDICION

2.15.1. DEFINICION Y CARACTERISTICAS

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil, definido en el Apartado “Fundición Dúctil” del Capítulo de “Aceros”.

2.15.2. REGISTROS

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm. para las tapas circulares.

Serán abatibles, con bisagra y pestaña de cierre. Serán de clase D-400 siempre que haya cargas de tráfico. En otros casos, serán de la clase de resistencia especificada en el presupuesto.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas estancas a la infiltración exterior, a fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, debe tener un contacto entre ambos por medio de un anillo de material elastomérico que, para garantizar la estanqueidad de la tapa, y absorber las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Los pates estarán confeccionados con redondos lisos de acero tipo AE-215 L de 16 mm de diámetro. Su límite elástico será igual a 220 N/mm^2 y no presentará bordes cortantes ni grietas. Cumplirán con lo dispuesto en la Instrucción EHE.

Irán recubiertos en su parte vista con vaina de polipropileno.

Cumplirán con la Norma NTE.ISA/73, en cuanto a medidas, forma y colocación se refiere.

2.15.3. CONTROL DE CALIDAD

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS497, Parte I.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

2.16. TUBERIAS

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente interiores queden regulares y lisas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.), deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

Las conducciones y sus elementos deberán resistir sin daños y ser estancos a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar en servicio y durante las pruebas, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aún teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos fisicoquímicos a que puedan estar sometidas.

BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que sean estancas. Para ello, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las juntas, evitando tener que forzarlas.

El enlace entre un tramo de tubería y una pieza especial, o entre dos piezas especiales, se hará mediante bridas, salvo cuando se especifique otro sistema de unión.

En lo que sea actualmente aplicable, las tuberías cumplirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

2.16.1. TUBERIAS DE PVC CORRUGADO DE DOBLE PARED

2.17.3.1 Condiciones Generales

Servicio:

- Exclusivamente para conducción de agua por gravedad, en lámina libre, sin presión

Características:

- Marca : ADEQUA o similar
- Tipo : Tubo estructurado de doble pared, interior lisa, exterior corrugada
- Tipo de unión : Copa lisa y junta elástica montada en el cabo del tubo
- Diámetro nominal : Mayor o igual a 315 mm. (hasta 1000 mm)
- Diámetro interior : Mayor o igual a 285 mm
- Longitud tubos : 6 m
- Rigidez circunferencial : SN 8 kN/m^2
- Normativa específica :EN 13476 (Tuberías estructuradas de materiales termoplásticos para aplicaciones de saneamiento enterrado sin presión).
- Características de la resina : Según norma UNE-EN 1401-1
- Dimensiones y tolerancias : Según norma UNE-EN 1401-1 (saneamiento enterrado sin presión)
- Tipo de unión : Junta elástica según norma UNE-EN 1401-1
- Material de la junta : Según norma UNE-EN 681-1
- Extremo liso con chaflán : Según norma UNE-EN 1452-2
- Marcado : Según norma UNE-EN 1401-1

2.17.3.2 Control de Calidad

El Control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será rechazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente EI, obtenido con la carga que produce una deformación del 5%, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

EI = 5.000 S3; siendo “S” el espesor del tubo en cm.

2.16.2. TUBERIAS DE POLIETILENO

2.17.4.1 Condiciones Generales

La tubería de polietileno a utilizar en la obra será de un fabricante de experiencia acreditada y cumplirá lo establecido en la Norma UNE-EN 12201:2012. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua con presión. Polietileno (PE).

Características:

- Material: PE-100
- Diámetro nominal: Entre 32 y 160 mm.
- Presión nominal: 1,0 MPa (10 bar)
- SDR (ratio “diámetro/espesor”): 17
- Densidad ≥ 0,95 kg/m^3
- Índice de fluidez: 0,2-0,4 (con 5 kg) g/10 min
- Contenido materiales volátiles ≤350 mg/kg
- Módulo de elasticidad ≥ 1400 N/mm2
- Dureza shore ≥ 60 (escala D)
- Coeficiente de dilatación lineal entre 20ºC y 90ºC: 0,0002 m/mºC

Todos los accesorios de la tubería, tales como bridas, bridas ciegas, portabridas, piezas de derivación, TEs, tornillería, etc, deben estar construidos con materiales resistentes a la corrosión por agua residual urbana, si van a estar en contacto con estas aguas.

Todos los accesorios, independientemente de los materiales que los compongan (sean o no metálicos), deberán resistir los esfuerzos a los que vayan a estar sometidos durante la instalación y el tiempo de servicio.

2.17.4.2 Control de Calidad

El Control de Calidad aplicable a las tuberías de polietileno será el definido en las normas correspondientes.

2.17. OTROS MATERIALES Y ELEMENTOS PREFABRICADOS

2.17.1. BALDOSA HIDRAULICA DE ACERA

Será el modelo adoptado por el Ayuntamiento. Se compone de:

- Cara, constituída por la capa de huella de mortero rico en cemento, y arena muy fina.
- Capa intermedia, que puede faltar a veces, de un mortero análogo al de la cara.
- Capa de base, de mortero menos rico en cemento y arena más gruesa, que constituye el dorso.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
ASTURES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2.18.1.1 Materiales empleados

2.18.1.1.1 Cementos

Los cementos cumplirán los requisitos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos vigente, y la comprobación de las características especificadas se llevará a cabo de acuerdo con las normas de ensayo que se fijan en dicho Pliego.

2.18.1.1.2 Aridos

Los áridos estarán limpios y desprovistos de finos y de materia orgánica, de acuerdo con las Normas UNE 72082 y UNE 7135.

2.18.1.2 Espesores

El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los rebajos de la cara o el dorso, no variará en más del ocho por ciento (8%) del espesor máximo y no será inferior a lo indicado en la siguiente tabla:

TIPO : Baldosa hidráulica
MEDIA(lado del cuadrado) cm. : 15
MINIMO(espesor de la baldosa) cm. : 1,4
ESPESOR DE LA CAPA EN HUELLA (MM.)
Baldosas hidráulica 1,4

2.18.1.3 Angulos

La variación máxima admisible en los ángulos será de cuatro décimas de milímetro (0,4 mm.) en más o menos, medidos sobre un arco de veinte centímetros (20 cm.) de radio, o por sus valores proporcionales.

2.18.1.4 Rectitud de las aristas

La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será de uno por mil (1‰), en más o menos, de su longitud.

2.18.1.5 Alabeo de la cara

La separación de un vértice cualquiera, con respecto al plano formado por otros tres, no será superior a cinco décimas de milímetro (0,5 mm.) en más o menos.

2.18.1.6 Planicidad de la cara

La flecha máxima no sobrepasará el tres por mil (3‰) de la diagonal mayor en más o en menos, no pudiendo esta medida sobrepasar, a su vez, de dos milímetros (2 mm.).

2.18.1.7 Características físicas

- Absorción de agua

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento (10%) en peso.

- Heladicidad

Ninguna de las tres baldosas ensayadas, de acuerdo con la Norma UNE 7033, presentará en la cara o capa de huella señales de rotura o de deterioro.

- Resistencia al desgaste

Realizado el ensayo según la Norma UNE 7015, con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m.), la pérdida máxima de altura permitida será de 3 mm.

- Resistencia a la flexión

Determinada según la Norma UNE 7034, como media de cinco (5) piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada en la Tabla siguiente:

TENSION APARENTE DE ROTURA (Kgf/cm2)

Cara en tracción 50
Dorso en tracción 30

2.17.2. BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGON

2.18.2.1 Condiciones Generales

Los bordillos prefabricados de hormigón, se ejecutarán con hormigones de tipo HA-20 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm.) y cemento Portland P-350.

2.18.2.2 Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los Planos y/o presupuesto.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (0.5 m.).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (± 10 mm.).

2.18.2.3 Calidad

Peso específico neto: no será inferior a dos mil trescientos kilogramos por metro cúbico (2.300 kg/m3).

Carga de rotura (Compresión): Mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> = 200 kg/cm2).

Tensión de rotura (Flexotracción): No será inferior a sesenta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> = 60 kg/cm2).

2.18.2.4 Absorción de agua

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Máxima: 6 % en peso.
- Heladicidad, inerte a ± 20□ C

2.17.3. BALDOSA DE ACERA TIPO STONE-TILE

Los materiales a usar tendrán las siguientes características:

- Resistencia a la flexión, cara (UNE 137.006.90): 7,8 N/mm2
- Resistencia a la flexión, dorso (UNE 137.006.90): 5.5 N/mm2
- Resistencia a la compresión (UNE 7.068-53): 618 kg/cm2
- Desgaste por rozamiento (UNE 127-005/1-90): 1.1 mm
- Absorción de agua (UNE 127.002-90): 5,9 %

Los materiales empleados en su fabricación son cemento, áridos, agua y pigmentos. Los pigmentos: se usarán en la capa de huella de las losetas de color. Se utilizará cemento blanco y el pigmento adecuado, sin que se vean afectadas las características mecánicas y de calidad exigidas. La capa de base estará siempre sin colorear.

Características geométricas

Las baldosas estarán perfectamente moldeadas y su forma y dimensiones serán las señaladas en los Planos.

Las tolerancias admisibles en las medidas nominales de los lados serán + 0,3 %.

El espesor de una baldosa medido en distintos puntos de su contorno, no variará en más del 8% del espesor máximo y no será inferior de los valores dados seguidamente:

Baldosa e= 3.50 cm

- El espesor de la capa de huella, será sensiblemente uniforme y no menor en ningún punto a 8 mm.

- Ángulos: La variación máxima admisible en los ángulos será de 0,4 mm en más o menos, medidos sobre un arco de 20 cm de radio, o por sus valores proporcionales.

- Rectitud de las aristas: La desviación máxima de una arista respecto a la línea recta será del uno por mil.

- Alabeo de la cara: La separación de un vértice cualquiera, con respecto al formado por otros tres, no será superior a 0,5 mm en más o en menos.

- Planeidad de la cara: La flema máxima no sobrepasará el tres por mil de la diagonal mayor, en más o menos, no pudiendo esta medida sobrepasar, a su vez los 2mm.

Características físicas

1.- Absorción de agua: El máximo coeficiente de absorción de agua admisible, determinado según la Norma UNE 7008, será del diez por ciento en peso.

2.- Resistencia al desgaste: Determinada según la Norma 7034, como media de cinco piezas, la tensión aparente de rotura no será inferior a la indicada seguidamente:

- Cara en tracción: 60 kg/cm2

- Dorso en tracción: 40 kg/cm2

Aspecto y textura

Las baldosas deberán cumplir las condiciones a cara vista que se especifican seguidamente:

1.- Hendiduras, grietas, depresiones, abultamientos desconchados en la superficie de la baldosa.

2.- Desportillado de aristas de longitud superior a 4 mm o al tamaño máximo del árido si este excede de dicha media, desbordando sobre la cara vista y de una anchura superior a 2 mm.

3.- Despuntado de baldosas, cuyas esquinas estén matadas en una longitud superior a 2 mm.

4.- Huellas de muela en baldosas pulimentadas.

5.- El colorido será uniforme y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido. La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

2.17.4. OTRAS BALDOSAS.

Se emplearán en el proyecto el adoquín junta verde de Pav Lloseta o similar y la baldosa Vulcano de breinco o similar

Se adjuntan las fichas al final del pliego.

2.18. MATERIALES CERAMICOS Y AFINES

2.18.1. LADRILLO CERAMICO

2.19.1.1 Clasificación y características

Es una pieza ortoédrica obtenida por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada de una pasta arcillosa.

Se distinguen dos tipos:

- De saneamiento:

Para empleo en arquetas, pozos de registro, revestimientos de conducciones, galerías, etc.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Común:

Para empleo de fábricas, tabiquería o revestimiento de paramentos en otras obras.

2.19.1.1.1 Ladrillos de saneamiento

Los ladrillos a emplear en obras de saneamiento serán macizos, de forma y tamaño uniforme y de textura compacta.

En todo aquello no especificado en el presente articulado, los ladrillos se ajustarán a la Norma Británica BS 3921.

Dentro de los ladrillos de saneamiento se distinguen dos grupos:

a) Ladrillos estructurales

Se emplearán para la construcción de arquetas, pozos de registro, obras singulares, etc. Su resistencia a compresión no será inferior a 100 kg/cm2.

b) Ladrillos de revestimiento

Los ladrillos de revestimiento serán de gres y deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones: 220 x 105 x 75 mm. ó 220 x 105 x 65 mm.
- Abrasión: presentarán unos desgastes máximos de 0,40 mm. según norma UNE 7015 a los 250 m., y de 2 mm. a los 100 m.
- Resistencia característica a compresión: no menor de 485 kg/cm2, según Norma UNE 7059 ó 7050.
- Succión: inferior a 0,036 g/cm2/min. de acuerdo con la Norma UNE 7268.
- Absorción: No mayor del 7% según Norma UNE 7062.
- Heladicidad: No heladizo según Norma UNE 7063.
- Resistencia a flexión: mayor de 40 kg/cm2 según UNE 7060.
- Densidad: 2,3 Tn/m3.
- Características antiácidas: Producto inalterado tras someterlo a la acción del CIH a altas temperaturas.

2.19.1.1.2 Ladrillos comunes

Podrán presentar en sus caras, grabados o rehundidos de 5 mm. como máximo en tablas y 7 mm. como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

No tendrán manchas, eflorescencias ni quemaduras, carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación, materias extrañas e imperfecciones y desconchados aparentes en aristas y/o caras. Darán sonido claro al ser golpeadas con un martillo, serán inalterables al agua y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

Se consideran los siguientes tipos de ladrillos:

a) Macizo

Ortoedro macizo o con perforaciones en tabla ocupando menos del diez (10) por ciento de su superficie. Resistencia a compresión no menor de 100 kg/cm2.

b) Hueco

Ortoedro con perforación en testa. Resistencia a compresión no menor de 30 kg/cm2.

Se definen dos clases de ladrillo:

V - Visto para su utilización en paramentos sin revestir.
NV- No visto para su utilización en paramentos con revestimiento.

2.19.1.2 Control de Calidad

Los ladrillos de saneamiento se someterán a una prueba de resistencia a compresión y otra de absorción de agua por cada cinco mil (5.000) ladrillos suministrados.

Estos ensayos se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 7059 y UNE 7061 respectivamente.

Los ladrillos cumplirán además lo especificado en la UNE 67.019-78 en cuanto a definición del producto, especificaciones para la clasificación en clase V y VN y especificaciones para la clasificación de los ladrillos según su resistencia y designación. También deberán cumplir las Normas UNE siguientes:

7059, 7060, 7062, 7063, 7267, 7268, 7269 y 7318.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

2.18.2. BLOQUE HUECO DECORATIVO

Es una pieza en forma de paralelepípedo rectangular constituido por un conglomerado de cemento y/o cal y un árido natural. Presentará perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios del volumen total del bloque. Se suministrará a obra con una carga de rotura (compresión área neta) de 140 kg/cm2, absorción de agua no superior al 10% en peso, heladicidad: inerte a + 20º C y densidad 2,15 t/m3. No presentará variaciones dimensionales superiores al 1%. El peso del bloque no será superior a 25 kg. Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Se fabricarán medios bloques y bloques de fondo ciego, que llevarán las perforaciones cerradas en la cara de asiento con una capa del mismo material, de espesor no inferior a 125 mm. y bloques con dos caras perpendiculares lisas para esquinas y mochetas.

2.19.2.1 Control de Calidad

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la CTE, así como las Normas UNE aplicables:

7050, 7059, 7099, 7131, 7132, 7178, 7203, 7204, 7205 y 7234.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

2.19. IMPERMEABILIZANTES

2.19.1. CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA SUPERFICIE A IMPERMEABILIZAR

El soporte base debe tener la resistencia mecánica suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. La terminación de la superficie de fábrica será un fratasado fino o acabado similar.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulvurulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

2.19.2. PINTURAS DE IMPRIMACION

Son productos bituminosos elaborados en estado líquido, capaces de convertirse en película sólida cuando se aplican en capa fina.

Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico.

2.19.3. MASTICS A BASE DE OXIASFALTOS DE APLICACION EN CALIENTE

Los mástics se utilizan para la utilización y recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización y para recubrimiento de las láminas prefabricadas.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástic.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola):
  Mínimo 70
  Máximo 100
- Penetración a 25□ C, 100 g. 5 s, unidad 0,1 mm.
  Mínimo 20
  Máximo 60

2.20. RESINAS EPOXI

2.20.1. DEFINICION

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

2.20.2. MATERIALES

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

2.20.3. TIPO DE FORMULACION

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se provean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm.) se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos.

En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

2.20.4. ALMACENAJE Y PREPARACION

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h.) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life", de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho período. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h.), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l.): No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

2.21. MORTEROS EPOXI

2.21.1. DEFINICION

Se definen los morteros epoxi como la mezcla de áridos inertes y una formulación epoxi.

2.21.2. MATERIALES

2.23.2.1 Aridos

Estos áridos deberán cumplir como mínimo, las condiciones exigidas a los áridos para hormigones recogidas en el presente Pliego.

Los áridos deberán estar secos y limpios, y a la temperatura conveniente dentro del margen permitido para cada formulación. El tamaño máximo del árido no excederá de un tercio (1/3) de la profundidad media del hueco a rellenar, ni contendrá partículas que pasen por el tamiz 0,16 UNE.

2.23.2.2 Formulación epoxi

Ver "Resinas epoxi".

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2.21.3. DOSIFICACION

La proporción en peso árido/resina, estará comprendida entre tres (3) y siete (7). La proporción podrá variar según la viscosidad de la resina, la temperatura y restantes condiciones en que se realice la mezcla.

2.21.4. FABRICACION

La mezcla podrá realizarse manual o mecánicamente. Primeramente se mezclarán los componentes de la resina, y a continuación se añadirá gradualmente el árido fino.

2.22. IMPRIMACIONES Y PINTURAS

2.22.1. IMPRIMACION PARA GALVANIZADOS Y METALES NO FERREOS

Se define como aquella imprimación reactiva "wash primer" la compuesta a base de resinas de butiral polivinilo, con pigmentos de tetraosicromato de zinc, en medio agua-alcohol, catalizado en el momento de su aplicación, con ácidos fosfóricos en medio agua-alcohol. Dicha imprimación hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior.

La mezcla de la parte pigmentada y el catalizador fosfórico se realizará en el momento de su aplicación, con la proporción especificada por el fabricante. Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla.
- Permanencia válida de la mezcla.
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y Kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.

y cumplirá las normas UNE 49307 y 48086.

2.22.2. IMPRIMACION ANTICORROSIVA

Se define como aquella imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos como minio de plomo, cromato de zinc.

Según el vehículo utilizado se consideran los siguientes tipos de imprimación:

- Al aceite, grasa o sintética.
- Especial.

Soportará la acción de los agentes atmosféricos para recibir sobre él una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos o agresivos y de 90 días en climas normales.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar.
- Aspecto de la película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros o kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- -Sello del fabricante.

y cumplirá la Norma UNE 49307.

2.22.3. IMPRIMACION SELLADORA PARA YESO Y CEMENTO

Se define como aquella imprimación a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas como acetato de polivinilo, acrílica, o a base de dispersiones acuosas pigmentadas de resinas sintéticas o disoluciones de resinas sintéticas.

Deberá dejar preparado el soporte de manera que permita la adherencia de los acabados posteriores.

Vendrá en envase para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso expresando si para interior o exterior.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2 litro.
- Sello de fabricante.

y cumplirá las Normas UNE 49307 y 48086.

2.22.4. PINTURA PLASTICA

Pintura al agua con ligante formado por resinas vinílicas o acrílicas emulsionadas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca: satinado mate.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

y cumplirá las Normas UNE 49307, 48086 y 48103.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2.22.5. PINTURA AL ESMALTE SINTETICO

Pintura compuesta de resinas sintéticas obtenidas por la combinación química de aceites o semisecantes, con resinas sintéticas duras disueltas en disolventes de hidrocarburos del tipo "white spirit" o aguarrás, y pigmentos adecuados.

En función del soporte cumplirá las siguientes proporciones:

- Madera: 60-70 % de aceites
- Metal: 50-60 % de aceites
- Otros: 50 % de aceites

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura de secado.
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

y cumplirá las Normas UNE 49307, 49086, 48013 y 18103.

2.22.6. PINTURA AL CLOROCAUCHO PARA ACABADO DE SUPERFICIES METALICAS

2.24.6.1 Definición

Se definen como pintura al clorocaucho para acabado de superficies metálicas aquellas formadas por caucho clorado al que se le han incorporado plastificantes y estabilizadores con objeto de dar la flexibilidad, adherencia y durabilidad. Estas pinturas se caracterizan por su resistencia al fuego y agua.

2.24.6.3 Preparación de la mezcla

Se respetarán, siempre, las proporciones a mezclar de cada componente que el fabricante establece. Se mezclarán hasta alcanzar la adecuada homogeneidad del mezclado, sin que queden restos de algún componente sin ser mezclado.

2.22.7. PINTURAS NO ESPECIFICADAS

Las pinturas cuyas condiciones no han sido especificadas en los apartados anteriores deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las correspondientes Normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

2.23. VALVULAS

2.23.1. DEFINICION

Se definen como válvulas, todos los elementos que situados en conducciones cerradas, impiden total o parcialmente el paso del agua.

Todos los equipos y sus accesorios serán nuevos y de primera calidad, debiendo cumplir las especificaciones que se indican a continuación, si bien la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista o de la Empresa explotadora del servicio de saneamiento, podrá admitir equipos con diferentes especificaciones, siempre que se garantice que éstos tienen condiciones equivalentes de calidad, funcionalidad, durabilidad y economía de mantenimiento.

2.23.2. TIPOS DE VALVULAS

a. Válvulas de compuerta

Este tipo se admitirá únicamente para trabajar con el obturador totalmente abierto o totalmente cerrado. Un obturador sin cerrar puede causar turbulencias en el flujo con vibraciones y golpeteo del obturador con los asientos, así como una erosión muy fuerte producida por el fluido de la superficie de asiento.

b. Válvulas de retención

Se admitirán como válvulas no retorno, utilizadas para controlar el sentido de flujo en la tubería.

2.23.3. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

2.26.3.1 Válvulas de compuerta

Características:

- Marca : Belgicast o similar
- Tipo : Husillo no ascendente y cierre elástico
- Diámetro nominal : Todas las medidas hasta DN 450
- Presión nominal : 16 kg/cm^2
- Conexiones : Bridas PN 16
- Accionamiento : Manual por volante

Dimensiones:

- Diámetro nominal : Según DIN 3216

Materiales:

- Cuerpo y tapa : Fundición nodular GGG-50
- Cuña : Fundición de hierro recubierta de caucho nitrilo
- Eje : Acero inoxidable AISI-420
- Volante : Hierro fundido
- Estanqueidad : Junta tórica en la parte inferior y empaquetadura en la superior.

Acabados:

- Según normas generales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En todos los casos se analizarán las características de los fluidos a aislar, a fin de determinar si los materiales anteriormente indicados, son capaces de resistir su acción corrosiva. En el caso de que exista necesidad de recurrir a otro tipo de material, éste se fijará de acuerdo con la Dirección de Obra, atendiendo a las características del fluido.

2.26.3.2 PASAMUROS

Características:

- Acoplamiento de salida : Collarín o valona
- Tipo : Tubo-brida con placa de estanqueidad y fijación. Brida-brida con placa de estanqueidad y fijación.
- Bridas : Locas según PN-10/16.

Dimensiones:

- Diámetro nominal : Todas las medidas
- Longitud : Dependiendo del espesor del muro.

Materiales:

- Construcción : Tubería de acero inoxidable con soldadura, AISI 316L.
- Material bridas : Aluminio.

Acabados:

- Según normas generales

- Licencia de obra.

2.24. FIRMES

2.24.1. ÁRIDOS

El árido grueso, el árido fino y el filler cumplirán las condiciones definidas en el artículo 542 del PG-3 para “Mezclas bituminosas en caliente” del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes”

El árido tendrá un valor mínimo del coeficiente de pulimento acelerado de 0,40, el cual se determinará de acuerdo a las normas NLT-174/72 y NLT-175/73.

El árido fino provendrá únicamente de trituración.

2.24.2. ZAHORRA ARTIFICIAL

Cumplirá lo que se establece en el artículo 510 del PG-3. La curva granulométrica se adaptará al huso ZA20 establecido en el cuadro 510.3.1 del PG-3.

2.24.3. RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Cumplirá lo especificado en el artículo 530 del PG-3.

2.24.4. RIEGO DE ADEHERENCIA

Cumplirá lo especificado en el artículo 531 del PG-3.

2.24.5. BETÚN ASFÁLTICO

El tipo de betún asfáltico en la mezcla bituminosa será el B 60/70, teniendo en cuenta la Instrucción de Carreteras para firmes flexibles según la “Norma 6.1 IC.”

El betún deberá cumplir con lo que prescribe el artículo 211 del PG-3.

2.24.6. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Serán del tipo “Hormigón bituminoso AC 16 SURF B60/70 S” en rodadura y “Hormigón bituminoso AC 22 BIND B60/70 G” en capa intermedia

2.24.7. SUELO ESTABILIZADO

Una vez conseguido una base sólida se procederá al aporte de una capa de zahorra con % cemento (según indicaciones del fabricante del estabilizador) y estabilizador Corpi Seal o similar diluido en agua, consiguiendo una mezcla homogénea para proceder al extendido (para tráfico ligero o liviano 15/20 cm, para tráfico pesado 20/25 cm) y nivelado del camino. A continuación, se procederá al compactado según la humedad optima.
Una vez compactado se dejara secar un tiempo entre 30 / 60 minutos (según las indicaciones del fabricante del estabilizador) , para proceder a continuacion a aplicar dos riegos superficiales con un impermeabilizante tipo Corpi Direct Plus o similar.
Una vez finalizado las dos capas de riego impermeabilizante se dejara secar (tiempo recomendado por el fabricante) ,para poder proceder al uso de la ruta. Se recuerda que con este tipo de acabado se consigue una durabilidad mayor del firme del camino de tierra convencional, aunque no nos olvidemos que es tierra y tendrá sus mantenimientos pertinentes según las necesidades de uso.

2.25. JARDINERÍA

En relación a la jardinería se estará a lo establecido en las Normas sobre espacios Libres Públicos y Vegetación en las vías públicas, parques y jardines (, como documento de referencia)

Se atenderá a lo especificado y descrito en el Documento nº2 Planos y en el Documento nº4 Presupuesto

2.26. MATERIALES/EQUIPOS QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales o equipos no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, Instrucciones o Normas, el contratista se atendrá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

2.26.1. MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

2.26.2. MATERIALES ACOPIADOS

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

3. CAPITULO III. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1. CONDICIONES GENERALES

3.1.1. COMPROBACION DEL REPLANTEO PREVIO

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

a) La geometría en planta de la obra, definida en el plano de replanteo.

b) Las coordenadas de los vértices y la cota de referencia definidas en el plano de replanteo.

c) El levantamiento topográfico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.

d) Comprobación de la viabilidad del proyecto.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Del resultado de estas operaciones se levantarán actas por duplicado que firmarán la Dirección de Obra y el Contratista. A éste se le entregará un ejemplar firmado de cada una de dichas actas.

El Contratista podrá exponer todas sus dudas referentes al replanteo, pero una vez firmada el acta correspondiente quedará responsable de la exacta ejecución de las obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en esta Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota de referencia elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra, que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podrá ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

El Contratista mantendrá durante la ejecución de los trabajos los equipos necesarios para la realización del control topográfico y batimétrico de las unidades de obra que lo requieran a juicio de la Dirección de la Obra.

3.1.1.1 Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del Pliego, la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del contrato correspondiente o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente. Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

3.1.1.2 Responsabilidad de la Comprobación del Replanteo Previo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

3.1.2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1.2.1 Plazo de Ejecución de las obras. Comienzo del Plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se a finalizado el plazo, este termina el último día de ese mes.

3.1.2.2 Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en el contrato, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.1.2.3 Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

3.1.2.4 Localización de servicios, estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible facilitada por los diferentes organismos pero no hay garantía ni se responsabiliza la Propiedad de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los organismos y entidades responsables de los servicios previsiblemente afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados. Estas catas se abonarán a los precios correspondientes del Cuadro nº 1.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

3.1.2.5 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad de reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

3.1.2.6 Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 1,80 metros será de abono a los precios correspondientes del cuadro nº 1 únicamente cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene el Director de Obra, pero no cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

3.1.2.7 Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de escombreras previstas y definidas en el Proyecto el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concursantes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

3.1.2.8 Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.1.2.9 Oficinas de la Propiedad a pie de obra

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, si ésta así lo decide.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

3.1.2.10 Gastos de carácter general a cargo del Contratista

Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos:

a) los que origine el replanteo de las obras o su comprobación, incluyendo los replanteos parciales de las mismas, así como la toma de datos suplementarios que fuere preciso conseguir para completar el proyecto original o aquellos necesarios para la adaptación de la solución prevista a la realidad del terreno, debido a un posible desfase temporal entre la redacción del proyecto y la ejecución de las obras.

b) los gastos de jornales, materiales y consumos necesarios para las mediciones y las pruebas

c) los de toma de datos, pruebas y ensayos "in situ" y de laboratorio que sean necesarios para la recepción de los materiales y de las obras, siempre que no superen el uno por ciento (1%) del Presupuesto de contrata

d) Los de redacción de documentos y elaboración de planos necesarios para definir una solución concreta en obra, así como las pruebas, ensayos y toma de datos.

e) Los de desvío y reposición de servicios afectados por las obras, necesarios para el paso de conducciones o de construcción de pozos de bombeo, de acuerdo a las indicaciones de la D.F. y de los organismos responsables de los servicios.

f) los de construcción, remoción y retirada de toda clase de instalaciones y construcciones auxiliares

g) los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes

h) los de construcción, explotación y conservación, durante el plazo de su utilización, de conducciones y bombeos provisionales necesarios para la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, sin causar interrupciones en los servicios de agua y alcantarillado

i) los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de desvíos provisionales de accesos a tramos parcial o totalmente terminados cuya construcción responda a conveniencia del Contratista, y los de conservación durante el mismo plazo de toda clase de desvíos prescritos en el Proyecto y ordenados por la Administración que no se efectúen aprovechando carreteras existentes;

j) los de conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación;

k) los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras; así como la adquisición de dicha agua y energía;

l) los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

m) Los derivados de organización temporal de la obra, que por motivos de ordenanzas municipales o de instrucciones de estamentos autonómicos o estatales, condicionaran los períodos del año en que se pudieran realizar las obras. Se incluyen los necesarios para montaje y desmontaje de instalaciones auxiliares, acopios y limpieza.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

n) los de elaboración de documentación técnica, cálculos y los planos de las obras realmente ejecutadas.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este proyecto y por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas o imprevisiones imputables a él. 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 por su causa o imprevisión.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se les causen por la perturbación del tráfico en las vías públicas, la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de los rellenos, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación de cauces, y los que exijan las demás operaciones que requieran la ejecución de las obras.

En los casos de resolución del contrato, sea por finalización o por cualquier otra causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras. Los gastos de liquidación de las obras no excederán del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

3.1.3. ACCESO A LAS OBRAS

3.1.3.1 Construcción de caminos de acceso

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

3.1.3.2 Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Propiedad se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

3.1.3.3 Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

3.1.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

3.1.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación que fije el P.P.T.P. respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definidas.

3.1.4.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

3.1.4.3 Instalación de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra.

3.1.5. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1.5.1 Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicado a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

3.1.5.2 Proyecto de Seguridad de la Obra

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan de Seguridad de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

El Plan de Seguridad contendrá en todo caso:

- Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- Programa de formación del personal en Seguridad.
- Programa de Medicina e Higiene.

Además, incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

a) Señalización y balizamiento de obras e instalaciones

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público afectado por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

b) Excavación de zanjas y pozos

1. En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas. Se colocarán sobre la zanja pasarelas a distancias no superiores a 50 m.

2. En la zona rural la zanja estará acotada vallando la zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

3. Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos de bombeo, arquetas, …, estarán completamente valladas.

4. Las vallas de protección distarán no menos de 1 m. del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m. cando se prevea paso de vehículos.

5. Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m. limitándose la velocidad en cualquier caso.

6. El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m., se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m. del borde.

7. En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m. siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

8. Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m. deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre en la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.

9. las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m. la parte superior del corte.

10. .Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de profundidad 1,25 m., con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

11. Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.

12. .Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

13. .Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de la zanja.

c) Obras Subterráneas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

d) Trabajos en colectores en funcionamiento

El Contratista dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro. El Contratista dispondrá de tres equipos de detección de gases, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de Obra.

Se comprobará la ausencia de gases y vapores tóxicos o peligrosos y, en su caso, se ventilarán colectores y pozos hasta eliminarlos.

3.1.5.3 Carteles y anuncios

3.1.5.3.1 Inscripciones en las Obras

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas el Ayuntamiento y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por la Propiedad para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

TIPO I

- Nº de carteles : 1 unidades
- Dimensiones: 3.200 x 2.450 mm.
- Material: Perfiles estrusionados de aluminio modulable esmaltados, y rotulados en Catalán y Castellano.
- Soportes: IPN-140 de 13,50 ml. de longitud, placas base y anclajes galvanizados.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

3.1.5.4 Cruces de carreteras

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra, y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones, previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivo o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.

3.1.5.5 Obras que afectan a cauces

Serán de aplicación los mismos criterios indicados en el apartado anterior para cruces de carreteras y/o ferrocarriles, debiendo además el Contratista adoptar las medidas adecuadas para evitar la polución de torrentes, arroyos, etc., durante los trabajos.

3.1.5.6 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector o interceptor, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuanta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Únicamente, y por sus características peculiares, serán necesarios los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los servicios que crucen el colector o interceptor en construcción, de acuerdo con los criterios siguientes:

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Cuando las características del servicio (materiales, sección, estado de conservación, etc) lo permita, se procederá a su sostenimiento mediante vigas y abrazaderas de sustentación que serán retiradas una vez colocado el colector o interceptor y ejecutado el relleno del mismo hasta la base de la conduccion apeada. Si son de temer daños posteriores en ésta, debido a asientos, se reforzará adicionalmente con anterioridad a la retirada de los elementos de sustentación.

- Cuando el estado de las conducciones y materiales de los servicios existentes afectado por las obras no permita la ejecución de las operaciones anteriormente descritas, se procederá a su reposición sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior una vez demolido éste último en la longitud necesaria y tras haber interrumpido el servicio mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales.

- En el caso que, a juicio de la Dirección de Obra, las características del servicio (profundidad, sección, posición, registros, etc.), impidan trazado de la conducción prevista en proyecto o la ejecución del pozo de bombeo correspondiente, se ejecutará un desvío del servicio que afecte, según un plan que requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras del interceptor o colector rebasen la posición original del servicio desviado, se repondrá éste sobre su antiguo trazado reintegrándolo a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

Estas obras no serán de abono ya que se encuentran incluidos en las unidades de excavación de zanja y de pozo.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección del colector, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá constar con la autorización previa de la Dirección de Obra.

Serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.) o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

3.1.5.7 Conexión a los colectores existentes

3.1.5.7.1 Operaciones preliminares

Antes de iniciar las obras de conexión de los colectores existentes y en servicio a la nueva red construida, el Contratista realizará las catas necesarias para la localización de las tuberías existentes, comprobará la alineación real de dichos colectores, realizará la documentación técnica necesaria y verificará conjuntamente con la Dirección de Obra, la idoneidad de las soluciones previstas en proyecto una vez fijada la exacta ubicación de los mismos sobre el terreno.

Estos puntos de conexión o acometida, desde un punto de vista funcional, responden a dos tipos básicos: uno de trasvase de caudales a la nueva red (puntos de derivación) y un segundo de incorporación de caudales excedentes de aliviadero al colector interceptado (punto de reenvío).

En el aspecto constructivo ambos puntos de conexión se materializan en sendos pozos de registro, de similares características y ubicados sobre la directriz del colector existente, denominados pozos de derivación y reenvío respectivamente.

Decidida la posición de los pozos de conexión el Contratista confeccionará planos de detalle de los mismos, conforme a la tipología y criterios que para dichos pozos figura en los diseños-tipo del Proyecto.

El Contratista requerirá a la Dirección de Obra la aprobación de los citados planos de detalle, así como del sistema constructivo que prevé utilizar en su ejecución, sistema que deberá asegurar en todo momento la continuidad del servicio que presta el colector existente.

3.1.5.7.2 Ejecución

En este aspecto, deben diferenciarse los colectores funcionando en presión, de los colectores de gravedad.

En cuanto a las tuberías de presión, para realizar las conexiones, será necesario, una vez descubiertas las tuberías objeto de conexión interrumpir temporalmente el servicio del bombeo a que afecte, se deberá proceder al vaciado de la tubería, al menos en el tramo afectado, y posteriormente, proceder al corte y trabajos de conexión definidos en cada caso. Es conveniente, antes de proceder a la interrupción del servicio, disponer de todas las piezas y elementos de la conexión preparados y premontados, con la finalidad de que el tiempo de operación sea el mínimo posible y por consiguiente, se minimice la afección.

Por lo que respecta a los colectores que funcionan por gravedad se consideran como adecuados, en función de las características del colector en servicio, los dos métodos siguientes:

a) Ejecución manteniendo el paso del caudal

En este caso, apropiado para grandes conductos (galerías y tubulares con diámetros mayores de 600 mm.) se demolerá la mitad superior del colector existente, ubicando en su interior una vaina provisional construida en chapa de acero conformada o lámina de PVC, destinada a mantener el flujo del caudal, tras cuyo rejuntado se termina de demoler el conducto original en toda su sección y en la longitud necesaria para ejecutar la base del pozo de conexión en torno al conducto sustitutivo.

En los canales de la base del pozo se dejan previstas guías para la colocación de tapaderas provisionales que permitan desviar los caudales en uno u otro sentido durante la fase de puesta en marcha y/o explotación de la nueva red.

Construida la base del pozo de conexión se coloca la tapadera provisional, extrayendo la vaina sustitutiva y se continua la construcción en alzado del pozo hasta su total terminación.

b) Ejecución con desvío previo

En este caso, adecuado para colectores de pequeño diámetro, se deja en seco el colector existente, en el tramo en que se situarán los pozos de conexión, desviando el caudal en un punto aguas arriba del mismo mediante la ejecución previa de un desvío provisional o bien mediante bombeo.

En este caso para construir los pozos de conexión se efectúa la demolición del colector, ahora fuera de servicio, en la zona requerida para situar los pozos de conexión. Una vez ejecutada la base de éstos últimos se colocan las compuertas provisionales y se reintegra el paso del caudal, por anulación del desvío provisional y/o bombeo, continuando la construcción de los pozos de conexión.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

El Contratista será especialmente cuidadoso en la ejecución de las obras que afecten a colectores existentes, extremando la seguridad de su personal frente al posible desprendimiento de emanaciones nocivas. Dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro, y en particular de tres equipos de detección de gas, uno de los cuales estará a disposición del personal del Director de la Obra.

3.1.5.7.3 Medición y abono

Los pozos de conexión a la red existente se abonarán por las unidades de obra que lo integren, deducidas de los planos de detalle aprobados por la Dirección de Obra, a los precios que correspondan del Cuadro de Precios nº 1.

Adicionalmente serán de abono los siguientes conceptos:

- El desvío provisional, en su caso, sobre medición real y a los precios unitarios del Proyecto que le sean aplicables.

- La conexión de dicho desvío a pozos de registro del colector existente mediante la unidad de obra del Cuadro de precios correspondiente, estando incluido en la misma las obras de taponado del conducto existente y su posterior limpieza y restitución, así como el cierre de los puntos por los que se efectuó el desvío.

- La preparación del punto de conexión, derivación o reenvío, cuando el pozo se ejecuta sobre el colector existente sin desviar el caudal, mediante partida alzada de abono íntegro por Ud. de pozo, estando incluida en la misma todas las operaciones necesarias (demolición de conducto en dos fases, ejecución y montaje de vaina, retirada de ésta, etc), para su correcta ejecución.

No serán de abono los sobrecostes debido a posibles dificultades derivadas de la propia naturaleza de estas obras, tales como: escaso volumen de medición, dificultades geométricas, condiciones rigurosas de trabajo (insalubridad).

3.1.5.8 Control del ruido y de las vibraciones del terreno

3.1.5.8.1 Criterio de medida de nivel de Ruido y Vibración

Se considerarán, en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

a) Pulsatorios:

Con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Continuos:

Vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, cibroflotación, etc.

c) Intermitentes:

Conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada una de ellas de corta duración, separadas por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes paramentos de medida:

- Para vibración: Máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado, y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

- Para ruido: Máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" dB(A).

3.1.5.8.2 Acciones previas a realizar

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas
- Ventanas
- Muros y tabiques
- Tejas
- Chimeneas
- Canalones e imbornales
- Reproducciones en muros exteriores
- Piscinas
- Cubiertas y muros acristalados

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

3.1.5.8.3 Vibraciones

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

superiores al II mediante negociación con los afectados de las inmediaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

3.1.5.8.3.1 Hinca de tablestacas y/o pilotes

Propuesta de solicitud

Al menos tres semanas antes de comenzar cualquier etapa de los trabajos de hinca, el Contratista comunicará su propuesta por escrito al Director de Obra. Esta propuesta, que tendrá el carácter de solicitud previa, incluirá detalles del tipo de maquinaria a utilizar, método de hinca y extracción, secuencia de operaciones y períodos de trabajo.

El contratista deberá realizar, asumiendo el coste, los ensayos necesarios para la caracterización del suelo, realizar un proyecto técnico firmado por un técnico competente, y presentarlo a la DF.

El incumplimiento por parte del Contratista de estos requisitos facultará al Ingeniero Director para paralizar los trabajos hasta que se subsanen las omisiones, sin derecho del Contratista a recibir ninguna compensación o indemnización económica ni de ningún otro tipo, por ello.

Limitaciones

Las operaciones de hinca se limitarán estrictamente a las horas y duraciones especificadas o permitidas.

Pruebas "in situ"

Para cada tipo de terreno comprendido en el Proyecto se efectuará una prueba real de las posibilidades de hinca y extracción con los equipos que se hayan previsto utilizar. Se acompañará demás con medición de vibraciones y ruidos, tanto en la hinca como en la extracción.

Instrumentación y control

Las vibraciones del terreno y los ruidos no excederán de los límites especificados y el Contratista será responsable de efectuar mediciones con la periodicidad determinada para verificar su cumplimiento.

Las vibraciones del terreno se controlarán mediante medidas de la velocidad máxima de partícula realizada a nivel del terreno e inmediatamente adyacentes al edificio o servicio especificado o más próximo. Dichas medidas se realizarán mediante instrumentos aprobados, capaces de medir la vibración según tres ejes ortogonales, uno de los cuales se alineará paralelamente al eje de la excavación y otro será vertical. Los instrumentos tendrán el correspondiente certificado de calibración recientemente expedido. Los apoyos de hormigón y soporte necesarios para los instrumentos de medida serán proporcionados por el Contratista, según se indica en (“Acciones previas” del capítulo de “Ruidos”., y serán eliminados por el, igualmente, cuando ya no se necesiten.

Maquinaria

De entre los equipos disponibles se escogerán aquellos que permitan trabajar dentro de los límites establecidos para cada zona de obra. A este respecto se sustituirán los martillos vibratorios eléctricos por otros hidráulicos de frecuencia variable, si ello permite acoplarse mejor, a juicio del Ingeniero Director, a las condiciones de algún tajo o zona de obra.

También podrán emplearse martillos de percusión de simple o doble efecto en cuyo caso se estará, además, a lo especificado respecto a los límites para el ruido, pudiendo ser preciso colocar fundas amortiguadoras de éste.

Hinca

Se pondrá especial cuidado en los arranques y paradas del equipo vibrohincador por el fenómeno de resonancia, limitando, si fuera necesario, la amplitud de la vibración para reducir sus efectos. A este respecto se tendrá en cuenta el período fundamental translacional de las edificaciones próximas, que se vean afectadas por la vibración.

Extracción

En al extracción de tablestacas se extremarán las medidas de precaución especialmente si ha transcurrido mucho tiempo desde su hinca y especialmente en terrenos arcilloso y/o limosos. En casos especiales el Ingeniero Director de Obra podrá exigir que la extracción se efectúe por medio de grúas estáticas (sin vibración). En este caso el Contratista podrá optar por renunciar a extraer las tablestacas estando obligado entonces a contarlas como mínimo, a 1 m. por debajo de la superficie del terreno. En cualquier caso, no se devengará ningún abono suplementario por estas operaciones.

3.1.5.8.4 Ruidos

Además de lo ya especificado, respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes.

Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fín de limitar a 75 dB(A) el nivel sonoro contínuo equivalente, medido a 1 m. de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un período habitual de trabajo (12 horas, desde las 8 a las 20 horas).

- Neq = 75 dB(A)

En casos especiales, el Director de Obra podrá autorizar otros niveles contínuos equivalentes.

Ruidos mayores durante períodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite

Se pueden permitir aumentos de 3 dB(A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB(A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB(A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Horarios de trabajo no habituales

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello de derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

3.1.5.9 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

3.1.5.10 Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y número de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

3.1.5.11 Modificaciones de Obra

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Ley de Bases de Contratos del Estado, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 51, 54, 63, 93 RCCL; 44, 48, 50, 52 LCE; 130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 RCE; 59, 62, 63 PCAG.

3.1.5.12 Obras defectuosas o mal ejecutadas

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

3.1.6. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o unidad, según estén especificadas en el Cuadro de Precios nº 1.

3.1.6.1 Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto y en el Presupuesto.

3.1.6.2 Certificaciones

Las obras ejecutadas se abonarán al Contratista por medio de certificaciones mensuales, aplicando a la medición de cada unidad de obra ejecutada y probada el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1. La certificación incluirá los abonos parciales por suministro en obra de materiales, en las unidades de obra para las que expresamente se hayan estipulado. En cualquier caso, al importe certificado se le aplicará la baja ofertada por el Contratista en la licitación.

Estas certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprendan.

3.1.6.3 Precios unitarios

En los precios de las distintas unidades de obra se entienden incluidos el suministro y colocación de los materiales, la mano de obra, la maquinaria, los medios auxiliares, y todas las operaciones directas o auxiliares necesarias para la ejecución correcta y total, así como las pruebas, de la unidad correspondiente, salvo indicación expresa en contrario.

Para las obras que, total o parcialmente, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios aún cuando no se hayan descrito expresamente en la petición de precios unitarios.

- Los seguros de toda clase.

- Los gastos de planificación y organización de obra.

- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.

- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.

- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisional.

caminos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Los gastos derivados del cumplimiento de los apartados 3.1.2.9. Oficinas de la Administración y del 3.1.5.3. Carteles y anuncios del presente PPTG.

- Los gastos derivados de la Garantía y Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el artículo 1.4. del presente PPTG.

- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio

- Los impuestos y tasas de toda clase

3.1.6.4 Partidas Alzadas

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).

- Las partidas alzadas "a justificar" se abonarán por el resultado de aplicar los precios unitarios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, o, en su defecto, los previamente pactados con la Dirección de Obra, a las mediciones efectuadas de la obra realmente efectuada, siempre que dicha obra se haya realizado de acuerdo con criterios aprobados por la Dirección de Obra. No se abonarán las obras que no hayan sido previamente acordadas por escrito con la Dirección de Obra, si bien en caso de emergencia bastará autorización verbal, que se formalizará por escrito a la brevedad posible.

La partida alzada a justificar para “Seguridad y salud” se valorará de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1 del Estudio de seguridad y salud, o, en su defecto, los previamente pactados con la Dirección de Obra.

La partida alzada a justificar para “Gestión de residuos” se valorará de acuerdo con los precios indicados en el estudio de gestión de residuos, por unidades de peso de los materiales extraídos de la obra, y depositados en los centros o vertederos autorizados de tratamiento o depósito de residuos, debiéndose presentar a la Dirección de Obra los albaranes o facturas emitidos por las empresas gestoras de dichos centros o vertederos para justificar el depósito.

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo caso sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden, repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de previsión de los precios unitarios.

3.1.6.5 Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego o no previstas en el proyecto, se abonarán a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho Cuadro, se fijarán precios nuevos, de acuerdo con lo establecido en las leyes y reglamentos que regulan la contratación y ejecución de obras públicas.

3.1.6.6 Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones

Es de aplicación lo dispuesto en el contrato de obra

3.1.6.7 Revisión de precios

Regirá lo dispuesto en el contrato de obra.

3.1.7. RECEPCION Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS

3.1.7.1 Recepción provisional de las obras

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se hará, si procede, la recepción provisional de las mismas.

En el acta de recepción provisional, se harán constar las deficiencias que a juicio de la Dirección de Obra deben ser subsanadas por el Contratista estipulándose igualmente el plazo máximo (inferior al plazo de garantía), en que deberán ser ejecutadas.

3.1.7.2 Proyecto de liquidación provisional

El Contratista deberá elaborar, a su cargo, y entregar una vez terminadas las obras, los planos fidedignos de las obras realmente ejecutadas (para el proyecto de liquidación). Este requisito será necesario para que se puedan dar por recibidas las obras y se pueda emitir la certificación final de las mismas.

3.1.7.3 Período de garantía. Responsabilidad del Contratista

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquellas cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

3.1.7.4 Recepción y liquidación definitiva de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la recepción y liquidación definitiva de las obras. La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

3.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

3.2.1. DESBROCE DEL TERRENO

3.2.1.1 Definición

Consistirá en extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

Estas labores deberán ser extremadamente cuidadosas en las zonas indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental, en la zona de la Albufera, donde todas las labores deberán estar controladas por el personal responsable de la vigilancia ambiental y la dirección de obra.

3.2.1.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficiente y evitar daños en las construcciones existentes. La Dirección de Obra, designará y marcará los elementos que hayan de conservarse intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

3.2.1.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m2) de terreno desbrozado e incluye aquellas operaciones de detalle manuales para su total realización.

3.2.2. ESCARIFICADO Y COMPACTACION SUPERFICIAL

3.2.2.1 Definición

Consiste en la disgregación de la superficie del terreno, efectuada por medios mecánicos, y su posterior compactación. Estas operaciones se realizarán una vez efectuadas las de desbroce y/o retirada de la tierra vegetal

3.2.2.2 Ejecución de las obras

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipulen en los Planos y Pliego de prescripciones Técnicas Particulares o que, en su defecto, señale el Director de Obra, hasta un límite máximo de veinticinco centímetros (25 cm.).

La densidad a obtener en la compactación será igual a la exigible en la zona de terraplén en que se trate.

3.2.2.3 Medición y abono

La escarificación y compactación del terreno se abonará por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados medidos sobre el terreno.

3.2.3. MEJORA DEL TERRENO

3.2.3.1 Definición

Se define como mejora del terreno el conjunto de operaciones destinadas a modificar las propiedades geotécnicas del terreno natural mejorando su estructura, y con ella su aptitud para soportar las condiciones de trabajo que las obras le impondrán durante y/o posteriormente a su ejecución.

La mejora del terreno tiene como principales objetivos:

a) Aumento de la capacidad portante
b) Disminución de la deformabilidad
c) Disminuir la permeabilidad

Los dos primeros objetivos están intimamente relacionados y suelen buscarse conjuntamente mientras el tercero de ellos (impermeabilización) puede ser objeto de búsqueda independiente.

3.2.3.2 Clasificación

Los métodos usualmente utilizados para conseguir la mejora del terreno se relacionan seguidamente:

- Mejora del terreno en su superficie:
  - Sobrecompactación del terreno natural (con o sin carificación)
  - Aporte de nuevo material sobre aquél
  - Remoción y sustitución del terreno original por otro material adecuado
  - Estabilización por mezcla (cemento, cal, etc.)
- Mejora del terreno en profundidad:
  - Consolidación por drenaje y precarga
  - Consolidación por vibroflotación
  - Compactación dinámica
  - Compactación por explosivos
  - Compactación por pilotes
- Impermeabilización:
  - Inyecciones

En lo que sigue se hace referencia solo a la mejora del terreno en superficie mediante su compactación o sustitución por otro material adecuado para los fines perseguidos. El resto de los procedimientos de mejoras del terreno mencionados se tratarán en otros apartados del presente Pliego.

3.2.3.3 Ejecución

En las zanjas y pozos excavados para la colocación de tuberías y construcción de obras de fábrica, se procederá inmediatamente antes de extendido el hormigón de limpieza, a la compactación del fondo de la excavación mediante los medios adecuados para conseguir una superficie de apoyo firme y regular. Igualmente se procederá, extremando el cuidado en conseguir una compactación uniforme, en el fondo de zanjas en las que el apoyo de la tubería a instalar posteriormente sea de materia granular.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En las zonas previstas en el proyecto y/o las que prescriba la Dirección de Obra, se sobreexcavará bajo la rasante teórica de las zanjas y pozos en la profundidad definida, rellenando el volumen creado con material adecuado y compactando éste seguidamente.

Las operaciones mencionadas deberán ejecutarse en seco, por lo que los medios de agotamiento se situarán al nivel necesario para garantizar este extremo.

Cuando las características del terreno natural y las condiciones de flujo del agua hagan temer la migración de finos, se interpondrá un material geotextil adecuado entre la superficie del terreno original y el material de mejora del mismo o entre aquella y la cuna de apoyo del tubo en caso de que ésta fuera de material granular.

3.2.3.4 Medición y abono

La compactación del fondo de excavaciones, cuando no se sustituye el terreno natural, no serán de abono diferenciado por entenderse incluídas en los precios de excavación junto con las operaciones de perfilado y regularización.

El material de sustitución se abonará por los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo del proyecto a los precios del Cuadro nº 1 que correspondan a su naturaleza, estando incluidas todas las operaciones necesarias: aporte, vertido, extendido y compactación del material.

Los geotextiles se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente puestos en obra a los precios correspondientes del Cuadro nº 1, que incluyen todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución (aporte del material, corte, extendido, etc.).

3.3. DEMOLICIONES

3.3.1. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

3.3.1.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las obras de hormigón en masa o armado, empedrados, adoquinados, aceras, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo o demolición de las construcciones
- Retirada de los materiales de derribo

3.3.1.2 Ejecución de las obras

- Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quién designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que debían desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- Retirada de los materiales de derribo

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obras serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

3.3.1.3 Medición y abono

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios a los metros cúbicos (m3), metros cuadrados (m2) o metros lineales (ml.), correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

El transporte a vertedero o a otros lugares de la obra, de los productos procedentes de las demoliciones, serán de abono independiente, mediante la aplicación de los precios que correspondan del cuadro de precios nº 1.

3.3.2. DEMOLICION DE FIRMES DE VIALES Y CAMINOS

3.3.2.1 Definición

Consistirá en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras los firmes de carreteras y caminos existentes.

3.3.2.2 Ejecución de las obras

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

3.3.2.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios a los metros cuadrados (m2) de firme de carretera o camino deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto, e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

3.3.3. DEMOLICION DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EXISTENTES

3.3.3.1 Definición

Consiste en el seccionamiento o corte de colectores existentes, en el tramo afectado, por las obras de nueva ejecución, así como la remoción y extracción de los productos resultantes y su depósito en las proximidades de la zona de trabajo.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En caso de tuberías de fibrocemento, éstas deberán ser retiradas por personal especializado y autorizado, y los residuos, clasificados como tóxicos y/o peligrosos, deberán ser gestionados por empresa homologada y transportados a lugar de tratamiento y reciclaje autorizado.

3.3.3.2 Ejecución de las obras

Previamente a la demolición de cualquier tramo de colector existente, se habrán adoptado las medidas adecuadas para dejarlo fuera de uso, proveyendo un desvío alternativo, provisional o no, que asegure el mantenimiento del servicio.

Efectuadas las operaciones anteriores se procederá al corte de los dos extremos del tramo a demoler, de forma que se cause el menor daño posible al resto del conducto, para continuar con la remoción del tubo citado entre ambos cortes extremos.

Si el desvío previo efectuado tuviera carácter definitivo puede demolerse el colector antiguo sin las precauciones anteriormente mencionadas, taponándose en este caso los extremos de la conducción que se deja fuera de servicio, con hormigón pobre en toda su sección y una longitud mínima de medio metro (0,5 m.) hacia el interior del conducto abandonado.

3.3.3.3 Medición y abono

La demolición de colectores existentes se medirá por metros lineales (ml.) realmente demolidos a los precios correspondientes del Cuadro nº 1, entendiéndose incluidos en estos todas las operaciones de corte, demolición, taponado de bocas (en su caso), etc., necesarias para su correcta ejecución.

Los precios anteriores no son de aplicación para la demolición de galerías y conductos de alcantarillado que estuvieran fuera de servicio con anterioridad a las obras a que se refiere el proyecto del que este Pliego forma parte. Tales conductos abandonados se abonará por metro cúbico (m3) de demolición de obra subterránea a los precios correspondientes del Cuadro nº 1. Si en este caso la Dirección de Obra estima necesario el taponado de las bocas extremas, éste se abonará por metro cúbico (m3) de hormigón, medido con la sección teórica del conducto, y el espesor requerido al precio unitario que corresponda.

3.4. EXCAVACIONES

3.4.1. EXCAVACION DE TIERRA VEGETAL

3.4.1.1 Definición

Consiste en la excavación y apilado junto a la zona de obras, de la capa o manto de terreno vegetal o de cultivo, que se encuentra en el área de construcción.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación
- Descarga y apilado

Todo ello realizado conforme a las presentes especificaciones y a las instrucciones complementarias dadas por el Director de Obra.

3.4.1.2 Ejecución de las obras

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, un plan de trabajo en el que figuren las zonas en que se va a extraer la tierra vegetal y las zonas elegidas para acopio o vertedero. Una vez aprobado dicho plan se empezarán los trabajos.

El espesor a excavar será el fijado en el Pliego o el ordenado por el Director de Obra.

Al excavar la tierra vegetal se pondrá cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizará maquinaria ligera e incluso si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras para su remoción. La tierra vegetal que haya de ser acopiada en caballones para ulterior empleo se mantendrá separada de piedras, escombros, basuras o restos de troncos y ramas.

El acopio de la tierra vegetal se hará en lugares apropiados y de tal forma que no interfiera al tráfico ni a la ejecución de las obras o perturbe los desagües y drenajes provisionales o definitivos y en lugares de fácil acceso para su conservación y posterior transporte a lugar de empleo. El acopio de tierra vegetal se hará en caballones de un metro y medio (1,5 m.) de altura, con la superficie ligeramente ahondada y sus taludes laterales lisos e inclinados para evitar la erosión.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que fuese rechazada se transportará a vertedero, abonándose esta operación mediante los correspondientes precios del cuadro de precios nº 1.

3.4.1.3 Medición y abono

Esta unidad se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios a los metros cúbicos (m3) de excavación deducidos de las secciones tipo que figuran en los Planos del Proyecto, e incluye todas las operaciones necesarias para tal fin.

3.4.2. EXCAVACION A CIELO ABIERTO

3.4.2.1 Definición

Comprenderá el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábrica y asentamiento de caminos, hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes (prezanjas) hasta la plataforma de trabajo definida en los planos de Proyecto.

Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación.

3.4.2.2 Clasificación

En cuanto al material a excavar las excavaciones a cielo abierto se clasifican en:

- Excavación en terreno suelto
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable
- Excavación en roca no ripable

A continuación se describen los distintos tipos de terrenos:

3.4.2.2.1 Excavación en terreno suelto

Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados posteriores.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

3.4.2.2.2 Excavación en terreno de tránsito o roca ripable

Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactadas, etc., que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

a. Materiales formados por rocas descompuestas o tierras muy compactadas, que para su excavación no precisen el empleo de explosivos o martillos rompe-rocas.

b. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.

c. Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.

d. Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5 kg/cm2.

3.4.2.2.3 Excavación en roca

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

a. Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cimentados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.

b. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 50% e inferiores al 90%.

c. Materiales sueltos que poseen en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 25% e inferiores al 50%.

d. Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 5 kg/cm2.

3.4.2.2.4 Excavación en roca no ripable

Comprenderá las excavaciones de materiales que cumplan al menos una de las condiciones siguientes:

a. Masa de roca y materiales que presenten las características de roca maciza cimentados tan sólidamente, que no son ripables, siendo necesario el uso de explosivos o de martillos rompe-rocas.

b. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños comprendidos entre 30 y 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 90%.

c. Materiales sueltos que posean en su masa bolos, cantos o tortas de escorias de tamaños superiores a 75 cm. de Dm. en proporciones superiores al 50%.

d. Materiales que sometidos a un ensayo de compresión simple den una resistencia superior a 10 kg/cm2.

A efectos de abono los precios de excavación a cielo abierto en roca no ripable se aplicarán exclusivamente a aquel terreno en que un tractor de orugas de 350 C.V. de potencia, como mínimo, trabajando con un ripper monodiente angulable en paralelogramos con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia, obtenga una producción inferior a 150 m3/hora.

A los efectos de abono, se considera roca en la excavación en zanja, el terreno que exija el empleo de explosivos, es decir, requiera más de cien gramos (100 gr.) de dinamita goma-2, para mover un metro cúbico (1 m3) de terreno original o bien cuando una retroexcavadora de 100 C.V. de potencia como mínimo con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor su máxima potencia obtenga una producción inferior a 2 m3/hora.

A efectos del sistema de ejecución y precio de abono se distinguen las siguientes subclasificaciones de las excavaciones en roca:

- Excavación con medios mecánicos (Martillos neumáticos, romperrocas, etc).

- Excavación mediante explosivos con barrenos de destroza, sin exigencias especiales para los paramentos de la excavación.

- Excavación mediante explosivos con precorte, utilizando la distribución adecuada de taladros no cargados, cargas de explosivos y retardos coordinados para que se marque una superficie preferente de rotura y se obtengan unas calidades adecuadas en los paramentos de excavación.

3.4.2.2.5 Sobreexcavación a cielo abierto

Se entiende como tales, aquellos sobreanchos de la excavación inevitables para la ejecución de la obra y que no hayan sido originados por causa y culpa del Contratista al realizar la obra con métodos inadecuados y sin adoptar las debidas precauciones. Las sobreexcavaciones deberán ser aprobadas en cada caso por el Director de Obra.

3.4.2.3 Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones, pendientes y dimensiones, según Planos y/o Replanteo o que se indiquen por la Dirección de Obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación para poder realizar las mediciones necesarias sobre el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca debido a excavaciones inadecuadas.
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.
- Erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, etc.

Durante las diversas etapas de la realización de la explanación de las obras, éstas se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación podrán ser utilizados, si cumplen las condiciones requeridas en este Pliego, en la formación de terrenos y demás usos fijados en los planos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos.

Los taludes del desmonte serán los que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior continuidad de las obras con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que correspondan en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones y protecciones frente a excavaciones, en especial en núcleos habitados, siempre de acuerdo con la legislación vigente y las ordenanzas municipales en su caso, aún cuando no fuese expresamente requerido para ello por el personal encargado de la inspección o vigilancia de las obras de la Dirección de Obra.

En cualquier caso, los límites máximos de estos taludes a efectos de abono serán los que se expresan en los planos.

Todo exceso de excavación que el Contratista realice, salvo autorización escrita de la Dirección de la Obra, ya sea por error o defecto en la técnica de ejecución, deberá rellenarse con terraplén o tipo de fábrica que considere conveniente la Dirección de Obra y en la forma que ésta prescriba, no siendo de abono el exceso de excavación ni el relleno prescrito.

En el caso de que los taludes de las excavaciones en explanación realizados de acuerdo con los datos de los planos fuesen inestables en una longitud superior a quince (15) metros el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra, la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan en el párrafo anterior, tanto previamente como posteriormente a la aprobación.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias necesarias. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones de la Dirección de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Cuando las excavaciones presenten cavidades que puedan retener el agua, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias.

No se realizarán voladuras por estar en un centro urbano.

3.4.2.4 Tolerancias

La tolerancias de ejecución de las excavaciones a cielo abierto serán las siguientes:

- En las explanaciones excavadas en roca se admitirá una diferencia máxima de veinticinco (25) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante y en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota del proyecto o Replanteo. En las excavaciones en tierra la diferencia anterior será de diez (10) centímetros. En cualquier caso la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie, bien terminando la excavación correspondiente de manera que las aguas queden conducidas a la cuneta.

- En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), para las excavaciones en roca. Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez (10) centímetros en más o menos.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca y de cinco (5) centímetros en más o menos para las realizadas en tierra, debiendo en ambos casos quedar la superficie perfectamente saneada.

3.4.2.5 Medición y abono

La excavación a cielo abierto se abonará por aplicación del precio correspondiente del cuadro de precios según el tipo de material a extraer, al volumen en metros cúbicos (m3).

El volumen de abono se determinará por la ubicación sobre perfiles transversales tomados antes y después de la explanación cada quince (15) metros como máximo, entendiéndose como de abono entre cada dos perfiles consecutivos el producto de la semisuma de las áreas excavadas por la distancia entre ellos, con las tolerancias que en este Pliego se expresan.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

Asimismo, se encuentra incluido en el precio de esta unidad de obra el refino de taludes y soleras de la excavación.

3.4.3. EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS

3.4.3.1 Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica tales como pozos de registro, arquetas, pozos de bombeo, etc. Dichas operaciones incluyen la remoción, extracción, depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación.

3.4.3.2 Clasificación

Se consideran los siguientes tipos:
- Excavación en terreno suelto
- Excavación en terreno de tránsito o roca ripable
- Excavación en roca no ripable
  - Excavación con medios mecánicos
  - Excavación mediante explosivos sin precorte
  - Excavación mediante explosivos con precorte

Las definiciones, alcance y limitaciones de estos tipos son iguales a las indicadas al comienzo de este artículo y en el de excavaciones a cielo abierto.

3.4.3.3 Ejecución de las obras

En general en la ejecución de estas obras se seguirá la CTE DB SE-C.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta pueda efectuar las mediciones necesarias sobre terreno.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene prevista su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, no estando esta operación incluida en el precio de la excavación, que supone un suplemento en el abono de la partida.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos se apoyen sobre material meteorizable, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros, no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado 1,5 m. del borde la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

Este último valor (1,5) regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones en desmonte y zanjas de paredes no verticales.

3.4.3.4 Tolerancias

Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de 5 cm en terreno suelto o de tránsito y de 10 cm. en roca, siempre por debajo de la rasante teórica.

Las tolerancias para el caso de excavaciones en zanja con taludes no verticales, serán las definidas en el apartado de excavaciones a cielo abierto.

3.4.3.5 Medición y abono

La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en el Cuadro de Precios, a los volúmenes en metros cúbicos (m3) deducidos de los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos o en el Replanteo, no abonándose ningún exceso sobre éstos, aún cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los teóricos que se dedujesen de aquellos. Siempre y cuando no se demuestre que esos perfiles de Proyecto son no estables.

Todos los trabajos y gastos que correspondan a las operaciones descritas anteriormente están comprendidas en los precios unitarios, incluyendo todas aquellas que sean necesarias para la permanencia de las unidades de obra realizadas, como el refino de taludes y soleras de la excavación, excepto la entibación que en caso de ser necesaria se abonará a los precios correspondientes del cuadro de precios, establecidos independientemente.

No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento. El precio incluye la localización, desvío y reposición de servicios existentes y de elementos e instalaciones que formen parte de dichos servicios, necesarias para la correcta ejecución de las obras.

La medición de las excavaciones se expresará por el volumen que resulte de cubicar el espacio definido por la superficie del terreno natural y la superficie de la base del fondo de la excavación con la holgura y taludes descritos en el presente proyecto.

A efectos de medición y abono no se admitirán holguras mayores ni taludes más tendidos que los especificados en los planos, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, justificada por las características del terreno.

Están incluidas todas las operaciones necesarias, principales y auxiliares, necesarias para la realización de las excavaciones.

Están incluidos en los precios de las excavaciones el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras y el apeo de las conducciones de agua, electricidad y otros servicios y servidumbres que se descubren al ejecutar las obras.

Sólo serán de abono las excavaciones y los desmontes para la ejecución de las obras, con arreglo al Proyecto o a lo que fije, en su caso, la Dirección de Obra. No lo serán las que por exceso, practique el Contratista, ya sea por su conveniencia para la marcha de las obras como para construcción de rampas descargadoras o cualquier otro motivo, ni las fábricas que hayan de construirse para rellenar tales excesos.

Están incluidas todas las operaciones necesarias de agotamiento de agua: pozos, zanjas, bombeos, etc., tanto para la excavación como para la correcta ejecución de las obras necesarias.

Asimismo, están incluidos en los precios la carga, el transporte y la descarga de los productos sobrantes de la excavación a centro de reciclaje o vertedero autorizado (pero no la tasa o canon de reciclaje o vertedero), y la carga, el transporte y la descarga de los productos de la excavación que vayan a ser reutilizados en otras partes de la obra. No se medirá ni abonará el esponjamiento que sufran los productos excavados.

3.4.4. EVACUACION DE AGUAS, AGOTAMIENTO

3.4.4.1 Clasificación de los agotamientos en función del caudal a evacuar

Se establece en quince litros por segundo (15 l/seg) y tajo de excavación el límite superior del caudal de evacuación de aguas para proceder a utilizar en la medición y abono el o los suplementos indicados en los Cuadros de Precios.

Por debajo de este límite, el agotamiento de la excavación se considera como una operación incluida en la propia excavación, en su medición y en su precio.

3.4.4.2 Sistemas de evacuación según el tipo de obras

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Las excavaciones a cielo abierto se agotarán conduciendo el agua, mediante suaves pendientes del fondo de las mismas o a través de zanjas o cunetas de agotamiento, al punto más bajo, desde donde se extraerán por bombeo.

En las zanjas, si tuvieran pendiente favorable, se aprovechará la inclinación de la misma para conducir las infiltraciones hasta los pocillos de recogida y bombeo. En caso contrario se ejecutarán las cunetas de contrapendiente. En todo caso los pocillos de bombeo se dispondrán a una profundidad tal que aseguren que el fondo de la zanja quede libre de agua, a fin de ejecutar las operaciones subsiguientes (rasanteo, hormigón de limpieza, etc.) en condiciones adecuadas. Estos pocillos deberán ir protegidos contra el arrastre de finos, mediante el empleo de productos geotextiles o filtros granulares.

En el caso en que la tubería se encuentre por debajo del nivel freático se construirán pantallas, dispuestas transversalmente a todo lo ancho de la zanja, separadas entre sí una distancia máxima de 40 ml. y una altura comprendida entre la parte superior de la cuna de apoyo del tubo y medio metro por encima del nivel freático. Estas operaciones no serán objeto de abono independiente.

3.4.4.4 Medición y abono

El achique de agua de las zanjas, se considera incluido en el precio unitario de la unidad correspondiente a la excavación en zanja, así como los medios de entibación de las zanjas, que serán abonados en la partida correspondiente.

3.4.5. DESPRENDIMIENTOS

3.4.5.1 Definición

Se considerarán como tales a aquellos desprendimientos inevitables producidos fuera de los perfiles teóricos definidos en los Planos. La Dirección de Obra definirá qué desprendimientos serán conceptuados como inevitables.

Podrán ser desprendimientos abonables los que se produzcan sin provocación directa, siempre que el Contratista haya observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, y entibaciones, y se hayan empleado métodos adecuados.

3.4.5.2 Medición y abono

La medición se realizará por metros cúbicos (m3) medidos como diferencia de perfiles, comparando el teórico de los planos, con los tomados sobre el terreno, una vez realizado el saneo.

Se aplicará tanto a las excavaciones realizadas en desmonte, como a las efectuadas en zanja o en las implantaciones de cimientos o apoyos de obra.

Los precios incluyen retirada y depósito en las proximidades de la zona del desprendimiento de los materiales desprendidos y de los procedentes del saneo, así como la ejecución de los trabajos correspondientes a este último.

3.4.6. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

3.4.6.1 Definiciones

- Se define como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general.

- Se consideran escombreras aquellas áreas, previstas en el proyecto para tal fin, en las que el Contratista apilará los productos procedentes de las excavaciones con arreglo a los criterios fijados por el proyecto, las instrucciones de la Dirección de Obra y las limitaciones que en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definen.

- Se define como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

- Los acopios temporales estarán situados dentro de la zona de obra, entendiéndose que se cumple tal condición cuando el centro geométrico del área ocupada por los materiales acopiados diste menos de quinientos (500) metros medidos en línea recta, del elemento o unidad de obra más cercano.

3.4.6.2 Ejecución

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los accesos a los mismos.

Las condiciones de descarga en vertederos no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fín. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

La formación de escombreras se hará conforme a las prescripciones, además de las que figuren en proyecto, que a continuación se señalan:

- Los taludes de las escombreras quedarán con una pendiente media de 1/2 de modo continuo o escalonado, sin que la altura de cada escalón sea superior a diez metros (10 m.) y sin que esta operación sea de abono.

- Se procederá a la formación de banquetas, retallos, dientes o plataformas que sean necesarios según la Dirección de Obra, para estabilizar las escombreras.

- La ejecución de las obras de desagüe podrá hacerse por tramos según lo exija el volumen de escombreras que se está constituyendo.

- El Director de Obra podrá, a su criterio, ordenar la compactación oportuna en determinadas zonas de la escombrera.

3.4.6.3 Medición y abono

Todos los volúmenes de materiales a transportar para su descarga en vertedero, escombrera y acopio temporal, a efectos de abono, se medirán por los metros cúbicos (m3) deducidos de los perfiles teóricos de excavación, sin tener en cuenta esponjamientos. En el caso de demoliciones el volumen será el teórico correspondiente al elemento de que se trate.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Para el caso de productos llegados a vertedero, será de aplicación el precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) de carga, transporte y descarga en vertedero, estando incluido en el mismo todos los gastos necesarios para la utilización de éste (permisos, acceso, etc.), así como el canon de vertido.

No será de abono en ningún caso los gastos de extendido, constitución de la escombrera en las condiciones mencionadas, ya que se entienden incluidos en el precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) de carga, transporte y vertido en escombreras fijadas en el Proyecto, salvo que se realice a una distancia mayor de 10 km, no previsto en el Proyecto.

Si serán de abono, de acuerdo a lo prescrito en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y con los precios del Cuadro nº 1 que resulten aplicables, las obras siguientes:

- Cobertura y desagüe de los cauces según lo indicado en los Planos o las instrucciones de la Dirección de Obra.
- Las obras de fábrica previstas en los planos.
- Las defensas de muros de pie y otras protecciones que la Dirección de Obra estime necesarias.
- Los caminos de acceso previstos en Proyecto.

El precio de aplicación para el transporte de los productos resultantes de excavaciones depositados en acopios temporales, será el correspondiente de metro cúbico (m3) de carga, transporte a lo largo de la obra y descarga, estando incluido en el mismo los gastos de constitución del acopio.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas la áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero o escombrera, según lo prescriba el Director de Obra, abonándose en este caso los precios de carga, transporte y vertido que corresponda.

3.4.7. CARGA, TRANSPORTE Y VERTIDO DE PRODUCTOS PROCEDENTES DE EXCAVACIONES Y/O DEMOLICIONES

3.4.7.1 Definición y clasificación

Se entienden como tales las operaciones de carga, transporte y descarga o vertido de materiales procedentes de excavaciones y/o demoliciones.

a) Desde el tajo de excavación, zona próxima de apilado o zona de acopio temporal hasta el vertedero, estando incluido dentro de esta unidad el pago del canon de vertido.

b) Desde el tajo, zona próxima de apilado o zona de acopio temporal hasta las escombreras definidas en el Proyecto.

c) A lo largo de la obra, siendo considerados como tales los siguientes:

- Carga, transporte y descarga de materiales dentro de un mismo tajo de la obra.
- Carga, transporte y descarga de materiales entre dos tajos diferentes de la obra.
- Carga, transporte y descarga de materiales desde cualquier tajo de obra a las zonas de acopio temporal.
- Carga, transporte y descarga de materiales desde las zonas de acopio temporal a cualquier tajo de la obra.

3.4.7.2 Ejecución

Las operaciones de carga, transporte y descarga a vertedero o a planta de tratamiento y reciclaje se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles y carreteras adyacentes. En todo caso eliminarán estos depósitos.

3.4.7.3 Medición y abono

La medición y abono de estas unidades se halla incluido en el abono de los precios correspondientes a los metros cúbicos (m3) deducidos de los perfiles teóricos de la excavación (sin tener en cuenta esponjamientos).

3.5. SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS

3.5.1. DEFINICION

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

3.5.2. CLASIFICACION

Dentro de los métodos de sostenimiento se pueden distinguir los siguientes grupos:

- Entibaciones
- Tablestacados metálicos
- Sistemas especiales

3.5.2.1 Entibaciones

3.5.2.1.1 Definición

Se definen como entibaciones los métodos de sostenimiento que se van colocando en las zanjas o pozos simultánea o posteriormente a la realización de la excavación.

3.5.2.1.2 Clasificación de las entibaciones

En función del porcentaje de superficie revestida las entibaciones pueden ser de tipo ligera, semicuajada y cuajada.

La entibación ligera contempla el revestimiento de hasta un 25% inclusive de las paredes de la excavación.

En la entibación semicuajada se reviste solamente el 50% de la superficie total y en el caso de entibación cuajada se reviste la totalidad de las paredes de la excavación.

3.5.2.1.3 Sistemas de entibación

Entre todos los sistemas existentes se pueden distinguir los siguientes:

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

a. Entibación convencional

En la que normalmente se hace distinción entre:

1. Entibación horizontal:

En la cual los elementos del revestimiento se orientan en este sentido, siendo transmitidos los empujes del terreno a través de elementos dispuestos verticalmente (pies derechos) los cuales, a su vez, se aseguran mediante codales.

2. Entibación vertical:

En la que los elementos de revestimiento se orientan verticalmente, siendo transmitidos los empujes del terreno a carreras horizontales debidamente acodaladas.

b. Entibación berlinesa

Entendiendo como tal el conjunto de tablas dispuestas horizontalmente, a medida que aumenta la profundidad de la excavación, que transmiten el empuje de las tierras a perfiles metálicos introducidos previamente en el terreno a intervalos regulares.

c. Paños constituídos por perfiles metálicos

Con una ó más guías, entre los que se colocan elementos de forro (paneles). Sobre los perfiles se acomodan uno o varios niveles de acodalamiento.

d. Modulos o cajas blindadas

Entendiéndose como tales aquellos conjuntos especiales autorresistentes que se colocan en la zanja como una unidad completa, a medida que se va profundizando la excavación.

e. Escudos de arrastre

Consisten en un conjunto de elementos de forro permanente arrastrados entre sí, que debidamente apoyados sobre el fondo de la zanja proporcionan un lugar de trabajo seguro. Estos escudos son arriostrados a lo largo de la zanja según se va avanzando la excavación. La utilización de estos escudos no está permitida, salvo que expresamente se admita en el P.P.T.P.

f. Otros sistemas

Otros sistemas de entibación sancionados por la práctica como satisfactorios.

3.5.2.1.4 Condiciones generales de las entibaciones

Los sistemas de entibación a emplear en obra deberán cumplir, entre otras, las siguientes condiciones:

a) Deberán soportar las acciones descritas anteriormente y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén adecuadamente soportadas.

b) Deberán eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en edificios próximos.

c) Deberán eliminar el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

d) No deberán existir niveles de acodalamiento por debajo de los treinta (30) centímetros superiores a la generatriz exterior de la tubería instalada o deberán ser retirados antes del montaje de la misma.

Se dejarán perdidos los apuntalamientos que no se puedan retirar antes del relleno o cuando su retirada pueda causar el colapso de la zanja antes de la ejecución de aquél.

3.5.2.1.5 Ejecución

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, madera, etc.), necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso solamente será objeto de abono como entibación perdida si está considerada como tal en el Proyecto o si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

Las zanjas o pozos que tengan una profundidad menor o igual a 1,25 metros podrán ser excavadas con taludes verticales y sin entibación. Para profundidades superiores será obligatorio entibar la totalidad de las paredes de la excavación, excepto en aquellos casos en los cuales aparezca el sustrato rocoso antes de llegar a las profundidades de Proyecto o Replanteo, en cuyo caso se procederá a entibar el terreno situado por encima de dicho sustrato. Por debajo del nivel de la roca se podrá prescindir, en general, del empleo de entibaciones si las características de aquélla (fracturación, grado de alteración, etc.), lo permiten.

Para zanjas y pozos de profundidades superiores a cuatro (4) metros no se admitirán entibaciones de tipo ligera y semicuajada.

Las prescripciones anteriores podrán se modificadas a juicio de la Dirección de Obra, en los casos en que la estabilidad de las paredes de la excavación disminuya debido a causas tales como:

- Presencia de fisuras o planos de deslizamiento en el terreno.
- Planos de estratificación inclinados hacia el fondo de la zanja o pozo.
- Zonas insuficientemente compactadas.
- Presencia de agua.
- Capas de arena no drenadas.
- Vibraciones debidas al tráfico, trabajos de compactación, voladuras, etc.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- 1 metro en el caso de suelos cohesivos duros.
- 0,50 metros en el caso de suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance contínuo que garanticen que la entibación esté apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

Medición y abono

La parte proporcional de sostenimiento y entibación de la excavación se halla incluida en el precio de la unidad correspondiente del movimiento de tierras. El abono de la unidad de excavación incluye el abono del sostenimiento y entibación.

3.5.2.2 Tablestacados metálicos

3.5.2.2.1 Definición

Se definen tablestacados metálicos las paredes formadas por tablestacas metálicas que se hincan en el terreno, para constituir, debidamente enlazadas, pantallas de impermeabilización o resistencia, con carácter provisional o definitivo.

3.5.2.2.2 Condiciones generales de los tablestacados

Las tablestacas serán perfiles laminados de acero al carbono sin aleación especial, cuya resistencia característica a tracción será superior a tres mil quinientos kilopondios por centímetro cuadrado (3.500 Kp/cm2).

Las tablestacas que se hubieran torcido por cualquier causa, se enderezarán, de modo que su flecha máxima, respecto a la definida por sus dos (2) extremos, no sea mayor que un doscientosavo (1/200) de su longitud.

El estado de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras deberán ser aceptables; y permitirá su enhebrado sin ninguna dificultad, produciendo una unión sólida y estanca.

Las tablestacas podrán hincarse de una en una o por parejas previamente enhebradas.

Se dispondrán guías para la hinca de las tablestacas, consistentes en una doble fila de perfiles metálicos o piezas de madera de mayor sección, colocados sobre la superficie de hinca, de forma que el eje del hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir.

Esta doble fila estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del canto de las tablestacas en más de dos centímetros (2 cm.).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de adecuados sombreretes o sufrideras, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno (que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hinquen a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada, en dicho extremo; de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. No se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en el terreno firme (establecida para cada tramo en el proyecto de los sistemas de sostenimiento).

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en los Planos.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a tres grados sexagesimales (3o), en cualquier dirección.

Las tablestacas que se deformen perjudicando la impermeabilización del tablestacado se retirarán y sustituirán por otras. Si esto no fuera posible, se hincarán otras tablestacas delante de las deformadas. Estas operaciones citadas no serán de abono.

Si el Director de Obra lo exige, el Contratista llevará un registro de hinca para las distintas tablestacas en la forma previamente acordada.

3.5.2.2.3 Ejecución

Las tablestacas situadas en las cercanías de edificios serán hincadas por medio de equipos hidráulicos o vibratorios. No se emplearán sistemas de impacto salvo que los métodos hidráulicos no permitan alcanzar las profundidades necesarias. En este caso, el empleo de sistemas de impacto requerirá la aprobación por escrito del Director de Obra, quien podrá establecer limitaciones horarias a su uso, de acuerdo con los afectados.

La máxima velocidad de la partícula, medida junto al edificio más cercano, durante la hinca de las tablestacas no superará las limitaciones establecidas en el apartado correspondiente del presente Pliego.

El Contratista suministrará todos los medios necesarios, incluso arriostramientos y elementos de guía para la hinca de las tablestacas.

La tolerancia en la ejecución de las tablestacas será de 50 mm. en alineación y una inclinación máxima de 1/120.

Antes de que sea hincada, cada tablestaca tendrá claramente marcada su altura a intervalos de 250 mm. en los 3 m. superiores.

Si en la línea de una tablestaca se encuentra un obstáculo que impida alcanzar la cota prevista, el Contratista podrá pasar a hincar otros paneles de tablestacas contiguas para, posteriormente, hincar la tablestaca que opuso resistencia.

Medición y abono

La medición de la unidad se realizará por m2 de panel hicado. El abono se realizará al precio de la unidad incluido en el Cuadro de Precios nº1. En el precio de la unidad se hallan incluidos todos los conceptos por estudio y redacción de documento técnico previo a la ejecución del tablestacado, catas, sondeos, pruebas, ensayos e informes de laboratorio homologado, transporte y retirada de paneles y maquinaria auxiliar.

3.5.2.3 Sistemas especiales de sostenimiento del terreno

Agrupa bajo esta denominación los siguientes sistemas:

- Pantallas de hormigón armado "in situ" con o sin anclajes.
- Pantallas de pilotes, prefabricados, hincados u hormigonados "in situ".

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Congelación del terreno.
- Estabilización del terreno con inyecciones.
- Otros sistemas.

Los dos primeros métodos de esta relación son desarrollados en los apartados correspondientes del presente Pliego.

En el caso de que se decidiese utilizar cualquiera de los métodos restantes se seguirán las indicaciones que al efecto se establezcan en el Pliego.

3.5.3. PROYECTO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO A EMPLEAR EN ZANJAS Y POZOS

El Contratista estará obligado a presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la caracterización del terreno (a cuenta del contratista), la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de zanja o de excavación en el caso de los pozos de bombeo, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamiento de espacio, ya sea en zona rural o urbana, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidades de cruce con otros servicios, etc.

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (Asientos, colapsos, etc).

Si, en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución. Estas medidas no supondrán modificación alguna en los precios aplicables.

3.5.4. RETIRADA DEL SOSTENIMIENTO

3.5.4.1 Entibaciones

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja hasta 0,30 m. por encima de la generatriz superior de la tubería de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego. A partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometa la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejado por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación hasta una altura de 45 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

3.5.4.2 Tablestacados metálicos

Las tablestacas se retirarán después de completado el relleno de la zanja (o de la construcción del pozo de bombeo) si bien se han de tomar las medidas adecuadas para garantizar la eliminación de movimientos de la tubería y evitar la reducción del grado de compactación del relleno.

La retirada de tablestacas se realizará al tresbolillo alternando elementos de un lado y otro de la línea de tablestacas.

Asímismo, en las zonas en las cuales se prevean efectos perjudiciales ocasionados por las vibraciones a juicio del Director de Obra, se realizará la extracción de las tablestacas mediante el empleo de sistemas hidráulicos, de elevación, grúas, etc.

La retirada de las tablestacas situadas en las inmediaciones de obras de fábrica serán extraídas simultáneamente con las situadas junto a los tramos de tubería adyacentes a las mismas.

Si se dejan tablestacas perdidas en el terreno, se deberán cortar a la mayor profundidad posible y en ningún caso a menos de 125 cm. por debajo de la superficie de terreno terminada.

3.5.5. MEDICION Y ABONO DE LOS SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO

Los métodos de sostenimiento empleados en zanjas o pozos, en sus distintos sistemas, se abonarán aplicando a los metros cuadrados (m2) de superficie útil revestida, los precios del cuadro de Precios aplicables a cada tipo de entibación (ligera, semicuajada, o cuajada) y/o tablestacado, según corresponda.

A efectos de abono de superficies entibadas y/o tablestacados se adoptará como plano de referencia para la medición de las profundidades, el definido por la solera de las excavaciones previas (prezanjas), si las hubiere, no teniendo derecho el Contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de entibaciones realizadas por encima de dicho plano. En el caso de zanjas en zonas urbanizadas se considerará la superficie del pavimento existente como plano de referencia para la medición de entibaciones.

La medición de la entibación se realizará superficiando los paramentos vistos de la zanja realmente entibados con las salvedades anteriormente indicadas, entendiendose repercutida en los correspondientes precios unitarios la parte de entibación hincada por debajo del fondo de las zanjas y/o pozos, así como todos los accesorios y medios auxiliares, incluso su retirada durante el relleno.

Los tablestacados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de paramento útil, entendiéndose repercutidos en los correspondientes precios unitarios la longitud de tablestaca hincada por debajo de la solera de la zanja.

Solamente se considerará como tablestacado a efectos de abono, el caso en el cual las tablestacas hayan sido aprobadas por la Dirección de la Obra con anterioridad a la excavación de las zanjas o pozos. En otros casos, se abonará mediante la aplicación de los precios correspondientes de entibación, en función de la superficie total de pared revestida.

Si las tablestacas tuvieran que ser hincadas a mayor profundidad de la establecida en el Proyecto, de los sistemas de sostenimiento, el Contratista no podrá reclamar variación de los precios del contrato por este concepto.

Dentro de los precios de entibaciones y/o tablestacados se entenderán incluídas todas las operaciones de arriostramiento y colocación de los niveles de apuntalamiento que sean necesarios, así como todas las operaciones necesarias para la ejecución de la unidad de obra, incluso empalmes y soldaduras por lo que no son motivo de abono diferenciado.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

Si la Dirección de Obra aprobara la utilización de sistemas especiales, como pantallas de hormigón, pilotes, etc., éstos se medirán de acuerdo con los criterios descritos en el Pliego para cada uno de ellos y se abonarán a los correspondientes precios unitarios de los Cuadros de Precios.

3.6. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

3.6.1. TRANSPORTE DE TUBERIAS, CARGA Y DESCARGA

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios. No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

3.6.1.1 Almacenamiento

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en las tuberías y sus revestimientos o deformaciones permanentes.

Las tuberías con revestimiento protector bituminoso no podrán ser depositadas directamente sobre el terreno.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directa y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías de PVC y PE rígidos para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio (1,5 m.). Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

3.6.2. INSTALACION DE TUBERIAS EN ZANJA

3.6.2.1 Definición de zonas de la zanja

Dentro de las zanjas para alojamiento de tuberías de saneamiento se diferencian las siguientes zonas:

a. Zona de apoyo de la tubería

Se entiende por zona de apoyo a la parte de la zanja comprendida entre el plano formado por el fondo de la propia excavación y un plano paralelo a este último situado diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

Dentro de esta zona a su vez se diferencian dos sub-zonas.

1. Cuna de apoyo

Se designa como cuna de apoyo a la zona de la zanja comprendida entre el fondo de la excavación y el plano paralelo al mismo que intersecta a la tubería según el ángulo de apoyo proyectado.

2. Recubrimiento de protección

Se entiende por recubrimiento de protección la zona de la zanja comprendida entre la cuna de apoyo descrita anteriormente y el plano paralelo al fondo de la excavación situado diez (10) centímetros por encima de la generatriz superior exterior de la tubería.

b. Zona de cubrición

Se define como zona de cubrición aquella parte de la zanja comprendida entre el plano paralelo al fondo de la excavación situado diez (10) centímetros por encima de la tubería y la superficie del terreno, terraplén, o parte inferior del firme en caso de zonas pavimentadas.

3.6.2.2 Preparación del terreno de cimentación

El fondo de la zanja deberá quedar perfilado según la pendiente de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera evitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm2, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y sus sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta 0,5 kp/cm2. El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o mejora del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y compactación. Se podrán emplear zahorras, arenas u otros materiales inertes con un tamaño máximo de 7,5 cm. y asimismo, si lo juzga oportuno el Director de Obra, adiciones de cemento o productos químicos.

En el caso de que el suelo "in situ" fuera cohesivo, meteorizable o se pudiera reblandecer durante el período de tiempo que vaya a mantener abierta la zanja, deberá ser protegido, incluso con una capa adicional que fuera retirada inmediatamente antes de la instalación de la tubería.

Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas.

3.6.2.3 Apoyos de tubería

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

El sistema de apoyo de la tubería en zanja vendrá especificado en los planos del Proyecto, y como mínimo deberán cumplirse las prescripciones este capítulo.

Las tuberías no podrán instalarse de forma que el contacto o apoyo sea puntual, o a lo largo de una línea de soporte. La realización de la cuna de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones de contacto que no afecten a la integridad de la conducción. Para tuberías con protección exterior, el material de la cuna de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

Como ya se ha indicado, para la instalación y alineamiento si se emplea cuna de hormigón, la tubería se apoyará provisionalmente en bloques prefabricados de hormigón cuyas características serán las que se especifican en el Capítulo 2 del presente Pliego.

Estos bloques no son de abono independiente y su costo se incluye en el de la tubería.

Estos bloques no se emplearán si la tubería va apoyada sobre un material granular.

La zanja se mantendrá drenada durante la fase de fraguado del hormigón y en determinados casos si el agua freática fuera potencialmente agresiva hasta que el hormigón haya endurecido.

Las cunas de hormigón no son adecuadas para las tuberías flexibles y caso de que por otras razones estructurales se hubiera dispuesto una losa de apoyo de hormigón, se colocará entre ésta y la tubería una capa intermedia de arena y grava fina con el espesor que se especifique en el Proyecto.

- Apoyos clase B y C

En las clases B y C las tuberías se apoyarán sobre una cama de material granular colocada en el fondo plano de la zanja. La cama de material granular tendrá el espesor mínimo indicado en los planos.

En la clase B el material granular se extenderá hasta una altura igual a la mitad del diámetro exterior de la tubería.

En la clase C el material granular sólo se extenderá hasta una altura igual a un cuarto (1/4) del diámetro exterior de la tubería.

En las clases B y C se empleará el material granular tipo A de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego.

Las clases B y C sólo se aceptarán para apoyo de tuberías que tengan pendientes iguales o superiores al 1%.

3.6.2.4 Condiciones generales para el montaje de tuberías

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la conducción ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondientes a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendientes.

Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de las tuberías a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud (1 m.).

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

3.6.2.5 Colocación de tuberías

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Si las tuberías se apoyan sobre material granular, éste se extenderá y compactará en toda la anchura de la zanja hasta alcanzar la densidad prevista en el Pliego.

Seguidamente, se ejecutarán hoyos bajo las juntas de las tuberías para garantizar que cada tubería apoye uniformemente en toda su longitud, si estas juntas son de enchufe y campana.

Caso de que las tuberías vayan apoyadas sobre cunas de hormigón, se verterá, en primer lugar, sobre el fondo de la excavación una capa de hormigón de limpieza sobre la que posteriormente irán colocados y debidamente nivelados los bloques prefabricados de hormigón.

Una vez ejecutada la solera de material granular o colocados los bloques de hormigón para apoyo provisional de la tubería, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Si el proyecto prevé la ejecución de cuna de hormigón las tuberías, durante el montaje, se apoyarán únicamente en los bloques de hormigón de apoyo provisional de tubería, intercalando en la superficie de contacto una capa de tela asfáltica o material compresible.

En el caso de excavación en roca con explosivos, la solera de apoyo de las tuberías se apoyará sobre una capa de material granular con el fin de aminorar la transmisión de vibraciones producidas por los explosivos.

Los elementos de protección de las juntas de tuberías y complementos no serán retirados hasta que se hayan completado las operaciones de unión. Se comprobará muy especialmente, el perfecto estado de la superficie de las juntas. Así mismo se tomará especial cuidado en asegurar que el enchufe y campana de las tuberías que se unen estén limpios y libres de elementos extraños.

Después de colocada la tubería y ejecutada la cuna, se continuará el relleno de la zanja envolviendo a la tubería con material granular tipo A, el cual será extendido y compactado en toda la anchura de la zanja en capas que no superen los quince centímetros (15 cm.) hasta una altura que no sea menor de 10 cm. por encima de la generatriz exterior superior de la tubería.

Este relleno se ejecutará de acuerdo con las especificaciones de este Pliego.

El material a emplear será tal que permita su compactación con medios ligeros. No se podrá colocar con buldózer o similar ni se podrá dejar caer directamente sobre la tubería.

Una vez ejecutado el relleno con material tipo A, se ejecutará el resto del relleno de la zanja de acuerdo con lo previsto en el artículo de este Pliego.

La retirada de la entibación se ajustará a la ejecución del relleno de la zanja; y no se permitirá el empleo de medios pesados de extendido y compactado en una altura de 1,30 m. por encima de la tubería según lo previsto en los planos.

3.6.2.6 Recubrimiento de tuberías con hormigón

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimientos de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la propia tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o como lastre (añadir peso) para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático.

Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas vendrán indicadas en los planos del Proyecto.

Si el diámetro de la tubería es menor de 300 mm. el recubrimiento mínimo de tierras sobre la misma será de 0,50 m.

Si el diámetro de la tubería es mayor o igual a 300 mm. la altura de tierras mínima, medida sobre la clave de la tubería, deberá ser 0.80 m.

Caso de que no pudieran cumplirse tales condiciones, se deberá reforzar la tubería con un revestimiento de hormigón HA-20, de acuerdo a los planos.

En tuberías de diámetro interior superior a 600 mm, si la altura de tierras sobre el tubo está comprendida entre 0,50 m. y 1,00 m. se deberán tener en cuenta los efectos de impacto en su dimensionamiento y no se podrá considerar la compensación debida a la compactación de los rellenos laterales de la zanja.

No se podrá utilizar cemento de fraguado rápido para revestimiento de P.V.C.

3.6.2.7 Juntas de hormigonado en apoyos o dados de hormigón para protección de tuberías

Se dispondrán juntas de hormigonado en toda la sección de la cuna de apoyo o revestimiento, a distancias regulares, normales a la conducción y coincidentes con las uniones de tuberías, según lo indicado en los Planos del Proyecto e irán rellenas de un material compresible, cuyo espesor se define en el Capítulo II de este Pliego, en función de los diámetros del tubo.

3.6.3. TUBERIAS INSTALADAS CON EMPUJADOR

3.6.3.1 Condiciones generales

a) Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas. Además, deberá presentar, los correspondientes cálculos mecánicos referentes a las solicitaciones a las cuales estará sometida la tubería durante la hinca, definiendo la tensión máxima de trabajo del hormigón, la cual no deberá superar, en ningún momento, el valor de 0,375 veces la resistencia a rotura de este material.

Asimismo, se definirá la presión de trabajo de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hinca a fin de que dicha presión no sea sobrepasada en ningún momento durante las operaciones.

b) Al frente de las operaciones de hinca deberá haber un Ingeniero Técnico o encargado con amplia experiencia en este tipo de obras, el cual deberá estar presente en todo momento en que se ejecuten los trabajos, siendo responsable de realizar comprobaciones frecuentes tanto de alineación como de pendiente.

c) Los pozos de hinca tendrán las dimensiones adecuadas para llevar a cabo las operaciones de forma satisfactoria y su emplazamiento se elegirá de manera que no interfiera con el tráfico rodado.

d) Todas las tuberías para la hinca se manejarán, descargarán y apilarán de acuerdo con los principios establecidos en el apartado “Instalación de tuberías en zanja”.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

e) El diámetro interior mínimo adoptado para las tuberías a instalar con empujador será de un (1) metro.

3.6.3.2 Ejecución

a) La ejecución de la hinca se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistemas hidráulicos que transmitan las reacciones a un muro de empuje, que irá dispuesto perpendicularmente a la dirección de dicho empuje. La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente. Dicho escudo estará equipado con gatos hidráulicos direccionables para ajustar la alineación en planta y perfil.

b) La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza de forma que ésta no podrá progresar, en ningún momento, por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual o mecánico.

c) Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias considere necesarias el Contratista, cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.

d) La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo, que sea lo suficientemente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Asimismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo, en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hinca a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia, con un espesor mínimo de 15 mm.

e) Se podrán inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca. Caso de que así sea, una vez finalizadas dichas operaciones se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquéllos.

La presión, volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería.

f) Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente.

g) Las tuberías deterioradas no serán aceptadas. Cuando se produzcan desperfectos en alguna tubería durante las operaciones de hinca, deberá ser retirada para lo cual se continuarán las operaciones de hinca hasta que la tubería dañada pueda ser extraída por algún pozo. Si el deterioro de la tubería es pequeño, a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser reparada con la autorización previa de ésta.

En el caso de que no sea posible proceder a la extracción de la tubería dañada, la Dirección de Obra podrá aceptar la reparación o reconstrucción total del tramo, para lo cual el Contratista deberá presentar cálculos justificativos de la obra a realizar, suscritos por un técnico especialista. En dichos cálculos se justificará que la tubería reparada o reconstruida "in situ" tendrá una resistencia y vida útil igual o superior a la tubería especificada. La aceptación de cada reparación o reconstrucción dependerá de la remisión al Director de Obra del correspondiente informe, suscrito por el Técnico especialista del Contratista, en el cual se especificará que las obras fueron realizadas bajo su directa supervisión y que la obra entregada es de una calidad igual o mayor que la tubería proyectada.

En el caso de que se construya "in situ" algún tramo de la tubería, se deberá inyectar posteriormente con mortero de cemento el espacio comprendido entre la pared de hormigón y el terreno.

Las tolerancias constructivas en cuanto a alineaciones y rasantes se refiere, serán las establecidas en el punto 3.8.4. del presente apartado.

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante.

3.6.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES EN EL MONTAJE DE TUBERIAS

Las máximas desviaciones admisibles respecto a las alineaciones de Proyecto serán las siguientes:

EN RASANTE : + 20 mm.

EN ALINEACION HORIZONTAL EN TUBERIA EN ZANJA + 20 mm.

La rasante de un tramo de tubería estará comprendida entre 2 i y 0,5 i, siendo i la pendiente del colector prevista en el Proyecto.

No se admitirán tramos en contrapendiente; y la rasante del colector no podrá ser inferior a la de Proyecto en una longitud superior a 20 m.

3.6.5. PRUEBAS DE TUBERIAS INSTALADAS

3.6.5.1 Tipos de pruebas

Una vez instalada la tubería se realizarán las siguientes comprobaciones y pruebas:

- Inspección visual o por T.V.
- Comprobación de alineaciones y rasantes.
- Control dimensional de los elementos ejecutados "in situ": pozos de registro, conexiones a estas incorporaciones, clausura de ramales y aliviaderos.
- Comprobación de la estanqueidad de tuberías y elementos complementarios (juntas, pozos de registro, aliviaderos, etc).
- Comprobación de la presión y estanqueidad en tubería a presión

Antes de iniciar las pruebas, el Contratista tomará las medidas adecuadas para garantizar la inmovilidad de la tubería. Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tarados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondiente.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución.

Se realizarán pruebas en dos períodos diferentes:

a. Antes de rellenar la zanja

La prueba se efectuará:

- Una vez montada y limpia la tubería y antes de la ejecución del relleno y/o de la cama de apoyo de hormigón, si así se especifica por la Dirección de Obra.
- La longitud del tramo a probar será de 50 a 100 ml.
- La prueba comprenderá alguno de los siguientes ensayos:
  1. Inspección visual o por T.V.
  2. Control dimensional así como alineación y rasantes.
  3. Control direccional de los elementos ejecutados "in situ".
  4. Exfiltración mediante agua o aire a presión.

b. Después de rellenar la zanja.

La prueba se efectuará:

- Una vez montada y limpia la tubería, hormigonada la cama de apoyo y rellenada la zanja.
- La longitud del tramo a probar será menor de 300 m.
- La inspección comprenderá los siguientes apartados:
  1. Inspección visual o por T.V.
  2. Infiltración.

3.6.5.1.1 Criterios para elección del tipo de prueba

Para la elección del tipo de prueba se tendrá en cuenta los siguientes parámetros:

a. Diámetro de la tubería

b. Posición del Nivel Freático

c. Facilidad para conseguir agua

d. Disponibilidad de equipos para realizar la prueba con aire a presión.

3.6.5.1.2 Pruebas de función del diámetro de la tubería

a) Tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm.

En tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm. y Nivel Freático situado a menos de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería se realizarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual.
  2. Exfiltración: con agua o con aire a presión.
- Después de rellenar la zanja:
  3. Infiltración - Inspección por T.V.

En tuberías de diámetro menor o igual a 60 cm. y Nivel Freático situado a más de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería, se realizarán las siguientes inspecciones:

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual
  2. Exfiltración: con agua o con aire a presión
- Después de rellenar la zanja:
  3. Inspección por T.V.
  4. Infiltración

b) Tuberías cuyo diámetro cumple la relación 60 < D < 120 cm.

En tuberías cuyos diámetros están comprendidos en este intervalo y un Nivel Freático situado a menos de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería se efectuarán las siguientes pruebas.

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual
  2. Exfiltración: con agua o aire a presión
- Después de rellenar la zanja:
  3. Inspección visual
  4. Infiltración

En tubería de diámetro 60 < D < 120 cm. y Nivel Freático situado a más de 1,2 m. por encima de la clave de la tubería.

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual
  2. Exfiltración: con agua o aire a presión
- Después de rellenar la zanja:
  3. Infiltración
  4. Inspección visual

c) En tuberías cuyo diámetro D > 120 cm. se realizarán las siguientes pruebas:

- Antes de rellenar la zanja:
  1. Inspección visual
- - Después de rellenar la zanja
  2. Inspección visual
  3. Infiltración

d) Tuberías especiales

En zonas con posible intrusión de agua salina, se colocarán tuberías de baja presión (convencional de saneamiento con tipo de junta de máxima calidad).

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Las pruebas a realizar serán las exigidas para este tipo de tubería con tolerancias de infiltración que podrán ser más estrictas si así lo determina el P.P.T.P.

e) Conducción en túnel

1. Inspección visual
2. Prueba de infiltraciones

3.6.5.1.3 Especificación de las pruebas

- Generales

a) El Contratista notificará a la Dirección de Obra con un (1) día de antelación la fecha de la realización de las pruebas.

b) En caso de efectuar las pruebas con aire o agua a presión, una vez montada la tubería, se dejará ésta sin hormigonar (en caso necesario) y la zanja sin rellenar.

c) Antes de realizar las pruebas con presión de aire o agua se verificará la adecuada colocación de los tubos y se realizarán todos los anclajes necesarios.

d) Las pruebas de tubería en obra se ejecutarán de acuerdo con la norma ASTM C 497 (Standard Methods of Testing Concrete Pipe, Section or Tile).

3.6.5.2 Comprobación de alineación y rasantes

Una vez colocada la tubería y la cuna de apoyo de la misma, se realizará un control previo para asegurar que se encuentra en la posición correcta, mediante el empleo de niveles o aparatos láser.

Si las alineaciones o rasantes de las tuberías no estuvieran dentro de las tolerancias admisibles se procederá a su corrección.

3.6.5.3 Pruebas de presión de las tuberías de polietileno a presión (bombeos)

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de Obra. Como norma general, se recomienda que estos tramos tengan una longitud aproximada de quinientos metros (500 m), no excediendo, en el tramo elegido, la diferencia de cotas entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta, del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Para la realización de las pruebas de la tubería, el Contratista proporcionará todos los medios necesarios como son: bombas, manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de la prueba y el personal preciso.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización. La zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos las juntas descubiertas.

Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados y sus fábricas fraguadas suficientemente.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto de la conducción se colocará una válvula de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado debidamente.

Una vez llenado totalmente el tramo, se realizará una inspección inicial para comprobar que todas las uniones son estancas.

El equipo necesario para la prueba de presión deberá tener los elementos apropiados para regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a probar y estará provisto de dos manómetros previamente calibrados.

Los extremos del tramo que se quiere probar se cerrarán convenientemente y serán fácilmente desmontables, para poder continuar el montaje de la tubería. Si existen llaves intermedias en el tramo de prueba, deberán estar completamente abiertas.

La presión interior de prueba en zanja de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo.

Hay que tener en cuenta la dilatación de las tuberías de PE si no están cubiertas durante la prueba, sobre todo al mediodía, por lo que se aconseja realizar la prueba a primera hora de la mañana.

La prueba principal de presión se realizará con arreglo a la norma UNE-EN 805 para el caso de conducciones con comportamiento viscoelástico como es el caso de las conducciones de polietileno a emplear en las obras.

El procedimiento de prueba completo incluye:

- una fase preliminar
- una prueba de purga
- una fase de prueba principal

Fase preliminar

El objeto de la fase preliminar es crear las condiciones iniciales para la correcta medición de las variaciones de volumen dependientes de la presión, del tiempo y de la temperatura.

Se realizará la fase preliminar como sigue, para evitar resultados erróneos durante la fase de prueba principal.

- Tras el llenado de agua y purga de aire, despresurizar hasta la presión atmosférica y permitir un período de relajación de al menos 60 minutos, para eliminar toda tensión debida a la presión, tomando medidas que eviten la entrada de aire.

- Tras este período de relajación, aumentar la presión de forma regular y rápida (en menos de 10 minutos) hasta la presión de prueba de la tubería (STP). Mantener la STP durante 30 minutos, bombeando de forma continua o frecuentemente. Durante este tiempo, inspeccionar la conducción para detectar las fugas que aparezcan.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Esperar sin bombear un período suplementario de una hora, durante el cual la conducción puede expandirse de forma viscoelástica.

- Medir la presión remanente al final de este período.

En el caso de que la fase preliminar se supere con éxito, continuar con el procedimiento de ensayo. Si la presión ha caído en más de un 30 % de STP, interrumpir la fase preliminar y despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica. Examinar y revisar las condiciones de prueba (por ejemplo, influencia de la temperatura, fugas). No reanudar la prueba hasta que haya transcurrido un tiempo de relajación de al menos 60 minutos.

Prueba de purga

Los resultados de la fase de prueba principal no pueden juzgarse hasta que el volumen remanente de aire en el tramo sea suficientemente bajo. Las etapas siguientes son indispensables:

- Reducir rápidamente la presión absoluta restante, medida al final de la fase preliminar, extrayendo agua del sistema para producir una caída de presión comprendida entre el 10 % y el 15 % del STP.

- Medir con precisión el volumen de agua extraído, ΔV.

- Calcular la pérdida de agua admisible ΔV_{max} con la ayuda de la siguiente fórmula y verificar que el volumen extraído no sobrepasa ΔV_{max}.

$$\Delta V_{\max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R}\right)$$

Donde:

- ΔV_{max} es la pérdida de agua admisible, en litros
- V es el volumen del tramo de conducción de prueba, en litros
- Δp es la caída de presión, en kPa
- E_w es el módulo de elasticidad del agua (E_w=2,1*10^6 kPa)
- D es el diámetro interior del tubo, en metros
- e es el espesor de la pared del tubo, en metros
- E_R es el módulo de elasticidad transversal de la pared del tubo en kPa (para PE-100: A corto plazo es igual a 1000^3 y a largo plazo es igual a 150^3 kPa)
- 1,2 es un factor de corrección que considera la cantidad de aire restante admisible antes de la prueba principal de presión.

Para la interpretación del resultado es importante utilizar al valor exacto de E_R correspondiente a la temperatura y duración de la prueba. Especialmente para pequeños diámetros y tramos pequeños de prueba, es conveniente medir Δp y ΔV con la mayor precisión posible.

Interrumpir la prueba si ΔV es superior a ΔV_{max} y purgar de nuevo tras despresurizar la conducción hasta la presión atmosférica.

Fase de prueba principal

La fluencia viscoelástica debida a la tensión producida por la presión STP, se interrumpe por la prueba de purga. La caída rápida de presión conduce a una contracción de la tubería. Se debe observar y anotar durante 30 minutos (fase de prueba principal) el incremento de presión debido a la contracción. La fase de prueba principal se considera satisfactoria si la curva de presiones muestra una tendencia creciente y no es, en ningún caso, decreciente durante este intervalo de tiempo de 30 minutos, el cual es, normalmente, suficientemente largo como para dar una buena indicación. Una curva de presiones que muestre una tendencia decreciente durante este intervalo de tiempo, indica una fuga en la tubería.

En caso de duda, se debe prolongar la fase de prueba principal hasta una duración total de 90 minutos. En este caso la caída de presión se limita a 25 kPa a partir del valor alcanzado en la fase de contracción.

Si la presión cae más de 25 kPa, la prueba no es satisfactoria.

Se aconseja verificar todos los accesorios mecánicos, previo control visual de las uniones.

Se deberá corregir todo defecto de la instalación detectado durante la prueba y a continuación, repetirla.

La repetición de la fase principal de prueba no puede realizarse más que siguiendo el procedimiento completo, incluyendo los 60 minutos de tiempo de relajación de la fase preliminar.

3.6.5.4 Control de adecuación al proyecto

Antes de iniciarse el relleno y después de la finalización de las obras del colector debe procederse a la realización de las pruebas de:

- Control de alineación y rasantes.
- Control de los elementos terminados.
- Inspección visual o por T.V.

a) Tubería

- Nivelación de la rasante de la tubería y de los pozos de registro.
- Posición en planta y cota.
- Alineaciones.
- Ejecución ajustada a los planos de proyecto.
- Daños. Existencia de fisuras, no siendo aceptables las tuberías que presenten fisuras de anchura mayor de 0,1 milímetros.
- Deformación de tubos flexibles mediante control visual y medición (ver punto “Notas Complementarias”)
- Unión con los pozos de registro.
- Cierre de derivaciones.
- Conexiones debidamente ejecutadas.
- Juntas.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Existencia de residuos u obstrucciones.

b) Pozos de registro y Aliviaderos

- Estanqueidad.
- Forma de la media caña.
- Pates.
- Cubiertas, marcos, tapas.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

- Alineación y cota.
- Accesorios interiores.
- Aberturas de limpieza.
- Abertura de entrada.
- Revestimientos, capas protectoras y superficies pintadas.
- Ausencia de aristas vivas en su interior.
- Separadores de encofrado cortados y sellados con mortero de cemento, tal como se establece en el apartado 3.12. del presente Pliego.

3.6.5.5 Prueba de deformación

La variación vertical del diámetro de tubos flexibles no puede superar el valor de la deformación a corto plazo justificado en el cálculo mecánico (valor máximo del 4% para PVC rígido, según DIN 19534, partes 1 y 2 y para polietileno rígido según DIN 19537 partes 1 y 2), pudiéndose superar el límite ligeramente en puntos localizados.

El acortamiento vertical del diámetro de la tubería es una medida de la calidad de la ejecución de la cuna de apoyo y del recubrimiento. El valor admisible a corto plazo, tiene en cuenta las condiciones particulares de la instalación, así como el valor límite del 6% para la deformación admisible a largo plazo, después de 50 años, y en tubos de PVC rígido según DIN 19534, partes 1 y 2 y polietileno rígido según DIN 19537, partes 1 y 2; este tiene en cuenta además un margen de seguridad suficiente frente a rotura por agotamiento.

3.6.5.6 Notas complementarias

- Las uniones entre tuberías de diferentes materiales deberán ser consistentes y resistir los esfuerzos de tracción. Las uniones entre tuberías de polietileno con piezas de fundición o tubos de acero se harán siempre mediante bridas. Cuando los diámetros de las tuberías a unir sean diferentes se intercalará entre ellas un cono de reducción con bridas, una de cada diámetro. Estos acoplamientos deberán ser adecuadamente anclados siempre que sea necesario.

- Cualquier paso de tuberías a través de paredes de pozos de registro deberá ejecutarse de forma que la junta entre el pozo y la pared sea estanca, tanto en los pozos destinados a contener agua de forma habitual como en los pozos “secos” para válvulas, ventosas, etc, no destinados a contener agua, pero en los que es necesario conseguir un grado de estanquidad suficiente para evitar la penetración de agua del subsuelo en el pozo. Para ello, se utilizará una junta, resina o producto de calidad acreditada para esta función, que deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

3.6.6. MEDICION Y ABONO DE TUBERIA INSTALADA

3.6.6.1 Tubería en zanja

Las tuberías se medirán por los metros de longitud (ml) de su generatriz inferior, descontando las longitudes debidas a arquetas, pozos de registro, aliviaderos, etc. A dicha medición se le aplicará el precio unitario correspondiente según el tipo y diámetro del tubo.

El precio comprende el suministro de los tubos en obra, la soldadura, la colocación en la zanja, las pruebas, así como todas las piezas especiales de cualquier tipo, de fundición, acero o cualquier material, tales como uniones y acoplamientos, juntas mecánicas, uniones universales, bridas, tornillería, codos, piezas reductoras, piezas TE, piezas de derivación prefabricadas, tapones de cierre, y cualquier tipo de accesorio. Todos los costes se consideran repercutidos en el precio del metro de tubería.

Sólo las válvulas y ventosas, y las piezas especiales para las que se ha señalado un precio y una medición específicos en el Presupuesto, no se consideran incluidos en la medición y abono de las tuberías. Las piezas rectas y cortas no se considerarán como piezas especiales.

El material de asiento o solera de hormigón, la excavación y el recubrimiento de hormigón, de ejecutarse, serán de abono independiente.

Sólo las válvulas y ventosas, y las piezas especiales para las que se ha señalado un precio y una medición específicos en el Presupuesto, no se consideran incluidos en la medición y abono de las tuberías.

3.6.6.1.1 Abono de las tuberías instaladas con empujador

El abono de este tipo de obras se realizará de la siguiente forma:

Se medirá por metros de longitud de túnel completamente ejecutado y preparado para colocar la tubería proyectada.

El precio comprende la tubería de hinca, las juntas y todas las operaciones principales y auxiliares necesarias para la correcta ejecución del túnel, incluyendo los trabajos topográficos, el mantenimiento de las fosas de ataque y recepción, el suministro de agua y bentonita, la elaboración y el reciclado del lodo de perforación, la evacuación del material extraído del túnel y de los lodos sobrantes, etc.

También incluye la sujeción de la tubería de polietileno en el interior del túnel, mediante aros de ajuste, inyección de arena o lechada de cemento, o por otro método aprobado por la Dirección de Obra.

No se abonarán los metros de túnel que el Contratista haya ejecutado en exceso de lo necesario, por error en la ejecución de la trayectoria en planta o perfil.

El precio incluye el transporte y emplazamiento de los equipos principales y auxiliares de perforación, y todas las operaciones e instalaciones necesarias para poder posicionar correctamente los equipos y garantizar su operatividad (comprendiendo, en caso necesario, las instalaciones de suministro de agua y energía). También incluye la retirada y transporte de los equipos, y de las instalaciones y construcciones provisionales, a la finalización de los trabajos.

El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna en concepto de sobrecosto originado por la realización de una perforación cuyo diámetro sea superior al definido en los planos del proyecto, ni por el generado como consecuencia del incremento del diámetro de la tubería.

No se abonará suplemento alguno por mayor calidad de la tubería a instalar, la cual deberá cumplir las condiciones que este Pliego exige para tuberías instaladas con empujador ya que este sobrecoste se considera incluido en los precios correspondientes de perforación.

Asimismo, se ha considerado incluido dentro de los referidos precios de perforación los costos inherentes a la construcción de los pozos de ataque y salida de la hinca. Dichos costos incluirán los siguientes conceptos: levante y reposición de pavimentos en una superficie necesaria para el emplazamiento de los pozos, excavación, entibación, encofrado, armaduras, hormigón, así como las operaciones de demolición parcial de los pozos para paso de tubería.

Los registros a construir en los extremos del tramo ejecutado por este sistema, que vayan a ubicarse dentro de los pozos de entrada y salida, serán objeto de abono independiente. No se abonará cantidad alguna en concepto de excavación y entibación correspondientes a dichos pozos.

Caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Los tramos de tubería que se encuentren dentro de los pozos de ataque y salida serán objeto de abono independiente. Para el abono de dichos tramos se aplicarán las secciones tipo correspondientes a los tramos adyacentes a los referidos pozos, situados en sentidos opuestos al tramo indicado. Dicho abono incluirá la excavación, entibación, cunas de apoyo, tuberías, así como el recubrimiento de la tubería con material granular hasta una altura igual a treinta centímetros (30 cm.) sobre la generatriz superior de la misma, relleno de cubrición, así como reposición de pavimento. Las operaciones de relleno, reposición de pavimento, etc., de la zona afectada por la construcción de los pozos de ataque y salida, que se encuentren fuera de las secciones tipo anteriormente mencionadas, no serán objeto de abono.

3.7. RELLENOS

3.7.1. RELLENOS COMPACTADAS EN ZANJA PARA LA CUBRICION Y/O PROTECCION DE TUBERIAS

3.7.1.1 Definición y fases para el relleno de la zanja

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos apropiados en las zanjas una vez instalada la tubería.

Se distinguirán en principio tres fases en el relleno:

a) Relleno de recubrimiento hasta 30 cm. por encima de la generatriz superior de la tubería.

b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado, el firme o la tierra vegetal.

c) Relleno de acabado, de colocación eventual si se fuera a reponer tierra vegetal o un firme para circulación rodada.

El relleno de protección reunirá las mismas características especificadas para los materiales de apoyo de las tuberías que se encuentran indicadas en el apartado 2.5. del presente Pliego.

El relleno de cubrición se ejecutará con materiales adecuados.

El relleno de acabado se ejecutará asimismo con materiales adecuados, pero con un grado de compactación superior para evitar el deterioro de la superficie ante el paso eventual de cargas sobre ella.

3.7.2. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE CADA UNA DE LAS FASES.

3.7.2.1 Condiciones generales

El relleno de la zanja no comenzará hasta que las juntas de las tuberías y camas de asiento se encuentren en condiciones adecuadas para soportar las cargas y esfuerzos que se vayan a originar para su ejecución, y una vez se hayan finalizado satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre una zanja en la que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera de la zanja donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

3.7.2.1.1 Ejecución del relleno de protección

Este tipo de relleno se utilizará para envolver la tubería hasta diez centímetros (10 cm.) como mínimo por encima de su generatriz superior, tal como se señala en las secciones tipo, y se ejecutará por tongadas de 15 cm., compactado manualmente o con equipo mecánico ligero. Se alcanzará una densidad seca mínima del 95% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

Durante la compactación, la tubería no deberá ser desplazada ni lateral ni verticalmente y si fuera necesario para evitarlo se compactará simultáneamente por ambos lados de la conducción.

El material que se empleará en esta zona será el definido en el apartado 2.5. del presente Pliego, como material de relleno tipo A., según se establece en los Planos del Proyecto o, en su caso, el que determine el Director de Obra.

3.7.2.1.2 Ejecución del relleno de cubrición

Esta fase consistirá en el relleno en zanja a partir de los diez centímetros (10 cm.) por encima de la generatriz superior de la tubería y hasta la cota prevista en el Proyecto, tal como se señala en las secciones tipo, o según se determine en el Replanteo o lo defina la Dirección de Obra, y se ejecutará por tongadas apisonadas de 20 cm., con los suelos procedentes de la excavación que se encuentren exentos de áridos o terrenos mayores de 10 cm.

La compactación será tal que se alcance una densidad seca mínima del 90% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

El equipo de compactación se elegirá en base a las características del suelo, entibación existente, y ejecutándose la compactación de forma tal, que no se afecte a la tubería.

La utilización de medios pesados de extendido y compactación, no se permitirán cuando la altura del recubrimiento sobre la arista superior de la tubería, medida en material ya compactado, sea inferior a 1,30 mm.

El material para emplear en esta fase del relleno, podrá ser material procedente de la propia excavación o de préstamos. La utilización de un material u otro vendrá definida en los planos del Proyecto, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto, el que señale el Director de Obra.

3.7.2.1.3 Ejecución del relleno de acabado

Este relleno se utilizará en los 50 cms. superiores de la zanja para aquellos casos en que no se vaya a disponer de firmes o reponer el suelo vegetal, teniendo como misión reunir un mínimo de capacidad portante ante posibles cargas o paso de maquinaria por encima de la zanja.

Se ejecutará con materiales seleccionados procedentes de la propia excavación, compactándose hasta una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor normal.

3.7.3. RELLENOS COMPACTADOS EN TRASDOS DE OBRA DE FABRICA

3.7.3.1 Definición

Estas unidades consisten en la extensión y compactación de suelos adecuados o seleccionados, alrededor de las obras de fábrica o en su trasdós, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución de terraplenes.

3.7.3.2 Ejecución de las obras en general

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un pozo en el que existan corrientes de agua superficiales o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del pozo donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación del agua sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

Cuando la Dirección de Obra lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce días (14 d.) desde la terminación de la fábrica contigua: salvo en el caso de que la Dirección de Obra lo autorice, previa comprobación mediante los ensayos que estime pertinentes realizar del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Para terrenos arenosos el pisón será del tipo vibratorio.

3.7.4. CONTROL DE CALIDAD

La calidad de ejecución de los rellenos intermedios y para protección de tuberías se controlará mediante la realización de ensayos "in situ" con la frecuencia siguiente:

a) Relleno de protección

- Cada 300 m.l. de zanja
- Cada 200 m3 de material colocado

b) Relleno intermedio

- Cada 200 m.l. de zanja
- Cada 1.000 m3 de material colocado

3.7.5. MEDICION Y ABONO

El relleno de zanja se abonará por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, según las respectivas definiciones, a los volúmenes obtenidos por aplicación, como máximo de las secciones tipo correspondientes, no abonándose generalmente los que se deriven de excesos en la excavación estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

Si el Contratista al excavar las zanjas dadas no pudieran mantenerse las características del terreno dentro de los límites de los taludes establecidos en el Plano de secciones tipo de zanja, deberá comunicarlo a la Dirección de Obra, para que ésta pueda comprobarlo "in situ", y dé su visto bueno o reparos al abono suplementario correspondiente. En este abono también será de aplicación los precios anteriores a los volúmenes resultantes. En los precios citados, están incluidas todas las operaciones necesarias para la realización de estas unidades de obra.

Se abonarán los rellenos y zahorras ejecutados y medidos por diferencia entre el volumen excavado que se abona y el que ocupa la obra de fábrica o tubería, teniendo en cuenta el espesor de cada capa definido en los planos de secciones tipo.

Sólo serán de abono los rellenos ejecutados con arreglo a lo definido en los documentos del proyecto. No serán de abono los rellenos que haya de realizar el Contratista por ejecución defectuosa de las obras o por su conveniencia.

En el precio de los rellenos se incluyen todas las operaciones precisas para realizarlos y compactarlos, cualesquiera que sea el tipo de procedencia del material empleado.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

3.8. TERREPLENES

3.8.1. DEFINICION

Consiste en la extensión y compactación de los suelos tolerables, adecuados o seleccionados, para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

3.8.2. EJECUCION DE LAS OBRAS

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido a escombrera de la tierra vegetal (No se considerará terreno vegetal cuando el contenido en materia orgánica sea inferior al 10%) y del material inadecuado (blandones, etc.), si los hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación para conseguir la debida trabazón en el terraplén y el terreno se escarificará éste, disgregándole en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo, en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm. con pendiente de meseta del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm. por debajo de la misma. Con los 50 cm. superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución el mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin encharcamientos.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo, a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, previa autorización de la Dirección de Obra. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor normal no será inferior al 100% ni inferior a 1,75 Kg/dm3. Esta determinación se harán según las normas de ensayo NLT. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a 1,45 Kg/dm3 según las NTL.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiera podido causar la vibración y sellar la superficie.

3.8.3. LIMITACIONES DE LA EJECUCION

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2º C), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

3.8.4. MEDICION Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios, a los volúmenes obtenidos por aplicación como máximo de las secciones tipo, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas. En los precios citados están incluidas todas las operaciones, necesarias para la buena realización de estas unidades de obra, incluso refino de la explanación y taludes.

3.9. ENCOFRADOS

3.9.1. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURA DE HORMIGON

3.9.1.1 Definición

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

3.9.1.2 Ejecución de obra

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y/o acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de cinco milímetros para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los seis metros, se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrado y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las aristas que queden vistas en todos los elementos de hormigón se ejecutarán con un chaflán de 25 x 25 mm. de lado, salvo que otro tipo de remate diferente se defina en los planos o en el P.P.T.P. No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco (5) milímetros en las líneas de las aristas.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de dos metros (2 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los elementos de atado y sujeción de los encofrados que atraviesan la sección de hormigón estarán formados por barras o pernos diseñados de tal forma que puedan extraerse ambos extremos de modo que no quede ningún elemento metálico embebido dentro del hormigón a una distancia del paramento menor de 25 mm.

El sistema de sujeción del encofrado deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra. En elementos estructurales que contengan líquidos, las barras de atado deberán llevar una arandela de estanqueidad que quedará embebida en la sección de hormigón.

Los agujeros dejados en los paramentos por los elementos de fijación del encofrado se rellenarán posteriormente con mortero en la forma que lo indique la Dirección de Obra, pudiendo ser preciso utilizar cemento expansivo, cemento blanco, o cualquier otro aditivo que permita obtener el grado de acabado especificado en el proyecto, sin que el Contratista tenga derecho a percibir cantidad alguna por estas labores complementarias.

No se permitirá el empleo de alambres o pletinas (latiguillos) como elementos de atado del encofrado, salvo en los acabados de la clase E-1 (“Acabados superficiales en las Obras de Hormigón”) previa aprobación de la Dirección de Obra. En todo caso, una vez retirados los encofrados, se cortarán a una distancia mínima de 25 mm. de la superficie del hormigón, picando ésta si fuera necesario, y rellenando posteriormente los agujeros resultantes con mortero de cemento.

En el caso de encofrados para estructuras estancas, el Contratista se responsabilizará de que las medidas adoptadas no perjudicarán la estanqueidad de aquéllas.

Los separadores utilizados para mantener la armadura a la distancia del paramento especificada en el proyecto, podrán ser de plástico o de mortero. En el caso de utilizar dados de mortero y para paramentos con acabado tipo E-2 y E-3 se adoptarán, durante la fase de hormigonado, las precauciones necesarias para evitar que aparezcan manchas de distinto color en la superficie.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes ya que los mismos, fundamentalmente, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título de orientación se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Se deberá utilizar encofrado para aquellas superficies con una inclinación mayor de 25 grados, salvo modificación expresa por parte de la Dirección de Obra.

3.9.1.3 Desencofrado y descimbramiento

Tanto los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choque en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometidos durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (EHE-08) para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento del desencofrado o descimbramiento. Este será establecido por la Dirección de Obra, la cual podrá modificar el tiempo de encofrado cuando así lo aconsejen las condiciones ambientales u otras circunstancias.

El Contratista no tendrá derecho a reivindicación alguna sobre posibles disminuciones de rendimiento motivadas por los plazos de encofrado establecidos. Se pondrá especial atención en retirar, todo elemento de encofrado que pueda impedir el juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

A título orientativo pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE-08.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Igualmente útil resulta a menudo la medición de flechas durante el descimbramiento de ciertos elementos, como índice para decidir si debe o no continuarse la operación e incluso si conviene o no disponer ensayos de carga de la estructura.

Se llama la atención sobre el hecho de que, en hormigones jóvenes, no sólo su resistencia, sino también su módulo de deformación, presenta un valor reducido; lo que tiene una gran influencia en las posibles deformaciones resultantes.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

3.9.1.4 Medición y abono

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos o en la obra, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

3.9.2. ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS EN OBRAS SUBTERRANEAS

Los moldes y encofrados serán metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia a juicio de la Dirección de la Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyan los encofrados, cimbras y apeos, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la puesta del hormigón prevista no se produzcan movimientos locales de más de cinco milímetros.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de hormigón no presenten defectos, bombeos, resaltos, o rebabas de más de cinco milímetros y no permitir las fugas de lechada. La chapa que forma la superficie interior del encofrado debe tener al menos 2 mm. de espesor.

Si los encofrados tienen un dispositivo de fijación en el interior del hormigón, éste dispositivo se proyectará de manera que ningún elemento del mismo sobresalga del paramento. Los agujeros que puedan quedar se rellenarán con mortero inmediatamente después de realizar el desencofrado.

En los encofrados se dejarán ventanas para poder introducir los vibradores.

Los encofrados no se colocarán hasta que se haya terminado completamente el refino, de acuerdo con los perfiles o secciones tipo correspondientes, el saneado y la limpieza de la excavación.

El encofrado se mantendrá el tiempo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar.

Los productos que se apliquen para facilitar el desencofrado no contendrán substancias agresivas para el hormigón.

3.9.2.1 Medición y Abono

Los encofrados se medirán por metros cuadrados de superficies de hormigón encofradas. El precio incluye todos los elementos, mano de obra y medios auxiliares, necesarios para la correcta realización de la unidad de obra. Se consideran incluidos los apeos, cimbras, elementos de refuerzo y unión, atados, separadores, etc; así como el coste del desencofrado y productos desencofrantes.

Asimismo se consideran incluidos el material para la ejecución de juntas, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

3.10. APEOS Y CIMBRAS

3.10.1. DEFINICION

Se definen como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

3.10.2. EJECUCION

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Descimbrado.

3.10.2.1 Construcción y montaje

Salvo prescripción en contrario, las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas.

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm.), ni los de conjunto, la milésima (1/1.000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista; quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen y aprobación del Director de Obra.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica estará constituída por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos, o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director.

En todo caso, se comprobará que el apeo o cimbra posee carrera suficiente para el descimbrado, así como que las presiones que transmite al terreno no producirán asientos perjudiciales con el sistema de hormigonado previsto.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Una vez montada la cimbra, si el Director lo cree necesario, se verificará una prueba consistente en sobrecargarla de un modo uniforme y pausado, en la cuantía y con el orden con que lo habrá de ser durante la ejecución de la obra. Durante la realización de la prueba, se observará el comportamiento general de la cimbra, siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión. Llegados a la sobrecarga completa, ésta se mantendrá durante veinticuatro horas (24 h.) con nueva lectura final de flechas. A continuación, y en el caso de que la prueba ofreciese dudas, se aumentará la sobrecarga en un veinte por ciento (20%) o más, si el Director lo considera preciso. Después se procederá a descargar la cimbra, en la medida y con el orden que indique el Director, observándose la recuperación de flechas y los niveles definitivos con descarga total.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio, y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva. Si fuese preciso alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nviel de los distintos puntos.

Si la cimbra pudiera verse afectada por posibles avenidas durante el plazo de ejecución, se tomarán las precauciones necesarias para que no afecten a ninguno de los elementos de aquella.

En el caso de obras de hormigón pretensado, es importante una disposición de las cimbras tal que permitan las deformaciones que aparecen al tesar las armaduras activas, y que resistan la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado. En especial, las cimbras deberán permitir, sin coartarlos, los acortamientos del hormigón bajo la aplicación del esfuerzo de pretensado.

Por lo dicho anteriormente, se preferirán las cimbras realizadas con puntales en abanico. Los arriostramientos tendrán la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra y se retirarán los que se puedan antes del tesado de las armaduras.

Cuando se utilice el método de construcción por voladizos sucesivos mediante carro de avance, se deberán reglar cuidadosamente sus cotas antes del hormigonado de cada dovela, siguiendo las indicaciones del Director. El carro deberá tener la suficiente rigidez para evitar el giro de la dovela que se está hormigonando con respecto a la zona ya construída, y la consiguiente fisuración en la junta.

3.10.2.2 Descimbrado

El descimbrado podrá realizarse cuando a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar.

El descimbrado se hará de modo suave y uniforme recomendándose el empleo de cuñas, gatos, cajas de arena, u otros dispositivos, cuando el elemento descimbrado sea de cierta importancia. Cuando el Director lo estime conveniente, las cimbras se mantendrán despegadas dos o tres centímetros (2 ó 3 cm.) durante doce horas (12 h.), antes de ser retiradas por completo; debiendo comprobarse, además, que la sobrecarga total actuante sobre el elemento que se descimbra, no supera el valor previsto como máximo en el Proyecto.

En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán, además las siguientes prescripciones:

El descimbrado se efectuará de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto en el Proyecto. Dicho programa deberá estar de acuerdo con el correspondiente al proceso de tesado, a fín de evitar que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, durante el proceso de ejecución, a tensiones no previstas en el Proyecto, que puedan resultar perjudiciales.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni golpes al hormigón, para lo cual, cuando los elementos sean de cierta importancia, se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

De no quedar contraindicado por el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se comenzará por el centro del vano, y continuará hacia los extremos, siguiendo una ley triangular o parabólica.

3.10.3. MEDICION Y ABONO

Los apeos y cimbras, se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, sin excederse de los límites de dicha obra.

En el caso de cimbras no convencionales, tales como carros de avance, vigas de lanzamiento, etc., la forma de medición y abono será la especificada en el Pliego.

3.11. OBRAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO. GUNITADO

3.11.1. CONDICIONES GENERALES

3.11.1.1 Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los refuerzos.

3.11.1.2 Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

3.11.1.3 Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

- Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia del encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón 10 N/mm2 de 0,10 m. de espesor mínimo para limpieza e igualación, y se evitará que caiga tierra sobre ella, o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la capa superficial de la tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

- Dosificación y fabricación del hormigón

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción del Código Estructural.

- Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerados o aditivos especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlos en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

- Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear deberá ser superior a seis mil ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa adyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

En el caso de que se empleen vibradores de superficie, la frecuencia de trabajo de los mismos será superior a tres mil (3.000) ciclos por minuto.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido los vibradores averiados.

En hormigones gunitados

Se estará a las condiciones de ejecución y dosificaciones detalladas en el anexo al pliego

- Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se podrá utilizar un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón. Cuando el hormigón se transporte hasta el tajo en camiones hormigonera, no se podrá verter en la junta el primer hormigón que se extrae, debiendo apartarse éste para su uso posterior.

Se prohíbe hormigonar directamente ó contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su visto bueno o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15 d.).

No se admitirán suspensiones de hormigonado que corte longitudinalmente las vigas, adoptándose las precauciones necesarias, especialmente para asegurar la transmisión de estos esfuerzos, tales como dentado de la superficie de junta o disposición de armaduras inclinadas. Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se dispondrá el hormigonado hasta entonces colocado de acuerdo con lo señalado en apartados anteriores.

- Curado del hormigón

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción EHE-08.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos de plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

- Acabado del hormigón.

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que cumplan las especificaciones señaladas en el Apartado de “Acabados Superficiales”. Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

- Observaciones generales respecto a la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

3.11.1.4 Recubrimientos

En función de los diferentes tipos de estructuras, los recubrimientos que deberán tener las armaduras serán los siguientes:

- Estructuras sometidas al contacto con agua residual: 3 cm.
- Estructuras sometidas al contacto de agua residual o atmósfera con gases procedentes de ésta:
- Elemento "in situ" : 5 cm.
- Prefabricado: 3 cm.
- Cimentaciones y otros elementos hormigonados directamente contra el terreno 7 cm.

Para estos casos cuando se coloque un hormigón de inundación se podrá rebajar el recubrimiento a 5 cm.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Asimismo, tampoco serán de abono aquellas operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reparar las obras en las que se acusen defectos.

3.11.1.5 Hormigonado en condiciones climatológicas desfavorables

- Hormigonado en tiempo lluvioso: en tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.
- Hormigonado en tiempo frío:

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (0□).

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase Instrucción EHE-08) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista los gastos y problemas de todo tipo que esto originen serán de cuenta y riesgo del Contratista.

- Hormigonado en tiempo caluroso:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar otras precauciones especiales aprobadas por la Dirección de Obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

3.11.2. HORMIGON DE LIMPIEZA

Previamente a la construcción de toda obra de hormigón apoyada sobre el terreno, se recubrirá éste con una capa de hormigón de limpieza de 0,10 metros de espesor y calidad 150 kg/cm2..

Se evitará que caiga tierra o cualquier tipo de materia extraña sobre ella durante el hormigonado.

3.11.3. HORMIGON EN APOYO DE TUBERIA

Si la pendiente del colector es inferior al 1%, o el colector es de diámetro superior a 1 metro, o el suelo presente en el fondo de la excavación no es adecuado para la realización de cunas de material granular, se realizarán cunas de hormigón en masa o armado para asiento de las tuberías rígidas, salvo indicación contraria en los planos del Proyecto.

El hormigón de la cunas será tipo HM-20, salvo definición en contra en el Proyecto.

La cuantía de las armaduras y las dimensiones de las cunas estarán especificadas en los Planos.

Para la instalación y alineamiento de la tubería en planta y alzado se recomienda montar la tubería sobre bloques prefabricados de hormigón de las mismas características que el resto de la cuna de hormigón con la forma y superficie adecuada para no dañar a la tubería y al hormigón de limpieza o a la losa base de hormigón. En la superficie de contacto entre apoyos y el fuste de la tubería se intercalará una tela asfáltica o un material compresible de análogas características.

Una vez en posición la tubería se hormigonará hasta las cotas de proyecto.

La cuna de hormigón deberá tener una anchura mínima igual al diámetro exterior de la tubería más 20 cm.

Si se ejecuta la excavación en roca con explosivos, la cuna de hormigón deberá apoyar sobre una capa de arena de 10 cm. para evitar la transmisión de vibraciones.

En las cunas de hormigón se deberán prever juntas de las características indicadas en los planos, en cada unión de las tuberías y en cualquier caso, la distancia entre juntas no será superior a 7,5 m.

En la clase A se distinguen tres tipos según la armadura prevista:

- As = 0,00
- As = 0,4%
- As = 1,00%

Esta armadura se situará a cinco (5) centímetros de la generatriz inferior de la tubería y su calidad será BS 500.

3.11.4. HORMIGON EN MASA O ARMADO EN SOLERAS

Las soleras se verterán sobre encachados los cuales deberán tener el perfil teórico indicado, con tolerancias no mayores de un centímetro (1 cm.) o sobre una capa de diez centímetros (10 cm.) de hormigón 10 N/mm2 de regularización y sus juntas serán las que se expresan en los planos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla superior con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y la parrilla inferior tendrá los separadores convenientes para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes.

La superficie se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. El acabado será el definido en los planos o Pliego.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros (5 mm.) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

3.11.5. HORMIGON ARMADO EN ESTRUCTURAS

3.11.5.1 uros de contención

El hormigonado en muros de contención y estructuras análogas se realizará de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción señaladas en los planos.

Con aprobación del Director de Obra, se podrán establecer juntas de hormigonado siguiendo las condiciones recogidas en el párrafo del punto “Condiciones Generales”.

3.11.5.2 Vigas, pilares, zapatas y placas

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua entre las juntas de dilatación, retracción y construcción fijadas en los Planos.

Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza la Dirección de Obra y siempre de acuerdo con lo indicado en el punto “Condiciones Generales”.

No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no dé su aprobación a las armaduras y encofrados.

3.11.5.3 Tolerancias

- Desviación de la vertical en muros o ejes de pilares +1 de altura 1.000
- Desviación máx. de la superficie plana medida con regla de 3 m 5 mm
- Desviación máx. en la posición del eje de un pilar respecto del teórico 20 mm
- Variación del canto en vigas, pilares, placas y muros +5 mm

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

3.11.6. MEDICION Y ABONO

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

No se abonarán excesos de hormigón sobre las secciones teóricas indicadas en los planos, tanto debido a los excesos injustificados de excavaciones como a los medios o métodos de puesta en obra.

En el precio de los hormigones están incluidos todos los gastos de materiales, transporte, preparación, puesta en obra, vibrado, curado, pruebas y ensayos que sea preciso realizar, así como la ventilación, alumbrado, utilización de moldes y todas aquellas operaciones que se han definido en este Pliego.

Para la dosificación de los hormigones, las proporciones de cemento que figuran en la descomposición de precios sólo son indicativas. En todo caso, el Contratista tendrá la obligación de emplear el cemento necesario para obtener las resistencias características que se indican en el presente Pliego, sin que por ello pueda pedir sobreprecio alguno. Ninguna variación en la procedencia de los áridos, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra, significará un cambio de precio de la unidad de obra en que intervengan.

3.11.7. ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGON

3.11.7.1 Superficies encofradas

a) Acabado clase E-1 (HORMIGON OCULTO)

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, cubrición con agua o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos o P.P.T.P.

Los encofrados estarán formados por tablones cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

b) Acabado clase E-2 (HORMIGON VISTO)

Esta clase de acabado es de aplicación a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por tablones de madera cepillada y canteada, de anchura uniforme y dispuestos de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno. Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapeados, fenólicos o metálicos. Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenos en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán reboses de lechada en la superficie, manchas de oxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

c) Acabado clase E-3 (HORMIGON VISTO ARQUITECTONICO)

Esta clase de acabado es de aplicación en paramentos vistos en los que se quiera conseguir un aspecto especialmente cuidado.

Para conseguir esto se utilizarán encofrados de madera machihembrada o paneles contrachapeados, de gran tamaño. Asimismo, se podrán utilizar encofrados con un diseño especial si el proyecto lo especifica. Las juntas entre los tableros y el hormigonado serán verticales y horizontales salvo que se disponga lo contrario.

Se dispondrán haciéndolas coincidir con elementos arquitectónicos, dinteles, cambios de dirección, de la superficie, etc. No se permite el uso de tablones sin forro ni paneles metálicos ordinarios.

Las juntas se ejecutarán mediante la colocación en el encofrado de berenjenos, y su posterior retirada. Asimismo se podrán disponer berenjenos, según un modelo definido en los planos o por la Dirección de Obra. En ningún caso estos elementos serán objeto de abono por separado.

La superficie de hormigón será suave, sin marcas de los tableros, huecos, coqueras y otros defectos. El color de los paramentos acabados será uniforme en toda la superficie. No son admisibles las fugas de lechada, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas deberán ser cuidadosamente eliminadas.

d) Medición y abono

Los acabados superficiales de paramentos encofrados vienen determinados por la calidad de éste. En consecuencia los materiales y elementos que se deben emplear y todas las operaciones necesarias para cumplir las especificaciones definidas para cada clase, forma parte de la unidad correspondiente de encofrado y están incluidos en el precio de aquél, no siendo objeto de abono por separado ninguno de los conceptos.

3.11.7.2 Superficies no encofradas

a) Acabado clase S-1 (RASTRELADO)

El hormigón será nivelado y rastrelado uniformemente para producir una superficie plana que pueda ser estriada cuando se pretenda aumentar la rugosidad.

b) Acabado clase S-2 (FRATASADO CON LLANA DE MADERA)

Sobre un acabado de clase S-1 se repasa la superficie presionando suavemente con llana de madera de forma que se obtenga una superficie exenta de las marcas del rastrelado.

c) Acabado clase S-3 (FRATASADO CON LLANA METALICA)

Sobre una superficie de clase S-2 cuando la humedad superficial del hormigón ha desaparecido y éste ha endurecido lo suficiente para evitar que la lechada ascienda a la superficie, se alisará esta con llana metálica bajo presión firme o mecánicamente, de forma que se obtenga una superficie dura, lisa y uniforme exenta de las marcas de la llana. Este tipo de acabado es el indicado para tratamientos

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

antideslizantes, ruleteado, etc., así como para todas aquellas superficies en las que se deba cuidar el aspecto.

d) Medición y Abono

El acabado superficial de los hormigones sin encofrado de clases S-1 y S-2 se consideran incluidos en la unidad de obra del hormigón correspondiente en todos los casos.

Las operaciones necesarias para obtener el acabado de clase S-3 pueden estar incluidas en los precios de la unidad de hormigón correspondiente, si así lo indica el texto y la justificación del precio de aquella, o bien abonarse por metro cuadrado de suplemento para ejecución del acabado especificado.

Salvo indicación expresa en contra de los planos del proyecto, del P.P.T.P. o de la Dirección de Obra el acabado de las superficies no encofradas será del tipo S-2.

3.11.7.3 Tratamientos superficiales del hormigón

a) Tratamientos antideslizantes

Consiste en rociar la superficie del hormigón con polvo de cuarzo, corindón u otro producto similar una vez que aquel ha iniciado el fraguado. Cuando se quiere conseguir una buena terminación se adoptará un acabado tipo Clase S-3. En cualquier caso el tratamiento será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

b) Tratamientos antipolvo

En aquellos recintos en los que se prevea la posibilidad de formación de polvo debido al desgaste superficial de las soleras del hormigón, se pintarán éstas con productos. En cualquier caso el tratamiento será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Se aplicarán sobre superficies con acabado S-2 ó S-3.

c) Tratamientos antiácido

En aquellos elementos de hormigón que puedan estar en contacto con productos de carácter ácido, aunque sea en concentraciones bajas, se protegerá el hormigón con productos a base de resina epoxi, según se indica en el artículo correspondiente del presente Pliego. En cualquier caso el tratamiento deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Este tratamiento se aplicará sobre superficies con acabado clase S-2 o S-3.

d) Tratamientos mecánicos de las superficies de hormigón

Estos tratamientos comprenden aquellas operaciones que alteran la superficie del hormigón por medios mecánicos como el abujardado, chorreado con arena, picado con martillina, etc., con la intención de obtener elementos ornamentales o con un acabado especialmente cuidado.

La Dirección de Obra ordenará las pruebas que estime necesarias hasta alcanzar el grado de acabado que estime adecuado para el elemento objeto del tratamiento.

e) Albañilería

Los planos del Proyecto definirán las superficies que tendrán un tratamiento posterior de albañilería y las características de la misma.

Salvo modificación expresa en el Pliego se cumplirán las especificaciones del artículo de “Albañilería” del presente Pliego, así como las instrucciones que emita la Dirección de Obra.

f) Medición y Abono

Salvo que el Pliego lo establezca de otra forma, se abonarán estos tratamientos superficiales por metro cuadrado realmente ejecutado, a los precios del Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

Para las labores de albañilería se estará a lo dispuesto en el artículo “Albañilería” del presente Pliego, así como las instrucciones que emita la Dirección de Obra.

3.12. ACEROS

3.12.1. ARMADURAS A EMPLEAR EN OBRAS DE HORMIGON

3.12.1.1 Armaduras para hormigón armado

3.12.1.1.1 Barras aisladas

Se definen como armaduras a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

3.12.1.1.1.1 Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán según lo prescrito en la Instrucción EHE-08.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

3.12.1.1.1.2 Medición y Abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes deducidas en los planos, con inclusión de los solapes. El abono de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de armadura.

3.12.1.1.2 Mallas electrosoldadas

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

3.12.1.1.2.1 Definición

Se define como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado, soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

3.12.1.1.2.2 Colocación

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de la Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

3.12.1.1.2.3 Medición y Abono

Las mallas electrosoldadas se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos con inclusión de los solapes. El abonado de las mermas y despuntes se considerará incluido en el kilogramo (kg) de malla.

3.12.1.1.3 Tolerancias

Las desviaciones permisibles (definidas como los límites aceptados para las diferencias entre dimensiones especificadas en proyecto y dimensiones reales en obra) en el corte y colocación de las armaduras, serán las siguientes:

- Longitud en corte L:

Si L 6 metros: + 20 mm.
Si L 6 metros: + 30 mm.

- Doblado, dimensiones de forma L:

Si L 0,5 metros: + 10 mm.
Si 0,5 m. L 1,50 metros: + 15 mm.
Si L 1,50 metros: + 20 mm.

- Recubrimiento:

Desviaciones en menos: 5 mm.

Desviaciones en más, siendo h el canto total del elemento:

Si h 0,50 metros: 10 mm.
Si 0,50 m. h 1,50 metros: 15 mm.
Si h 1,50 metros: 20 mm.

- Distancia entre superficies de barras paralelas consecutivas, L:

Si L 0,50 metros: + 5 mm.
Si 0,050 m. L 0,20 metros: + 10 mm.
Si 0,20 m. L 0,40 metros: + 20 mm.
Si L 0,40 metros: + 30 mm.

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura, siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso:

Si L 0,25 metros: + 10 mm.
Si 0,25 m. L 0,50 metros: + 15 mm.
Si 0,50 m. L 1,50 metros: + 20 mm.
Si L 1,50 metros: + 30 mm

3.12.2. ANCLAJES, MARCOS Y ELEMENTOS METALICOS EMBEBIDOS EN OBRAS DE FABRICA

3.12.3.1 Definición

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

3.12.3.2 Ejecución

Tanto los materiales de base como los elementos de elaboración (electrodos, etc.), se ajustarán a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este Pliego.

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo a los planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante soldadura a las armaduras o por cualquier otro medio adecuado (atado con alambre, etc.).

Todos los elementos a embeber en hormigón serán galvanizados por inmersión en caliente, asegurando un espesor de recubrimiento no inferior al especificado en el Capítulo II de este Pliego. En este caso se evitará durante el acopio y montaje que pueda sufrir daño el recubrimiento. En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

3.12.3.3 Medición y Abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a los kg. de material realmente colocado en obra.

3.12.3. ACERO EN ENTRAMADOS METALICOS

3.12.4.1 Definición

El entramado metálico es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas precisas en cada caso, en acero galvanizado por inmersión en caliente con la aplicación de una protección de pintura.

3.12.4.2 Ejecución

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Tanto la protección de galvanizado por inmersión en caliente como la pintura, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el Capítulo II de este Pliego.

3.12.4.3 Medición y Abono

El abono se hará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m2) realmente colocados de entramado metálico, de acuerdo con la definición del Cuadro de Precios nº 1.

3.13. FUNDICIÓN

3.13.1. TAPAS DE REGISTRO

Dentro de esta unidad se entienden incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para su completa realización, de acuerdo con el diseño definido en los Planos del Proyecto y/o Replanteo o por lo que determine en cada caso la Dirección de Obra.

3.13.2. PATES

Los pates se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí 30 centímetros.

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien (100) milímetros mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco (75) milímetros cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pates a medida que se vaya levantando la fábrica, y en obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél. También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El hueco existente entre este último y las paredes del taladro se rellenará con mortero de cemento.

Si se emplean pates de material plástico se realizará un taladro de diámetro sensiblemente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

3.13.3. MEDICION Y ABONO

Los pates y tapas de registro se abonarán y medirán mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1, a las unidades realmente instaladas en obra, incluyendo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

3.14. ALBAÑILERIA Y SOLADOS

3.14.1. MORTEROS

3.14.1.1 Fabricación y empleo

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente, en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquél que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) posteriores a su amasadura.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie del cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de morteros con cementos siderúrgicos.

3.14.1.2 Medición y Abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) realmente utilizados, mediante aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios.

3.14.2. FABRICAS DE ELEMENTOS CERAMICOS

3.14.2.1 Definición

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

3.14.2.2 Materiales a emplear

- Ladrillos

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y colocación, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

- Mortero

Salvo especificación en contra, el tipo de mortero a utilizar será el designado como mortero 1:6 para fábricas ordinarias, y mortero 1:3 para fábricas especiales.

3.14.2.3 Ejecución de las obras

Los ladrillos se colocarán según el aparejo previsto en los Planos o, en su defecto, el que indique el Director de las Obras. Antes de colocarlos se mojarán perfectamente con agua, y se colocarán a "torta y restregón", es decir: de plano sobre la capa de mortero, y apretándolos hasta conseguir el espesor de

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

junta deseado. Salvo especificaciones en contra, el tendel debe quedar reducido a cinco milímetros (5 mm.)

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará por el nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Las interrupciones en el trabajo se harán dejando la fábrica en adaraja, para que, a su reanudación, se pueda hacer una buena unión con la fábrica interrumpida.

Los paramentos vistos tendrán, en cuanto a acabado de juntas, el tratamiento que fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En su defecto, se actuará de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

3.14.2.4 Limitaciones de la ejecución

No se ejecutarán fábricas de ladrillo cuando la temperatura ambiente sea inferior a seis grados (6º C). Mientras que en tiempo caluroso, la fábrica se rociará frecuentemente con agua, para evitar la desecación rápida del mortero.

3.14.2.5 Medición y abono

Las fábricas de ladrillo se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios nº 1 a los metros cuadrados (m2) deducidos de las dimensiones asignadas en los planos, descontando todo tipo de huecos.

3.14.3. RASEOS Y ENLUCIDOS

3.14.3.1 Ejecución

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con la Norma CTE.

3.14.3.2 Medición y abono

Se medirán por metros cuadrados (m2) deducidos de las dimensiones definidas en los planos, descontando los huecos mayores de 1,50 m2 y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de Precios nº 1.

Dentro de los precios se consideran incluidos todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa terminación de la obra correspondiente.

3.14.4. SOLADOS Y ALICATADOS

3.14.4.1 Ejecución

Estas unidades se ejecutarán de acuerdo con la Norma CTE.

3.14.4.2 Medición y Abono

Se medirán por metros cuadrados (m2) deducidos de los planos, excepto los rodapiés y peldaños de escalera que se medirán en metros lineales, abonándose mediante la aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Se incluyen en los precios todos los trabajos, medios y materiales precisos para la completa realización de la obra correspondiente, especialmente lechos de arena, morteros de agarre, lechadas, adhesivos, juntas, separadores y piezas de remate, etc.

El Contratista habrá de presentar con anterioridad a la ejecución de las unidades de obra comprendidas en este apartado, muestras de los materiales que pretendan utilizar que, una vez aprobadas por la Dirección de Obra, podrán ser empleados ateniéndose a las normas que ésta indicase en cada caso, sin que proceda más abono que el resultante, de aplicar a la medición de las mismas a los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1.

3.15. PAVIMENTOS

3.15.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Para la reparación y/o reposición del pavimento en aquellas zonas urbanizadas que son afectadas por las obras del saneamiento, se utilizarán las unidades de obra de este apartado que correspondan, según las características de aquél, en la forma y dimensiones que se definen en los planos del Proyecto y/o Replanteo o según lo que determine para cada caso la Dirección de Obra.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias definidas en dichos planos o P.P.T.P. debidas a mala ejecución, serán reparadas por el Contratista sin que tenga derecho a abono suplementario alguno por este concepto.

3.15.2. CAPAS GRANULARES

3.15.2.1 Sub-bases granulares

3.15.2.1.1 . Definición

Se define como sub-base granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada o capa anticontaminante.

3.15.2.1.2 Ejecución de las Obras

Para la ejecución de esta unidad de obra, el Contratista deberá ajustarse a las prescripciones que, al efecto, se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.15.2.1.3 Medición y Abono

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

La sub-base granular se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo de los Planos del Proyecto, con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

La preparación de la superficie de la explanada o capa anticontaminante se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente al relleno compactado a cielo abierto o en zanja y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

3.15.2.2 Bases granulares

3.15.2.2.1 . Definición

Se define como base granular la capa de firme situada inmediatamente debajo de la mezcla bituminosa en caliente o del simple o doble tratamiento superficial y sobre la sub-base granular.

3.15.2.2.2 Ejecución de las obras

Para la ejecución de esta unidad de obra el Contratista deberá ajustarse a las prescripciones que, al efecto, se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

3.15.2.2.3 Medición y Abono

La base granular se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo de los Planos del Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que, se establecen en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.3. RIEGOS ASFALTICOS

3.15.3.1 Riegos de imprimación

3.15.3.1.1 . Definición

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

3.15.3.1.2 . Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las prescripciones incluidas en el PG-3 del Ministerio de Fomento.

3.15.3.1.3 . Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

El riego de imprimación se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m2) deducidos de las secciones tipo de los Planos del Proyecto, con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.3.2 Riego de adherencia

3.15.3.2.1 . Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

3.15.3.2.2 . Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras, se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.3.2.3 . Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

El riego de adherencia se abonará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados (m2) deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono, que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.4. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.15.4.1 Definición

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial, definiéndose como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

3.15.4.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras, se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.4.3 Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

El simple y doble tratamiento superficial se abonará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados (m2) deducidos de las secciones tipo de los planos del Proyecto, con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

3.15.5. MEZCLAS BITUMINOSAS

3.15.5.1 Mezclas bituminosas en frío

3.15.5.1.1 . Definición

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Se define como mezcla bituminosa en frío la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual no es preciso calentar previamente los áridos. La mezcla se extenderá y compactará a la temperatura ambiente.

3.15.5.1.2 3 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.5.1.3 Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en frío se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 a las toneladas (T) deducidas de las dimensiones definidas en los Planos del Proyecto con las limitaciones máximas a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P.

A efectos de cubicación, tanto las densidades como los espesores de abono se obtendrán mediante ensayos realizados a partir de probetas extraídas "in situ".

3.15.5.2 Mezclas bituminosas en caliente

3.15.5.2.1 . Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Será del tipo “hormigón bituminoso AC 16 surf B 60/70 S”. Cumplirá lo especificado en el Artículo 542 del PG 3.

3.15.5.2.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

En el caso de pavimento bituminoso impreso, la ejecución se hará de la siguiente manera: Se extenderán dos capas con extendedora. La capa inferior será de 6 cm de espesor. Sobre ésta se aplicará el *streetprint* y posteriormente el *streetbond.* La capa de rodadura, será de 4 o 5 cm de grosor. Para la aplicación del streetprint, se debe planchar la superficie con un rodillo tándem de 3000 kg. Posteriormente se aplicará pla plantilla, se compactará y finalmente, se aplicará la pintura streetbond en tres capas.

3.15.5.2.3 Medición y Abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra de la construcción de la capa subyacente y por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará mediante la aplicación del precio del Cuadro de Precios nº 1 a los m2 deducidos de la medición deducida de las secciones teóricas.

El cemento a emplear como filler de aportación, caso de que fuese necesario, será de abono independiente.

El pavimento impreso, se medirá por m2 extendido, compactado e impreso. El precio incluye la preparación de la superficie, el suministrpo del material, aplicación, riego de adherencia, marcado con plantilla, pintura según especificaciones de patente. Ejecución completamente acabada.

3.15.6. PAVIMENTOS DE HORMIGON

3.15.6.1 Definición

Se define pavimento rígido de hormigón al constituido por losas de hormigón en masa o armado, su principal característica es una marcada resistencia a flexión.

3.15.6.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3 del Ministerio de Fomento

3.15.6.3 Medición y Abono

El pavimento de hormigón se abonará por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1 a los metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones tipo de los Planos de Proyecto con las limitaciones a efectos de abono que se establezcan en ellos o en el P.P.T.P. Dentro de dichos precios se considera incluida la parte proporcional de encofrado y desencofrado, compactación, fratasado, juntas y curado del hormigón.

3.15.7. ACERAS

3.15.7.1 Definición

Se define como acera para utilización de los peatones el pavimento formado por baldosas hidráulicas recibidas y asentadas con mortero y colocadas sobre una solera mínima de 0,10 m. de hormigón en masa HM-15, que se extenderá entre el bordillo y el encofrado paralelo.

3.15.7.2 Ejecución de las obras

Los 0,10 m. mínimos de hormigón en masa no se extenderán hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar está debidamente compactada y con las rasantes que se indiquen en el Proyecto o Replanteo.

Sobre la solera de hormigón se dispondrá una capa de material de agarre de dos centímetros (2 cm.) de mortero 1:3, sobre ella se colocarán las baldosas hidráulicas, nivelándolas a golpes de maceta y dándoles las pendientes de desagüe. Después se pasará con una escobilla una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm.).

3.15.7.3 Medición y Abono

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

La preparación de la superficie de la explanada se considerará incluida, en la unidad de obra correspondiente a las excavaciones en explanación o en los rellenos compactados a cielo abierto y, por tanto, no procederá abono suplementario alguno por este concepto. La acera se abonará por aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, aplicando los precios previstos en el Cuadro de Precios nº 1.

El precio incluye la preparación de la superficie existente, la base de hormigón, el mortero de unión, las losetas o, en su caso, adoquines, y la ejecución completamente terminada.

3.15.8. ADOQUINADOS

3.15.8.1 Definición

Se definen como adoquines las piedras labradas o elementos prefabricados en forma de tronco de pirámide, de base rectangular, para su uso en pavimentos.

3.15.8.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones incluidas en el PG-3.

3.15.8.3 3 Medición y Abono

Los adoquinados se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes a los metros cuadrados (m2) de superficie de pavimento, deducidos de las secciones tipo de los planos de Proyecto.

3.15.9. BORDILLOS

3.15.9.1 Definición

Se definen como bordillos las piezas de piedra o elementos prefabricados de hormigón colocados sobre una solera adecuada, que constituye una faja que delimita la superficie de la calzada, de la de una acera o andén.

3.15.9.2 Ejecución de las obras

Tanto en lo referente a los materiales a emplear como a la ejecución de las obras se seguirán las Prescripciones indicadas en el PG-3.

3.15.9.3 Medición y Abono

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales (ml.), aplicándose los correspondientes precios del Cuadro de Precios nº 1 en función de cada tipo.

3.15.10. CUNETAS

3.15.10.1 Definición

Se define como cuneta las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre la cuneta excavada y preparada.

3.15.10.2 Ejecución de las obras

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón de limpieza. Las piezas que formen la cuneta se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.) rellenándose posteriormente este espacio con mortero 1:2.

3.15.10.3 Medición y Abono

La cuneta se medirá por metros lineales (ml.) deducidos de los planos de Proyecto, abonándose mediante aplicación del precio correspondiente, se incluye en el mismo todas las operaciones necesarias para su correcta colocación.

3.15.11. RIGOLAS

3.15.11.1 Definición

Se define como rigola, las piezas prefabricadas de hormigón colocadas sobre una solera adecuada o la construcción "in situ" con hormigón en masa HM-20 y paralela al bordillo.

3.15.11.2 Ejecución de las obras

Las piezas o el hormigón en masa se asentarán sobre un lecho de hormigón de limpieza. Las piezas que forman la rigola se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.) rellenándose posteriormente este espacio con mortero 1:2.

3.15.11.3 Medición y Abono

La rigola se medirá por metros lineales (ml.) deducidos de los Planos del Proyecto y se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente, se incluye en el mismo todas las operaciones para su correcta colocación.

3.16. IMPERMEABILIZACIONES

3.16.1. CLASIFICACION

Entre todos los sistemas de impermeabilización existentes se pueden distinguir los siguientes:

3.17.1.1 Impermeabilización con láminas bituminosas

Consiste en la colocación de productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento bituminoso, por ambas caras, y eventualmente, una protección.

3.17.1.2 Impermeabilización con láminas bituminosas y poliuretano

Consiste en la colocación de una lámina de características similares a la descrita en el punto anterior, con posterior extendido de una capa de mortero y acabado con la aplicación de una o varias manos de poliuretano líquido de dos componentes.

3.17.1.3 Impermeabilización con poliuretano monocomponente

caminos BALEARES
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Consistirá en la aplicación de una o varias manos de poliuretano monocomponente en capas de imprimación intermedia y acabado sobre una superficie (cubierta).

3.17.1.4 Impermeabilización con cemento especial y recubrimiento elástico

Consistirá en la colocación de una o varias capas de cemento especial y un posterior recubrimiento elástico (una mano), sobre superficies de fábrica de ladrillo u hormigón.

3.16.2. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION

Para la ejecución de impermeabilizaciones se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Tanto las características materiales como la ejecución de dichos sistemas se deberán ajustar a lo establecido en los Planos de Proyecto y/o P.P.T.P. y subsidiariamente a las especificaciones contenidas en la normativa vigente.

- Se comprobará que la superficie sobre la que se va a aplicar la impermeabilización esté exenta de polvo y/o materias extrañas que impidan la adherencia, y presente una humedad inferior al 5%.

- Caso de que sea necesario regularizar la superficie e impermeabilizar, se podrá utilizar mortero de cemento 1:3.

- Los productos deberán ser manejados con cuidado a fin de evitar su deterioro, y se colocarán perfectamente extendidos de modo que no se formen bolsas ni arrugas.

3.16.3. MEDICION Y ABONO

Las impermeabilizaciones de paramentos se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) deducidos de los Planos del Proyecto. En el precio unitario se considerarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie a tratar y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

3.17. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS

3.17.1. EJECUCION

Estas unidades de obra se ejecutarán de acuerdo con lo dispuesto en la CTE. En los planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las superficies a pintar y/o revestir, así como el tipo de pintura o revestimiento.

3.17.2. MEDICION Y ABONO

Salvo especificación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios.

En los precios se incluyen todas las operaciones, materiales y medios auxiliares precisos para la completa ejecución de la unidad de obra, incluyendo la preparación de las superficies (limpieza, chorreado, emplastecido, lijado, etc.), reparación de defectos, etc.

Esta unidad no será de abono cuando está incluida en el precio del elemento a pintar o revestir.

El Contratista habrá de presentar con anterioridad a la ejecución de las unidades de obra comprendidas en este artículo, muestras de los materiales que pretenda utilizar que, una vez aprobadas por la Dirección de la Obra, podrán ser empleados ateniéndose a las normas que ésta indicase en cada caso, sin que se motive más abono que el resultante de aplicar a la medición de las mismas de que se trate, según su definición en el Cuadro de Precios nº 1, el precio correspondiente.

3.18. MECANISMOS

3.18.1. VALVULAS

3.19.1.1 Condiciones generales

Según el tipo de válvula, el montaje habrá de realizarse de distinta manera, dada la diferencia existente entre los trabajos de los diferentes tipos de válvulas.

3.19.1.2 Montaje de las válvulas

a) Condiciones generales

Las válvulas mientras esperan a ser montadas, deberán guardarse cubiertas y protegidas de cuerpos extraños. Las protecciones de las bridas y los tapones de las roscas, no deben quitarse hasta el momento de su instalación.

Antes de llevar a cabo su instalación, debe limpiarse el interior con aire comprimido para expulsar cualquier suciedad.

En el caso de que la válvula vaya en un tramo de tubería soportada, éstos deben cuidarse al máximo, a fin de que no se transmita ningún esfuerzo al cuerpo de la válvula, y en consecuencia puedan originar deformaciones que hagan que pierda agua.

Igualmente hay que tener en cuenta que una falta de alineación de la válvula con la tubería, puede crear problemas de apriete. Cuando la tubería está suspendida, a ambos lados de la válvula habrá que situar obligatoriamente soportes.

Toda válvula debe llevar su correspondiente junta de desmontaje, que permita su fácil extracción y colocación sin necesidad de forzar la posición del colector.

En el caso de que se pongan elementos roscados, la tubería no debe roscarse en una longitud excesiva, ya que de hacerlo así, entraría una longitud excesiva en la válvula, pudiendo dañar y deformar los asientos. La pasta sellante o la cinta se aplicará única y exclusivamente en la rosca macho, y nunca en la rosca de la válvula. En la colocación, la llave se aplicará en el exágono correspondiente de la válvula.

Se utilizarán en todo momento herramientas adecuadas: llave inglesa en el extremo de la válvula, llave de perro en la tubería, llave de cinta cuando se trabaje con materiales niquelados, cromados o pulidos para evitar daños a las superficies, llave de cadena en tuberías de tamaño superior a 80 mm., llaves fijas y llaves de estrella se emplearán para apretado de bridas, serán de la medida correcta, pues en caso contrario el deslizamiento de la llave puede ser peligroso, y acabar redondeando las aristas de la cabeza de los tornillos y de las tuercas.

Nunca las juntas por rosca se apretarán con llaves provistas de alargadera.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

En el caso de que las roscas de las uniones queden dañadas, deberá cortarse el tubo, y volverse a roscar. Si el daño es mínimo, podrá volverse de nuevo a pasar la terraja por la rosca para limpiarla y enderezarla.

En las válvulas la rosca hembra se puede separar simplemente pasándole un macho.

Durante el tiempo que duren estas operaciones, las partes internas de la válvula deberán estar protegidas mediante tapones de plástico situados en los extremos roscados.

Cuando la conexión se hace por bridas, los tornillos se apretarán en cruz, es decir, cuando se haya apretado ligeramente un tornillo debe apretarse después el opuesto, repitiendo a continuación la misma operación con los tornillos situados en la dirección perpendicular, continuando hasta que se hayan apretado todos. Luego hay que volver a repetir la operación, hasta conseguir un apriete fuerte de todos los tornillos.

La posición correcta de las bridas hay que comprobarla con un nivel en sentido horizontal, colocado a un largo del tramo de tubería, y en sentido vertical, colocado en la cara refrentada de la brida. Se usarán bridas soldadas a la tubería, a fín de eliminar las posibles fugas de agua.

b) Válvulas de Compuerta, de Tajadera y de Bola

Hay que asegurarse de que la válvula, una vez montada, pueda ser manejada fácilmente, con seguridad y que esté en un lugar protegido, de manera que no sobresalgan partes que puedan ser golpeadas o dañadas.

El volante de las válvulas deberá quedar en lo posible en posición horizontal, y con el vástago hacia arriba. Nunca se colocará el vástago hacia abajo, pues pueden producirse depósitos en la tapa que rayarán o dañarán el mismo.

A la hora de fijar la posición de las válvulas, se dejará espacio suficiente para su mantenimiento.

Los cierres se apretarán únicamente lo indispensable para evitar el goteo.

Cuando el sistema de accionamiento deba prolongarse, hay que prestar especial atención al montaje del mismo. El mecanismo accionador, el husillo y el husillo de prolongación, se montarán alineados verticalmente con respecto a la compuerta. Posteriormente se limpiarán todos los husillos, guías y mecanismos antes de engrasarlos.

Se ajustarán los indicadores de posición con las posiciones reales de las válvulas. La misma comprobación se efectuará con los interruptores finales de carrera, limitadores de par, y dirección del sentido de marcha, en el caso de que existan equipos automáticos de accionamiento de las válvulas.

c) Válvulas de retención

Se deberá considerar a la hora de su montaje, el movimiento del fluido con respecto al obturador.

La parada brusca del fluido puede ocasionar un golpe de ariete, el incremento de presión resultante ocasiona vibraciones y golpes en la tubería. De acuerdo con la importancia que tenga este incremento de presión que verá la necesidad de instalar cámaras de aire para su amortiguador.

3.19.1.3 Medición y Abono

Las válvulas se abonarán por unidades realmente montadas en obra, mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

3.19. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado.

Palma de Mallorca, en la fecha de la firma electrónica

El Autor del Proyecto

Fdo: Mateo Estrany Pieras
ICCP Colegiado nº 9522

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

ANEXO.- FICHAS TÉCNICAS

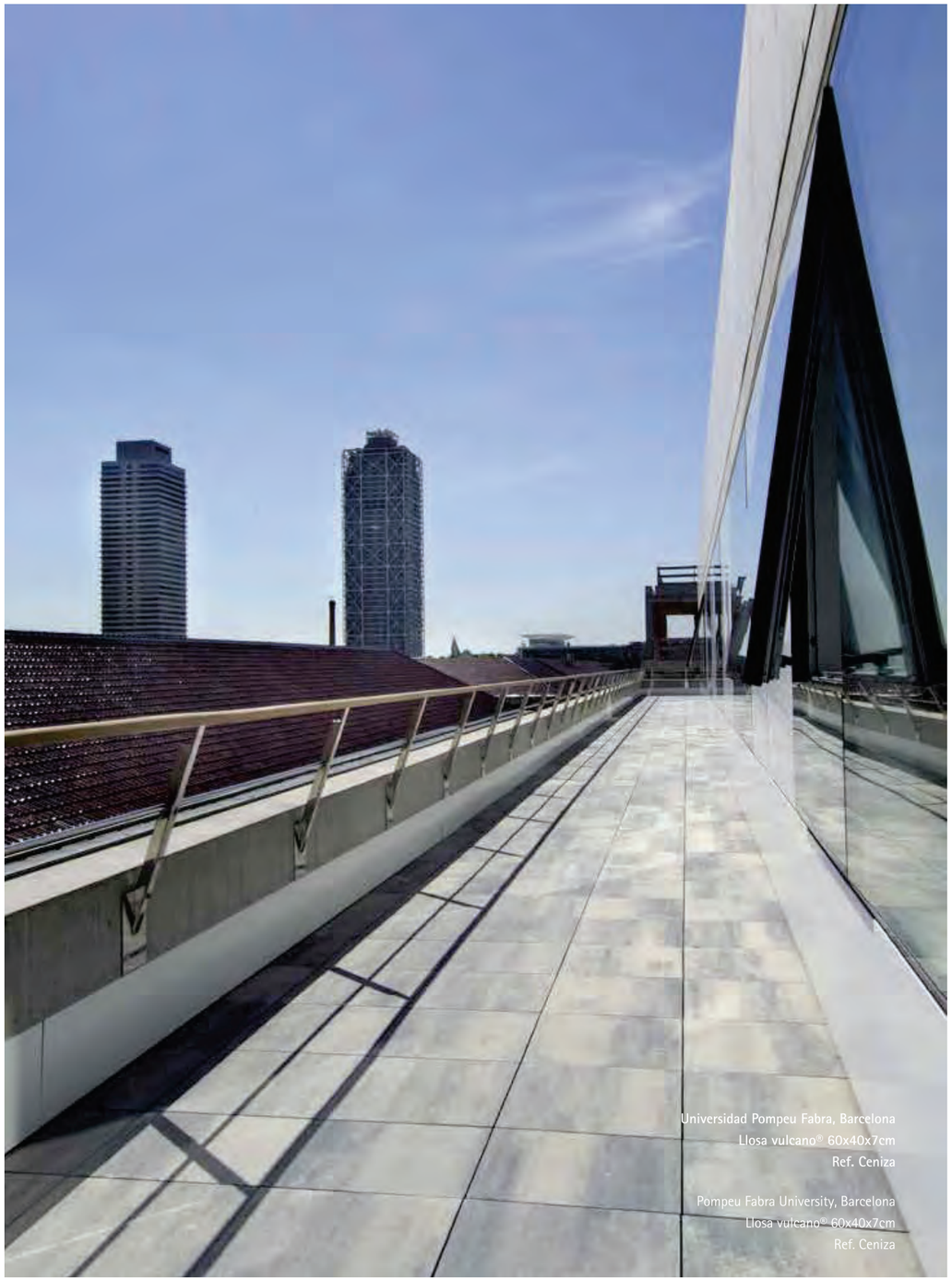
caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

PAVIMENTOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

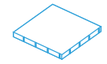
VISADO



Universidad Pompeu Fabra, Barcelona
Llosa vulcano® 60x40x7cm
Ref. Ceniza

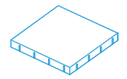
Pompeu Fabra University, Barcelona
Llosa vulcano® 60x40x7cm
Ref. Ceniza

llosa vulcano®



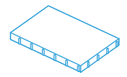
40x40x3,5/5/7/8cm
6,25 u/m²

20x20x4/5/8cm
25 u/m²



50x50x4/5,5cm
4 u/m²

40x20x5/7/8cm
12,5 u/m²

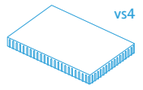


60x40x5/7/8/10cm
4,16 u/m²

30x10x6/8/10cm
33,33 u/m²

30x20x6/8/10cm
16,67 u/m²

40x30x7cm
8,33 u/m²



vs4

100x50x8cm
2 u/m²

peatonal
pedestrian
40x40x3,5/5/7cm
20x20x4/5cm
40x20x5/7cm
60x40x5/7cm
50x50x4/5,5cm
40x30x7cm
30x20x6cm
30x10x6cm
100x50x8cn

tráfico rodado ligero
light vehicular traffic
60x40x8/10cm
30x20x8cm
30x10x8cm
40x20x8cm
40x40x8cm

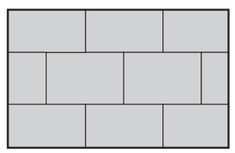
tráfico rodado medio
medium vehicular traffic
20x20x8cm
30x10x10cm
30x20x10cm

flotante
floating
40x40x7cm
50x50x5,5cm
60x40x7cm

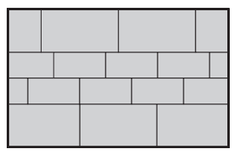
aplacado
stone cladding
20x20x5cm
40x20x5cm
60x40x5cm
40x40x5cm

Protección superficial que protege de la suciedad permanente y simplifica el mantenimiento.
Surface protection that protects against permanent stains and makes maintenance easier.

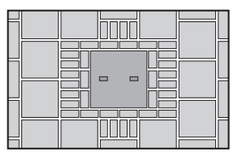
Patrón a rompejuntas
Staggered seam pattern
LLOSA VULCANO®
60x40cm

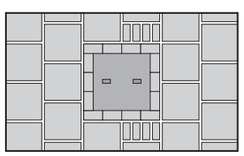


Patrón a rompejuntas
Staggered seam pattern
3 filas LLOSA VULCANO® 60x40cm
2 filas LLOSA VULCANO® 40x20cm
3 rows LLOSA VULCANO® 60x40cm
2 rows LLOSA VULCANO® 40x20cm



Para evitar bordes cortados de la losa pavimentaremos hasta el marco de la tapa con una fila de adoquines
To avoid cut edges on the slabs, we will pave until the frame of the cover with one row of flagstones





DISTINTIVO DE GARANTIA DE CALIDAD AMBIENTAL LLOSA VULCANO®
THE EMBLEM OF GUARANTEE OF ENVIRONMENTAL QUALITY LLOSA VULCANO®

04

llosa vulcano®

El color nos aporta una nueva dimensión en el diseño del paisaje. Con esta afirmación hemos creado la LLOSA VULCANO®. Una losa cromática para pavimentar aquellos lugares en los que el gris urbano no tiene razón de ser. Una losa cuidadosamente estudiada que nos permite garantizar una pieza de una dureza singular y un colorido estable ante el paso del tiempo.
La LLOSA VULCANO® es adecuada para pavimentar superficies destinadas a plazas públicas, aceras y accesos a edificios: zonas peatonales o de tránsito ocasional de vehículos ligeros siempre con un espesor y una colocación de las piezas adecuadas.

Colours provide a new dimension in landscape design. With this mind we have created LLOSA VULCANO®, a coloured flagstone for paving places where the typical urban grey would be out of place. This a painstakingly researched flagstone allows us to guarantee a piece of singular durability and colour stability throughout time.
LLOSA VULCANO® is appropriate for paving surfaces to be used as public squares, sidewalks and building accesses: pedestrian zones and areas with reduced vehicular traffic with a correct thickness and installation.

standard
top complete

La LLOSA VULCANO® está fabricada con dos texturas:
STANDARD (textura standard) y TOP COMPLETE® (textura rugosa).
ACABADO TOP-COMPLETE®. Antideslizante. La textura de la superficie, rugosa al tacto pero uniforme, proporciona propiedades antideslizantes en las superficies mojadas.

The LLOSA VULCANO® is made with two finish textures:
STANDARD (standard texture) and TOP-COMPLETE® (rough texture).
FINISH TOP-COMPLETE®. Non-slip. Its surface texture, which is rough but uniform, provides with non-slip properties on a wet surface making it ideal use in particular pedestrian urban areas.

breinco caminos Colors
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

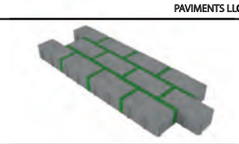
Expediente	Fecha
2025\01296\01	15/04/2025

VISADO

DECLARACIÓN DE PRESTACIONES
Nº PLL -017

PAVIMENTS LLOSETA

1. Nombre: **ADOQUÍN VIBROHERMETIC JUNTA VERDE**
Código de identificación: **Familia 58**



2. Dirección: PAVIMENTS LLOSETA S.L.
C/ Miners, 6. Polígono Industrial de Lloseta.
07360. Lloseta (Illes Balears)

3. Uso previsto: Uso en áreas pavimentadas con tránsito peatonal y tráfico ligero. Previsto para uso mixto como zona verde combinado con el paso de vehículos ligeros. Debido a su amplia junta, permite un gran drenaje lo que facilita la evacuación de las fuertes lluvias evitando molestos encharcamientos y minimizando el efecto calorífico de los estíos. Adecuado para aparcamientos, terrazas y zonas ajardinadas.

4. Sistema de Evaluación: 4

5. Prestaciones declaradas.

DIMENSIÓN NOMINAL (mm)			DIMENSIÓN REAL (mm)		
Anchura	Espesor	Longitud	Anchura	Espesor	Longitud
200	80	300	200 ± 2	80 ± 3	300 ± 2
Espesor de la doble Capa			≥4 mm		

Característica Esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
REACCION AL FUEGO:	A1	EN-1338:2004
ABSORCIÓN DE AGUA*:	1A-2B (NPD - ≤6%)	
RESISTENCIA CLIMÁTICA:	≤ 1,0 Kg/m2	
RESISTENCIA A LA ROTURA:	≥3,6 MPa	
RESISTENCIA AL RESBALAMIENTO:	Clase 3 (USRV)	
RESISTENCIA AL DESGASTE POR ABRASIÓN	3H (≤23 mm)	

NPD: Prestación no declarada.
* Valor sujeto al uso de árido reciclado.

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 5.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante o importador o distribuidor indicado en el punto 2.
- Las materias primas son controladas y no se detectan sustancias peligrosas.

PROPIEDADES ADICIONALES:
-Utilización de cemento de alta resistencia 52,5 R, áridos calizos y graníticos.
-Empleo de pigmentos inorgánicos de óxido de hierro que garantizan estabilidad cromática frente a los rayos UVA y las inclemencias meteorológicas.
-Adición mínima de un 20% de árido reciclado propio.
-Inclusión de la última generación de aditivos químicos para optimizar la hidratación del cemento y reducir la absorción de agua.

PLL-017(rv.2)

En Lloseta, a 12 de Febrero 2020

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

HORMIGON PROYECTADO.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Anejo 9

Recomendaciones para la utilización del hormigón proyectado estructural

Contenidos del Anejo

1 INTRODUCCIÓN 610

***2* ÁMBITO DE APLICACIÓN ESPECÍFICO RELATIVO A LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 610**

3 PROPIEDADES TECNOLÓGICAS DE LOS MATERIALES 610

3.1 CEMENTO 610
3.2 ÁRIDOS 610
3.3 ADITIVOS 611
3.4 ADICIONES 612
3.5 HORMIGONES 612
3.5.1 Composición 612
3.5.2 Docilidad del hormigón 612
3.5.3 Tipificación de los hormigones 613

4 DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 614

4.1 RECUBRIMIENTO NOMINAL 614
4.2 CARBONATACIÓN DEL HORMIGÓN 615

5 DIMENSIONAMIENTO Y COMPROBACIÓN 615

5.1 VALORES CARACTERÍSTICOS DE LAS ACCIONES PERMANENTES 615
5.2 MÓDULO DE DEFORMACIÓN 615
5.3 RESISTENCIA A TRACCIÓN DE CÁLCULO 616
5.4 DIAGRAMA TENSIÓN – DEFORMACIÓN DE CÁLCULO 616
5.5 DOMINIOS DE DEFORMACIÓN 616
5.6 ESTADOS LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE 616
5.6.1 Obtención de V_{u1p} 616
5.6.2 Obtención de V_{u2p} 617
5.7 ESTADOS LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN EN ELEMENTOS LINEALES 617
5.7.1 Obtención de Tu1p 617
5.8 ESTADOS LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A PUNZONAMIENTO 617
5.9 ANCLAJE Y EMPALME DE LAS ARMADURAS PASIVAS 617

6 EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 618

6.1 PUESTA EN OBRA Y CURADO DEL HORMIGÓN 618
6.1.1 Prescripciones generales 618
6.2 FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN 618
6.2.1 Cemento 618
6.2.2 Aditivos 618
6.3 TRANSPORTE Y SUMINISTRO DEL HORMIGÓN 618
6.3.1 Transporte del hormigón 618
6.3.2 Suministro del hormigón 618
6.4 VERTIDO Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN 619
6.5 PROYECCIÓN PARA TRABAJOS DE REPARACIÓN 620
6.6 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN EN CONDICIONES CLIMÁTICAS ESPECIALES 620
6.6.1 Hormigonado en tiempo frio 620
6.7 CURADO DEL HORMIGÓN 620
6.8 PROCESOS POSTERIORES AL HORMIGONADO 620
6.8.1 Desencofrado, desmoldeo y descimbrado 620
6.8.2 Acabado de superficies 620

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

7 GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS 621

7.1 CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL CONTROL DE LOS PRODUCTOS 621
7.1.1 Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los productos 621
7.1.2 Aditivos *..... 621*
7.2 CONTROL DEL HORMIGÓN 621
7.2.1 Criterios generales para el control de la conformidad de un hormigón 622
7.2.2 Toma de muestras 622
7.2.3 Realización de los ensayos 622

1 Introducción

La proyección es una técnica de puesta en obra del hormigón que reúne, en una sola acción, las etapas de la colocación y la compactación, lo que se consigue por la proyección de los materiales a gran velocidad sobre un soporte mediante dos sistemas: vía húmeda y vía seca. Aunque los elementos bien ejecutados mediante ambos sistemas, pueden tener responsabilidad estructural, por cuestiones de calidad del ambiente de trabajo (especialmente en entornos cerrados) y de reducción de consumo de materiales, se recomienda el uso de la vía húmeda. Si bien el presente anejo se centra en esta última, las consideraciones de diseño aquí incluidas, también se aplican a elementos ejecutados por la vía seca, siempre y cuando se tomen medidas para asegurar la relación agua/cemento del hormigón y se compruebe el cumplimiento de las prestaciones de durabilidad requeridas.

Durante la ejecución por vía húmeda, el hormigón fresco se impulsa hasta la boquilla de proyección mediante un sistema de bombas. En la boquilla, que supone un estrangulamiento de la tubería, se añaden aire a presión y, si es necesario, aditivos antes de que el material se proyecte sobre el soporte. En este proceso, se producen dos fenómenos que tienen incidencia en las propiedades resistentes del hormigón colocado: el rebote y la introducción de aire en la mezcla.

En aras de establecer directrices de producción y control compatibles con las especificidades de la técnica, es necesario diferenciar entre los términos hormigón de partida y hormigón proyectado. El primero se refiere al hormigón suministrado en estado fresco para el proceso de bombeo y proyección, pero que todavía no ha sido sometido a dicho proceso. El segundo se refiere al hormigón colocado tras el proceso de bombeo y proyección, que debe resistir las solicitaciones de la estructura y está influenciado tanto por el rebote como por una mayor porosidad.

Por las diferencias que pueden existir durante la ejecución, hay que distinguir entre el hormigón proyectado en la estructura final y el hormigón proyectado sobre la artesa normalizada, con el fin de realizar el control de calidad del material.

En este anejo se detallan los complementos a los diversos artículos de este Código, necesarios para poder considerar la aplicación estructural del hormigón proyectado.

2 Ámbito de aplicación específico relativo a las estructuras de hormigón

Las recomendaciones que se recogen en este anejo son aplicables a todas las estructuras y elementos de hormigón estructural que se indican en el Artículo 26 de este Código.

3 Propiedades tecnológicas de los materiales

Los principales constituyentes del hormigón proyectado son el cemento, los áridos, el agua, las adiciones y los aditivos. Para determinadas aplicaciones, el hormigón proyectado puede ser reforzado con fibras o armaduras de acero. Las especificaciones generales de los materiales son las indicadas en el Capítulo 8 de este Código.

3.1 Cemento

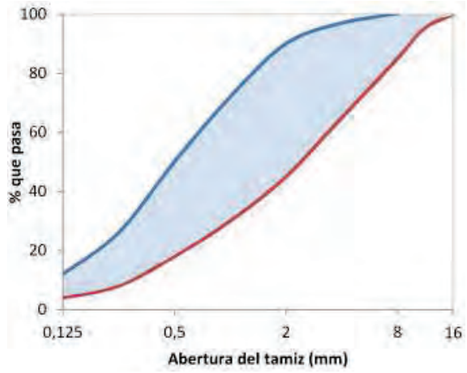
En el hormigón proyectado se pueden emplear cementos portland tipo I o tipo II/A. El uso de cementos tipo II/B o tipo III también está permitido, siempre y cuando se cumplan las recomendaciones del Anejo 6 de este Código, y la viabilidad desde el punto de vista de su comportamiento y seguridad, se demuestre mediante ensayos a escala real. Es necesario que el cemento tenga buena compatibilidad con los aditivos empleados, para que se obtenga un fraguado rápido, promoviendo una rápida evolución de la resistencia inicial.

3.2 Áridos

La trabajabilidad, bombeabilidad y las propiedades en el estado endurecido del hormigón proyectado,

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

dependen de la composición mineralógica y de la granulometría de los áridos. El tamaño máximo de los áridos debe ser menor o igual a 12 mm. La distribución granulométrica estará dentro del huso indicado en la figura A9.3.2.



Abertura (mm)	% que pasa por el tamiz
16	100
12	95 – 100
8	85 – 100
4	65 – 100
2	45 – 90
1	30 – 72
0,50	18 – 50
0,25	8 – 26
0,125	4 – 12

Figura A9.3.2 – Distribución granulométrica del árido

3.3 Aditivos

Los principales aditivos utilizados en hormigón proyectado son plastificantes/ superplastificantes, estabilizadores de fraguado y acelerantes de fraguado. La combinación de los aditivos en el mismo hormigón proyectado, está permitida siempre que sean compatibles entre sí, y dispondrán de marcado CE conforme a la norma UNE-EN 934-2.

De acuerdo con su composición química, los acelerantes de fraguado pueden ser de tres tipos: alcalinos, bien basados en aluminatos o bien en silicatos de sodio, o libres de álcalis, cuyo compuesto principal es el sulfato de aluminio. En la tabla A9.3.3, se presentan las características de los mismos.

Tabla A9.3.3 Aditivos acelerantes de fraguado

Propiedad	Alcalinos (aluminatos)	Alcalinos (silicatos)	Libres de álcali
Rango de dosificación (% sobre la masa de cemento)	3 – 7	12 – 15	4 – 8
pH	13 – 14	12 – 13	2,5 – 6
Contenido de Na_2O equivalente (%)	19 – 20	8 – 10	< 1

Está permitido el uso de todos los tipos de aditivos acelerantes de fraguado indicados en la tabla A9.3.3. Por cuestiones de durabilidad, de capacidad resistente y de consumo de materiales, los elementos con resistencia característica igual o superior a 35 N/mm² que requieran el uso de acelerantes de fraguado, serán ejecutados con acelerantes de tipo libres de álcali. También están indicados por motivos de salud y seguridad, ya que, debido a su pH alrededor de 3, se reduce la formación de nieblas y aerosoles alcalinos en el ambiente de aplicación y, por tanto, el riesgo de daños a la piel, mucosas y ojos. Además, estos acelerantes no aumentan la cantidad de iones solubles en el hormigón, lo que reduce el riesgo de eflorescencias y de reacciones álcali-árido.

La dosificación óptima del acelerante y la compatibilidad del mismo con los demás aditivos o el cemento, debe determinarse mediante ensayos previos. A falta de otra referencia, se emplearán el procedimiento de ensayo y los criterios descritos en el apartado 7.2.3.7 de este anejo, además de las comprobaciones posteriores a escala real.

Los aditivos de autocurado pueden emplearse cuando el proceso de curado por otros métodos sea difícil de realizar. También se pueden emplear en el hormigón de partida, aditivos oclusores de aire con el fin de facilitar el proceso de bombeo. Esa práctica resulta especialmente interesante cuando se realiza la proyección de mezclas con consistencia baja y sin acelerantes.

3.4 Adiciones

En el hormigón proyectado se utilizan las adiciones, en sustitución de una parte del contenido de cemento, para mejorar algunas de sus propiedades, como trabajabilidad, retención de agua, aumento de densidad, resistencia y durabilidad. Siempre que sea viable, se dará preferencia a la incorporación de humo de sílice por los consecuentes beneficios obtenidos en cuanto a la facilidad de bombeo, a la durabilidad y a la resistencia a largo plazo.

3.5 Hormigones

De cara a especificar y tipificar el material, se tendrán en cuenta las diferencias entre el hormigón de partida y el hormigón proyectado. El primero será responsabilidad del suministrador del hormigón, mientras que el segundo será responsabilidad del constructor encargado de ejecutar la estructura. A efectos de control, cuando no haya especificación a ese respecto, se entenderá que el cambio de responsabilidades se produce inmediatamente antes de la entrada del hormigón de partida en la tolva del equipo de proyección.

La especificación y la tipificación del hormigón establecidas en proyecto se referirán al hormigón ya colocado, siendo de responsabilidad del constructor asegurar que las mismas se cumplan. El suministrador del hormigón de partida no será responsable del material colocado, siempre y cuando cumpla con las especificaciones definidas para el hormigón de partida en la etapa de validación previa o de acuerdo con el constructor.

Una vez puesta a punto la dosificación y comprobado el proceso de proyección, el suministrador deberá informar previamente al constructor sobre cualquier cambio que se produzca en los materiales o en la composición del hormigón de partida. La falta de dicha información previa por parte del suministrador del hormigón, implicará la asunción de la responsabilidad sobre los incidentes apreciados tras la ejecución y a raíz de dichos cambios.

La información del cambio debe realizarse desde el primer momento que se produce, comunicandolo a la dirección de obra y reflejándose en los albaranes de entrega.

3.5.1 Composición

La composición final del hormigón proyectado, similar en cierta medida al de partida, presenta algunas diferencias introducidas por la incorporación del aire comprimido, por el uso de acelerantes de fraguado, en el caso de que se empleen, y por el rebote. Para un transporte por tubería y proyección satisfactorios, se recomienda que el contenido total de finos del hormigón de partida que pasan por el tamiz 0,063 mm (incluidos los procedentes de los áridos, del cemento y de las adiciones) se sitúe entre 500 y 550 kg/m^3. El constructor tomará medidas adicionales para asegurar que el rebote no supere el 15% en superficies verticales y el 20% en el techo.

En el hormigón proyectado se puede emplear cualquier fibra estructural, siendo las más usuales las de acero y las poliméricas. Las fibras de acero deben tener marcado CE conforme a la norma UNE-EN 14889-1 y las poliméricas conforme a la norma UNE-EN 14889-2. La longitud de las fibras viene condicionada por los diámetros de las tuberías de transporte y la boquilla de proyección, así como por el tamaño máximo del árido y la posible formación de erizos. Son usuales longitudes de 30 a 40 mm, en el caso de fibras de acero y menores que 65 mm en el caso de fibras poliméricas, debido a su mayor flexibilidad.

3.5.2 Docilidad del hormigón

La consistencia del hormigón de partida viene condicionada por los requisitos de bombeabilidad del material en estado fresco. Esta consistencia puede ser evaluada a través del asentamiento en el cono de

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

Abrams, de acuerdo con la norma UNE-EN 12350-2, o por la extensión de flujo en la mesa de sacudidas de acuerdo con la norma UNE-EN 12350-5. Siempre que sea posible, se dará preferencia a la realización de este último ensayo, debido a su mayor capacidad para discriminar variaciones que puedan afectar al proceso de bombeo y proyección.

Los rangos de consistencia para cada ensayo se presentan en la tabla A9.3.5.2. Los hormigones proyectados sin acelerantes de fraguado tendrán preferentemente consistencia S2, S3, E1, E2 o E3. Por otra parte, hormigones proyectados con acelerantes de fraguado serán preferentemente de tipo S4, S5, E3 o E4. La observancia de estos rangos no garantiza el cumplimiento de las condiciones de bombeabilidad exigibles al hormigón fresco, por lo que se deben realizar pruebas previas en obra.

Tabla A9.3.5.2 Clases de consistencia

Ensayo	Clase	Rango
Asentamiento UNE-EN 12350-2	S1	entre 10 mm y 40 mm
	S2	entre 50 mm y 90 mm
	S3	entre 100 mm y 150 mm
	S4	entre 160 mm y 210 mm
	S5	Mayor que 220 mm
Extensión de flujo UNE-EN 12350-5	E1	entre 500 mm y 540 mm
	E2	entre 550 mm y 590 mm
	E3	entre 600 mm y 640 mm
	E4	entre 650 mm y 700 mm

3.5.3 Tipificación de los hormigones

3.5.3.1 Hormigón de partida

La designación del hormigón de partida puede realizarse tanto por dosificación como por propiedades. En el primer caso, la tipificación se realizará de acuerdo con el siguiente formato:

T - D – G / f / CF / C / TM-TF / A

donde:

T — Indicativo que será HB para el hormigón de partida sin fibra y HBF para el hormigón de partida con fibras.

D — Indicativo de hormigón especificado por dosificación.

f — En el caso de emplear fibras, indicativo del tipo de fibras que será A en el caso de fibras de acero, P en el caso de fibras poliméricas y V en el caso de fibras de vidrio.

G — Es el contenido de cemento, en kg por m³ de hormigón.

f — En el caso de emplear fibras, indicativo del tipo de fibras que será A en el caso de fibras de acero, P en el caso de fibras poliméricas y V en el caso de fibras de vidrio.

CF — Es el contenido de fibra, en kg (hasta el primer decimal de precisión) por m³ de hormigón.

C — Es la clase de consistencia del hormigón en función del tipo de ensayo de referencia seleccionado.

TM — Tamaño máximo del árido grueso en mm, definido en el apartado 30.3 de este Código.

TF — En el caso de emplear fibras, longitud máxima de la fibra, en mm.

A — Designación del ambiente, de acuerdo con el apartado 27.1 de este Código.

También se incluirá una tabla con la composición de la dosificación, en la cual se indicarán los materiales empleados, así como sus respectivas cantidades en kg/m³ de hormigón.

En el caso de designación del hormigón de partida por propiedades, se usará la misma tipificación, cambiando el significado de la sigla *T* y de la sigla *C*. La primera será HB para el hormigón de partida sin fibra y HBF para el hormigón de partida con fibras. La segunda corresponde a la clase de consistencia en función del tipo de ensayo de referencia seleccionado, tal y como indica la tabla A9.3.5.2 del presente anejo.

3.5.3.2 Hormigón proyectado

Los hormigones proyectados y ya colocados sobre la superficie, se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato (lo que deberá reflejarse en los planos de proyecto y en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto):

T – R / J / (f-R1-R3) / TM-TF / A

donde:

T — Indicativo que será HMP en el caso de hormigón en masa proyectado, HAP en el caso de hormigón armado proyectado, HPP en el caso del hormigón pretensado proyectado y HRP en el caso del hormigón reforzado únicamente con fibras y proyectado. En el supuesto de que el hormigón armado proyectado o el hormigón pretensado proyectado también llevaran fibras, se usará respectivamente HAPF o HPPF.

R — Resistencia característica a compresión especificada, en N/mm² y referida al hormigón una vez proyectado sobre la superficie.

J — Clase resistente a corta edad, establecida de acuerdo con el apartado 7.2.3.2 del presente anejo.

f — En el caso de emplear fibras, indicativo del tipo de fibras que será A en el caso de fibras de acero, P en el caso de fibras poliméricas y V en el caso de fibras de vidrio.

R1,R3 — En el caso de emplear fibras, resistencia característica residual a flexotracción especificada $f_{R,1,k}$ *y* $f_{R,3,k}$, en N/mm² y referida al hormigón una vez proyectado sobre la superficie o valores equivalentes obtenidos en un ensayo alternativo, tal y como indica el apartado 7.2.3.3 de este anejo.

TM — Tamaño máximo del árido grueso en mm, definido en el apartado 30.3 del articulado.

TF — En el caso de emplear fibras, longitud máxima de la fibra, en mm.

A — Designación del ambiente, de acuerdo con el apartado 27.1 del articulado.

4 DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

4.1 Recubrimiento nominal

En el caso de hormigón armado o pretensado proyectado, los recubrimientos mínimos definidos en el Código, deben incrementarse en:

10 mm — ambientes XD, XS y XA

5 mm — resto de ambientes.

Este incremento viene dado por la posible mayor porosidad superficial del hormigón.

En el caso de hormigón reforzado con fibras proyectado, no se impone condición alguna de recubrimiento. Se podrán emplear directrices diferentes a las especificadas en esta recomendación

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

cuando se compruebe el comportamiento del material mediante ensayos específicos.

4.2 Carbonatación del hormigón

En elementos de hormigón proyectado, el valor del coeficiente c_{air} de la tabla A12.3.1.b del Anejo 12, a falta de mayor información, deberá tomarse igual a 0,7.

5 DIMENSIONAMIENTO Y COMPROBACIÓN

Para el análisis estructural, el dimensionamiento y la comprobación de las estructuras de hormigón proyectado, el autor del proyecto empleará los Anejos 19 y 21, según el caso.

La incorporación de aire a la mezcla y la modificación del esqueleto granular debido al rebote diferencial, conducen a una ligera variación en la densidad y en las propiedades mecánicas del hormigón proyectado, en comparación con el de partida antes de la proyección. Esto afecta a las ecuaciones usadas para estimar las propiedades mecánicas y los diagramas constitutivos incluidos en el Código. Todas las propiedades referentes al hormigón proyectado serán indicadas en el presente anejo con los mismos símbolos recogidos en el Código para el hormigón convencional, añadiendo el subíndice "p".

5.1 Valores característicos de las acciones permanentes

Como consecuencia del sistema de puesta en obra, la densidad del hormigón proyectado suele ser inferior a la de un hormigón convencional. Por eso, para el cálculo del peso propio de la estructura, se recomienda tomar las siguientes densidades definidas en función de la resistencia característica del hormigón proyectado (f_{ckp}) a los 28 días:

- Hormigón proyectado en masa o con fibras estructurales

  f_{ckp} < 40 N/mm^2 2.250 kg/m^3

  f_{ckp} ≥ 40 N/mm^2 2.300 kg/m^3

- En el caso del hormigón proyectado armado o pretensado, a los valores indicados anteriormente se añadirán 100 kg/m^3.

5.2 Módulo de deformación

El módulo de deformación longitudinal secante del hormigón proyectado ($E_{cmp,j}$) a una edad *j* expresado en N/mm^2, viene dado por la ecuación:

$$E_{cmp,j} = \gamma_p \cdot \gamma_r \cdot 9500 \cdot \sqrt[3]{f_{cmp,j}}$$

donde:

$f_{cmp,j}$ Es la resistencia media a compresión estimada para el hormigón proyectado a la edad *j*

γ_p Es el coeficiente de porosidad según:

$$\gamma_p = \frac{1 - p_s}{0{,}92}$$

p_s Es la porosidad del hormigón proyectado a la edad de 28 días, en tanto por uno

γ_r Es el coeficiente de rebote según:

$$\gamma_r = 1 - r$$

r Es el rebote de material al proyectar el hormigón, en tanto por uno.

Esta formulación es válida siempre que las tensiones, en condiciones de servicio, no sobrepasen el valor de *0,40 $f_{cmp,j}$*. En estas ecuaciones, la porosidad del hormigón proyectado deberá estar entre el 8% y el 18%, mientras que el rebote del material durante la proyección, deberá estar comprendido entre el 5% y el 15%. A falta de datos al respecto de porosidad y del rebote, se podrá adoptar el valor de 0,76 para el producto $\gamma_p \cdot \gamma_r$.

El módulo de deformación longitudinal del hormigón tiene una marcada dependencia del tipo del árido con el que se ha fabricado el hormigón. Las expresiones propuestas corresponden a hormigones fabricados con áridos de caliza densa. Los mismos factores de corrección establecidos en los Anejos 19 y 21 pueden aplicarse a esas ecuaciones en el caso de tener áridos de otras naturalezas.

Si se desea obtener con mayor precisión el valor del módulo para el tipo concreto de árido que se va a utilizar, se deberán realizar ensayos experimentales para adaptar las expresiones propuestas con coeficientes correctores en función de la naturaleza del árido. Como pasa con el hormigón convencional, dichas comprobaciones también deben realizarse en aquellas estructuras en que las deformaciones y su control sean especialmente importantes, bien por su magnitud (como en los casos de estructuras muy estables) o bien por su influencia en los esfuerzos y comportamiento de la propia estructura (como en el caso de construcciones evolutivas o por fases).

5.3 Resistencia a tracción de cálculo

La resistencia media o característica a tracción y a flexotracción del hormigón proyectado pueden estimarse con las mismas ecuaciones y consideraciones propuestas en el Anejo 19 de este Código, multiplicándose el valor resultante por el coeficiente (η_p) que tiene en cuenta las variaciones en la densidad con respecto al hormigón convencional. Dicho coeficiente se calculará de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\eta_p = 0{,}4 + 0{,}6 \frac{\rho_p}{2.400}$$

donde ρ_p es la densidad en estado seco del hormigón proyectado en kg/m^3, que no se considerará mayor que 2.400.

5.4 Diagrama tensión – deformación de cálculo

Para los hormigones proyectados se recomienda el uso de los diagramas parábola–rectángulo ó rectangular que se recogen a continuación, los cuales contemplan el riesgo de disminución progresiva de la deformación de rotura cuando disminuye la densidad en seco del hormigón proyectado.

a) Diagrama parábola – rectángulo:

   Se puede utilizar el mismo diagrama del Anejo 19, multiplicando la deformación última (ε_{cu2}) por η_p obtenido en el apartado 5.3 de este anejo.

b) Diagrama rectangular:

   Es aplicable el diagrama rectangular del Anejo 19, con tensión constante $\sigma_{cp} = \eta(x) \cdot f_{cdp}$ y altura del bloque comprimido $y = \lambda(x) \cdot h$. No obstante, la deformación última obtenida de acuerdo con el Código será multiplicada por η_p. Además, el factor λ_p para la obtención de $\lambda(x)$ será definido por la ecuación:

   $\lambda_p = 0{,}937 \cdot \eta_p - 0{,}737$

5.5 Dominios de deformación

Deberá tenerse en cuenta, en la definición de los dominios de deformación, la reducción de la deformación última en el hormigón en flexión, de acuerdo con el criterio establecido en el apartado 5.4 de este anejo.

5.6 Estados límite de agotamiento frente a cortante

5.6.1 Obtención de V_{u1p}

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

El esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua del alma se obtendrá de acuerdo con el apartado 6.2 del Anejo 19, reduciéndose por el factor υ_p dado por la ecuación siguiente. En ella se empleará la resistencia característica del hormigón proyectado (f_{ckp}) en N/mm².

$$\upsilon_p = 0{,}5 \cdot \eta_p \cdot \left(1 - \frac{f_{ckp}}{250}\right)$$

5.6.2 Obtención de V_{u2p}

5.6.2.1 Piezas sin armadura de cortante

El esfuerzo cortante por tracción en el alma se obtendrá como:

$$V_{u2p} = \left[\frac{0{,}18}{\gamma_c}\eta_p\xi\left(100\rho_p f_{cvp}\right)^{1/3} + 0{,}15\alpha_p\sigma'_{cdp}\right]b_0 d \geq \left[0{,}35 f_{ctdp} + 0{,}15\alpha_p\sigma'_{cdp}\right]b_0 d$$

5.6.2.2 Piezas con armadura de cortante

La contribución del hormigón a esfuerzo cortante se obtendrá como:

$$V_{cup} = \left[\frac{0{,}18}{\gamma_c}\eta_p\xi\left(100\rho_p f_{cvp}\right)^{1/3} + 0{,}15\alpha_p\sigma'_{cdp}\right]b_0 d \geq \left[0{,}35 f_{ctdp} + 0{,}15\alpha_p\sigma'_{cdp}\right]b_0 d$$

5.7 Estados límite de agotamiento por torsión en elementos lineales

5.7.1 Obtención de Tu1p

El esfuerzo torsor de agotamiento por compresión oblicua del alma, se obtendrá de acuerdo con el apartado 6.3 del Anejo 19, reduciéndose por el factor υ_p dado en el apartado 5.6.1 de este anejo.

5.8 Estados límite de agotamiento frente a punzonamiento

La tensión máxima resistente en el perímetro crítico, se obtendrá como:

$$\tau_{rdp} = \frac{0{,}18}{\gamma_c}\eta_p\xi\left(100\rho_p f_{cvp}\right)^{1/3} + 0{,}1\sigma'_{cdp} \geq\ 0{,}4 f_{ctdp} + 0{,}1\sigma'_{cdp}$$

5.9 Anclaje y empalme de las armaduras pasivas

La adherencia entre barras y alambres corrugados con el hormigón proyectado, puede alcanzar valores similares a los que se alcanzan con hormigones colocados por métodos convencionales. No obstante, éste es un parámetro que está muy influenciado por la técnica de puesta en obra, el diámetro de la barra, la densidad de armadura, la composición del hormigón, el contenido de acelerante y, especialmente, la experiencia y habilidad del operador, que juega un papel clave a la hora de alcanzar buenas prestaciones. Para determinar la longitud neta de anclaje, se consideran los siguientes coeficientes para el cálculo de la tensión de adherencia con el hormigón proyectado:

$$\tau_{bdp} = 2{,}25\ \eta_1 \eta_2\ f_{ctd}$$

f_{ctdp} Resistencia a tracción de cálculo del hormigón proyectado, calculada de acuerdo con el apartado 5.3 del presente anejo. A efectos de cálculo no se adoptará un valor superior al asociado a un hormigón de resistencia característica 60 N/mm²

η_1 Coeficiente relacionado con la calidad de la adherencia y posición de la barra durante el hormigonado

$\eta_1 = \eta_p$ *para* barra individual en un solo plano de armado y buena adherencia

$\eta_1 = 0{,}7$ para el resto de casos

η_2 Coeficiente relacionado con el diámetro de la barra

$\eta_2 = 1$ para barras de diámetro Ø ≤ 16

$\eta_2 = (116-Ø)/100$ para barras de diámetro Ø > 16

6 Ejecución de estructuras de hormigón

6.1 Puesta en obra y curado del hormigón

6.1.1 Prescripciones generales

En la puesta en obra mediante proyección, un factor principal es el soporte sobre el que se proyecta, en el cual, previamente a la proyección, se deben realizar los trabajos preparatorios y tomar las medidas adicionales necesarias para asegurar las prestaciones finales requeridas, ya sean de adherencia entre capas o del acabado de la capa. El sustrato puede ser cualquier elemento portante capaz de resistir el impacto del hormigón proyectado y que tenga la suficiente rigidez para que el material pueda ser aplicado correctamente y se adhiera bien al sustrato sin que este último se mueva o vibre excesivamente.

El área de aplicación se limpiará con una mezcla aire-agua. La misma podrá estar húmeda pero sin agua libre antes de la aplicación del hormigón. El hormigón proyectado no se deberá emplear en sustratos con temperaturas inferiores a 2°C o en aquellos expuestos a vientos y lluvias fuertes sin tomar medidas especiales.

6.2 Fabricación del hormigón

6.2.1 Cemento

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será 1,15 veces la establecida en el apartado 43.2.1 del articulado. Con ello se quiere compensar, en cierta medida, la parte de cemento que se pierde en el rebote, aparte de facilitar aspectos de puesta en obra. En el caso de que la proyección se realice por la vía seca, se tomarán las medidas necesarias para asegurar que la cantidad de agua añadida en la boquilla y la relación agua/cemento resultante no superen en ningún momento los límites establecidos en el Código, estando dentro de los límites definidos en proyecto y en la etapa de validación descrita en el apartado 7.2 del presente anejo.

6.2.2 Aditivos

Los acelerantes se almacenarán evitando la helada y la contaminación. Cada máquina para la proyección por vía húmeda incorporará una bomba dosificadora integrada para dispensar aditivos líquidos con una precisión mínima de ±5% de la dosificación requerida.

6.3 Transporte y suministro del hormigón

6.3.1 Transporte del hormigón

Dependiendo de la aplicación y del tiempo abierto necesario para el transporte y operación de proyección, es frecuente el empleo de aditivos estabilizadores de fraguado, por lo que no procede la limitación de tiempo que en el articulado se señala. En este caso, deberán considerarse las indicaciones del suministrador del aditivo en cuanto al tiempo máximo de estabilización.

6.3.2 Suministro del hormigón

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

Con respecto al suministro del hormigón de partida, rigen las consideraciones realizadas en el articulado, permitiéndose la especificación por composición. Esto debe tenerse presente en los temas de control y gestión de la obra.

6.4 Vertido y colocación del hormigón

Antes de iniciar la proyección, la dirección facultativa deberá aprobar el equipo y el operador. Cuando se inicia la misma, se dirigirá la boquilla en otra dirección a la de los trabajos hasta que la mezcla sea correctamente ajustada. Asimismo, en el caso de que durante la proyección el flujo fuera intermitente, el operario deberá realizar la misma operación hasta que dicho flujo vuelva a ser constante. Por ello, se recomienda proteger adecuadamente las zonas adyacentes a la de trabajo, para evitar salpicaduras, manchas y rebotes.

Cada capa de hormigón proyectado se llevará a cabo mediante varias pasadas de la boquilla en la zona de trabajo, mediante el uso de buenas prácticas y la manipulación de la boquilla. Cada pasada se realiza con una trayectoria en forma de elipse que se traslada en el espacio, esto es, no hay que concentrar la proyección en un punto. El hormigón saldrá de la boquilla en un flujo constante e ininterrumpido, manteniendo una distancia al soporte (entre 0,5 y 1,5 m en función del sistema de proyección y del equipo empleado) y un ángulo adecuado (próximo a 90º con respecto al sustrato). Cuando se proyecte detrás de la armadura, la boquilla se mantendrá próxima al sustrato y con un ángulo que asegure que la armadura quede totalmente envuelta, evitando que se acumule el rebote detrás de la misma.

Para superficies verticales o casi verticales, la proyección del hormigón deberá comenzar desde la parte inferior. En zonas donde se aplican capas gruesas, la superficie superior mantendrá una pendiente de aproximadamente 45º. Para superficies superiores curvas en clave o en bóveda, se deberá proyectar el hormigón preferiblemente desde los laterales hasta la parte superior.

Se respetará el tiempo suficiente para que el hormigón de una capa fragüe antes de aplicar la siguiente. Para obtener el espesor de hormigón prescrito es preferible, desde el punto de vista técnico, hacer varias pasadas formando capas finas, si bien desde el punto de vista de rendimientos este proceso no es satisfactorio, por lo que habrá que encontrar un equilibrio en la propia obra.

El constructor asegurará la proyección de una capa con el espesor mínimo establecido en proyecto. Para simplificar el control del espesor, siempre que sea posible, se instalarán separadores de referencia en diferentes puntos de la superficie sobre la cual se va a proyectar hormigón. El operador que controla la boquilla deberá cubrir la superficie con material hasta que no se aprecien los separadores, buscando generar un espesor lo más uniforme posible. Todo el material de rebote se retirará de la zona de trabajo y no se usará en los trabajos de proyección. La eliminación del rebote se realizará con el debido respeto a los riesgos de contaminación ambiental.

La máquina de proyección y el equipo auxiliar tendrán una capacidad adecuada para los volúmenes aplicados. Además, el equipo será a prueba de fugas con respecto a todos los materiales, manteniéndose en correcto funcionamiento para la duración de los trabajos en la obra. El equipo de proyección será capaz de alimentar los materiales a un ritmo aproximadamente constante y de expulsar las mezclas de hormigón proyectado desde la boquilla a velocidades que permitan la adherencia a la superficie con un mínimo rebote y una máxima adherencia y densidad.

El equipo se limpiará en profundidad como mínimo una vez por cada turno de trabajo, o en intervalos de tiempo menores si se usan aditivos para el control de la hidratación, para prevenir acumulación de residuos.

Las mangueras flexibles o rígidas deberán seguir una línea recta o curvas suaves. Además, presentarán un diámetro uniforme adecuado a la mezcla y a las características de la fibra (en el caso de hormigón proyectado con fibras) determinados en las pruebas en obra, evitando cualquier abolladura o torcedura.

El equipo para proyección por vía húmeda se configurará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La boquilla estará diseñada para la adición de aire presurizado para obtener velocidad y alta

compactación del hormigón. En los casos que se requiera, la boquilla presentará una entrada para la incorporación de los aditivos acelerantes de fraguado. Preferiblemente, estos aditivos se deberán mezclar con el aire comprimido en la boquilla antes de incorporarse al hormigón. La boquilla debe ser suficientemente larga para aprovechar la presión generada por el aire comprimido. El aire para el equipo debe ser limpio, seco y libre de aceite. Se proporcionará de forma continua al equipo a una presión no más baja que la de operación y en los ratios de volumen especificados por el fabricante.

6.5 Proyección para trabajos de reparación

Para trabajos de reparación de hormigón, se aplicarán los requisitos especificados en los apartados anteriores. Asimismo, se deberán cumplir las recomendaciones indicadas a continuación:

- Antes de iniciar los trabajos de reparación, se realizará una prueba en un área de la superficie para verificar la calidad de la superficie y que la armadura queda embebida adecuadamente.
- El hormigón se aplicará hasta el nivel del hormigón adyacente o hasta cumplir el recubrimiento especificado. Si fuera necesario, se usará encofrado para obtener la forma original.
- Si el espacio entre barras de armado es menor de 50 mm, se tomarán medidas especiales, tales como disminuir el hormigón que sale de la boquilla y reducir la distancia entre la boquilla y el sustrato.

6.6 Puesta en obra del hormigón en condiciones climáticas especiales

6.6.1 Hormigonado en tiempo frio

El hormigón proyectado se protegerá de la helada esporádica hasta que haya alcanzado una resistencia a compresión de al menos 5 N/mm². Si la helada se produjera de manera cíclica a cortas edades, se tomarán medidas adicionales para evitar que afecte a la durabilidad del material colocado.

Antes y durante la ejecución de elementos con riesgo de desprendimiento, el hormigón que se proyecta debe tener una temperatura de al menos 10°C. En el caso de que la temperatura afecte al comportamiento del material y la puesta en obra, deberán tomarse medidas adicionales en la central de producción para incrementar la temperatura del hormigón de partida, bien sea empleando agua caliente, bien protegiendo los áridos frente a heladas, entre otras medidas. Además se deberá tener en cuenta la temperatura del aire empleado para la proyección, así como la de los aditivos activadores de fraguado.

6.7 Curado del hormigón

En el hormigón proyectado, aparte de los métodos de curado habituales, podrán utilizarse aditivos de curado interno. Si los agentes de curado se aplican en zonas en las que habrá proyección de más capas de hormigón, se realizarán pruebas para comprobar la adherencia entre capas. Para ello, se emplearán las mezclas y métodos de trabajo aprobados antes de emplear dichos agentes en la obra.

El curado preferiblemente comenzará durante los 20 minutos siguientes a la finalización de cada operación de proyección si se usan aditivos acelerantes de fraguado y durante la primera hora siguiente cuando no se emplee ese tipo de aditivos. El curado será continuo durante al menos 7 días.

6.8 Procesos posteriores al hormigonado

6.8.1 Desencofrado, desmoldeo y descimbrado

Dada la velocidad muy rápida de desarrollo de resistencias de estos hormigones, se pueden reducir los tiempos de desencofrado, desmoldeo o descimbrado, que será como mínimo el tiempo en el que el conjunto del elemento estructural sea estable y esté todo proyectado.

6.8.2 Acabado de superficies

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

El empleo de aditivos acelerantes dificulta cualquier actuación posterior de acabado en la superficie de hormigón. En consecuencia, debe estudiarse en detalle (incluso con experiencias previas) cuál debe ser el aditivo y la dosificación de acelerante para conseguir el acabado que se requiera.

Salvo que se especifique lo contrario, se evitarán las acciones de acabado como el enrasado superficial aplicado directamente sobre la capa proyectada. En el caso de que se requiera un tratamiento por contacto, este se realizará empleando llanas. Ningún tratamiento de superficie tendrá lugar hasta que la capa previa haya alcanzado una resistencia adecuada. Inmediatamente tras el acabado de la capa final, se aplicará un agente de curado u otro método para proteger la superficie del secado. Donde sea necesaria la realización de un revestimiento posterior, las membranas de curado se retirarán antes de su aplicación.

En el caso de que se produzcan acumulaciones de áridos, nidos de grava u otros defectos, deberán ser eliminados. El área de la nueva proyección no será inferior a 300 x 300 mm.

7 GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS

7.1 Criterios específicos para el control de los productos

7.1.1 Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los productos

Las especificaciones para todos los materiales cumplirán lo establecido en los Artículos 28 a 33 del Código Estructural y en el pliego de prescripciones técnicas particulares. En el caso de emplear fibras, también se seguirán las especificaciones establecidas en el Anejo 7.

7.1.2 Aditivos

En el caso de que se empleen acelerantes de fraguado, antes de comenzar la obra, se comprobará el efecto de los mismos a partir de ensayos con el cemento empleado, así como el resto de aditivos para la fabricación del hormigón de partida. Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas, tipos y dosificación de los acelerantes en la obra. La continuidad de su composición y características será garantizada por el fabricante correspondiente.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los acelerantes de fraguado sean los aprobados según el párrafo anterior. La dirección facultativa, cuando lo considere necesario en la ejecución de la obra, podrá requerir la comprobación de las condiciones exigidas a los acelerantes de fraguado. La dosificación de validación de los acelerantes de fraguado será aquella que permita una adecuada puesta en obra, así como el correcto desarrollo de resistencias mecánicas a todas las edades según sea la especificación del hormigón.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar los acelerantes como no aptos para los hormigones. Cualquier posible modificación de la marca, el tipo o la dosificación que se vayan a utilizar, respecto a lo aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que tras la realización de nuevos ensayos de validación la dirección facultativa autorice su aceptación y empleo en la obra.

7.2 Control del hormigón

La caracterización de las propiedades del material se podrá realizar a tres niveles: sobre el hormigón de partida, sobre el hormigón ya proyectado en artesas normalizadas y sobre el hormigón proyectado en la propia estructura. Cuando la extracción del testigo o la ejecución del ensayo no supongan riesgo al que lo ejecuta y no provoquen un perjuicio estructural o estético inaceptables, la caracterización se podrá realizar en la propia estructura, no siendo necesario repetirla en la artesa. En caso contrario, se considerará que los resultados derivados de la caracterización de las artesas proyectadas son representativos de la propia estructura, aunque pueden existir diferencias que deben ser evaluadas si se producen incidencias o no conformidades.

En lo que respecta al control del hormigón, hay que distinguir dos etapas con finalidades distintas: la validación previa y el control sistemático. En la primera de ellas, realizada antes del inicio de la ejecución de la estructura, se llevará a cabo la evaluación del comportamiento del hormigón y la comprobación de su conformidad con los requerimientos establecidos en proyecto. El equipo usado en las pruebas será el mismo que el empleado en la obra y los materiales serán representativos de aquellos que se usarán. La proyección será realizada por los operadores encargados de llevar a cabo la proyección en obra, los cuales deberán demostrar su competencia y habilidad para producir hormigón proyectado, cumpliendo en todo momento con las presentes recomendaciones. Con la mezcla de prueba se prepararán suficientes paneles de, al menos, 1.000 x 1.000 mm para proyección mediante robot y 600 x 600 mm para proyección manual, siguiendo lo descrito en la norma UNE-EN 14488-1, que serán debidamente caracterizados. La edad de extracción de las muestras, la edad de ensayo y el procedimiento de conservación y curado adoptados en esta etapa, serán los mismos que se emplearán durante la ejecución de la obra.

El procedimiento descrito en el párrafo anterior se repetirá teniendo en cuenta los valores máximos y mínimos previstos para la dosificación de acelerante y para los parámetros de proyección (presión de las bombas y del aire comprimido) durante la obra. En ese sentido, se deberá comprobar que los hormigones obtenidos en dichas situaciones extremas atienden a los requerimientos de proyecto. Asimismo, se realizará la caracterización del hormigón de partida empleado en las pruebas, con el fin de establecer los requerimientos que el responsable del suministro del mismo deberá respetar durante la ejecución. Como resultado final de esta etapa, se elaborará un informe de validación en el que se incluirá la descripción de las dosificaciones validadas, de los parámetros de proyección de referencia, de los resultados obtenidos y de los criterios para la aceptación de los hormigones.

En la segunda etapa, realizada durante la ejecución de la obra, se llevará a cabo la comprobación sistemática de los requerimientos desde el punto de vista de comportamiento y durabilidad establecido en proyecto y derivado de la etapa anterior. Dicha verificación se realizará tanto en el hormigón de partida como en el hormigón ya colocado. Es importante asegurar que el material objeto de los ensayos de control sea lo más representativo posible del que se encuentra en la estructura. Por ello, los ensayos de caracterización del hormigón ya colocado se llevarán a cabo en una superficie ejecutada con una dosificación de acelerante que sea representativa del lote.

7.2.1 Criterios generales para el control de la conformidad de un hormigón

Los criterios para el control del hormigón de partida son los mismos establecidos en el Código. El control de la calidad del hormigón proyectado incluirá, además del control especificado en el Código, el de su resistencia a muy cortas edades.

7.2.2 Toma de muestras

En el caso de que la tipificación del hormigón de partida se realice por propiedades, la toma de muestras previamente al proceso de proyección se realizará tal y como establece el Código. En el caso del hormigón proyectado, las muestras se obtendrán a partir de paneles previamente proyectados en la misma obra siguiendo el procedimiento descrito en la norma UNE-EN 14488-1 o en muestras extraídas del mismo hormigón colocado en obra, con lo que se obtienen resultados más representativos. La localización del punto a caracterizar en la estructura deberá ser propuesta por el contratista y aprobada por la dirección facultativa, siendo la dosificación de acelerante usada en la proyección de ese punto representativa del lote.

La extracción de muestras de los paneles proyectados o de la propia estructura se realizará cuando el hormigón proyectado haya alcanzado una resistencia a compresión media de al menos 15 N/mm², estimada en probetas cilíndricas. Todas las muestras extraídas serán talladas y preparadas antes de los ensayos, y se referenciarán apropiadamente, marcando la fecha y la hora de la proyección. El curado y la conservación de las muestras se realizará de manera análoga a la aplicada en obra. Para garantizar la trazabilidad, se aconseja realizar los controles del hormigón de partida y del hormigón proyectado sobre los mismos lotes de suministro.

7.2.3 Realización de los ensayos

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

Los principales ensayos realizados se presentan en la tabla A9.7.2.3, pudiendo ser de tipo informativo o característico. Los primeros aportan información básica sobre el material o sobre la compatibilidad de algunos de sus componentes, mientras que los segundos son de comprobación obligatoria para la aceptación del hormigón de partida o del proyectado. La dirección facultativa podrá incorporar otros ensayos a los ya indicados, así como establecer la obligatoriedad de ensayos informativos para la aceptación del material.

Tabla A9.7.2.3 Clasificación de los ensayos

Tipo	Ensayos
Informativos	Vicat modificado (7.2.3.7)
	Módulo de deformación (7.2.3.4)
	Contenido de fibras (7.2.3.5)
Característicos	Docilidad (7.2.3.1)
	Resistencia a compresión (7.2.3.2)
	Resistencia residual a flexotracción [(1)] (7.2.3.3)
	Comprobación de espesor proyectado (7.2.3.6)

[(1)] Este ensayo se considerará obligatorio solo en hormigones reforzados con fibras con responsabilidad estructural.

NOTA: Entre paréntesis se recogen los apartados de este anejo donde se detallan los correspondientes ensayos.

Otro aspecto relevante en elementos estructurales de hormigón proyectado, es la definición del momento en el que se lleva a cabo la caracterización. Dada la importancia de la evolución de la resistencia a corta edad en la estabilidad del elemento proyectado, se recomienda la realización de ensayos para estimar de manera directa o indirecta la evolución de propiedades durante las primeras 24 horas. Asimismo, para obtener resultados más fiables y representativos, se recomienda que la edad de caracterización de las propiedades mecánicas se acerque al momento en el que deberían producirse las solicitaciones en la estructura o exista riesgo de inestabilidad. Por lo general, si no hubiera especificación diferente en el pliego de condiciones o por limitaciones del procedimiento de ensayo, se define como edad de referencia para el cálculo de valores característicos la de 28 días.

En caso de que los componentes del hormigón de partida varíen o exista un cambio en el proceso de la puesta en obra, será necesario comprobar experimentalmente su idoneidad antes de seguir con la ejecución de la obra.

7.2.3.1 Ensayos de docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón de partida se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el asentamiento en el cono de Abrams de acuerdo con la norma UNE-EN 12350-2 o por la extensión de flujo en la mesa de sacudidas de acuerdo con la norma UNE-EN 12350-5. Se dará preferencia a la realización de este último ensayo por su mayor capacidad de discriminar variaciones que pueden afectar al proceso de bombeo y proyección, especialmente cuando se emplea hormigón con fibras. Salvo que se especifique lo contrario, la comprobación de la docilidad del hormigón se llevará a cabo justo antes del vertido a la tolva del equipo de proyección.

7.2.3.2 Ensayos de resistencia del hormigón

La evaluación de la resistencia hasta las 24 horas se llevará a cabo de acuerdo con la norma UNE-EN 14488-2, bien mediante el ensayo de penetración (que se utiliza hasta que el hormigón adquiere una resistencia igual a 1,0 N/mm²), bien mediante el método de la pistola de clavos (que se utiliza para estimar la resistencia hasta 20,0 N/mm²).

En función de la evolución temprana de la resistencia medida con los ensayos hasta las 24 horas, el hormigón proyectado se clasificará como de tipo J1, J2 o J3, de acuerdo con la figura A9.7.2.3.2. Los

hormigones de clase J1 tendrán una evolución de resistencias entre las curvas A y B, mientras que los de clase J2 tendrán una evolución entre las curvas B y C. Los hormigones J3 deberán tener una resistencia superior a la indicada en la curva C.

La resistencia a compresión del hormigón proyectado cuando el material ya tenga una resistencia mínima de 15 N/mm² se estima de acuerdo con la norma UNE-EN 123090-3, a través del ensayo de testigos. Las muestras pueden ser cúbicas o cilíndricas, y la relación altura/diámetro (h/d) debe ser igual a 1,0 para muestras cúbicas y 2,0 para muestras cilíndricas. La utilización de distintas formas de muestra y distintas relaciones h/d, exige utilizar factores de conversión para comparar los resultados experimentales de resistencia a compresión. Se recomienda establecer una única forma de las muestras y adecuar la preparación de las mismas para que se mantenga la relación h/d deseada.

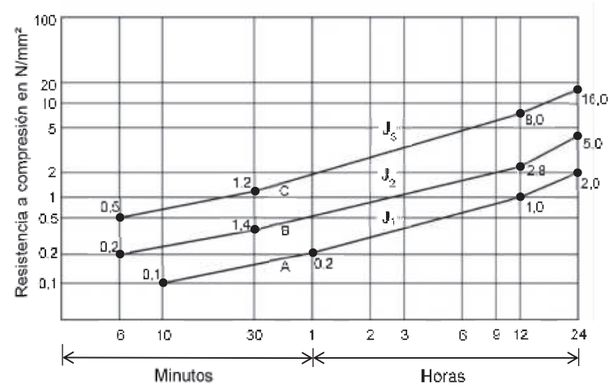


Figura A9.7.2.3.2 Requisitos de evolución de resistencia a muy corta edad

7.2.3.3 Resistencia a flexión y resistencia residual

A menudo, el hormigón proyectado está sometido a esfuerzos de flexión en servicio. La resistencia a flexión es una medida indirecta de la resistencia a tracción del hormigón y se realiza sobre viguetas cortadas o paneles obtenidos tras la proyección. Asimismo, es obligatoria la estimación de la resistencia residual del hormigón proyectado con fibras cuando estas tienen una responsabilidad estructural. Para ello, se debe emplear el ensayo de flexotracción según la norma UNE-EN 14651, el cual permite estimar las resistencias residuales requeridas para el diseño en estado límite de servicio y estado límite último. En este sentido, se tomarán como referencia los resultados obtenidos en el ensayo de tres puntos realizados en prismas de 150 x 150 x 600 mm con entalle.

Por las características del proceso de producción, dicho ensayo no es de fácil aplicación para el control sistemático del hormigón proyectado con fibras. Por esa razón, se pueden emplear ensayos alternativos. La determinación de los valores residuales equivalentes entre el ensayo de flexotracción según la norma UNE-EN 14651 y el ensayo alternativo elegido, se llevará a cabo mediante una comprobación experimental previa a la ejecución, tal y como indica el Anejo 7.

En esta comprobación, se producirán paneles de la misma proyección destinados a la extracción de los testigos para ambos ensayos. Para ello, se usarán paneles que tengan al menos 3,5 veces el volumen de los testigos, evitando la extracción en zonas afectadas por el rebote o por los efectos de borde. El espesor proyectado será suficiente para satisfacer la altura mínima de la muestra requerida para cada ensayo. Se tallarán los testigos para regularizar las caras de las probetas y eliminar la rugosidad de la superficie proyectada. La edad de extracción de las muestras de los paneles, las edades de ensayo y los procedimientos de conservación y curado serán los mismos empleados posteriormente en la etapa de control de calidad. Los resultados obtenidos para aberturas de fisura análogas para ambos ensayos

caminos
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

servirán para estimar las cargas residuales equivalentes, que serán la referencia para el control sistemático de la resistencia residual mediante el ensayo alternativo.

Para simplificar la extracción, la caracterización y el control sistemático, se recomienda que la resistencia residual se estime de manera indirecta mediante el Método Barcelona, descrito en la norma UNE 83515. Las aberturas de fisuras análogas entre dicho ensayo y el de flexotracción serán las definidas en el Anejo 7. El procedimiento de definición de equivalencia de la resistencia residual descrito con anterioridad también se podrá usar para estimar la tenacidad del material.

La estimación de la capacidad de absorción de energía de probetas planas reforzadas con fibras se realizará según la norma UNE-EN 14488-5.

7.2.3.4 Módulo de deformación

La estimación del módulo de deformación se realizará con testigos conforme a la norma UNE-EN 12390-13.

7.2.3.5 Contenido de fibras

La rápida evolución de las propiedades mecánicas del hormigón proyectado con acelerantes de fraguado dificulta la cuantificación del contenido de fibras por los métodos tradicionales. La determinación de dicho contenido se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 83607. En el caso de utilizar fibras metálicas, se recomienda la utilización del método descrito por la norma UNE-EN 14721, que estima el contenido de fibras mediante un método inductivo.

7.2.3.6 Ensayos para la comprobación del espesor proyectado

La verificación del espesor proyectado tras la ejecución de la estructura es de carácter obligatorio y se realizará con métodos topográficos o equivalentes. Dicha comprobación se realizará en puntos representativos distribuidos uniformemente por toda la superficie.

7.2.3.7 Ensayo de Vicat modificado

Como forma indirecta de comprobar la dosificación de acelerante de fraguado requerida o la compatibilidad entre los acelerantes de fraguado y los demás aditivos y cemento seleccionados, se empleará el ensayo de Vicat modificado, utilizando el mismo equipo descrito en la norma UNE-EN 196-3 para la determinación del tiempo de fraguado. Para la realización del ensayo, los materiales y los equipos deberán estar a la misma temperatura que la de la obra durante la aplicación del material.

El ensayo consiste en mezclar activamente 300 g de cemento con 84 g de agua durante 30 segundos hasta conseguir una pasta homogénea. Luego, se añaden los aditivos plastificantes/superplastificantes o retardantes, mezclando activamente durante 90 segundos. A continuación, se deja reposar durante 30 segundos y se vuelve a mezclar durante 90 segundos. Una vez terminado ese tiempo, se añade el acelerante de fraguado de manera rápida, continua y distribuida sobre el material mientras se mezcla de manera vigorosa durante 15 segundos. La mezcla se introduce en el molde tronco-cónico estandarizado en la norma UNE-EN 196-3 apoyado sobre una placa base y, en un tiempo inferior a 30 segundos desde la mezcla con el acelerante, se realiza la primera lectura. Todas las mediciones se llevan a cabo con la aguja usada para determinar el inicio de fraguado, que se pone en contacto con la parte superior de la muestra y se deja caer sobre la misma.

El tiempo de inicio de fraguado se considera como aquél, en el que la aguja deja de tocar la placa base. El tiempo de final de fraguado se considera como aquél, en el que la aguja penetra menos de 1 mm en la muestra. Ambos se miden tomando como referencia el inicio de la adición del acelerante de fraguado. El ensayo se repetirá como mínimo tres veces manteniendo la misma composición de mezcla y se usarán los tiempos promedio obtenidos en las tres mediciones. La tabla A9.7.2.3.7 presenta una clasificación orientativa de los resultados.

Tabla A9.7.2.3.7 Clasificación de los resultados del Ensayo de Vicat modificado

Fraguado	Aceptable	Muy bueno
Inicio	≤ 5 min	≤ 2 min
Fin	≤ 10 min	≤ 5 min

En aras de facilitar la comparación de la eficiencia de diferentes acelerantes, se podrán comparar los tiempos obtenidos para una misma dosificación definida previamente de acuerdo con los requisitos del proyecto. Alternativamente, también se podrá determinar la dosificación mínima requerida de cada acelerante para alcanzar un comportamiento considerado aceptable o muy bueno.

Para aplicaciones con alto riesgo de desprendimiento del material proyectado o en las que se requiera resistencia a muy cortas edades, se recomienda buscar la composición o la dosificación que confiera un comportamiento clasificado como muy bueno. En cambio, las aplicaciones en las que no existe un riesgo elevado de desprendimiento se pueden ejecutar con composiciones o dosificaciones que presenten un comportamiento clasificado como aceptable. La realización del ensayo de Vicat modificado no exime al constructor de llevar a cabo pruebas a escala real para confirmar la compatibilidad y los resultados obtenidos.

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº1

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO A1 drenaje urbano sostenible			
SUBCAPÍTULO 01 DEPÓSITO LAMINACIÓN			
EXC011	**m³**	**Excavación mecánica a cielo abierto** Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración. DIEZ EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	**10,77**
DEP010	**m²**	**Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central,** Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada. TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS	**13,03**
DEP011	**m³**	**Zapata corrida de cimentación, de hormigón gunitado realizada en** Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón gunitado fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado. CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	**404,70**
DEP014	**m²**	**Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para zapatas corrid** Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata corrida de cimentación de sección rectangular, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante. VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	**20,06**
FFZ020r	**m²**	**Muro de 7 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón italia** Fábrica de bloque de 10 cm de espesor, en cerramiento de fachada, de bloque de hormigón tipo italiano, color gris, 50x20x7 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), [n_grava], , recibida con mortero de cemento y picadís confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6 Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza. TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	**31,75**
DEP021	**m³**	**Muro de hormigón gunitado** Muro de hormigón armado, realizado con hormigón proyectado de 400 kg/cm2 de resistencia y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores,limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza y enrase de la superficie de coronación del muro y de los paramentos verticales. Reparación de defectos superficiales, si procede. Incluye la p.p de relleno de trasdos y el tubo dren. CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	**428,25**
REGRAVSOS	**M3**	**Relleno grava en dren sostenible** Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo gravilla 8/10 mm, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 80 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico. TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	**37,35**
TDR500	**m**	**Tubería pvc corrugada junta elást. 160 mm.Perforada** Tubería de PVC corrugada de doble pared de diámetros 160 mm ranurada 360 GRADOS,con junta elástica de goma. Incluso parte proporcional por piezas especiales, conexiones a pozos de registro o imbornales y remates en desagüe libre.. Incluso p.p. de medios auxiliares. Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico. DIECINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	**19,19**

CUADRO DE PRECIOS 1

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP030	**m²**	**Forjado viguetas T-12 de 20+5 cm** Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,131 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos y vigas, con una cuantía total de 11 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 = 20+5 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón modelo Hourdis, 60x20x20 cm, fabricada con grava caliza; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	**178,92**
DEP031	**m³**	**Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hor** Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores. SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	**769,23**
DEP050	**m2**	**Formación pendientes horm.150kg/m3,e=20cm** Formación de pendientes con hormigón de dosificación 150 kg/m3 de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, de 20 cm de espesor medio QUINCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	**15,09**
FEF020f	**m²**	**Muro de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón tipo i** Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón tipo italiano, de carga, para revestir, color gris, 50x20x20 cm, categoría I, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), fabricado con grava caliza, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza. CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**45,84**
DEP033	**m²**	**Cubierta plana con lámina asfáltica monocapa, aisl. térmico y ac** Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5% , para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, densidad 350 kg/m³ y conductividad térmica 0,093 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida con soplete; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso crucetas de PVC, fajeado de juntas y puntos singulares, formación y sellado de juntas de pavimento y perimetrales, y limpieza final. CIEN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	**100,54**
QAF011	**u**	**Desagüe pluviales por gárgola** Desagüe por gárgola prefabricada totalmente solapada con la lámina, previa adhesión o fijación de la lámina en la zona del agujero al soporte, a ejecutar una vez acabado el sistema de la parte general de la cubierta. CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	**46,36**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP040	**m**	**Escalera fija con protección de espalda**	**4.210,00**
		Escalera fija de gato o tipo jaula para uso en interiores o exteriores. Proporciona protección de espalda con anillos y tirantes para garantizar la seguridad del operario. Lleva peldaños antideslizantes. En PRFV. El ancho de la escalera es de 520 mm. Utilizada para el mantenimiento de edificios, acceso a tejados, subidas a fachadas, etc.	
		CUATRO MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS	
DEP041	**m²**	**Tapa de registro para acceso al depósito**	**453,00**
		Suministro y colocación de tapa de acero inox para acceso al depósito con sistema antirrobo de dimensiones 1x1 m. Según especificaciones DF. Incluso trabajos de albañileria necesarios para colocación de la tapa.	
		CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS	
RPE005	**m²**	**Enfoscado basto a buena vista vertical**	**19,66**
		Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.	
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
RPE005c	**m²**	**Enfoscado basto a buena vista horizontal**	**20,46**
		Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento horizontal hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.	
		VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
RPE010c	**m²**	**Enfoscado maestreado y revoco fratasado vertical**	**37,24**
		Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W0, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical acabado superficial fratasado, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
RFP010	**m²**	**Pintura plástica exterior mate**	**8,35**
		Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.	
		OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
DEP060	**m**	**Tubo PE 100,DN=90mm,PN=10bar,serie SDR 17,soldado,superficie**	**29,98**
		Tubo de polietileno de designación PE 100, de 90 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldado e instalado en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales en PEAD.	
		VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
DEP062	**u**	**Válvula compuerta+bridas,cuerpo largo,DN=80mm,PN=16bar,EN-GJS-50**	**236,67**
		Válvula de compuerta manual con bridas, de cuerpo largo, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de PN, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) y tapa de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), con revestimiento de resina epoxy (250 micras), compuerta de fundición+EPDM y cerramiento de cierre elástico, eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420), con accionamiento por volante de fundición, montada en arqueta de canalización enterrada o en superficie.	
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AN	**ud**	**tubo pvc 400 mm y anclaje.**	**125,00**
		Ejecución de tubo de alivio según detall en planos, y de varios anclajes con bridas a pared interior del depósito, tubo de 400 mm PVC. Totalmente acabado.	
		CIENTO VEINTICINCO EUROS	
VALL	**ml**	**Vallado del depósito**	**34,08**
		Vallado de depósito formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02 PAVIMENTO PERMEABLE			
PAVO030	**m²**	**Pavimento permeable de losa trama**	**68,08**
		Pavimento drenante de piezas de33*20*8 cm cm Llosa tipo Junta verde, con juntas drenantes rellenas con ggrava de diámetro, acabado Grey Estándar, con una resistencia a flexotracción de 4 N/mm², una capacidad drenante de 144 l/(m²·min) y con resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 3 según CTE, para tráfico rodado.	
		SESENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03 RED DE DRENAJE			
EXC010	**m³**	**Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**	**22,64**
		Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.	
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
EXC020	**m³**	**Excavación manual en zanja, terreno compacto**	**46,20**
		Excavación manual de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con medios manuales y carga manual sobre contenedor	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
EXC030	**m³**	**Excavación mecánica en terreno de tránsito**	**7,65**
		Desmonte en terreno de tránsito, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión.	
		SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
RLL010	**m³**	**Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**	**23,25**
		Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
RLL020	**m³**	**Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**	**32,60**
		Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
HM15	**m³**	**Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**	**175,30**
		Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
ENT010	**m²**	**Entibación zanja,hasta 3m módulo metálicos de acero**	**17,52**
		Entibación de zanja hasta 3 m de profundidad, con módulos metálicos de acero	
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
ENT020	**m²**	**Entibación zanja,entre 3 y 4,5m módulo metálicos de acero**	**15,57**
		Entibación de zanja entre 3 y 4,5 m de profundidad, con módulos metálicos de acero	
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
PVCDN630	**m**	**Colector enterrado de PVC DN630**	**182,71**
		Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m². El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	
		CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
PVCDN400	**M**	**Colector enterrado de PVC DN400**	**100,81**
		Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m². El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	
		CIEN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PVCDN315	**m**	**Tubo PVC DN315, colocado en fondo de zanja**	**44,98**

Suministro y colocación de tubo de PVC de 315 mm de diámetro nominal exterior, de 6 bar de presión nominal, unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad, según la norma UNE-EN 1452-2 y colocado en el fondo de la zanja.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PVCDN200	**m**	**Colector enterrado de PVC DN200**	**21,96**

VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

HORDN1000	**m**	**Colector enterrado de hormigón armado DN1000**	**172,32**

Colector enterrado, formado por tubo de hormigón armado para saneamiento sin presión, fabricado por compresión radial, clase 60, carga de rotura 60 kN/m², de 1000 mm de diámetro nominal (interior), unión por enchufe y campana con junta elástica. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

PLV010	**m**	**ml de acometida pluvial DN80**	**350,99**

ml de acometida para evacuacion de aguas pluviales realizada con tubería de PVC 75/80 mm. de diámetro PN10 conectada al bordillo, incluyendo demolicion de pavimento, desmontaje de bordillo de piedra u hormigón para su posterior recuperación, excavación, relleno de zanja y reposición de pavimento.

TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PLV020	**m**	**Imbornal transversal de aguas pluviales 1000x580 mm**	**367,63**

Suministro e instalación de marco y reja de fundición D400, (EN 124-2: 2015 Fundicion GE 500-7) 980X490 mm tipo Tango D4 de la marca Benito, extraible y reversible, marco monobloque de 100 mm, montado según instrucciones de fabricante sobre muros de hormigón H-25, armado mediante armadura de diametro 12 mm colocado cada 15 cm,
La partida Incluye: Corte de pavimento de mezcla bituminos, demolicion de pavimento, transporte a vertedero, incluso canon, excavación, transporte de iterras, carga residuos inertes no peligrosos, montaje y desmontaje de encofrado, homigonado y armado de muros segun detalle, y colocación.

TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

PLV021	**u**	**Imbornal recogida de aguas pluviales 700x400 mm**	**242,81**

Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 700x400x700 mm tipo IMBO 7 de la marca Benito, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada de medidas 715x405x80 mm tipo Duna D4 de la marca Benito, clase D-400 según, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular.
Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.

DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PLV021B	**UD**	**Imbornal con salida a dren**	**278,23**

Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 700x400x700 mm tipo IMBO 7 de la marca Benito, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada de medidas 715x405x80 mm tipo Duna D4 de la marca Benito, clase D-400 según, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluye doble salida a dren y a red.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular.
Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.

DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

ESCOLLERA	**M3**	**Escollera de 300 kgs**	**35,63**

Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo escollera de 300 kgs de peso, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.

TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

REGRAVSOS	**M3**	**Relleno grava en dren sostenible**	**37,35**

Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo gravilla 8/10 mm, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 80 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.

TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

TDR500	**m**	**Tubería pvc corrugada junta elást. 160 mm.Perforada**	**19,19**

Tubería de PVC corrugada de doble pared de diámetros 160 mm ranurada 360 GRADOS,con junta elástica de goma. Incluso parte proporcional por piezas especiales, conexiones a pozos de registro o imbornales y remates en desagüe libre.. Incluso p.p. de medios auxiliares. Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.

DIECINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PLV030	u	**Pozo de registro hasta 4,00 m**	1.264,23

Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior hasta 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad.
Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación.
Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias.
Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.

MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PLV030B	ud	**Pozo de registro de profundidad mayor de 4 m**	1.607,17

Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y profundidad superior a 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20 para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad.
Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación.
Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias.
Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.

MIL SEISCIENTOS SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1
ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO A2 renovación red agua potable

SUBCAPÍTULO 04 RED DE AGUA POTABLE

0BC006	u	**Cata para la localización de servicios e instalaciones.**	121,90

Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas capas horizontales y extracción de tierras. Relleno de la cala. Compactación. Reposición del pavimento existente.

CIENTO VEINTIUN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

EXC010	m³	**Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**	22,64

Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.

VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

RLL010	m³	**Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**	23,25

Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

RLL020	m³	**Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**	32,60

Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

HM15	m³	**Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**	175,30

Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

POT020	u	**Arqueta 40x40 + tapa b125**	175,49

Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38x38x50 cm, bloque tipo columna de 40x40 cm, de hormigón vibrado, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

POT010	m	**Tubería polietileno, alta densidad de 90 mm**	14,62

Tubo de polietileno de designación PE 100, de 90 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado y colocado en el fondo de la zanja.
El precio comprende el suministro de los tubos en obra, la soldadura, la colocación en la zanja, las pruebas, así como todas las piezas especiales de cualquier tipo, tales como uniones y acoplamientos, juntas mecánicas, uniones universales, bridas, tornillería, codos, piezas reductoras, piezas TE, piezas de derivación prefabricadas, tapones de cierre, y cualquier tipo de accesorio. Todos los costes se consideran repercutidos en el precio del metro de tubería.

CATORCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

POT030	u	**Acometida red PE DN32 mm hasta 4 m**	170,71

Acometida de agua potable con collarín de toma de fundición de entronque a tubería principal PE DN 90 mm, 4 metros (de media) de PE DN 32 mm, 2 válvulas de bola de latón, una con salida de collarín dentro de una arqueta 40 x 40 C-250, y otra a contador, incluyendo: excavación zanja acometida,
protección gravilla nº 1 y relleno del resto de zanja con material de canteria, arqueta y parte proporcional de obra civil en cerramiento de fachada para alojar recinto de contador.

CIENTO SETENTA EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

POT040	u	**Válvula de compuerta DN 90 mm**	275,10

Válvula de compuerta de cierre elástico DN 90, PN 16, en tubería de agua potable DN90 mm, montada y probada. Tornillería, junta y piezas necesarias para el montaje incluidas. Todas las piezas en PN16.

DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PA01	PA	Conexionado 01	1.600,00
		Partida alzada de conexionado red nueva - red existente.	
		MIL SEISCIENTOS EUROS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO A3 protección naturaleza y biodiversidad			
JAR	ud	Arbol, suministro, pantación, tutores y riegos	239,38
		Suministro y plantación de arbol en aceras (tipuana/morera fruitless) de perímetro 25 cm a un metro de altura. Incluye apertura de hoyo, aportación de tierra vegetal cribada y adobada, doble tutor de madera con fijaciones, tubo para riego por inundación, primeros riegos y al menos un riego cada semana durante el primer verano	
		DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO A8 implantación red tlc			
SUBCAPÍTULO 05 RED DE TELECOMUNICACIONES			
DMT080	**u**	**Desmontaje Apoyos de Madera Red Telefonia Aérea.**	**19,11**
		Desmontaje de poste de madera, incluso parte enterrada y cimentación, con transporte de los elementos a lugar de acopio para su posterior reutilización.	
		DIECINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
DMT090	**u**	**Desmontaje Tendido Aéreo Red Telefónica.**	**2,31**
		Desconexión y desmantelamiento tendido aéreo red telefónica existente. retirada de cableado existente equivalente a la cantidad nueva a instalar, incluso transporte a gestor autorizado. Mano de obra y medios auxiliares incluidos. Medida la unidad terminada.	
		DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
EXC010	**m³**	**Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**	**22,64**
		Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.	
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
RLL010	**m³**	**Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**	**23,25**
		Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
HM15	**m³**	**Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**	**175,30**
		Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
TEL010	**u**	**Arquetas Tipo DM Telefónica. 47 x 90 x100 cm.**	**588,98**
		Arqueta prefabricada para interconexión de canalizaciones tipo "DM", de 47 x 90x 100 cm, de medidas interiores, de hormigón prefabricado con paredes y solera de 15 cms. de espesor, tipo HA-25, tapa formada por perfiles laminados galvanizados y hormigón HA-35, armaduras en acero corrugado AE-400-BS, cierre de acero inoxidable para llave de tubo, totalmente terminada y colocada según normas de operador autorizado y planos de detalles constructivos.	
		QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
TEL020	**u**	**Tubo PE DN 110 mm. 4,5 kN enterrado**	**6,10**
		Tubo de PE (polietileno) corrugado de doble pared, color rojo y con interior liso en instalación enterrada con un diámetro nominal de 110 mm,y con guía interior, grado resistencia a la compresión:450 N y una resistencia al impacto: normal. Se incluyen parte proporcional de manguitos, separadores y tapones. Medida la unidad terminada.	
		SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
TEL021	**m**	**Tubo PE DN 75 mm. 4,5 kn enterrado**	**4,61**
		Tubo de PE (polietileno) corrugado de doble pared, color rojo y con interior liso en instalación enterrada con un diámetro nominal de 75 mm,y con guía interior, grado resistencia a la compresión:450 N y una resistencia al impacto: normal. Se incluyen parte proporcional de manguitos, separadores y tapones. Medida la unidad terminada.	
		CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
TEL022	**m**	**Tritubo PE DN 40 mm. 4,5 kn enterrado**	**2,61**
		Suministro y colocación de TRITUBO de 40 mm de diametro, colocados según secciones tipo, incluso separadores, para la formación de prisma de canalización de la red dealumbrado y red de telefonia. Incluye manguitos y piezas especiales así como p.p. de medios auxiliares.	
		DOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
TEL023	**m**	**Cinta señalizadora**	**1,43**
		Banda de plástico señalizadora de conduccion enterrada, en PE, homologada por la compañía, colocada. Incluso p.p. de medios auxiliares.	
		UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO A12 mejora del destino turístico			
SUBCAPÍTULO 06 PAVIMENTOS			
DMC010	**m²**	**Demolición de solera y pavimento**	**13,24**
		Demolición de solera y/o pavimento de hormigón en masa de hasta 20 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.	
		TRECE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
DMC020	**m**	**Demolición de bordillo.**	**1,45**
		Demolición de bordillo sobre base de hormigón, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.	
		UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
DMC030	**m²**	**Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico hasta 9 cm**	**5,01**
		Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 9 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica. Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.	
		CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS	
DMC031	**m²**	**Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico mediante retroex**	**10,20**
		Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 20 cm de espesor medio, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.	
		DIEZ EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
ADEC	**ud**	**Adecuación de rasante de rampa y escalera en zona paso peatonal**	**3.533,73**
		Adecuacion y conformación de rasante de la zona del paso peatonal. Consiste en demolición de pavimentos, escalones, retirada de arbolado que se decida, barandillas, y cualquier otro elemento del espacio urbano. Conformación de dos pasos uno con rampa y otro con escalera segúnd detalle en planos. Colocación de los bordillos de la escalera y muretes de bloque enfoscado en laterales. No se incluye el pavimento (corresponde a otra partida de proyecto) ni la solera de hormigón (objeto de otra partida del proyecto). Recolocación de los tramos de barandillas en zonas con desnivel superior a 50 cm.	
		TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
PAV010	**m²**	**Pavimento de losa de hormigón prefabricada**	**37,42**
		Pavimento de losa de hormigón prefabricado de alta calidad tipo LOSA VULCANO de la casa Breinco o equivalente, de formatos 60 x 40 x 7 cm sin bisel, con separadores de 0,5 mm; y 40x20x7 (colocada de forma longitudinal paralelo a la rigola), sin bisel, con separadores de 3 mm. fabricado con áridos graníticos y mínimo 15 % de áridos reciclados, pigmentada en masa con óxidos de hierro de alta resistencia a la climatología y a las radiaciones solares. Hidrofugada, acabado standard antideslizante (Clase 3), color destonificado (arena, desierto o marfil). Colocación con mortero 3.4 cm de mortero de agarre 350 kg/m3 sobre base de hormigón de 20 cm. Rejuntado a base de arena fina (0/1,25 mm) mediante sucesivos barridos hasta que la junta quede llena. Según norma UNE-EN 1339 y 127197-1. Esta incluida la subida y el enrase de tapas de arquetas con el pavimento y la base de hormigónn HM-20 de 10 cm. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la solera de hormigón. Incluye: Colocación con mortero de agarre. Corte de las piezas para acabado sobre arquetas y otros elementos existentes. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los alcorques.	
		TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PAV011	**m²**	**Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor**	**17,55**
		Solera de hormigón en masa de 1 0 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.	
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PAV020	**m**	**Bordillo de hormigón prefabricado**	**23,69**
		Bordillo prefabricado de hormigón de alta resistencia, modelo vibrohermétic rectangular o similar, de 15X25X50 cm, incluyendo excavación, cimiento de hormigón Hm-20, material de agarre y p.p. de rebajes en pasos de peatones y vados.	
		VEINTITRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
PAV020B	**M**	**Rigola de hormigón de 20 cm de ancho y 10 cm espesor**	**25,14**
		Ejecución de rigola con acabado liso, incluyendo excavación, encofrado lateral, hormigón HNE-20, espesor 10 cm y ancho 20 cm. Cortes cada 5 m y totalmente acabada.	
		VEINTICINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
PLETINA	**ML**	**Pletina acero 100*10 mm anclada**	**36,27**
		Pletina de acero galvanizado de 100*10 mm anclada a terreno mediante varilla de 12 mm de acero de diámetro 12 mm cada 20 cm, tomada con hormigón HM-15.	
		TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
PAV040	**m²**	**Riego adherencia 0,5 kg/m² emulsión bituminosa catiónica C60B4 A**	**0,60**
		Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B4 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa, , incluso protección de bordillo mediante cartonaje para evitar manchas.	
		CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
PAVO041	**m²**	**Capa rodadura 5cm mezcla bituminosa continua en caliente AC16 su**	**9,76**
		Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf S, para capa de rodadura, de composición semidensa, con árido calizo de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración 50/70. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa con apoyo mecánico para la transferecnia del material del camión a la extendedora. Extensión de la mezcla bituminosa en acera. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.	
		NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 07 MOBILIARIO URBANO			
DMT030	**u**	**Desmontaje de señal vertical.**	**4,62**
		Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo y el desmontaje de los elementos de sujeción. Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor.	
		CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
DMT050	**m**	**Desmontaje de hito o bolardo con cadena**	**10,63**
		Desmontaje de hito o bolardo de fundición incl. p.p. de cadenas de unión, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedoy portes a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento del ayuntamiento, a decidir por la D.F. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
		DIEZ EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DMT060	**u**	**Desmontaje de mobiliario urbano.**	**69,90**
		Desmontaje todo tipo de elementos de mobiliario urbano(bancos, papeleras, poste de instalaciones, paneles informativos, paneles publicitarios, etc) y demolicion de sus cimentaciones, sujeciones e instalaciones asociadas, así como la desconexión a cualquier red de intalacion(electrica/fontanería, etc). Incluye carga sobre camión o contenedor., transporte y retirada a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento, a decidir por la D.F. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables según sea el caso. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor y transporte según D.F..	
		SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
DMT070	**u**	**Desmontaje con recuperación de tapas/ marcos/elelmentos instalac**	**17,06**
		Desmontaje, recuperación y recolocación de marcos/ tapas / elementos existentes a determinar por la D.F. Incluye carga sobre camión o contenedor., transporte y retirada a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento del ayuntamiento, a decidir por la D.F. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables según sea el caso. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor y transporte según D.F..	
		DIECISIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
MOB010	**u**	**Bolardo fijo de fundición de hierro modelo Bolardo Triangular.**	**52,04**
		Suministro y colocación de pilona modelo Barcelona o similar, cuerpo y cabeza: acero, argolla: ace-ro inoxidable (AISI 304). Acabado. Pintado epoxi al horno. Argolla: Satinado. Incluso anclaje me-diante empotramiento, rellenando el interior con homrigón, insertando varillas de real. Altura 1003mm. Incluye: Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		CINCUENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
MOB020	**u**	**Señal vertical de tráfico, redonda, d=60 cm.**	**82,73**
		Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Incluye: Montaje.	
		OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
MOB021	**u**	**Poste para soporte de señalización informativa urbana AIMPE.**	**280,76**
		Poste de 3,5 m de altura, de tubo de aluminio, de sección circular, de 76 mm de diámetro y 5 mm de espesor, para soporte de señalización informativa urbana AIMPE, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/X0 mediante placa de anclaje con pernos. Incluso replanteo, excavación manual del terreno y fijación del elemento. Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de la placa de anclaje. Fijación del poste.	
		DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
MOB030	**m**	**Marca vial longitudinal contínua color amarillo.**	**1,22**
		Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, Acqua Señalización Vial "PINTURAS ISAVAL", a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para prohibición de parada. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco. Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.	
		UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
MOB031	**m²**	**Marcado de flechas e inscripciones en viales, blanco.**	**8,92**
		Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco. Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.	
		OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
MOB040	**u**	**Papelera de polietileno Omega 50 L con tapa y accesorio cenicero**	**605,60**
		Papelera de polietileno PEHD, modelo Omega 50 L "Contenur" o equivalente con tapa y accesorio cenicero, de 50 litros de capacidad y 875 mm de altura (sin contar altura del soporte), color gris estándar Contenur, incluso columna de soporte, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Incluye: Suministro. Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.	
		SEISCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 08 RED DE AGUAS RESIDUALES			
EXC010	**m³**	**Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**	**22,64**
		Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.	
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
EXC020	**m³**	**Excavación manual en zanja, terreno compacto**	**46,20**
		Excavación manual de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con medios manuales y carga manual sobre contenedor	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
EXC030	**m³**	**Excavación mecánica en terreno de tránsito**	**7,65**
		Desmonte en terreno de tránsito, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión.	
		SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
RLL010	**m³**	**Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**	**23,25**
		Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
RLL020	**m³**	**Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**	**32,60**
		Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.	
		TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
HM15	**m³**	**Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**	**175,30**
		Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.	
		CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
DMT010	**m**	**Desmontaje de tubería de fibrocemento**	**124,65**
		Desmontaje de canalizacion existentes de fibrocemento, con medios mecánicos y/o manuales, incluyendo la totalidad de los trabajos de plastificado, etiquetado, y paletizado de los elementos, asi como lo sequipos adecuados. Incluso carga mecánica del material desmontado sobre camión o contenedor y transporte a gestor autorizado.	
		CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
PVCDN315	**m**	**Tubo PVC DN315, colocado en fondo de zanja**	**44,98**
		Suministro y colocación de tubo de PVC de 315 mm de diámetro nominal exterior, de 6 bar de presión nominal, unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad, según la norma UNE-EN 1452-2 y colocado en el fondo de la zanja. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
RES010	**u**	**Acometida residuales DN160**	**694,62**
		Acometida domiciliaria a la red de saneamiento, mediante pozo de bloqueo prefabricado cilíndrico de PE, diámetro 400 mm o 300 mm en caso de aceras estrechas, tubería de PVC lisa DN 160 PN 6 directamente a pozo, con p.p. de conexiones, juntas y piezas especiales. Incluye demolición del pozo de bloqueo existente, codo sifónico interior, suministro y colocación de marco y tapa de fundición y demolición de bordillos y pavimentos, excavación, gravilla, rellenos, hormigón, reposición de elementos viales y pavimentos existentes. Toda la instalación montada, estanca y probada y acabada. Incluye carga, transporte, retirada a gestor autorizado.	
		SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PLV030	**u**	**Pozo de registro hasta 4,00 m**	**1.264,23**
		Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior hasta 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad. Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación. Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias. Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.	
		MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
DESVI	**ud**	**Desvío de servicios o refuerzo**	**606,54**
		SEISCIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS 1

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD			
MT.SYS		**Elementos de Seguridad y Salud**	**19.346,28**
		Previsón para Estudio de Seguridad y Salud	
			DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS Nº2

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO A1 drenaje urbano sostenible			
SUBCAPÍTULO 01 DEPÓSITO LAMINACIÓN			
EXC011	**m³**	**Excavación mecánica a cielo abierto**	
		Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.	
		Mano de obra.....	2,43
		Maquinaria.....	8,35
		TOTAL PARTIDA.....	**10,77**
DEP010	**m²**	**Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central,**	
		Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
		Mano de obra.....	1,17
		Resto de obra y materiales.....	11,86
		TOTAL PARTIDA.....	**13,03**
DEP011	**m³**	**Zapata corrida de cimentación, de hormigón gunitado realizada en**	
		Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón gunitado fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	
		Mano de obra.....	15,22
		Resto de obra y materiales.....	389,48
		TOTAL PARTIDA.....	**404,70**
DEP014	**m²**	**Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para zapatas corrid**	
		Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata corrida de cimentación de sección rectangular, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.	
		Mano de obra.....	18,80
		Resto de obra y materiales.....	1,26
		TOTAL PARTIDA.....	**20,06**
FFZ020r	**m²**	**Muro de 7 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón italia**	
		Fábrica de bloque de 10 cm de espesor, en cerramiento de fachada, de bloque de hormigón tipo italiano, color gris, 50x20x7 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), [n_grava], , recibida con mortero de cemento y picadís confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6 Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.	
		Mano de obra.....	20,05
		Resto de obra y materiales.....	11,70
		TOTAL PARTIDA.....	**31,75**
DEP021	**m³**	**Muro de hormigón gunitado**	
		Muro de hormigón armado, realizado con hormigón proyectado de 400 kg/cm2 de resistencia y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores,limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza y enrase de la superficie de coronación del muro y de los paramentos verticales. Reparación de defectos superficiales, si procede. Incluye la p.p de relleno de trasdos y el tubo dren.	
		Mano de obra.....	60,85
		Resto de obra y materiales.....	367,40
		TOTAL PARTIDA.....	**428,25**
REGRAVSOS	**M3**	**Relleno grava en dren sostenible**	
		Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo gravilla 8/10 mm, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 80 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.	
		Mano de obra.....	0,72
		Maquinaria.....	7,53
		Resto de obra y materiales.....	29,10
		TOTAL PARTIDA.....	**37,35**

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TDR500	**m**	**Tubería pvc corrugada junta elást. 160 mm.Perforada**	
		Tubería de PVC corrugada de doble pared de diámetros 160 mm ranurada 360 GRADOS,con junta elástica de goma. Incluso parte proporcional por piezas especiales, conexiones a pozos de registro o imbornales y remates en desagüe libre.. Incluso p.p. de medios auxiliares. Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.	
		Mano de obra.....	5,51
		Resto de obra y materiales.....	13,68
		TOTAL PARTIDA.....	**19,19**
DEP030	**m²**	**Forjado viguetas T-12 de 20+5 cm**	
		Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,131 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos y vigas, con una cuantía total de 11 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 = 20+5 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón modelo Hourdis, 60x20x20 cm, fabricada con grava caliza; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	
		Mano de obra.....	108,80
		Resto de obra y materiales.....	70,12
		TOTAL PARTIDA.....	**178,92**
DEP031	**m³**	**Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hor**	
		Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores.	
		Mano de obra.....	229,23
		Resto de obra y materiales.....	540,00
		TOTAL PARTIDA.....	**769,23**
DEP050	**m2**	**Formación pendientes horm.150kg/m3,e=20cm**	
		Formación de pendientes con hormigón de dosificación 150 kg/m3 de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, de 20 cm de espesor medio	
		Mano de obra.....	10,12
		Maquinaria.....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	4,86
		TOTAL PARTIDA.....	**15,09**
FEF020f	**m²**	**Muro de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón tipo i**	
		Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón tipo italiano, de carga, para revestir, color gris, 50x20x20 cm, categoría I, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), fabricado con grava caliza, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza.	
		Mano de obra.....	26,91
		Resto de obra y materiales.....	18,93
		TOTAL PARTIDA.....	**45,84**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DEP033	**m²**	**Cubierta plana con lámina asfáltica monocapa, aisl. térmico y ac**	

Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5% , para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos:
AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK);
FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, densidad 350 kg/m³ y conductividad térmica 0,093 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia;
IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida con soplete;
CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²;
CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso crucetas de PVC, fajeado de juntas y puntos singulares, formación y sellado de juntas de pavimento y perimetrales, y limpieza final.

Mano de obra	41,67
Resto de obra y materiales	58,87
TOTAL PARTIDA	**100,54**

QAF011	**u**	**Desagüe pluviales por gárgola**	

Desagüe por gárgola prefabricada totalmente solapada con la lámina, previa adhesión o fijación de la lámina en la zona del agujero al soporte, a ejecutar una vez acabado el sistema de la parte general de la cubierta.

Mano de obra	5,16
Resto de obra y materiales	41,20
TOTAL PARTIDA	**46,36**

DEP040	**m**	**Escalera fija con protección de espalda**	

Escalera fija de gato o tipo jaula para uso en interiores o exteriores. Proporciona protección de espalda con anillos y tirantes para garantizar la seguridad del operario. Lleva peldaños antideslizantes. En PRFV. El ancho de la escalera es de 520 mm. Utilizada para el mantenimiento de edificios, acceso a tejados, subidas a fachadas, etc.

Resto de obra y materiales	4.210,00
TOTAL PARTIDA	**4.210,00**

DEP041	**m²**	**Tapa de registro para acceso al depósito**	

Suministro y colocación de tapa de acero inox para acceso al depósito con sistema antirrobo de dimensiones 1x1 m. Según especificaciones DF. Incluso trabajos de albañileria necesarios para colocación de la tapa.

Resto de obra y materiales	453,00
TOTAL PARTIDA	**453,00**

RPE005	**m²**	**Enfoscado basto a buena vista vertical**	

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Mano de obra	16,04
Resto de obra y materiales	3,62
TOTAL PARTIDA	**19,66**

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
RPE005c	**m²**	**Enfoscado basto a buena vista horizontal**	

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento horizontal hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Mano de obra	16,84
Resto de obra y materiales	3,62
TOTAL PARTIDA	**20,46**

RPE010c	**m²**	**Enfoscado maestreado y revoco fratasado vertical**	

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W0, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical acabado superficial fratasado, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Mano de obra	32,07
Resto de obra y materiales	5,17
TOTAL PARTIDA	**37,24**

RFP010	**m²**	**Pintura plástica exterior mate**	

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.

Mano de obra	6,19
Resto de obra y materiales	2,16
TOTAL PARTIDA	**8,35**

DEP060	**m**	**Tubo PE 100,DN=90mm,PN=10bar,serie SDR 17,soldado,superficie**	

Tubo de polietileno de designación PE 100, de 90 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldado e instalado en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales en PEAD.

Mano de obra	14,68
Resto de obra y materiales	15,30
TOTAL PARTIDA	**29,98**

DEP062	**u**	**Válvula compuerta+bridas,cuerpo largo,DN=80mm,PN=16bar,EN-GJS-50**	

Válvula de compuerta manual con bridas, de cuerpo largo, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de PN, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) y tapa de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), con revestimiento de resina epoxy (250 micras), compuerta de fundición+EPDM y cerramiento de cierre elástico, eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420), con accionamiento por volante de fundición, montada en arqueta de canalización enterrada o en superficie.

Mano de obra	56,67
Resto de obra y materiales	180,00
TOTAL PARTIDA	**236,67**

AN	**ud**	**tubo pvc 400 mm y anclaje.**	

Ejecución de tubo de alivio según detall en planos, y de varios anclajes con bridas a pared interior del depósito, tubo de 400 mm PVC. Totalmente acabado.

Resto de obra y materiales	125,00
TOTAL PARTIDA	**125,00**

VALL	**ml**	**Vallado del depósito**	

Vallado de depósito formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos

Mano de obra	15,18
Resto de obra y materiales	18,90
TOTAL PARTIDA	**34,08**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 02 PAVIMENTO PERMEABLE

PAVO030 — **m²** — **Pavimento permeable de losa trama**

Pavimento drenante de piezas de33*20*8 cm cm Llosa tipo Junta verde, con juntas drenantes rellenas con ggrava de diámetro, acabado Grey Estándar, con una resistencia a flexotracción de 4 N/mm², una capacidad drenante de 144 l/(m²·min) y con resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 3 según CTE, para tráfico rodado.

Mano de obra	33,91
Resto de obra y materiales	34,17
TOTAL PARTIDA	**68,08**

SUBCAPÍTULO 03 RED DE DRENAJE

EXC010 — **m³** — **Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**

Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.

Mano de obra	5,90
Maquinaria	16,75
TOTAL PARTIDA	**22,64**

EXC020 — **m³** — **Excavación manual en zanja, terreno compacto**

Excavación manual de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con medios manuales y carga manual sobre contenedor

Mano de obra	46,20
TOTAL PARTIDA	**46,20**

EXC030 — **m³** — **Excavación mecánica en terreno de tránsito**

Desmonte en terreno de tránsito, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión.

Mano de obra	0,25
Maquinaria	7,40
TOTAL PARTIDA	**7,65**

RLL010 — **m³** — **Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**

Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Mano de obra	4,62
Maquinaria	3,33
Resto de obra y materiales	15,30
TOTAL PARTIDA	**23,25**

RLL020 — **m³** — **Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**

Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Maquinaria	7,10
Resto de obra y materiales	25,50
TOTAL PARTIDA	**32,60**

HM15 — **m³** — **Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**

Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.

Mano de obra	25,30
Resto de obra y materiales	150,00
TOTAL PARTIDA	**175,30**

ENT010 — **m²** — **Entibación zanja,hasta 3m módulo metálicos de acero**

Entibación de zanja hasta 3 m de profundidad, con módulos metálicos de acero

Mano de obra	8,84
Maquinaria	8,12
Resto de obra y materiales	0,56
TOTAL PARTIDA	**17,52**

ENT020 — **m²** — **Entibación zanja,entre 3 y 4,5m módulo metálicos de acero**

Entibación de zanja entre 3 y 4,5 m de profundidad, con módulos metálicos de acero

Mano de obra	7,81
Maquinaria	7,11
Resto de obra y materiales	0,65
TOTAL PARTIDA	**15,57**

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PVCDN630 — **m** — **Colector enterrado de PVC DN630**

Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m². El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Mano de obra	10,12
Maquinaria	5,48
Resto de obra y materiales	167,11
TOTAL PARTIDA	**182,71**

PVCDN400 — **M** — **Colector enterrado de PVC DN400**

Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m². El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Mano de obra	10,12
Maquinaria	5,48
Resto de obra y materiales	85,21
TOTAL PARTIDA	**100,81**

PVCDN315 — **m** — **Tubo PVC DN315, colocado en fondo de zanja**

Suministro y colocación de tubo de PVC de 315 mm de diámetro nominal exterior, de 6 bar de presión nominal, unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad, según la norma UNE-EN 1452-2 y colocado en el fondo de la zanja.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Mano de obra	12,66
Maquinaria	0,99
Resto de obra y materiales	31,33
TOTAL PARTIDA	**44,98**

PVCDN200 — **m** — **Colector enterrado de PVC DN200**

Mano de obra	5,06
Maquinaria	5,48
Resto de obra y materiales	11,42
TOTAL PARTIDA	**21,96**

HORDN1000 — **m** — **Colector enterrado de hormigón armado DN1000**

Colector enterrado, formado por tubo de hormigón armado para saneamiento sin presión, fabricado por compresión radial, clase 60, carga de rotura 60 kN/m², de 1000 mm de diámetro nominal (interior), unión por enchufe y campana con junta elástica. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Mano de obra	30,36
Maquinaria	11,15
Resto de obra y materiales	130,81
TOTAL PARTIDA	**172,32**

PLV010 — **m** — **ml de acometida pluvial DN80**

ml de acometida para evacuacion de aguas pluviales realizada con tubería de PVC 75/80 mm. de diámetro PN10 conectada al bordillo, incluyendo demolicion de pavimento, desmontaje de bordillo de piedra u hormigón para su posterior recuperación, excavación, relleno de zanja y reposición de pavimento.

Mano de obra	101,20
Maquinaria	109,81
Resto de obra y materiales	139,98
TOTAL PARTIDA	**350,99**

caminos — Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PLV020	**m**	**Imbornal transversal de aguas pluviales 1000x580 mm**	
		Suministro e instalación de marco y reja de fundición D400, (EN 124-2: 2015 Fundicion GE 500-7) 980X490 mm tipo Tango D4 de la marca Benito, extraible y reversible, marco monobloque de 100 mm, montado según instrucciones de fabricante sobre muros de hormigón H-25, armado mediante armadura de diametro 12 mm colocado cada 15 cm, La partida Incluye: Corte de pavimento de mezcla bituminos, demolicion de pavimento, transporte a vertedero, incluso canon, excavación, transporte de iterras, carga residuos inertes no peligrosos, montaje y desmontaje de encofrado, homigonado y armado de muros segun detalle, y colocación.	
		Mano de obra.....	10,12
		Resto de obra y materiales.....	357,51
		TOTAL PARTIDA.....	**367,63**
PLV021	**u**	**Imbornal recogida de aguas pluviales 700x400 mm**	
		Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 700x400x700 mm tipo IMBO 7 de la marca Benito, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada de medidas 715x405x80 mm tipo Duna D4 de la marca Benito, clase D-400 según, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.	
		Mano de obra.....	25,30
		Resto de obra y materiales.....	217,51
		TOTAL PARTIDA.....	**242,81**
PLV021B	**UD**	**Imbornal con salida a dren**	
		Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 700x400x700 mm tipo IMBO 7 de la marca Benito, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada de medidas 715x405x80 mm tipo Duna D4 de la marca Benito, clase D-400 según, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluye doble salida a dren y a red. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.	
		Mano de obra.....	60,72
		Resto de obra y materiales.....	217,51
		TOTAL PARTIDA.....	**278,23**
ESCOLLERA	**M3**	**Escollera de 300 kgs**	
		Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo escollera de 300 kgs de peso, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.	
		Mano de obra.....	0,72
		Maquinaria.....	1,91
		Resto de obra y materiales.....	33,00
		TOTAL PARTIDA.....	**35,63**

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
REGRAVSOS	**M3**	**Relleno grava en dren sostenible**	
		Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo gravilla 8/10 mm, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 80 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.	
		Mano de obra.....	0,72
		Maquinaria.....	7,53
		Resto de obra y materiales.....	29,10
		TOTAL PARTIDA.....	**37,35**
TDR500	**m**	**Tubería pvc corrugada junta elást. 160 mm.Perforada**	
		Tubería de PVC corrugada de doble pared de diámetros 160 mm ranurada 360 GRADOS,con junta elástica de goma. Incluso parte proporcional por piezas especiales, conexiones a pozos de registro o imbornales y remates en desagüe libre.. Incluso p.p. de medios auxiliares. Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.	
		Mano de obra.....	5,51
		Resto de obra y materiales.....	13,68
		TOTAL PARTIDA.....	**19,19**
PLV030	**u**	**Pozo de registro hasta 4,00 m**	
		Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior hasta 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad. Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación. Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias. Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.	
		Mano de obra.....	190,85
		Maquinaria.....	232,52
		Resto de obra y materiales.....	840,86
		TOTAL PARTIDA.....	**1.264,23**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PLV030B	**ud**	**Pozo de registro de profundidad mayor de 4 m**	

Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y profundidad superior a 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20 para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad.
Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación.
Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias.
Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.

Mano de obra	216,15
Maquinaria	247,98
Resto de obra y materiales	1.143,04
TOTAL PARTIDA	**1.607,17**

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO A2 renovación red agua potable

SUBCAPÍTULO 04 RED DE AGUA POTABLE

0BC006 **u** **Cata para la localización de servicios e instalaciones.**

Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente.
Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas capas horizontales y extracción de tierras. Relleno de la cala. Compactación. Reposición del pavimento existente.

Mano de obra	75,90
Maquinaria	46,00
TOTAL PARTIDA	**121,90**

EXC010 **m³** **Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**

Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.

Mano de obra	5,90
Maquinaria	16,75
TOTAL PARTIDA	**22,64**

RLL010 **m³** **Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**

Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Mano de obra	4,62
Maquinaria	3,33
Resto de obra y materiales	15,30
TOTAL PARTIDA	**23,25**

RLL020 **m³** **Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**

Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Maquinaria	7,10
Resto de obra y materiales	25,50
TOTAL PARTIDA	**32,60**

HM15 **m³** **Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**

Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.

Mano de obra	25,30
Resto de obra y materiales	150,00
TOTAL PARTIDA	**175,30**

POT020 **u** **Arqueta 40x40 + tapa b125**

Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38x38x50 cm, bloque tipo columna de 40x40 cm, de hormigón vibrado, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas.
Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa.

Mano de obra	101,20
Resto de obra y materiales	74,29
TOTAL PARTIDA	**175,49**

POT010 **m** **Tubería polietileno, alta densidad de 90 mm**

Tubo de polietileno de designación PE 100, de 90 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado y colocado en el fondo de la zanja.
El precio comprende el suministro de los tubos en obra, la soldadura, la colocación en la zanja, las pruebas, así como todas las piezas especiales de cualquier tipo, tales como uniones y acoplamientos, juntas mecánicas, uniones universales, bridas, tornillería, codos, piezas reductoras, piezas TE, piezas de derivación prefabricadas, tapones de cierre, y cualquier tipo de accesorio. Todos los costes se consideran repercutidos en el precio del metro de tubería.

Mano de obra	2,54
Resto de obra y materiales	12,08
TOTAL PARTIDA	**14,62**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
POT030	**u**	**Acometida red PE DN32 mm hasta 4 m**	
		Acometida de agua potable con collarín de toma de fundición de entronque a tubería principal PE DN 90 mm, 4 metros (de media) de PE DN 32 mm, 2 válvulas de bola de latón, una con salida de collarín dentro de una arqueta 40 x 40 C-250, y otra a contador, incluyendo: excavación zanja acometida,	
		protección gravilla nº 1 y relleno del resto de zanja con material de cantería, arqueta y parte proporcional de obra civil en cerramiento de fachada para alojar recinto de contador.	
		Mano de obra.....	91,85
		Maquinaria.....	2,12
		Resto de obra y materiales.....	76,74
		TOTAL PARTIDA.....	**170,71**
POT040	**u**	**Válvula de compuerta DN 90 mm**	
		Válvula de compuerta de cierre elástico DN 90, PN 16, en tubería de agua potable DN90 mm, montada y probada. Tornillería, junta y piezas necesarias para el montaje incluidas. Todas las piezas en PN16.	
		Mano de obra.....	70,84
		Resto de obra y materiales.....	204,26
		TOTAL PARTIDA.....	**275,10**
PA01	**PA**	**Conexionado 01**	
		Partida alzada de conexionado red nueva - red existente.	
		TOTAL PARTIDA.....	**1.600,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO A3 protección naturaleza y biodiversidad			
JAR	**ud**	**Arbol, suminstro, pantación, tutores y riegos**	
		Suministro y plantación de arbol en aceras (tipuana/morera fruitless) de perímetro 25 cm a un metro de altura. Incluye apertura de hoyo, aportación de tierra vegetal cribada y adobada, doble tutor de madera con fijaciones, tubo para riego por inundación, primeros riegos y al menos un riego cada semana durante el primer verano	
		Resto de obra y materiales.....	239,38
		TOTAL PARTIDA.....	**239,38**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO A8 implantación red tlc

SUBCAPÍTULO 05 RED DE TELECOMUNICACIONES

DMT080 **u** **Desmontaje Apoyos de Madera Red Telefonia Aérea.**

Desmontaje de poste de madera, incluso parte enterrada y cimentación, con transporte de los elementos a lugar de acopio para su posterior reutilización.

Mano de obra	9,24
Maquinaria	9,87
TOTAL PARTIDA	**19,11**

DMT090 **u** **Desmontaje Tendido Aéreo Red Telefónica.**

Desconexión y desmantelamiento tendido aéreo red telefónica existente. retirada de cableado existente equivalente a la cantidad nueva a instalar, incluso transporte a gestor autorizado. Mano de obra y medios auxiliares incluidos. Medida la unidad terminada.

Mano de obra	2,31
TOTAL PARTIDA	**2,31**

EXC010 **m³** **Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**

Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.

Mano de obra	5,90
Maquinaria	16,75
TOTAL PARTIDA	**22,64**

RLL010 **m³** **Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**

Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Mano de obra	4,62
Maquinaria	3,33
Resto de obra y materiales	15,30
TOTAL PARTIDA	**23,25**

HM15 **m³** **Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**

Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.

Mano de obra	25,30
Resto de obra y materiales	150,00
TOTAL PARTIDA	**175,30**

TEL010 **u** **Arquetas Tipo DM Telefónica. 47 x 90 x100 cm.**

Arqueta prefabricada para interconexión de canalizaciones tipo "DM", de 47 x 90x 100 cm, de medidas interiores, de hormigón prefabricado con paredes y solera de 15 cms. de espesor, tipo HA-25, tapa formada por perfiles laminados galvanizados y hormigón HA-35, armaduras en acero corrugado AE-400-BS, cierre de acero inoxidable para llave de tubo, totalmente terminada y colocada según normas de operador autorizado y planos de detalles constructivos.

Mano de obra	40,48
Resto de obra y materiales	548,50
TOTAL PARTIDA	**588,98**

TEL020 **u** **Tubo PE DN 110 mm. 4,5 kN enterrado**

Tubo de PE (polietileno) corrugado de doble pared, color rojo y con interior liso en instalación enterrada con un diámetro nominal de 110 mm,y con guía interior, grado resistencia a la compresión:450 N y una resistencia al impacto: normal. Se incluyen parte proporcional de manguitos, separadores y tapones. Medida la unidad terminada.

Mano de obra	1,16
Resto de obra y materiales	4,94
TOTAL PARTIDA	**6,10**

TEL021 **m** **Tubo PE DN 75 mm. 4,5 kn enterrado**

Tubo de PE (polietileno) corrugado de doble pared, color rojo y con interior liso en instalación enterrada con un diámetro nominal de 75 mm,y con guía interior, grado resistencia a la compresión:450 N y una resistencia al impacto: normal. Se incluyen parte proporcional de manguitos, separadores y tapones. Medida la unidad terminada.

Mano de obra	1,16
Resto de obra y materiales	3,45
TOTAL PARTIDA	**4,61**

TEL022 **m** **Tritubo PE DN 40 mm. 4,5 kn enterrado**

Suministro y colocación de TRITUBO de 40 mm de diametro, colocados según secciones tipo, incluso separadores, para la formación de prisma de canalización de la red dealumbrado y red de telefonia. Incluye manguitos y piezas especiales así como p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra	1,16
Resto de obra y materiales	1,45
TOTAL PARTIDA	**2,61**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TEL023 **m** **Cinta señalizadora**

Banda de plástico señalizadora de conduccion enterrada, en PE, homologada por la compañía, colocada. Incluso p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra	1,16
Resto de obra y materiales	0,27
TOTAL PARTIDA	**1,43**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO A12 mejora del destino turístico

SUBCAPÍTULO 06 PAVIMENTOS

DMC010 **m²** **Demolición de solera y pavimento**

Demolición de solera y/o pavimento de hormigón en masa de hasta 20 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.

Mano de obra	11,18
Maquinaria	2,07
TOTAL PARTIDA	**13,24**

DMC020 **m** **Demolición de bordillo.**

Demolición de bordillo sobre base de hormigón, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre.
Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.

Mano de obra	0,92
Maquinaria	0,53
TOTAL PARTIDA	**1,45**

DMC030 **m²** **Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico hasta 9 cm**

Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 9 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.
Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.

Mano de obra	0,51
Maquinaria	4,51
TOTAL PARTIDA	**5,01**

DMC031 **m²** **Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico mediante retroex**

Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 20 cm de espesor medio, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.

Mano de obra	4,67
Maquinaria	5,54
TOTAL PARTIDA	**10,20**

ADEC **ud** **Adecuación de rasante de rampa y escalera en zona paso peatonal**

Adecuacion y conformación de rasante de la zona del paso peatonal. Consiste en demolición de pavimentos, escalones, retirada de arbolado que se decida, barandillas, y cualquier otro elemento del espacio urbano. Conformación de dos pasos uno con rampa y otro con escalera segúnd detalle en planos. Colocación de los bordillos de la escalera y muretes de bloque enfoscado en laterales. No se incluye el pavimento (corresponde a otra partida de proyecto) ni la solera de hormigón (objeto de otra partida del proyecto). Recolocación de los tramos de barandillas en zonas con desnivel superior a 50 cm.

Mano de obra	2.102,78
Maquinaria	106,45
Resto de obra y materiales	1.324,51
TOTAL PARTIDA	**3.533,73**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

PAV010 **m²** **Pavimento de losa de hormigón prefabricada**

Pavimento de losa de hormigón prefabricado de alta calidad tipo LOSA VULCANO de la casa Breinco o equivalente, de formatos 60 x 40 x 7 cm sin bisel, con separadores de 0,5 mm; y 40x20x7 (colocada de forma longitudinal paralelo a la rigola), sin bisel, con separadores de 3 mm. fabricado con áridos graníticos y mínimo 15 % de áridos reciclados, pigmentada en masa con óxidos de hierro de alta resistencia a la climatología y a las radiaciones solares. Hidrofugada, acabado standard antideslizante (Clase 3), color destonificado (arena, desierto o marfil). Colocación con mortero 3.4 cm de mortero de agarre 350 kg/m3 sobre base de hormigón de 20 cm. Rejuntado a base de arena fina (0/1,25 mm) mediante sucesivos barridos hasta que la junta quede llena. Según norma UNE-EN 1339 y 127197-1. Esta incluida la subida y el enrase de tapas de arquetas con el pavimento y la base de hormigónn HM-20 de 10 cm.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la solera de hormigón.
Incluye: Colocación con mortero de agarre. Corte de las piezas para acabado sobre arquetas y otros elementos existentes. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Limpieza final.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los alcorques.

Mano de obra	10,12
Resto de obra y materiales	27,30
TOTAL PARTIDA	**37,42**

PAV011 **m²** **Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor**

Solera de hormigón en masa de 1 0 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Mano de obra	5,06
Maquinaria	1,25
Resto de obra y materiales	11,24
TOTAL PARTIDA	**17,55**

PAV020 **m** **Bordillo de hormigón prefabricado**

Bordillo prefabricado de hormigón de alta resistencia, modelo vibrohermétic rectangular o similar, de 15X25X50 cm, incluyendo excavación, cimiento de hormigón Hm-20, material de agarre y p.p. de rebajes en pasos de peatones y vados.

Mano de obra	10,12
Resto de obra y materiales	13,57
TOTAL PARTIDA	**23,69**

PAV020B **M** **Rigola de hormigón de 20 cm de ancho y 10 cm espesor**

Ejecución de rigola con acabado liso, incluyendo excavación, encofrado lateral, hormigón HNE-20, espesor 10 cm y ancho 20 cm. Cortes cada 5 m y totalmente acabada.

Mano de obra	18,37
Resto de obra y materiales	6,77
TOTAL PARTIDA	**25,14**

PLETINA **ML** **Pletina acero 100*10 mm anclada**

Pletina de acero galvanizado de 100*10 mm anclada a terreno mediante varilla de 12 mm de acero de diámetro 12 mm cada 20 cm, tomada con hormigón HM-15.

Mano de obra	23,10
Resto de obra y materiales	13,17
TOTAL PARTIDA	**36,27**

PAV040 **m²** **Riego adherencia 0,5 kg/m² emulsión bituminosa catiónica C60B4 A**

Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B4 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante.
Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa, , incluso protección de bordillo mediante cartonaje para evitar manchas.

Mano de obra	0,15
Maquinaria	0,17
Resto de obra y materiales	0,34
TOTAL PARTIDA	**0,66**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PAVO041	**m²**	**Capa rodadura 5cm mezcla bituminosa continua en caliente AC16 su**	
		Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC 16 surf S, para capa de rodadura, de composición semidensa, con árido calizo de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración 50/70.	
		Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa con apoyo mecánico para la transferecnia del material del camión a la extendedora. Extensión de la mezcla bituminosa en acera. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.	
		Mano de obra.....	2,26
		Maquinaria.....	1,87
		Resto de obra y materiales.....	5,63
		TOTAL PARTIDA.....	**9,76**

SUBCAPÍTULO 07 MOBILIARIO URBANO

DMT030	**u**	**Desmontaje de señal vertical.**	
		Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor.	
		Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo y el desmontaje de los elementos de sujeción.	
		Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor.	
		Mano de obra.....	4,62
		TOTAL PARTIDA.....	**4,62**
DMT050	**m**	**Desmontaje de hito o bolardo con cadena**	
		Desmontaje de hito o bolardo de fundición incl. p.p. de cadenas de unión, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedoy portes a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento del ayuntamiento, a decidir por la D.F.	
		Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo.	
		Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.	
		Mano de obra.....	10,63
		TOTAL PARTIDA.....	**10,63**
DMT060	**u**	**Desmontaje de mobiliario urbano.**	
		Desmontaje todo tipo de elementos de mobiliario urbano(bancos, papeleras, poste de instalaciones, paneles informativos, paneles publicitarios, etc) y demolicion de sus cimentaciones, sujeciones e instalaciones asociadas, así como la desconexión a cualquier red de intalacion(electrica/fontanería, etc). Incluye carga sobre camión o contenedor., transporte y retirada a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento, a decidir por la D.F.	
		Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables según sea el caso. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor y transporte según D.F..	
		Mano de obra.....	13,86
		Maquinaria.....	56,04
		TOTAL PARTIDA.....	**69,90**
DMT070	**u**	**Desmontaje con recuperación de tapas/ marcos/elelmentos instalac**	
		Desmontaje, recuperación y recolocación de marcos/ tapas / elementos existentes a determinar por la D.F. Incluye carga sobre camión o contenedor., transporte y retirada a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento del ayuntamiento, a decidir por la D.F.	
		Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables según sea el caso. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor y transporte según D.F..	
		Mano de obra.....	5,06
		Maquinaria.....	12,00
		TOTAL PARTIDA.....	**17,06**
MOB010	**u**	**Bolardo fijo de fundición de hierro modelo Bolardo Triangular.**	
		Suministro y colocación de pilona modelo Barcelona o similar, cuerpo y cabeza: acero, argolla: ace-ro inoxidable (AISI 304). Acabado. Pintado epoxi al horno. Argolla: Satinado. Incluso anclaje me-diante empotramiento, rellenando el interior con homrigón, insertando varillas de real. Altura 1003mm.	
		Incluye: Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.	
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.	
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Mano de obra.....	2,98
		Maquinaria.....	0,06
		Resto de obra y materiales.....	49,00
		TOTAL PARTIDA.....	**52,04**

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MOB020	**u**	**Señal vertical de tráfico, redonda, d=60 cm.**	
		Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	
		Incluye: Montaje.	
		Mano de obra.....	10,12
		Maquinaria.....	9,00
		Resto de obra y materiales.....	63,61
		TOTAL PARTIDA.....	**82,73**
MOB021	**u**	**Poste para soporte de señalización informativa urbana AIMPE.**	
		Poste de 3,5 m de altura, de tubo de aluminio, de sección circular, de 76 mm de diámetro y 5 mm de espesor, para soporte de señalización informativa urbana AIMPE, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/X0 mediante placa de anclaje con pernos. Incluso replanteo, excavación manual del terreno y fijación del elemento.	
		Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de la placa de anclaje. Fijación del poste.	
		Mano de obra.....	36,85
		Resto de obra y materiales.....	243,91
		TOTAL PARTIDA.....	**280,76**
MOB030	**m**	**Marca vial longitudinal contínua color amarillo.**	
		Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, Acqua Señalización Vial "PINTURAS ISAVAL", a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para prohibición de parada. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.	
		Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.	
		Mano de obra.....	0,31
		Maquinaria.....	0,06
		Resto de obra y materiales.....	0,85
		TOTAL PARTIDA.....	**1,22**
MOB031	**m²**	**Marcado de flechas e inscripciones en viales, blanco.**	
		Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.	
		Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.	
		Mano de obra.....	2,95
		Maquinaria.....	0,06
		Resto de obra y materiales.....	5,91
		TOTAL PARTIDA.....	**8,92**
MOB040	**u**	**Papelera de polietileno Omega 50 L con tapa y accesorio cenicero**	
		Papelera de polietileno PEHD, modelo Omega 50 L "Contenur" o equivalente con tapa y accesorio cenicero, de 50 litros de capacidad y 875 mm de altura (sin contar altura del soporte), color gris estándar Contenur, incluso columna de soporte, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.	
		Incluye: Suministro. Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.	
		Mano de obra.....	15,18
		Resto de obra y materiales.....	590,42
		TOTAL PARTIDA.....	**605,60**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 08 RED DE AGUAS RESIDUALES

EXC010 m³ **Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**

Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.

Mano de obra	5,90
Maquinaria	16,75
TOTAL PARTIDA	**22,64**

EXC020 m³ **Excavación manual en zanja, terreno compacto**

Excavación manual de zanja y pozo de hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con medios manuales y carga manual sobre contenedor

Mano de obra	46,20
TOTAL PARTIDA	**46,20**

EXC030 m³ **Excavación mecánica en terreno de tránsito**

Desmonte en terreno de tránsito, para dar al terreno la rasante de explanación prevista, con empleo de medios mecánicos. Incluso carga de los productos de la excavación sobre camión.

Mano de obra	0,25
Maquinaria	7,40
TOTAL PARTIDA	**7,65**

RLL010 m³ **Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**

Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Mano de obra	4,62
Maquinaria	3,33
Resto de obra y materiales	15,30
TOTAL PARTIDA	**23,25**

RLL020 m³ **Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**

Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

Maquinaria	7,10
Resto de obra y materiales	25,50
TOTAL PARTIDA	**32,60**

HM15 m³ **Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**

Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.

Mano de obra	25,30
Resto de obra y materiales	150,00
TOTAL PARTIDA	**175,30**

DMT010 m **Desmontaje de tubería de fibrocemento**

Desmontaje de canalizacion existentes de fibrocemento, con medios mecánicos y/o manuales, incluyendo la totalidad de los trabajos de plastificado, etiquetado, y paletizado de los elementos, asi como lo sequipos adecuados. Incluso carga mecánica del material desmontado sobre camión o contenedor y transporte a gestor autorizado.

Mano de obra	51,89
Maquinaria	72,76
TOTAL PARTIDA	**124,65**

PVCDN315 m **Tubo PVC DN315, colocado en fondo de zanja**

Suministro y colocación de tubo de PVC de 315 mm de diámetro nominal exterior, de 6 bar de presión nominal, unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad, según la norma UNE-EN 1452-2 y colocado en el fondo de la zanja.
Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.
Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Mano de obra	12,66
Maquinaria	0,99
Resto de obra y materiales	31,33
TOTAL PARTIDA	**44,98**

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

RES010 u **Acometida residuales DN160**

Acometida domiciliaria a la red de saneamiento, mediante pozo de bloqueo prefabricado cilíndrico de PE, diámetro 400 mm o 300 mm en caso de aceras estrechas, tubería de PVC lisa DN 160 PN 6 directamente a pozo, con p.p. de conexiones, juntas y piezas especiales. Incluye demolición del pozo de bloqueo existente, codo sifónico interior, suministro y colocación de marco y tapa de fundición y demolición de bordillos y pavimentos, excavación, gravilla, rellenos, hormigón, reposición de elementos viales y pavimentos existentes. Toda la instalación montada, estanca y probada y acabada. Incluye carga, transporte, retirada a gestor autorizado.

Mano de obra	202,40
Maquinaria	2,12
Resto de obra y materiales	490,10
TOTAL PARTIDA	**694,62**

PLV030 u **Pozo de registro hasta 4,00 m**

Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior hasta 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad.
Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación.
Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias.
Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.

Mano de obra	190,85
Maquinaria	232,52
Resto de obra y materiales	840,86
TOTAL PARTIDA	**1.264,23**

DESVI ud **Desvío de servicios o refuerzo**

Mano de obra	324,28
Maquinaria	6,66
Resto de obra y materiales	275,60
TOTAL PARTIDA	**606,54**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

CUADRO DE PRECIOS 2

ravells espardell

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO SYS SEGURIDAD Y SALUD			
MT.SYS		**Elementos de Seguridad y Salud**	
		Previsón para Estudio de Seguridad y Salud	
		TOTAL PARTIDA.....	**19.346,28**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

MEDICIONES AUXILIARES

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

DRENAJE COLECTOR 1

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
315		DIÀMETRE Ø 315	0,0	20,00	20,17	19,17	1,00	1,10		0,62	1,06		1,06	0,92	17,64	9,28	1,60	4,16	1,24	24,80
315			20,0	20,00	19,91	18,98	0,93	1,03		0,62	1,03		1,03	0,85	17,02	9,28	1,03	4,12	1,23	24,60
315			40,0	10,00	19,73	18,79	0,94	1,04		0,62	1,03		1,03	0,86	8,87	4,64	0,84	2,09	1,24	12,40
315			50,0		19,69	18,69	1,00	1,10		0,62	1,06		1,06	0,92					0,73	

	Excavació	Gravilla nº 1	Reblert	Z-1	Repos Aglomerat	
50,00 ml DISTÀNCIA	43,53 m3	23,20 m3	3,47 m3	10,37 m3	61,80	m2
					3,09	m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

DRENAJE COLECTOR 2

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
400		DIÀMETRE Ø 400	0,0	20,00	19,69	18,59	1,10	1,20		0,70	1,18		1,18	1,13	23,40	11,25	3,67	4,78	1,39	27,80
400			20,0	6,95	19,12	17,95	1,17	1,27		0,70	1,21		1,21	1,21	8,59	3,91	1,69	1,69	1,42	9,87
400			27,0	13,05	18,93	17,72	1,21	1,31		0,70	1,22		1,22	1,26	16,21	7,34	3,25	3,18	1,42	18,53
400			40,0	13,90	18,49	17,31	1,18	1,28		0,70	1,21		1,21	1,22	16,34	7,82	2,62	3,32	1,40	19,46
400			53,9	0,00	17,96	16,86	1,10	1,20		0,70	1,18		1,18	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	0,00
630		DIÀMETRE Ø 630	53,9	6,10	17,96	16,63	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74	10,47	5,24	1,04	1,83	1,70	10,37
630			60,0	20,00	17,74	16,44	1,30	1,40		0,93	1,49		1,49	1,69	35,08	17,17	4,15	6,02	1,71	34,20
630			80,0	20,00	17,19	15,81	1,38	1,48		0,93	1,52		1,52	1,81	37,21	17,17	6,14	6,14	1,73	34,60
630			100,0	20,00	16,61	15,17	1,44	1,54		0,93	1,55		1,55	1,91	38,44	17,17	7,29	6,20	1,75	35,00
630			120,0	20,00	15,72	14,26	1,46	1,56		0,93	1,55		1,55	1,94	37,07	17,17	6,01	6,13	1,73	34,60
630			140,0	9,90	14,70	13,35	1,35	1,45		0,93	1,51		1,51	1,77	17,36	8,50	2,05	2,98	1,71	16,93
630			149,9		14,22	12,89	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00

	Excavació	Gravilla nº 1	Reblert	Z-1	Repos Aglomerat	
149,90 ml DISTÀNCIA	240,17 m3	112,74 m3	37,91 m3	42,27 m3	241,36	m2
					12,07	m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

DRENAJE COLECTOR 3

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
630		DIÀMETRE Ø 630	0,0	20,00	17,16	15,83	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74	39,46	17,17	8,25	6,25	1,76	35,20
630			20,0	20,00	17,23	15,60	1,63	1,73		0,93	1,62		1,62	2,21	42,23	17,17	10,84	6,39	1,80	36,00
630			40,0	15,65	16,93	15,42	1,51	1,61		0,93	1,57		1,57	2,02	32,04	13,43	7,55	4,95	1,78	27,86
630			55,7	4,35	16,86	15,31	1,55	1,65		0,93	1,59		1,59	2,08	8,63	3,73	1,84	1,36	1,77	7,70
630			60,0	19,30	16,25	14,82	1,43	1,53		0,93	1,54		1,54	1,89	34,60	16,57	4,70	5,85	1,72	33,20
630			79,3	20,70	15,65	14,35	1,30	1,40		0,93	1,49		1,49	1,69	33,85	17,77	2,01	6,10	1,67	34,57
630			100,0	20,00	15,07	13,85	1,22	1,32		0,93	1,46		1,46	1,58	32,70	17,17	1,93	5,90	1,67	33,40
630			120,0	2,80	14,66	13,36	1,30	1,40		0,93	1,49		1,49	1,69	4,81	2,40	0,49	0,84	1,70	4,76
630			122,8	17,20	14,62	13,29	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74	30,04	14,76	3,46	5,17	1,70	29,24
630			140,0	20,00	14,47	13,13	1,34	1,44		0,93	1,51		1,51	1,75	34,63	17,17	3,73	6,00	1,70	34,00
630			160,0	6,55	14,26	12,95	1,31	1,41		0,93	1,49		1,49	1,71	11,29	5,62	1,18	1,96	1,70	11,14
630			166,6		14,22	12,89	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00

	Excavació	Gravilla nº 1	Reblert	Z-1	Repos Aglomerat	
	304,28 m3	142,96 m3	45,98 m3	50,77 m3	287,07	m2
					14,35	m3

166,55 ml
DISTÀNCIA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

DRENAJE COLECTOR 4

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Acera Sección 0,24 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
630		DIÀMETRE Ø 630	0,0	20,00	14,22	12,89	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74	40,94	17,17	10,31	7,43		
630			20,0	20,30	13,04	11,32	1,72	1,82		0,93	1,66		1,66	2,36	40,95	17,42	9,90	7,50		
630			40,3	4,50	11,01	9,72	1,29	1,39		0,93	1,49		1,49	1,68	6,11	3,86	-0,58	1,47		
630			44,8		10,20	9,37	0,83	0,93		0,93	1,30		1,30	1,04						

	Excavació	Gravilla nº 1	Reblert	Acera	Repos Aglomerat	
44,80 ml DISTÀNCIA	88,00 m3	38,45 m3	19,63 m3	16,40 m3	0,00	m2
					0,00	m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

DRENAJE COLECTOR 5

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
630		DIÀMETRE Ø 630	0,0	20,42	16,88	15,55	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74	39,96	17,53	8,11	6,36	1,76	35,94
630			20,4	14,28	16,25	14,64	1,61	1,71		0,93	1,61		1,61	2,18	27,95	12,26	5,67	4,45	1,76	25,13
630			34,7		15,33	14,00	1,33	1,43		0,93	1,50		1,50	1,74					0,95	

	Excavació	Gravilla nº 1	Reblert	Z-1	Repos Aglomerat	
34,70 ml DISTÀNCIA	67,91 m3	29,79 m3	13,78 m3	10,81 m3	61,07	m2
					3,05	m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

DRENAJE COLECTOR 6

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
1.000		DIÀMETRE Ø 1000 + 315	0,0	20,00	13,15	11,45	1,70	1,80		1,30	2,02		2,02	2,99	106,93	28,53	49,15	11,38	2,36	47,20
1.000			20,0	11,56	14,57	11,25	3,32	2,50	0,92	1,30	2,30	3,30	3,67	7,71	108,39	16,49	71,72	8,88	4,04	46,70
1.000			31,6	8,44	15,32	11,13	4,19	2,50	1,79	1,30	2,30	3,30	4,02	11,05	91,39	12,04	64,30	6,74	4,19	35,36
1.000			40,0	16,38	15,13	11,05	4,08	2,50	1,68	1,30	2,30	3,30	3,97	10,61	127,43	23,37	91,36			
1.000	315		56,4	3,62	13,15	10,88	2,27	2,37		1,62	2,56		2,56	4,95	17,23	6,48	7,66			
1.000	315		60,0	7,71	12,97	10,85	2,12	2,22		1,62	2,50		2,50	4,57	31,78	13,80	11,40			
1.000	315		67,7	12,29	12,52	10,77	1,75	1,85		1,62	2,36		2,36	3,67	46,44	22,00	13,95			
1.000	315		80,0	18,80	12,19	10,35	1,84	1,94		1,62	2,39		2,39	3,89	73,28	33,65	23,59			
1.000	315		98,8	21,20	11,56	9,71	1,85	1,95		1,62	2,40		2,40	3,91	77,65	37,94	21,62			
1.000	315		120,0	19,59	10,63	8,99	1,64	1,74		1,62	2,31		2,31	3,42	57,33	35,06	5,55			
1.000	315		139,6		9,51	8,31	1,20	1,30		1,62	2,14		2,14	2,44	0,00	0,00	0,00			

	Excavació	Gravilla nº 1	Reblert	Z-1	Repos Aglomerat	
	737,85 m3	229,36 m3	360,30 m3	27,00 m3	129,26	m2
					6,46	m3

139,59 ml DISTÀNCIA

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

DRENAJE COLECTOR 7

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
630		DIÀMETRE Ø 630	0,0	10,00	8,45	6,90	1,55	1,65		0,93	1,59		1,59	2,08	15,39	8,58	3,79			
630			10,0	10,00	7,64	6,84	0,80	0,90		0,93	1,29		1,29	1,00	11,18	8,58	-0,42			
630			20,0	4,47	7,76	6,78	0,98	1,08		0,93	1,36		1,36	1,24	6,00	3,84	0,81			
630			24,5		7,89	6,76	1,13	1,23		0,93	1,42		1,42	1,45	0,00	0,00	0,00			

		Excavació	**Gravilla nº 1**	**Reblert**	**Z-1**	**Repos Aglomerat**	
24,47 ml DISTÀNCIA		32,57 m3	21,00 m3	4,18 m3	0,00 m3	0,00	m2
						0,00	m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

SANEAMIENTO COLECTOR 1

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
315		DIÀMETRE Ø 315	0,0	20,00	17,96	16,96	1,00	1,10		0,62	1,06		1,06	0,92	18,48	9,28	3,61	4,23		
315			20,0	20,00	17,36	16,35	1,01	1,11		0,62	1,06		1,06	0,93	18,90	9,28	4,00	4,26		
315			40,0	6,43	16,79	15,75	1,04	1,14		0,62	1,07		1,07	0,96	6,04	2,98	1,25	1,37		
315			46,4	13,57	16,55	15,55	1,00	1,10		0,62	1,06		1,06	0,92	12,75	6,30	2,65	2,88		
315			60,0	20,00	15,95	14,91	1,04	1,14		0,62	1,07		1,07	0,96	19,01	9,28	4,10	4,27		
315			80,0	14,61	14,97	13,95	1,02	1,12		0,62	1,06		1,06	0,94	13,57	6,78	2,71	3,09		
315			94,6		14,26	13,26	1,00	1,10		0,62	1,06		1,06	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00		

	Excavació	**Gravilla nº 1**	**Reblert**	**Z-1**	**Repos Aglomerat**		
	88,75	43,90	18,32	20,10	0,00	m2	
94,61 ml DISTÀNCIA	m3	m3	m3	m3	0,00	m3	

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

SANEAMIENTO COLECTOR 3

TUBOS Mayor	TUBOS Menor		PK	DISTÀNCIA	TERRENY	RASANT	PROFUNDITATS TUB	PROFUNDITATS FINS A 2,5 m 0,10	PROFUNDITATS RESTA 2,50	AMPLES Base 0,15 0,15	AMPLES Coronació fins a 2,5 0,20	AMPLES Base desde 2,5 0,50	AMPLES Coronació 0,20	Secció Excavada	Volum Excavat m3	Gravilla nº1 0,20+Ø+0,20 0,20 m3	Material Reblert o Z-1 m3	Zahorra Z_1 0,20 m3	Reposició aglomerat 0,10 Ample (m)	Reposició aglomerat 0,05 m2
315		DIÀMETRE Ø 315	0,0	18,80	16,82	15,82	1,00	1,10		0,62	1,06		1,06	0,92	22,23	8,72	7,92	4,31		
315			18,8	15,25	16,11	14,65	1,46	1,56		0,62	1,24		1,24	1,45	22,53	7,08	10,60	3,81		
315			34,1	17,14	15,21	13,70	1,51	1,61		0,62	1,26		1,26	1,51	23,67	7,95	10,39	4,17		
315			51,2	16,78	13,93	12,63	1,30	1,40		0,62	1,18		1,18	1,25	18,22	7,79	5,55	3,74		
315			68,0		12,58	11,58	1,00	1,10		0,62	1,06		1,06	0,92						

	Excavació	Gravilla nº 1	Reblert	Z-1	Repos Aglomerat	
67,97 ml DISTÀNCIA	86,65 m3	31,54 m3	34,46 m3	16,03 m3	0,00	m2
					0,00	m3

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO

PRESUPUESTO Y RESUMEN DE PRESUPUESTO

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente: 2025/01296/01
Fecha: 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 drenaje urbano sostenible								
	SUBCAPÍTULO 01.01 DEPÓSITO LAMINACIÓN								
01.01.01	**m³ Excavación mecánica a cielo abierto**								
	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.								
	Depósito	1,1				494,37	449.43		
	Sobreancho	1				79,00	79		
							573,37	10,77	6.175,19
01.01.02	**m² Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central,**								
	Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central, en el fondo de la excavación previamente realizada.								
	Cimentación	1	123,00			123,00			
							123,00	13,03	1.602,69
01.01.03	**m³ Zapata corrida de cimentación, de hormigón gunitado realizada en**								
	Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón gunitado fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 100 kg/m³. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar, y separadores. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.								
	MUROS PERIMETRALES								
	Cimentación	1	56,00	2,60	0,40	58,24			
							58,24	404,70	23.569,73
01.01.04	**m² Montaje y desmontaje de sistema de encofrado para zapatas corrid**								
	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata corrida de cimentación de sección rectangular, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y aplicación de líquido desencofrante.								
	MUROS PERIMETRALES								
	Cara exterior	1	56,00	0,50		28,00			
	Cara interior	1	56,00	0,50		28,00			
							56,00	20,06	1.123,36
01.01.05	**m² Muro de 7 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón italia**								
	Fábrica de bloque de 10 cm de espesor, en cerramiento de fachada, de bloque de hormigón tipo italiano, color gris, 50x20x7 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), [n_grava], , recibida con mortero de cemento y picadís confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6 Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.								
	encofrado	1	56,00		3,20	179,20			
							179,20	31,75	5.689,60
01.01.06	**m³ Muro de hormigón gunitado**								
	Muro de hormigón armado, realizado con hormigón proyectado de 400 kg/cm2 de resistencia y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores,limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Limpieza y enrase de la superficie de coronación del muro y de los paramentos verticales. Reparación de defectos superficiales, si procede. Incluye la p.p de relleno de trasdos y el tubo dren.								
	Muro perimetral incluye relleno de bloques de encofrado	1	56,00	0,37	3,20	66,30			
							66,30	428,25	28.392,98
01.01.07	**M3 Relleno grava en dren sostenible**								
	Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo gravilla 8/10 mm, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 80 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	relleno posterior muros	1			79,00	86,90	1.1		
							86,90	37,35	3.245,72
01.01.08	**m Tubería pvc corrugada junta elást. 160 mm.Perforada**								
	Tubería de PVC corrugada de doble pared de diámetros 160 mm ranurada 360 GRADOS,con junta elástica de goma. Incluso parte proporcional por piezas especiales, conexiones a pozos de registro o imbornales y remates en desagüe libre.. Incluso p.p. de medios auxiliares. Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.								
	en dren inferior	1,1	56,00			61,60			
							61,60	19,19	1.182,10
01.01.09	**m² Forjado viguetas T-12 de 20+5 cm**								
	Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,131 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos y vigas, con una cuantía total de 11 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 = 20+5 cm; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; semivigueta pretensada T-12; bovedilla de hormigón modelo Hourdis, 60x20x20 cm, fabricada con grava caliza; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de hasta 3 m. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.								
	Cubierta	1	148,00			162,80	1.1.		
							162,80	178,92	29.128,18
01.01.10	**m³ Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hor**								
	Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/F/20/XC3 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores.								
	Zuncho perimetral	1	56,00	0,50	0,25	7,00			
							7,00	769,23	5.384,61
01.01.11	**m2 Formación pendientes horm.150kg/m3,e=20cm**								
	Formación de pendientes con hormigón de dosificación 150 kg/m3 de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R, de 20 cm de espesor medio								
	Interior	1	146,000			160,600	1.1		
							160,60	15,09	2.423,45
01.01.12	**m² Muro de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón tipo i**								
	Ejecución de muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica de bloque de hormigón tipo italiano, de carga, para revestir, color gris, 50x20x20 cm, categoría I, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), fabricado con grava caliza, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, sin incluir zunchos perimetrales ni dinteles. Incluso p/p de replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, jambas y mochetas, y limpieza.								
	peto	1	56,00		0,30	16,80			
							16,80	45,84	770,11

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.13	**m² Cubierta plana con lámina asfáltica monocapa, aisl. térmico y ac**								
	Formación de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5% , para tráfico peatonal privado, compuesta de los siguientes elementos: AISLAMIENTO TÉRMICO: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 60 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,75 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); FORMACIÓN DE PENDIENTES: mediante encintado de limatesas, limahoyas y juntas con maestras de ladrillo cerámico hueco doble y capa de 10 cm de espesor medio a base de hormigón celular de cemento espumado, a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, resistencia a compresión mayor o igual a 0,2 MPa, densidad 350 kg/m³ y conductividad térmica 0,093 W/(mK); acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo monocapa, adherida, formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, totalmente adherida con soplete; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m²; CAPA DE PROTECCIÓN: Pavimento de baldosas de de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso cruceta s de PVC, fajeado de juntas y puntos singulares, formación y sellado de juntas de pavimento y perimetrales, y limpieza final.								
	Cubierta	1	147,00			161,70			
							161,70	100,54	16.257,32
01.01.14	**u Desagüe pluviales por gárgola**								
	Desagüe por gárgola prefabricada totalmente solapada con la lámina, previa adhesión o fijación de la lámina en la zona del agujero al soporte, a ejecutar una vez acabado el sistema de la parte general de la cubierta.								
		20				20,00			
							20,00	46,36	927,20
01.01.15	**m Escalera fija con protección de espalda**								
	Escalera fija de gato o tipo jaula para uso en interiores o exteriores. Proporciona protección de espalda con anillos y tirantes para garantizar la seguridad del operario. Lleva peldaños antideslizantes. En PRFV. El ancho de la escalera es de 520 mm. Utilizada para el mantenimiento de edificios, acceso a tejados, subidas a fachadas, etc.								
	Escalera interior	1				1,00			
							1,00	4.210,00	4.210,00
01.01.16	**m² Tapa de registro para acceso al depósito**								
	Suministro y colocación de tapa de acero inox para acceso al depósito con sistema antirrobo de dimensiones 1x1 m. Según especificaciones DF. Incluso trabajos de albañileria necesarios para colocación de la tapa.								
	Registros	1	1,00	1,00		1,00			
							1,00	453,00	453,00
01.01.17	**m² Enfoscado basto a buena vista vertical**								
	Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.								
	interior	1	56,00		3,00	168,00			
							168,00	19,66	3.302,88

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.18	**m² Enfoscado basto a buena vista horizontal**								
	Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento horizontal hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.								
	techo	1	20,00	7,00		140,00			
							140,00	20,46	2.864,40
01.01.19	**m² Enfoscado maestreado y revoco fratasado vertical**								
	Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSIII W0, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical acabado superficial fratasado, con colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis en el centro del espesor del mortero, para armarlo y reforzarlo. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.								
	exterior incluso peto	1	56,00		4,20	235,20			
							235,20	37,24	8.758,85
01.01.20	**m² Pintura plástica exterior mate**								
	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color a elegir, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.								
	interior	1				168,00	168		
	techo	1				140,00	140		
	ext	1				235,00	235		
							543,00	8,35	4.534,05
01.01.21	**m Tubo PE 100,DN=90mm,PN=10bar,serie SDR 17,soldado,superficie**								
	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 90 mm de diámetro nominal, de 10 bar de presión nominal, serie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldado e instalado en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales en PEAD.								
	Salida - depósitos	1	6,000			6,000			
							6,00	29,98	179,88
01.01.22	**u Válvula compuerta+bridas,cuerpo largo,DN=80mm,PN=16bar,EN-GJS-50**								
	Válvula de compuerta manual con bridas, de cuerpo largo, de 80 mm de diámetro nominal, de 16 bar de PN, cuerpo de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50) y tapa de fundición nodular EN-GJS-500-7 (GGG50), con revestimiento de resina epoxy (250 micras), compuerta de fundición+EPDM y cerramiento de cierre elástico, eje de acero inoxidable 1.4021 (AISI 420), con accionamiento por volante de fundición, montada en arqueta de canalización enterrada o en superficie.								
	salida depósito	1				1,000			
							1,00	236,67	236,67
01.01.23	**ud tubo pvc 400 mm y anclaje.**								
	Ejecución de tubo de alivio según detall en planos, y de varios anclajes con bridas a pared interior del depósito, tubo de 400 mm PVC. Totalmente acabado.								
		2				2,00			
							2,00	125,00	250,00
01.01.24	**ml Vallado del depósito**								
	Vallado de depósito formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos								
		1	55,00			55,00			
							55,00	34,08	1.874,40

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DEPÓSITO LAMINACIÓN..... 152.536,37

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.02 PAVIMENTO PERMEABLE								
01.02.01	**m² Pavimento permeable de losa trama**								
	Pavimento drenante de piezas de33*20*8 cm cm Llosa tipo Junta verde, con juntas drenantes rellenas con ggrava de diámetro, acabado Grey Estándar, con una resistencia a flexotracción de 4 N/mm², una capacidad drenante de 144 l/(m²·min) y con resistencia al deslizamiento Rd>45 según UNE-EN 16165 y resbaladicidad clase 3 según CTE, para tráfico rodado.								
		1	453,00			453,00			
							453,00	68,08	30.840,24
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PAVIMENTO PERMEABLE.....								**30.840,24**
	SUBCAPÍTULO 01.03 RED DE DRENAJE								
01.03.01	**m³ Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**								
	Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.								
	Colector 1	1				43,53	43.53		
	Colector 2	1				240,17	240.17		
	Colector 3	1				304,28	304.28		
	colector 4					88,00	88		
	Colector 5	1				67,91	67.91		
	Colector 6	1				737,85	737.85		
	Colector 7	1				32,57	32.57		
							1.514,31		
	IMBORNALES	46	3,00	1,13	1,50	233,91			
		8	6,00	1,13	1,50	81,36			
	canaleta	46,5		1,00	1,30	60,45			
	zona drenatne	1	160,00	2,20	2,30	809,60			
	salida deposito	2	30,00		1,80	108,00			
							2.807,63	22,64	63.564,74
01.03.04	**m³ Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**								
	Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	exc	1				1.867,00	1867		
	rell gravas	-1				-623,00	623		
							1.244,00	23,25	28.923,00
01.03.05	**m³ Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**								
	Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	Colector 1	1				23,20	23.2		
	Colector 2	1				113,00	113		
	Colector 3	1				143,00	143		
	colector 4					38,45	38.45		
	Colector 5	1				29,79	29.79		
	Colector 6	1				229,36	229.36		
	Colector 7	1				21,00	21		
	IMBORNALES	54	3,00	0,40	0,40	25,92			
	salida deposito	2	30,00	0,80	0,60	28,80			
	dto tubos 400 mm salida	-2	30,00		0,13	-7,80			
							644,72	32,60	21.017,87
01.03.06	**m³ Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**								
	Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.								
	previsión	1				15,00	15		
							15,00	175,30	2.629,50
01.03.07	**m² Entibación zanja,hasta 3m módulo metálicos de acero**								
	Entibación de zanja hasta 3 m de profundidad, con módulos metálicos de acero								
	Colector 1	2	50,00		3,25	325,00			
	Colector 2	2	150,00		3,23	969,00			
	Colector 3	2	166,60		2,77	922,96			
	colector 4	2	44,80			89,60			
	Colector 5	2	34,70		2,89	200,57			
	Colector 6	2	139,60		1,75	488,60			
	Colector 7	2	25,00		1,50	75,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3.070,73	17,52	53.799,19
01.03.09	**m Colector enterrado de PVC DN630**								
	Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 630 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m². El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.								
	PVC DN630	1				485,00	485		
							485,00	182,71	88.614,35
01.03.10	**M Colector enterrado de PVC DN400**								
	Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, diámetro nominal 400 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m². El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.								
		1				67,00	67		
	salida depóstio	2	35,00			70,00			
							137,00	100,81	13.810,97
01.03.11	**m Tubo PVC DN315, colocado en fondo de zanja**								
	Suministro y colocación de tubo de PVC de 315 mm de diámetro nominal exterior, de 6 bar de presión nominal, unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad, según la norma UNE-EN 1452-2 y colocado en el fondo de la zanja. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.								
		1				51,00	51		
							51,00	44,98	2.293,98
01.03.12	**m Colector enterrado de PVC DN200**								
	IMBORNALES	46	3,00			138,00			
	imbornal con salida a dren	8	3,00			48,00	2		
							186,00	21,96	4.084,56
01.03.13	**m Colector enterrado de hormigón armado DN1000**								
	Colector enterrado, formado por tubo de hormigón armado para saneamiento sin presión, fabricado por compresión radial, clase 60, carga de rotura 60 kN/m², de 1000 mm de diámetro nominal (interior), unión por enchufe y campana con junta elástica. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.								
	HOR DN1000								
	Colector 7	1	145,12			145,12			
							145,12	172,32	25.007,08
01.03.14	**m ml de acometida pluvial DN80**								
	ml de acometida para evacuacion de aguas pluviales realizada con tubería de PVC 75/80 mm. de diámetro PN10 conectada al bordillo, incluyendo demolicion de pavimento, desmontaje de bordillo de piedra u hormigón para su posterior recuperación, excavación, relleno de zanja y reposición de pavimento.								
	A justificar	1	10,00			10,00			
							10,00		
							10,00	350,99	3.509,90
01.03.15	**m Imbornal transversal de aguas pluviales 1000x580 mm**								
	Suministro e instalación de marco y reja de fundición D400, (EN 124-2: 2015 Fundicion GE 500-7) 980X490 mm tipo Tango D4 de la marca Benito, extraible y reversible, marco monobloque de 100 mm, montado según instrucciones de fabricante sobre muros de hormigón H-25, armado mediante armadura de diametro 12 mm colocado cada 15 cm, La partida Incluye: Corte de pavimento de mezcla bituminos, demolicion de pavimento, transporte a vertedero, incluso canon, excavación, transporte de iterras, carga residuos inertes no peligrosos, montaje y desmontaje de encofrado, homigonado y armado de muros segun detalle, y colocación.								
	6 tramos	1	46,50			46,50			

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							46,50	367,63	17.094,80
01.03.16	**u Imbornal recogida de aguas pluviales 700x400 mm**								
	Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 700x400x700 mm tipo IMBO 7 de la marca Benito, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada de medidas 715x405x80 mm tipo Duna D4 de la marca Benito, clase D-400 según, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.								
	Según planos	46				46,00			
							46,00	242,81	11.169,26
01.03.17	**UD Imbornal con salida a dren**								
	Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 700x400x700 mm tipo IMBO 7 de la marca Benito, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada de medidas 715x405x80 mm tipo Duna D4 de la marca Benito, clase D-400 según, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluye doble salida a dren y a red. Criterio de valoración económica: El precio incluye el relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo y trazado del imbornal en planta y alzado. Excavación. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación del imbornal prefabricado. Empalme y rejuntado del imbornal al colector. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla.								
		8				8,00			
							8,00	278,23	2.225,84
01.03.18	**M3 Escollera de 300 kgs**								
	Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo escollera de 300 kgs de peso, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.								
	zona drenatne	1	160,00	2,20	1,70	598,40			
							598,40	35,63	21.320,99
01.03.19	**M3 Relleno grava en dren sostenible**								
	Relleno de zanja en zanjas drenantes y drenes, con material procedente de cantera tipo gravilla 8/10 mm, incluso suministro, nivelación rasanteo y compactación en zanja (densidad relativa >70%). Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 80 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.								
	drenes sostenibles	1	160,00	2,20	0,60	232,32	1.1		
							232,32	37,35	8.677,15
01.03.20	**m Tubería pvc corrugada junta elást. 160 mm.Perforada**								
	Tubería de PVC corrugada de doble pared de diámetros 160 mm ranurada 360 GRADOS,con junta elástica de goma. Incluso parte proporcional por piezas especiales, conexiones a pozos de registro o imbornales y remates en desagüe libre.. Incluso p.p. de medios auxiliares. Incluye geotextil perimetral no tejido compuesto por fibras de polipropileno unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 5,4 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 5,9 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 39 mm, resistencia CBR a punzonamiento 1 kN y una masa superficial de 200 g/m². Colocación en obra: con solapes y con piquetas de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro (2 ud/m²), directamente sobre el terreno. Unidad medida sobre perfil teórico.								
	en suds	3	110,00			363,00	1.1		
		3	50,00			165,00	1.1		
							528,00	19,19	10.132,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.21	**u Pozo de registro hasta 4,00 m**								
	Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior hasta 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad. Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación. Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias. Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.								
	Pluviales	20				20,00			
	Previsión	2				2,00	22,00		
							22,00	1.264,23	27.813,06
01.03.22	**ud Pozo de registro de profundidad mayor de 4 m**								
	Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y profundidad superior a 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20 para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad. Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación. Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias. Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.								
		1				1,00			
							1,00	1.607,17	1.607,17

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 RED DE DRENAJE.....								**407.295,73**
	TOTAL CAPÍTULO 01 drenaje urbano sostenible.....								**590.672,34**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 renovación red agua potable								
	SUBCAPÍTULO 02.01 RED DE AGUA POTABLE								
02.01.01	**u Cata para la localización de servicios e instalaciones.**								
	Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación y reposición del pavimento existente. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Excavación en sucesivas capas horizontales y extracción de tierras. Relleno de la cala. Compactación. Reposición del pavimento existente.								
	CATAS	5				5,00			
							5,00	121,90	609,50
02.01.02	**m³ Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**								
	Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.								
	Punta Grossa	1	60,08	0,60	1,00	36,05			
	Espardell	1	154,52	0,60	1,00	92,71			
	Ravells NORTE	1	264,47	0,60	1,00	158,68			
							287,44	22,64	6.507,64
02.01.03	**m³ Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**								
	Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	excv	1				287,00	287		
	rell gravas	-1				-86,22	86.22		
	rell horm	-1				-28,70	28.7		
							172,08	23,25	4.000,86
02.01.04	**m³ Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**								
	Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
		1	479,00	0,60	0,30	86,22			
							86,22	32,60	2.810,77
02.01.05	**m³ Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**								
	Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.								
	Punta Grossa	1	60,08	0,60	0,10	3,60			
	Espardell	1	154,52	0,60	0,10	9,27			
	Ravells NORTE	1	264,47	0,60	0,10	15,87			
							28,74		
							28,74	175,30	5.038,12
02.01.06	**u Arqueta 40x40 + tapa b125**								
	Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 38x38x50 cm, bloque tipo columna de 40x40 cm, de hormigón vibrado, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso mortero para sellado de juntas. Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa.								
	Válvulas	5				5,00			
	Acometidas	16				16,00			
	Previsión	4				4,00			
							25,00		
							25,00	175,49	4.387,25

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01.07	**m Tubería polietileno, alta densidad de 90 mm**								
	Tubo de polietileno de designación PE 100, de 90 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado y colocado en el fondo de la zanja. El precio comprende el suministro de los tubos en obra, la soldadura, la colocación en la zanja, las pruebas, así como todas las piezas especiales de cualquier tipo, tales como uniones y acoplamientos, juntas mecánicas, uniones universales, bridas, tornillería, codos, piezas reductoras, piezas TE, piezas de derivación prefabricadas, tapones de cierre, y cualquier tipo de accesorio. Todos los costes se consideran repercutidos en el precio del metro de tubería.								
	Punta Grossa	1	60,08			60,08			
	Espardell	1	154,52			154,52			
	Ravells NORTE	1	264,47			264,47			
							479,07	14,62	7.004,00
02.01.08	**u Acometida red PE DN32 mm hasta 4 m**								
	Acometida de agua potable con collarín de toma de fundición de entronque a tubería principal PE DN 90 mm, 4 metros (de media) de PE DN 32 mm, 2 válvulas de bola de latón, una con salida de collarín dentro de una arqueta 40 x 40 C-250, y otra a contador, incluyendo: excavación zanja acometida, protección gravilla nº 1 y relleno del resto de zanja con material de canteria, arqueta y parte proporcional de obra civil en cerramiento de fachada para alojar recinto de contador.								
	Acometidas	16				16,00			
	Previsión	4				4,00	20,00		
							20,00	170,71	3.414,20
02.01.09	**u Válvula de compuerta DN 90 mm**								
	Válvula de compuerta de cierre elástico DN 90, PN 16, en tubería de agua potable DN90 mm, montada y probada. Tornillería, junta y piezas necesarias para el montaje incluidas. Todas las piezas en PN16.								
	Red	5				5,00			
							5,00		
							5,00	275,10	1.375,50
02.01.10	**PA Conexionado 01**								
	Partida alzada de conexionado red nueva - red existente.								
	Punta grossa	1				1,00			
	Ravells	1				1,00	2,00		
	Cala Gran	1				1,00			
							3,00	1.600,00	4.800,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 RED DE AGUA POTABLE.....								**39.947,84**
	TOTAL CAPÍTULO 02 renovación red agua potable.....								**39.947,84**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 protección naturaleza y biodiversidad								
03.01	**ud Arbol, suminstro, pantación, tutores y riegos**								
	Suministro y plantación de arbol en aceras (tipuana/morera fruitless) de perímetro 25 cm a un metro de altura. Incluye apertura de hoyo, aportación de tierra vegetal cribada y adobada, doble tutor de madera con fijaciones, tubo para riego por inundación, primeros riegos y al menos un riego cada semana durante el primer verano								
		10				10,00			
	repoblar en ELP	35				35,00			
							45,00	239,38	10.772,10
	TOTAL CAPÍTULO 03 protección naturaleza y biodiversidad.....								**10.772,10**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 implantación red tlc								
	SUBCAPÍTULO 04.01 RED DE TELECOMUNICACIONES								
04.01.01	**u Desmontaje Apoyos de Madera Red Telefonia Aérea.**								
	Desmontaje de poste de madera, incluso parte enterrada y cimentación, con transporte de los elementos a lugar de acopio para su posterior reutilización.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	6				6,00			
							6,00	19,11	114,66
04.01.02	**u Desmontaje Tendido Aéreo Red Telefónica.**								
	Desconexión y desmantelamiento tendido aéreo red telefónica existente. retirada de cableado existente equivalente a la cantidad nueva a instalar, incluso transporte a gestor autorizado. Mano de obra y medios auxiliares incluidos. Medida la unidad terminada.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	1	232,00			232,00			
							232,00	2,31	535,92
04.01.03	**m³ Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**								
	Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	1	232,00	0,40	1,00	92,80			
	NUEVA RED DE TELECOMUNICACION								
	ZONAS TURÍSTICAS								
	Punta Grossa	1	76,00	0,40	1,00	30,40			
	Espardell	1	150,00	0,40	1,00	60,00			
	Ravells NORTE	1	245,00	0,40	1,00	98,00			
							281,20	22,64	6.366,37
04.01.04	**m³ Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**								
	Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	1	232,00	0,40	1,00	92,80			
	NUEVA RED DE TELECOMUNICACION								
	ZONAS TURÍSTICAS								
	Punta Grossa	1	76,00	0,40	1,00	30,40			
	Espardell	1	150,00	0,40	1,00	60,00			
	Ravells NORTE	1	245,00	0,40	1,00	98,00			
							281,20	23,25	6.537,90
04.01.05	**m³ Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**								
	Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.								
	Zanja acera	1	220,00	0,40	0,30	26,40			
	Zanja calzada	1	10,00	0,40	0,30	1,20			
							27,60		
							27,60	175,30	4.838,28
04.01.06	**u Arquetas Tipo DM Telefónica. 47 x 90 x100 cm.**								
	Arqueta prefabricada para interconexión de canalizaciones tipo "DM", de 47 x 90x 100 cm, de medidas interiores, de hormigón prefabricado con paredes y solera de 15 cms. de espesor, tipo HA-25, tapa formada por perfiles laminados galvanizados y hormigón HA-35, armaduras en acero corrugado AE-400-BS, cierre de acero inoxidable para llave de tubo, totalmente terminada y colocada según normas de operador autorizado y planos de detalles constructivos.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	6				6,00			
	NUEVA RED DE TELECOMUNICACION								
	Punta Grossa	2				2,00			
	Espardell	4				4,00			
	Ravells NORTE	6				6,00			
							18,00	588,98	10.601,64

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01.07	**u Tubo PE DN 110 mm. 4,5 kN enterrado**								
	Tubo de PE (polietileno) corrugado de doble pared, color rojo y con interior liso en instalación enterrada con un diámetro nominal de 110 mm,y con guía interior, grado resistencia a la compresión:450 N y una resistencia al impacto: normal. Se incluyen parte proporcional de manguitos, separadores y tapones. Medida la unidad terminada.								
	Cruce calzada	1	20,00			20,00			
							20,00	6,10	122,00
04.01.08	**m Tubo PE DN 75 mm. 4,5 kn enterrado**								
	Tubo de PE (polietileno) corrugado de doble pared, color rojo y con interior liso en instalación enterrada con un diámetro nominal de 75 mm,y con guía interior, grado resistencia a la compresión:450 N y una resistencia al impacto: normal. Se incluyen parte proporcional de manguitos, separadores y tapones. Medida la unidad terminada.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	2	232,00			464,00			
							464,00	4,61	2.139,04
04.01.09	**m Tritubo PE DN 40 mm. 4,5 kn enterrado**								
	Suministro y colocación de TRITUBO de 40 mm de diametro, colocados según secciones tipo, incluso separadores, para la formación de prisma de canalización de la red dealumbrado y red de telefonia. Incluye manguitos y piezas especiales así como p.p. de medios auxiliares.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	2	232,00			464,00			
	NUEVA RED DE TELECOMUNICACION								
	ZONAS TURÍSTICAS						464,00		
	Punta Grossa	1	76,00			76,00			
	Espardell	1	150,00			150,00			
	Ravells NORTE	1	245,00			245,00	471,00		
							935,00	2,61	2.440,35
04.01.10	**m Cinta señalizadora**								
	Banda de plástico señalizadora de conduccion enterrada, en PE, homologada por la compañía, colocada. Incluso p.p. de medios auxiliares.								
	ENTERRADO LÍNEA AÉREA								
	Espardells NORTE	1	232,00			232,00			
	NUEVA RED DE TELECOMUNICACION								
	ZONAS TURÍSTICAS						232,00		
	Punta Grossa	1	76,00			76,00			
	Espardell	1	150,00			150,00			
	Ravells NORTE	1	245,00			245,00			
							703,00	1,43	1.005,29
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 RED DE TELECOMUNICACIONES								**34.701,45**
	TOTAL CAPÍTULO 04 implantación red tlc								**34.701,45**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 mejora del destino turístico								
	SUBCAPÍTULO 05.01 PAVIMENTOS								
05.01.01	**m² Demolición de solera y pavimento**								
	Demolición de solera y/o pavimento de hormigón en masa de hasta 20 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.								
		1				1.855,55	1855.55		
							1.855,55	13,24	24.567,48
05.01.02	**m Demolición de bordillo.**								
	Demolición de bordillo sobre base de hormigón, con martillo neumático, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.								
	POLÍGONOS PLANOS	1				938,00	938		
							938,00	1,45	1.360,10
05.01.03	**m² Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico hasta 9 cm**								
	Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 9 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica. Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.								
	SOMBREADO PLANOS								
	Asfalto	1	2.233,41			2.233,41	2.233,41		
	Avd. Cala Gran	1	10,00	4,00		40,00			
							2.273,41	5,01	11.389,78
05.01.04	**m² Demolición de pavimento de aglomerado asfáltico mediante retroex**								
	Demolición de sección de firme de aglomerado asfáltico de 20 cm de espesor medio, mediante retroexcavadora con martillo rompedor, y carga mecánica sobre camión o contenedor. Incluye: Replanteo de la superficie a demoler. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material sobre camión y transporte a gestor autorizado.								
	Asfalto	1	10,00			10,00	10,00		
							10,00	10,20	102,00
05.01.05	**ud Adecuación de rasante de rampa y escalera en zona paso peatonal**								
	Adecuacion y conformación de rasante de la zona del paso peatonal. Consiste en demolición de pavimentos, escalones, retirada de arbolado que se decida, barandillas, y cualquier otro elemento del espacio urbano. Conformación de dos pasos uno con rampa y otro con escalera segúnd detalle en planos. Colocación de los bordillos de la escalera y muretes de bloque enfoscado en laterales. No se incluye el pavimento (corresponde a otra partida de proyecto) ni la solera de hormigón (objeto de otra partida del proyecto). Recolocación de los tramos de barandillas en zonas con desnivel superior a 50 cm.								
		1				1,00			
							1,00	3.533,73	3.533,73
05.01.06	**m² Pavimento de losa de hormigón prefabricada**								
	Pavimento de losa de hormigón prefabricado de alta calidad tipo LOSA VULCANO de la casa Breinco o equivalente, de formatos 60 x 40 x 7 cm sin bisel, con separadores de 0,5 mm; y 40x20x7 (colocada de forma longitudinal paralelo a la rigola), sin bisel, con separadores de 3 mm. fabricado con áridos graníticos y mínimo 15 % de áridos reciclados, pigmentada en masa con óxidos de hierro de alta resistencia a la climatología y a las radiaciones solares. Hidrofugada, acabado standard antideslizante (Clase 3), color destonificado (arena, desierto o marfil). Colocación con mortero 3.4 cm de mortero de agarre 350 kg/m3 sobre base de hormigón de 20 cm. Rejuntado a base de arena fina (0/1,25 mm) mediante sucesivos barridos hasta que la junta quede llena. Según norma UNE-EN 1339 y 127197-1. Esta incluida la subida y el enrase de tapas de arquetas con el pavimento y la base de hormigónn HM-20 de 10 cm. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la solera de hormigón. Incluye: Colocación con mortero de agarre. Corte de las piezas para acabado sobre arquetas y otros elementos existentes. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Limpieza final. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los alcorques.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SOMBREADO PLANOS	1				1.871,04	1871.04		
							1.871,04	37,42	70.014,32
05.01.07	**m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor**								
	Solera de hormigón en masa de 1 0 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.								
	SOMBREADO PLANOS	1				1.871,04	1871.04		
							1.871,04	17,55	32.836,75
05.01.08	**m Bordillo de hormigón prefabricado**								
	Bordillo prefabricado de hormigón de alta resistencia, modelo vibrohermétic rectangular o similar, de 15X25X50 cm, incluyendo excavación, cimiento de hormigón Hm-20, material de agarre y p.p. de rebajes en pasos de peatones y vados.								
	POLÍGONOS PLANOS	1				939,20	939.2		
							939,20	23,69	22.249,65
05.01.09	**M Rigola de hormigón de 20 cm de ancho y 10 cm espesor**								
	Ejecución de rigola con acabado liso, incluyendo excavación, encofrado lateral, hormigón HNE-20, espesor 10 cm y ancho 20 cm. Cortes cada 5 m y totalmente acabada.								
		1				954,00	954		
							954,00	25,14	23.983,56
05.01.10	**ML Pletina acero 100*10 mm anclada**								
	Pletina de acero galvanizado de 100*10 mm anclada a terreno mediante varilla de 12 mm de acero de diámetro 12 mm cada 20 cm, tomada con hormigón HM-15.								
	alcorques	10	4,00			40,00			
	bordes junta verde	1	153,00			153,00			
							193,00	36,27	7.000,11
05.01.11	**m² Riego adherencia 0,5 kg/m² emulsión bituminosa catiónica C60B4 A**								
	Riego de adherencia con 0,5 kg/m² de emulsión bituminosa catiónica C60B4 ADH, con un 60% de betún asfáltico como ligante. Incluye: Barrido y preparación de la superficie soporte. Aplicación de la emulsión bituminosa, , incluso protección de bordillo mediante cartonaje para evitar manchas.								
	SOMBREADO PLANOS								
	Asfalto	1	2.222,33			2.222,33	2.222,33		
	Avd. Cala Gran	1	10,00	4,00		40,00			
							2.262,33	0,60	1.357,40
05.01.12	**m² Capa rodadura 5cm mezcla bituminosa continua en caliente AC16 su**								
	Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf S, para capa de rodadura, de composición semidensa, con árido calizo de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración 50/70. Incluye: Replanteo de niveles. Transporte de la mezcla bituminosa con apoyo mecánico para la transferecnia del material del camión a la extendedora. Extensión de la mezcla bituminosa en acera. Compactación de la capa de mezcla bituminosa. Ejecución de juntas transversales y longitudinales en la capa de mezcla bituminosa. Limpieza final.								
	SOMBREADO PLANOS								
	Asfalto	1	2.222,33			2.222,33			
	Avd. Cala Gran	1	10,00	4,00		40,00			
							2.262,33	9,76	22.080,34

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 PAVIMENTOS..... 220.475,22

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 05.02 MOBILIARIO URBANO								
05.02.01	**u Desmontaje de señal vertical.**								
	Desmontaje de señal vertical, con medios manuales, y recuperación del material para su posterior ubicación en otro emplazamiento, y carga manual sobre camión o contenedor. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo y el desmontaje de los elementos de sujeción. Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Clasificación y etiquetado. Acopio de los materiales a reutilizar. Carga manual del material a reutilizar sobre camión. Retirada y acopio de los restos de obra. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de los restos de obra sobre camión o contenedor.								
	Punta Grossa	3				3,00			
	Espardells	9				9,00			
							12,00	4,62	55,44
05.02.02	**m Desmontaje de hito o bolardo con cadena**								
	Desmontaje de hito o bolardo de fundición incl. p.p. de cadenas de unión, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedoy portes a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento del ayuntamiento, a decidir por la D.F. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reparación de desperfectos en la superficie de apoyo. Incluye: Desmontaje del elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.								
	Espardell	1	46,00			46,00			
							46,00	10,63	488,98
05.02.03	**u Desmontaje de mobiliario urbano.**								
	Desmontaje todo tipo de elementos de mobiliario urbano(bancos, papeleras, poste de instalaciones, paneles informativos, paneles publicitarios, etc) y demolicion de sus cimentaciones, sujeciones e instalaciones asociadas, así como la desconexión a cualquier red de intalacion(electrica/fontanería, etc). Incluye carga sobre camión o contenedor., transporte y retirada a vertedero autorizado o a lugar de almacenamiento, a decidir por la D.F. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables según sea el caso. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor y transporte según D.F..								
	PAPELERAS								
	Espardell	1				1,00			
	Ravells	3				3,00			
	JARDINERAS								
	Ravells	3				3,00			
							7,00	69,90	489,30
05.02.06	**u Señal vertical de tráfico, redonda, d=60 cm.**								
	Suministro y colocación sobre el soporte de señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.). Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. Incluye: Montaje.								
	Punta Grossa	3				3,00			
	Espardells	9				9,00			
							12,00	82,73	992,76
05.02.07	**u Poste para soporte de señalización informativa urbana AIMPE.**								
	Poste de 3,5 m de altura, de tubo de aluminio, de sección circular, de 76 mm de diámetro y 5 mm de espesor, para soporte de señalización informativa urbana AIMPE, fijado a una base de hormigón HM-20/P/20/X0 mediante placa de anclaje con pernos. Incluso replanteo, excavación manual del terreno y fijación del elemento. Incluye: Replanteo y marcado de los ejes. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de la placa de anclaje. Fijación del poste.								
	Punta Grossa	3				3,00			
	Espardells	9				9,00			
							12,00	280,76	3.369,12
05.02.08	**m Marca vial longitudinal contínua color amarillo.**								
	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, Acqua Señalización Vial "PINTURAS ISAVAL", a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 15 cm de anchura, para prohibición de parada. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco. Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.								
	Punta Grossa	2	76,00			152,00			
	Espardell	2	150,00			300,00			
	Ravells NORTE	2	245,00			490,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							942,00	1,22	1.149,24
05.02.09	**m² Marcado de flechas e inscripciones en viales, blanco.**								
	Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en viales. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco. Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.								
	Pasos de cebra	7	24,00			168,00			
	Otros	38	0,17			6,46			
							174,46	8,92	1.556,18
05.02.10	**u Papelera de polietileno Omega 50 L con tapa y accesorio cenicero**								
	Papelera de polietileno PEHD, modelo Omega 50 L "Contenur" o equivalente con tapa y accesorio cenicero, de 50 litros de capacidad y 875 mm de altura (sin contar altura del soporte), color gris estándar Contenur, incluso columna de soporte, fijada a una superficie soporte (no incluida en este precio). Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante. Incluye: Suministro. Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.								
	Espardell	1				1,00			
	Ravells	3				3,00			
							4,00	605,60	2.422,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 MOBILIARIO URBANO.....								**10.523,42**
	SUBCAPÍTULO 05.03 RED DE AGUAS RESIDUALES								
05.03.01	**m³ Excavación mecánica en zanja, todo tipo de terreno**								
	Excavación mecánica de zanja de hasta 2 m de ancho en todo tipo de terreno, con retroexcavadora bivalva batilón. Incluso carga mecánica del material excavado y transporte a gestor autorizado o cantera para regeneración.								
	Espardell	1	96,36	1,00	1,20	115,63			
	Ravells NORTE	1	168,60	1,00	1,30	219,18			
	Cala Gran	1	67,07	1,00	1,30	87,19			
	Pous de bloqueig	5	0,70	0,70	1,00	2,45			
	Acometidas	15	5,00	1,00	0,70	52,50			
	FC existent	1	96,36	1,00	1,50	144,54			
							621,49	22,64	14.070,53
05.03.04	**m³ Relleno en zanjas, con zahorra artificial, y compactación**								
	Formación de relleno en zanjas, con zahorra artificial y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	exc	1				422,00	422		
	rell gravas	-1				-166,00	166		
	FC existent	1	96,36	1,00	1,50	144,54			
	Acometidas	15	5,00	1,00	0,70	52,50			
							453,04	23,25	10.533,18
05.03.05	**m³ Relleno en zanjas, con gravilla 05/12 mm, y compactación**								
	Formación de relleno en zanjas, con gravilla de 5 a 12 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.								
	Espardell	1	96,36	1,00	0,50	48,18			
	Ravells SUR	1	168,60	1,00	0,50	84,30			
	Cala Gran	1	67,07	1,00	0,50	33,54			
							166,02	32,60	5.412,25
05.03.06	**m³ Hormigón en masa HM-25/B/20/X0**								
	Hormigón HM-25/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión, para formación de base.								
	Acometidas	15	5,00	1,00	0,10	7,50			
							7,50	175,30	1.314,75
05.03.07	**m Desmontaje de tubería de fibrocemento**								
	Desmontaje de canalizacion existentes de fibrocemento, con medios mecánicos y/o manuales, incluyendo la totalidad de los trabajos de plastificado, etiquetado, y paletizado de los elementos, asi como lo sequipos adecuados. Incluso carga mecánica del material desmontado sobre camión o contenedor y transporte a gestor autorizado.								
	FC existent	1	96,36	1,00	1,50	144,54			
							144,54	124,65	18.016,91

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.03.08	**m Tubo PVC DN315, colocado en fondo de zanja**								
	Suministro y colocación de tubo de PVC de 315 mm de diámetro nominal exterior, de 6 bar de presión nominal, unión elástica con anilla elastomérica de estanqueidad, según la norma UNE-EN 1452-2 y colocado en el fondo de la zanja. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido del colector. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.								
	Espardell	1	96,36			96,36			
	Ravells NORTE	1	168,60			168,60			
	Cala Gran	1	67,07			67,07			
							332,03	44,98	14.934,71
05.03.09	**u Acometida residuales DN160**								
	Acometida domiciliaria a la red de saneamiento, mediante pozo de bloqueo prefabricado cilíndrico de PE, diámetro 400 mm o 300 mm en caso de aceras estrechas, tubería de PVC lisa DN 160 PN 6 directamente a pozo, con p.p. de conexiones, juntas y piezas especiales. Incluye demolición del pozo de bloqueo existente, codo sifónico interior, suministro y colocación de marco y tapa de fundición y demolición de bordillos y pavimentos, excavación, gravilla, rellenos, hormigón, reposición de elementos viales y pavimentos existentes. Toda la instalación montada, estanca y probada y acabada. Incluye carga, transporte, retirada a gestor autorizado.								
	Acometidas	1	11,00			11,00			
	Previsión	1	4,00			4,00	15,00		
							15,00	694,62	10.419,30
05.03.10	**u Pozo de registro hasta 4,00 m**								
	Pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior hasta 4,00 m de altura (incluyendo posible resalto entre tubos), formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-20/P/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base de hormigón en masa encofrada alrededor del tubo colector pasante, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm² y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para formación de canal en el fondo del pozo y lubricante para montaje. Incluso sellado de encuentro de tubos con el pozo mediante mortero de reparación de baja retracción resistente a los sulfatos y sellado de juntas para asegurar estanqueidad. Con marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 marca REXES o similar, con marcado de tapa para identificación del servicio en relieve (no grabado), incluso suministro y colocación de pasamuros, juntas, entronques y colocación de pates. Incluye p.p. de corte de pavimento, demoliciones, excavaciones y rellenos. El relleno perimetral se realizará con gravilla para evitar asentamientos por falta de compactación. Incluye p.p. de sobreexcavaciones para estabilidad de taludes y necesidades de ejecución, p.p. de achique de agua para rebaje de nivel freático, y medios auxiliares para entibaciones y sostenimiento de paredes de zanja y tuberías u otros servicios en caso de ser necesarios. Incluye p.p. de excavación manual en cruces de servicios o en interferencias con otros servicios. Incluye protección y reparación de servicios afectados a causa de cruces o interferencias. Especificaciones tapa circular pozo de registro: marco y tapa de fundición abatible de paso 600 mm clase D400 modelo PAM REXESS o equivalente, con marcado de tapa para identificación del servicio con relieve (no grabado) según nomenclatura(CLAVEGUERAM o DRENATGE), con control del proceso de fabricación, de producto y de comercialización conforme Norma UNE-EN 124, certificada por Aenor, empresa acreditada por ENAC.								
	Nuevo colector	5				5,00			
							5,00		
							5,00	1.264,23	6.321,15
05.03.11	**ud Desvío de servicios o refuerzo**								
		5				5,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							5,00	606,54	3.032,70
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 RED DE AGUAS RESIDUALES.....								**84.055,48**
	TOTAL CAPÍTULO 05 mejora del destino turístico.....								**315.054,12**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ravells espardell

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD								
06.01	**Elementos de Seguridad y Salud**								
	Previsón para Estudio de Seguridad y Salud								
							1,00	19.346,28	19.346,28
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD								**19.346,28**
	TOTAL								**1.010.494,13**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES
Expediente 2025/01296/01
Fecha 15/04/2025
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ravells espardell

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
A1	**drenaje urbano sostenible**	**590.672,34**	**58,45**
-01	-DEPÓSITO LAMINACIÓN..... 152.536,37		
-02	-PAVIMENTO PERMEABLE 30.840,24		
-03	-RED DE DRENAJE 407.295,73		
A2	**renovación red agua potable**	**39.947,84**	**3,95**
-04	-RED DE AGUA POTABLE 39.947,84		
A3	**protección naturaleza y biodiversidad**.....	**10.772,10**	**1,07**
A8	**implantación red tlc**	**34.701,45**	**3,43**
-05	-RED DE TELECOMUNICACIONES..... 34.701,45		
A12	**mejora del destino turístico**	**315.054,12**	**31,18**
-06	-PAVIMENTOS 220.475,22		
-07	-MOBILIARIO URBANO 10.523,42		
-08	-RED DE AGUAS RESIDUALES..... 84.055,48		
SYS	**SEGURIDAD Y SALUD**.....	**19.346,28**	**1,91**
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**1.010.494,13**	
	13,00 % Gastos generales ... 131.364,24		
	6,00 % Beneficio industrial . 60.629,65		
	SUMA DE G.G. y B.I.	191.993,89	
	21,00 % I.V.A.	252.522,48	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**1.455.010,50**	

Asciende el presupuesto general de la obra a la expresada cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DIEZ EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS (1.455.010,50)**

Coste de gestión de residuos

Coste de gestión……40.232,53

Iva del 10%..... 4.023,25

Suma coste de residuos con iva …44.255,78 euros

Asciende el presupuesto general de obra más residuos a la cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (1.499.266,28)**

, a fecha de la firma.

El promotor **El proyectista**

caminos Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
BALEARES

Expediente	Fecha
2025/01296/01	15/04/2025

VISADO