



**GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCION GENERAL DE AGUAS  
DIRECCION REGIONAL DE AGUAS - REGIÓN DE ATACAMA**

**INGENIERÍA DE DETALLES  
ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS DGA  
CUENCA RÍO HUASCO**

**VOLUMEN N°III-B**

**ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA  
RÍO TRÁNSITO EN ANGOSTURA PINTE**

**REALIZADO POR:**

**4C CONSULTORES EN INGENIERÍA CIVIL LTDA.**

**Dirección Regional de Aguas-Región de Atacama**

**S.I.T. N° 427**

**SANTIAGO, DICIEMBRE 2017**



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS**

**Ministro de Obras Públicas  
Ingeniero Sr. Alberto Undurraga Vicuña**

**Director General de Aguas  
Abogado Sr. Carlos Estévez Valencia**

**Dirección Regional de Aguas-Región de Atacama  
Ingeniero Sr. Rodrigo Alegría Méndez**

**Inspector Fiscal  
Ingeniero Sr. Patricio Luengo Ávalos**

**Profesionales Participantes  
Ingeniero Sr. Alfonso Pinto Castillo**

**4C CONSULTORES EN INGENIERÍA CIVIL LTDA.:**

**Jefe de Proyecto  
Ingeniero Sr. Ludwig Stowhas B.**

**Ingenieros de Proyecto:  
Ingeniero Sra. Ana Cortés B.  
Ingeniero Sr. Esteban Soto G.  
Ingeniero Srta. Iris Jiménez P.  
Ingeniero Sr. José Gonzalez T.  
Geomensor Sr. Juan Vasquez M.  
Proyectista Sr. Felipe Latorre H.  
Proyectista Sra. Angélica Hidalgo M.  
Proyectista Srta. Karina Jara C.**



## INDICE GENERAL

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>VOLUMEN I-A</b>    | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Tránsito antes junta Río Carmen</b> |
| <b>VOLUMEN I-B</b>    | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Tránsito antes junta Río Carmen</b>        |
| <b>VOLUMEN II-A</b>   | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Carmen en Ramadillas</b>            |
| <b>VOLUMEN II-B</b>   | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Carmen en Ramadillas</b>                   |
| <b>VOLUMEN III-A</b>  | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Tránsito en Angostura Pinte</b>     |
| <b>VOLUMEN III-B</b>  | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Tránsito en Angostura Pinte</b>            |
| <b>VOLUMEN IV-A</b>   | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Carmen en Puente La Majada</b>      |
| <b>VOLUMEN IV-B</b>   | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Carmen en Puente La Majada</b>             |
| <b>VOLUMEN V-A</b>    | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Huasco en El Maitén</b>             |
| <b>VOLUMEN V-B</b>    | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Huasco en El Maitén</b>                    |
| <b>VOLUMEN VI-A</b>   | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Huasco en Puente Nicolasa</b>       |
| <b>VOLUMEN VI-B</b>   | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Huasco en Puente Nicolasa</b>              |
| <b>VOLUMEN VII-A</b>  | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Carmen en El Corral</b>             |
| <b>VOLUMEN VII-B</b>  | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Carmen en El Corral</b>                    |
| <b>VOLUMEN VIII-A</b> | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Conay en Las Lozas</b>              |
| <b>VOLUMEN VIII-B</b> | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Conay en Las Lozas</b>                     |
| <b>VOLUMEN IX-A</b>   | <b>Informe Final y Anexos N°1-7. E.F. Río Huasco en Desembocadura</b>         |
| <b>VOLUMEN IX-B</b>   | <b>Anexos N°8-9 (Planos). E.F. Río Huasco en Desembocadura</b>                |



## INDICE DE PLANOS TIPO

| Número | Contenido   |
|--------|---|
| 1      | Plano Tipo Caseta DGA - Caseta Fluviométrica Estandar |
| 2      | Plano Tipo Cerrojo DGA - Detalle Cerrojo Seguridad    |
| 3      | Plano Tipo Compuerta Mural DN600                      |

## INDICE DE PLANOS DE PROYECTO

| Número   | Contenido   |
|----------|---|
| 1 de 15  | PLANTA Y LONGITUDINAL SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA T = 50AÑOS                                  |
| 2 de 15  | PERFILES TRANSVERSALES SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA PK 0+000.0 A 0+240.0 T = 50AÑOS            |
| 3 de 15  | PERFILES TRANSVERSALES SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA PK 0+260.0 A 0+500.0 T = 50AÑOS            |
| 4 de 15  | PLANTA Y LONGITUDINAL SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA T = 100AÑOS                                 |
| 5 de 15  | PERFILES TRANSVERSALES SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA PK 0+000.0 A 0+240.0 T = 100AÑOS           |
| 6 de 15  | PERFILES TRANSVERSALES SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA PK 0+260.0 A 0+500.0 T = 100AÑOS           |
| 7 de 15  | DISEÑO ESTACIÓN FLUVIOMETRICA PLANTA, CORTE B-B Y GEOMETRIA CANAL                               |
| 8 de 15  | DISEÑO ESTACIÓN FLUVIOMETRICA CORTE A-A Y DETALLES  |
| 9 de 15  | DISEÑO ESTACIÓN FLUVIOMETRICA ELEVACIONES ORIENTE Y PONIENTE                                    |
| 10 de 15 | DISEÑO ESTACIÓN FLUVIOMETRICA CORTES C,D,E Y DETALLES   |
| 11 de 15 | DETALLE DE DISPOSITIVO AUTOLAVADO   |
| 12 de 15 | LOSA Y MUROS PLANTA Y ELEVACION PROYECTO ESTRUCTURAL LAMINA 1 DE 4 (ES-01)                      |
| 13 de 15 | PASARELA METALICA PLANTA, ELEVACION Y PLANTA DE PISO PROYECTO ESTRUCTURAL LAMINA 2 DE 4 (ES-02) |
| 14 de 15 | LOSA Y MUROS PLANTA Y CUADRO DE ARMADURAS PROYECTO ESTRUCTURAL LAMINA 3 DE 4 (ES-03)            |
| 15 de 15 | LOSA Y Y ELEVACIONES DE ARMADURAS PROYECTO ESTRUCTURAL LAMINA 4 DE 4 (ES-04)                    |

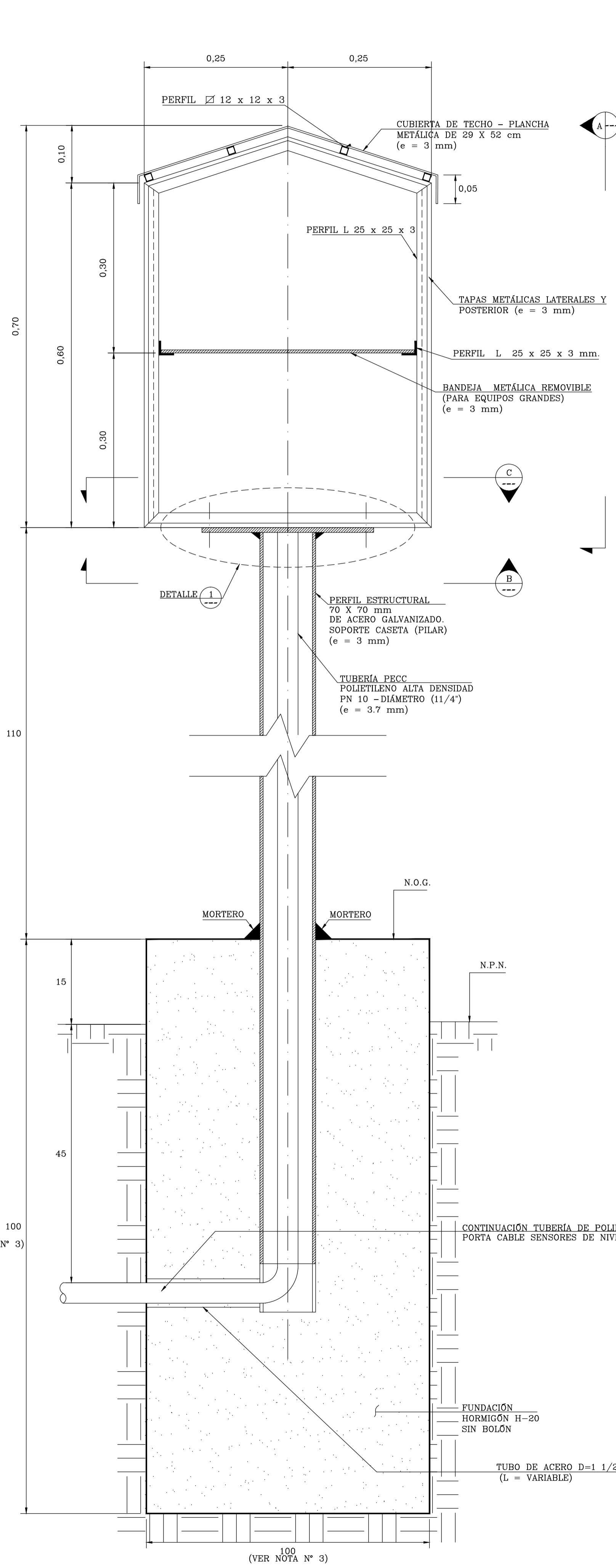




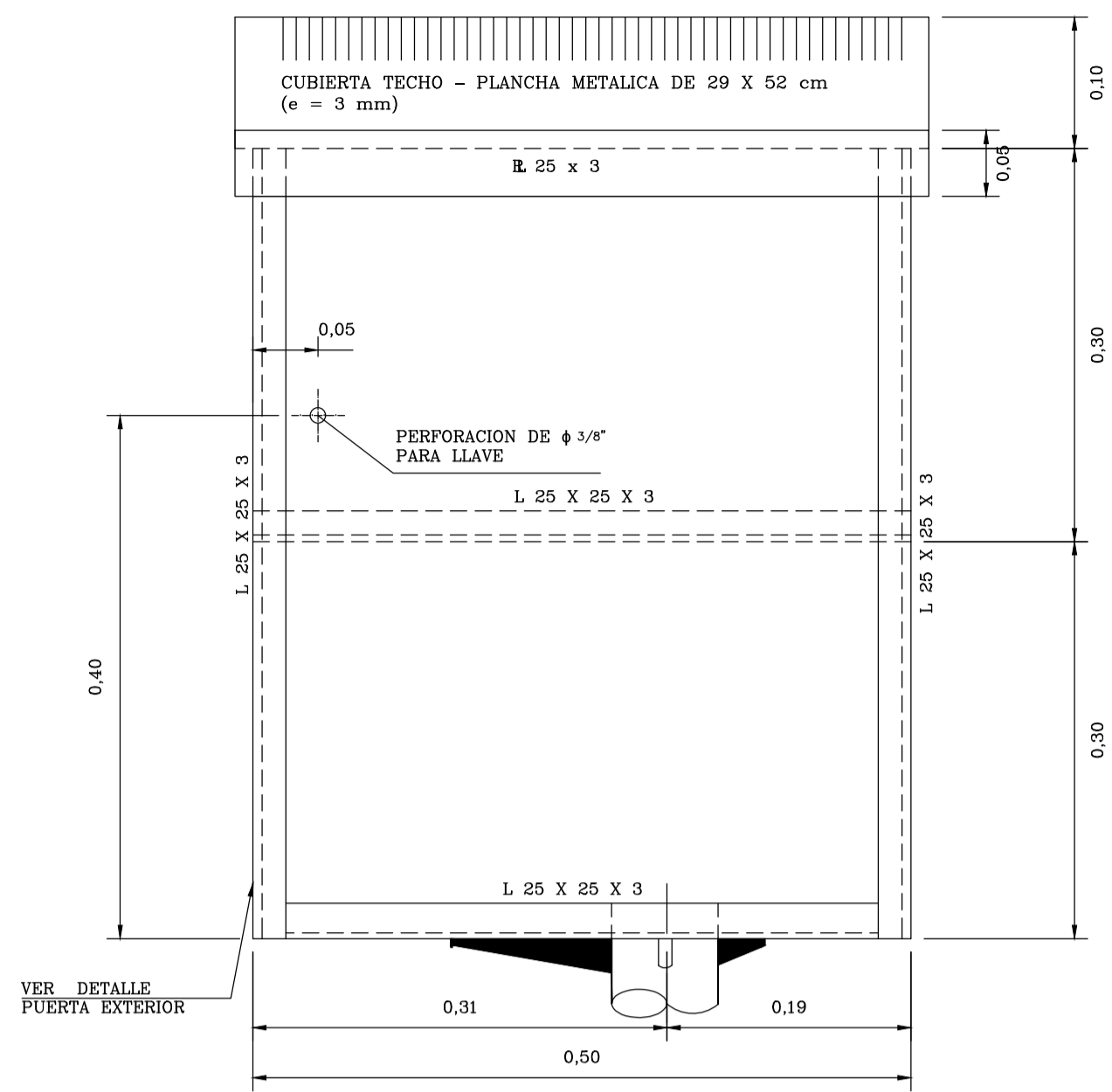
# **ANEXO N°8**

## **PLANOS TIPO**

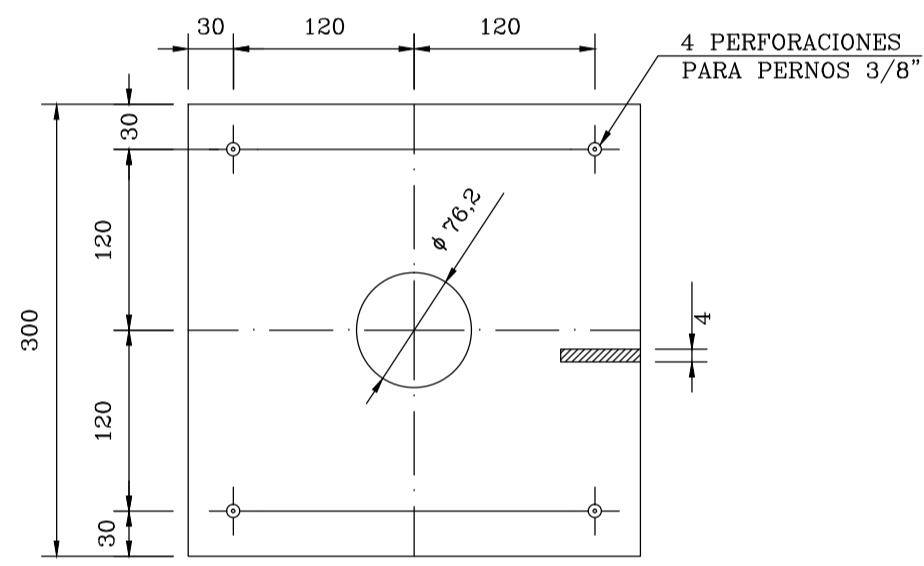
SECCION TRANSVERSAL CASETA  
ESCALA: 1:5



VISTA A  
ESCALA: 1:5

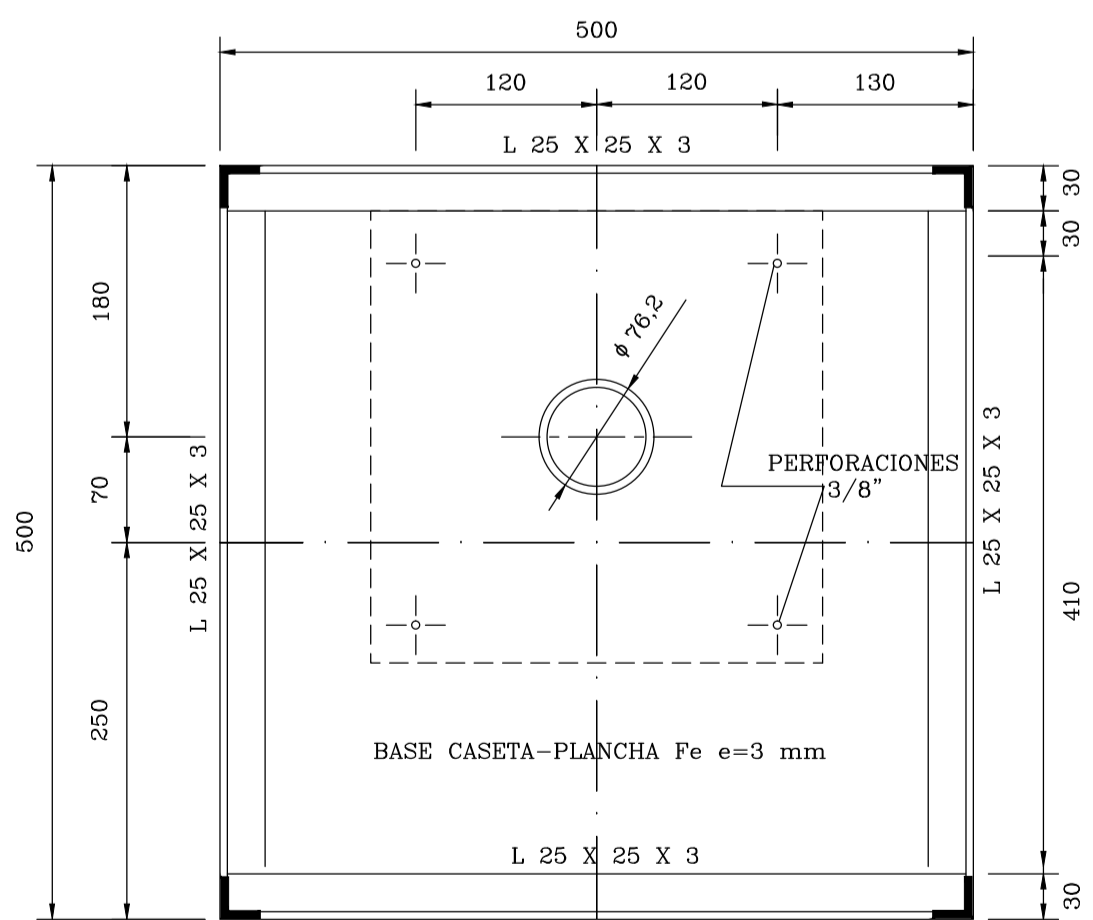


SECCION SOPORTE DE CASETA B  
ESCALA: 1:5



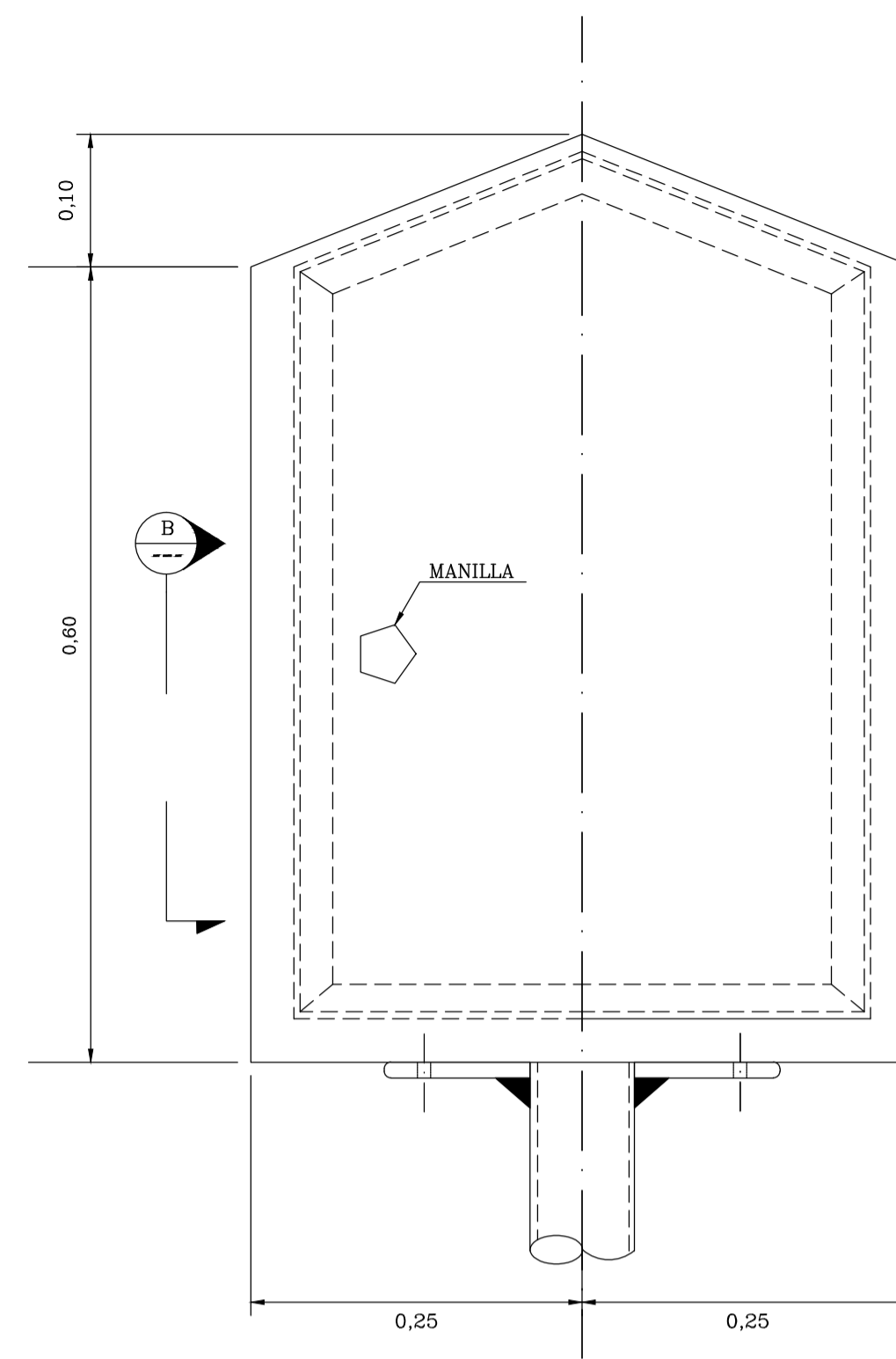
NOTA: DIMENSIONES EN MILIMETROS (mm)

SECCION PLANTA C  
ESCALA: 1:5

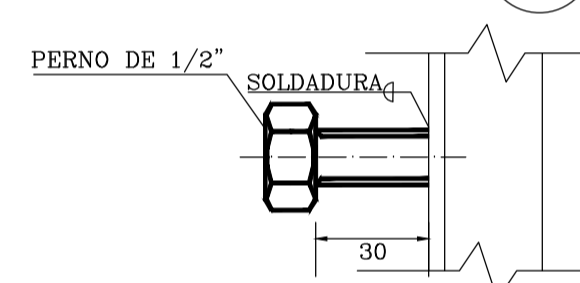


NOTA: DIMENSIONES EN MILIMETRO (mm)

PUERTA VISTA EXTERIOR  
ESCALA: 1:5

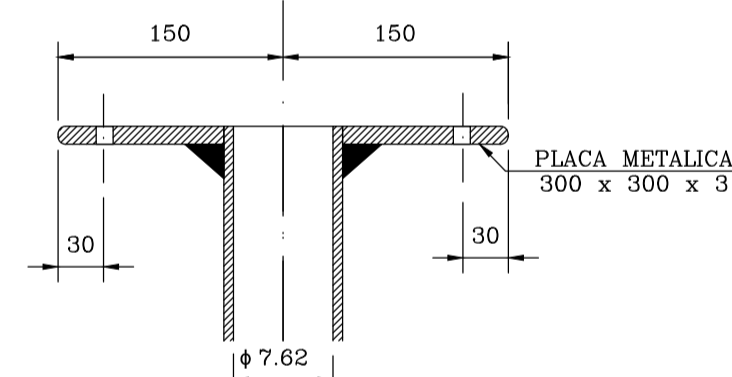


VISTA B  
ESCALA: 1:2



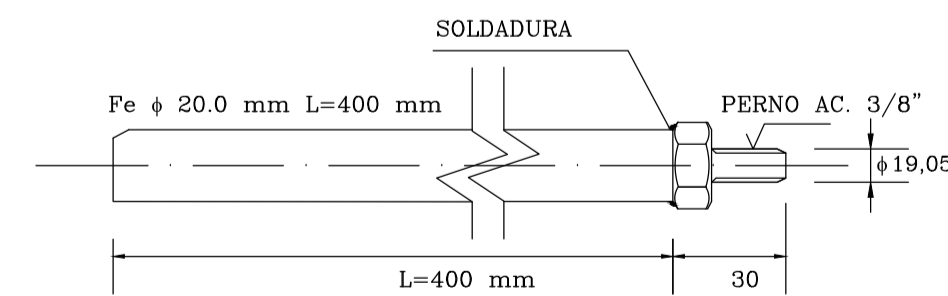
NOTA: DIMENSIONES EN MILIMETROS

DETALLE 1  
ESCALA: 1:5



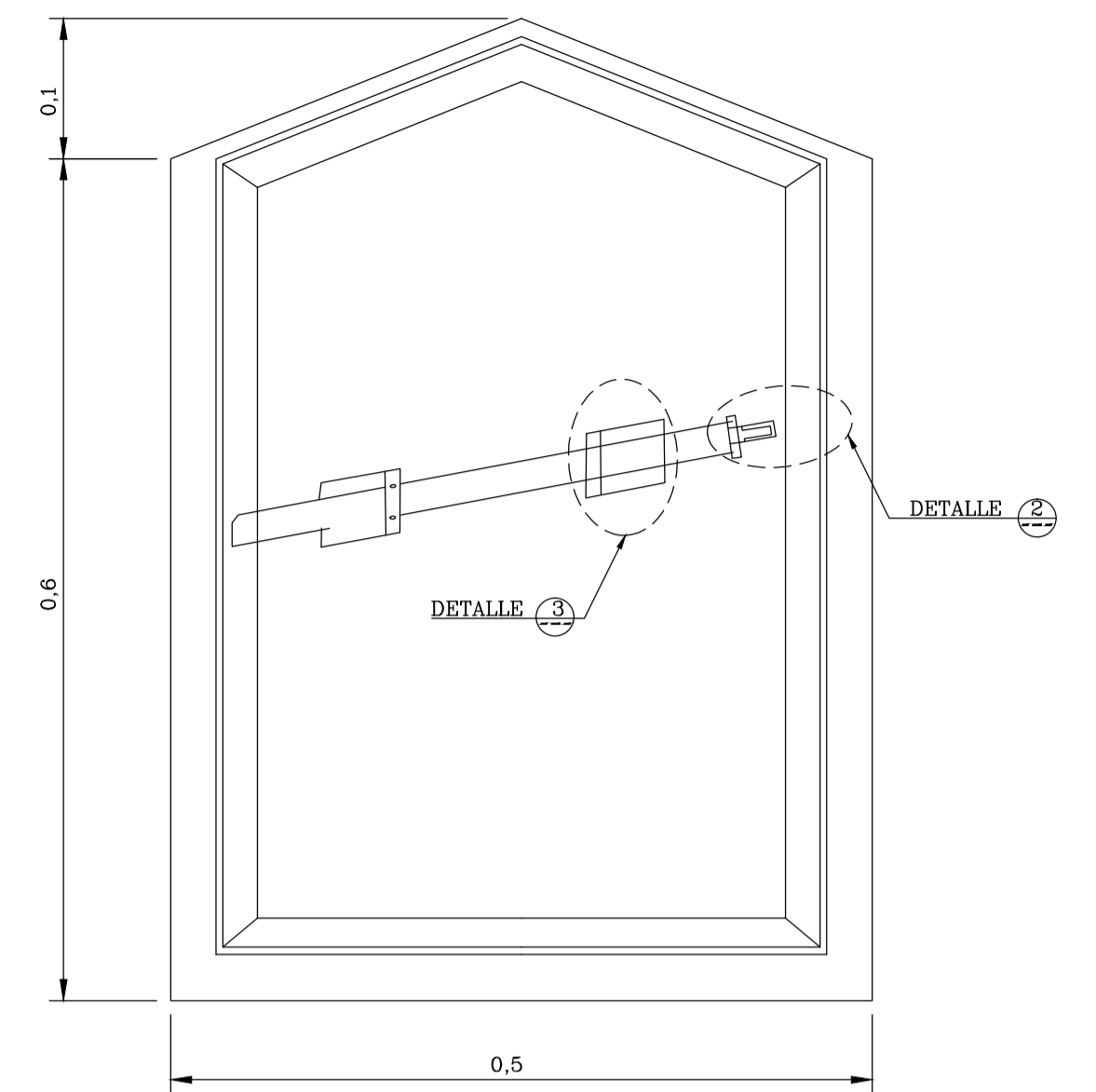
NOTA: DIMENSIONES EN MILIMETROS (mm)

DETALLE 2  
ESCALA: 1:2

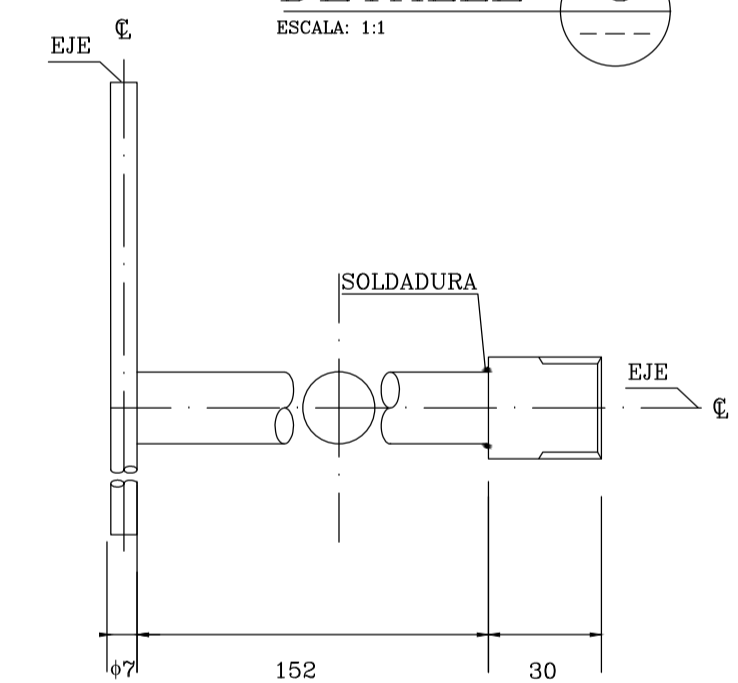


NOTA: DIMENSIONES EN MILIMETRO (mm)

PUERTA VISTA INTERIOR  
ESCALA: 1:5



DETALLE 3  
ESCALA: 1:1

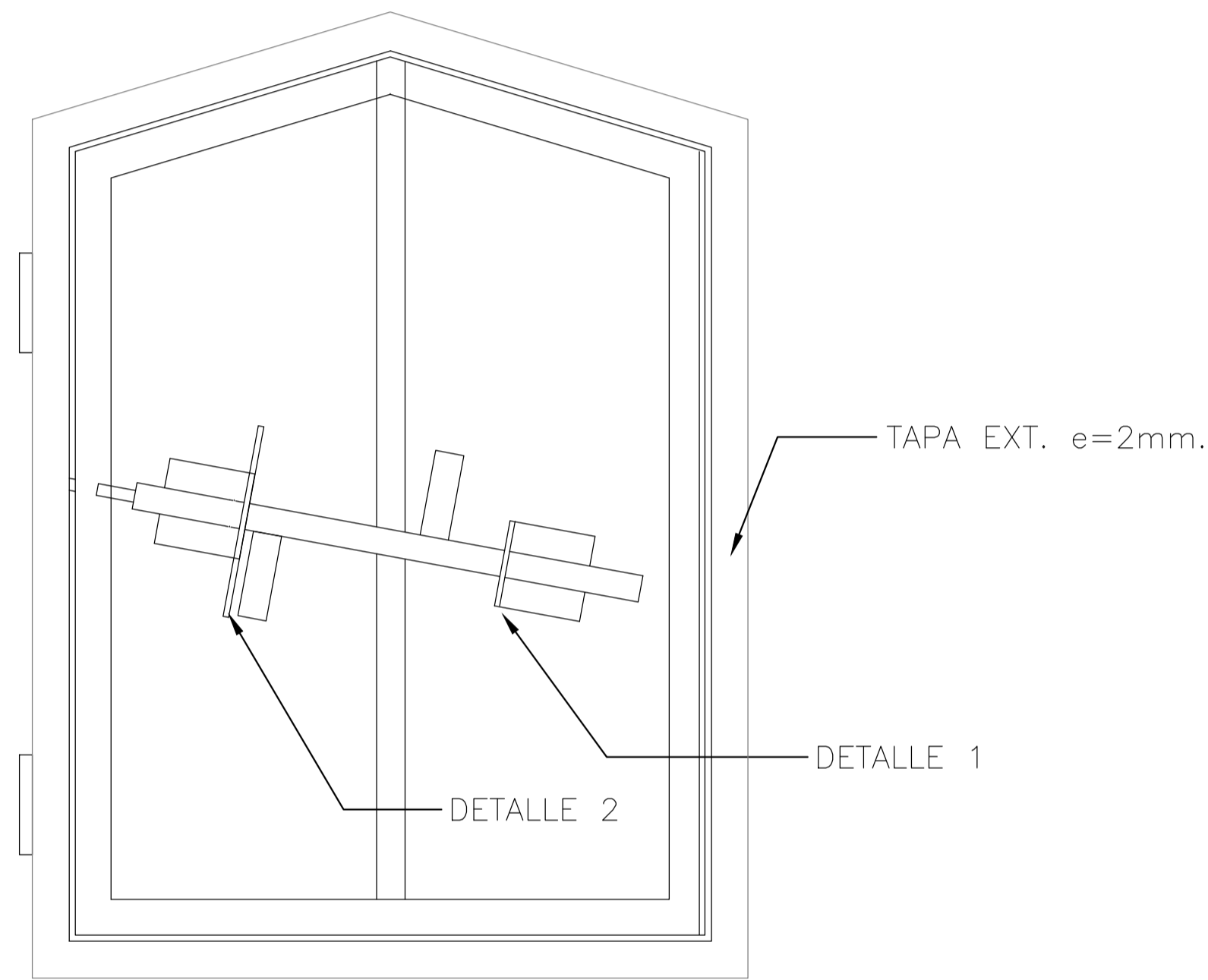


NOTA: DIMENSIONES EN MILIMETROS (mm)

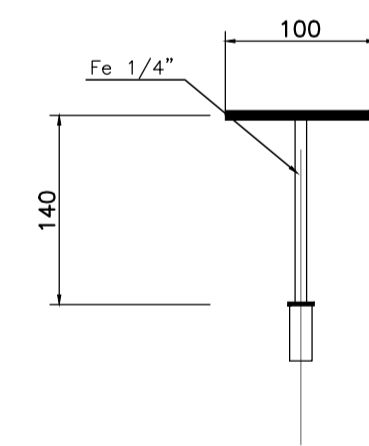
- NOTAS:
- 1.- DIMENSIONES EN CENTIMETROS (cm).
  - 2.- NOMENCLATURA: N.O.G.: NIVEL OBRA GRUESA N.T.N.: NIVEL TERRENO NATURAL
  - 3.- FUNDACION SEGUN CALCULO
  - 4.- TODAS LAS UNIONES SERAN SOLDADAS.
  - 5.- LA PUERTA LLEVARA 2 POMELES DE 5/8"; SOLDADAS A R. DE 50 x 4.

|   |           |                |                               |
|---|-----------|----------------|-------------------------------|
| GOBIERNO DE CHILE<br>MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS<br>DIRECCION GENERAL DE AGUAS |           | CLASIFIC.      | PLANO N°                      |
|   |           | D              | CASETA FLUVIOMETRICA ESTANDAR |
|   |           | CATEGORIA<br>B | LAMINA 1 DE 4                 |
|   |           | ESCALA         | FECHA DE APROBACION           |
| PROYECTO N°   | REGION    | INDICADAS      | REVISION                      |
|   | PROVINCIA |                | 0                             |

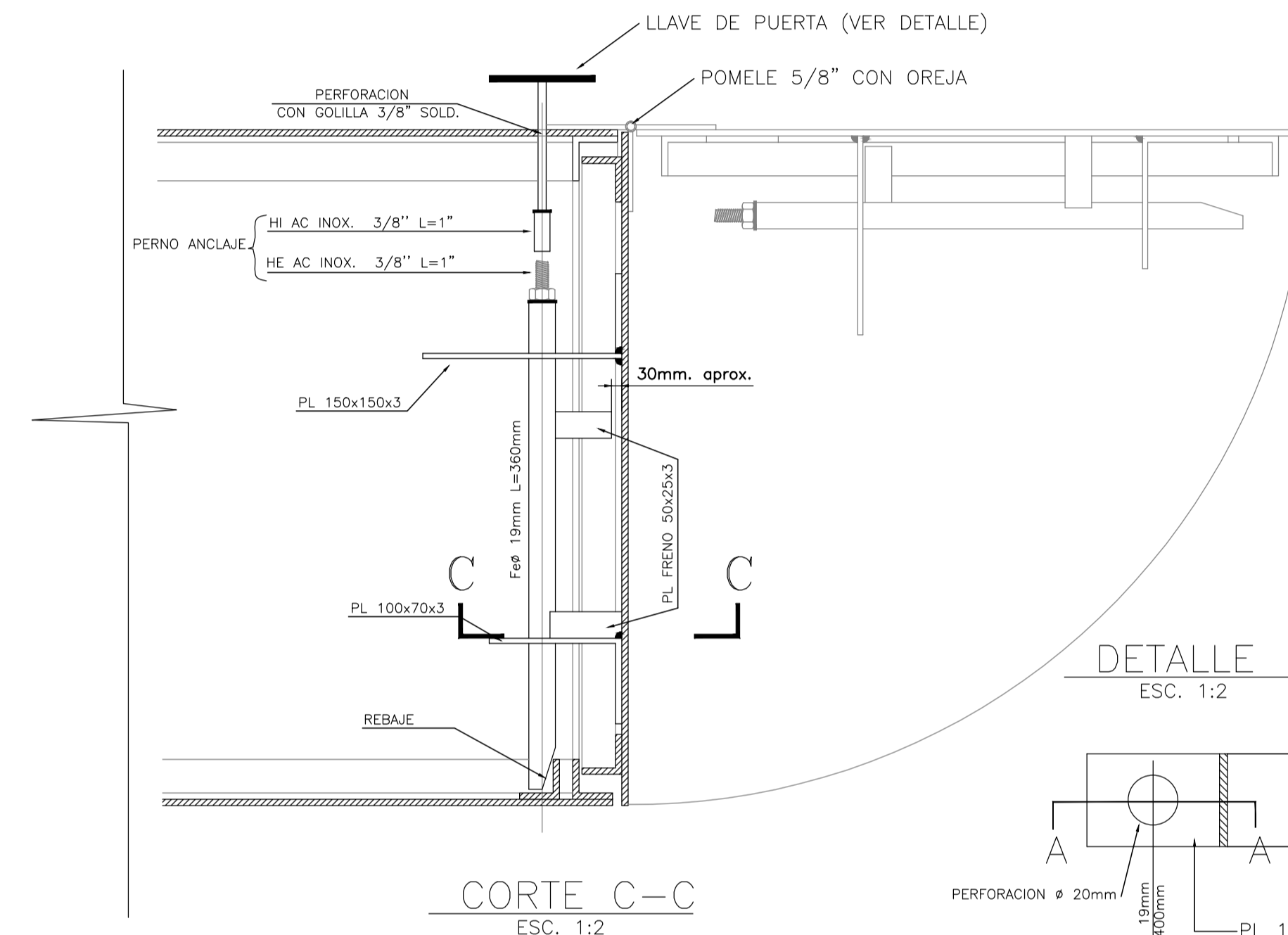
DETALLE LLAVE DE CIERRE  
VISTA INTERIOR  
ESC. 1:5



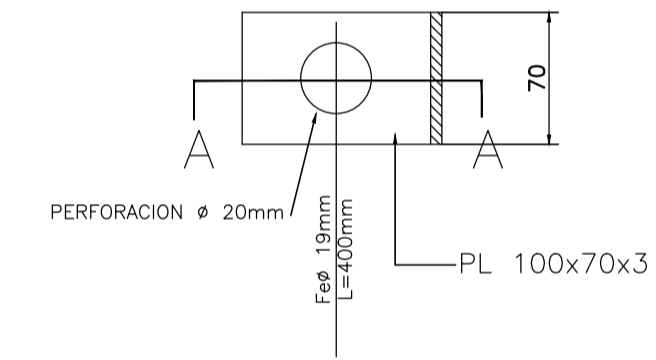
LLAVE DE PUERTA



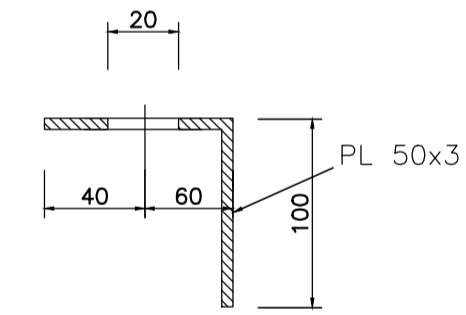
VISTA SUPERIOR



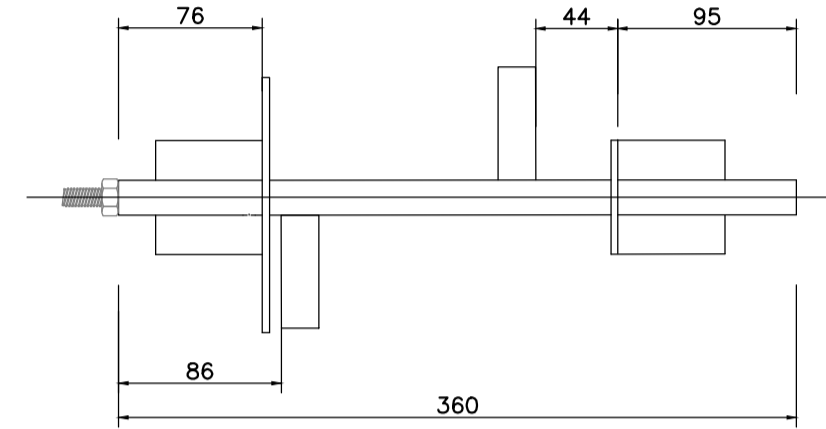
DETALLE 1  
ESC. 1:2



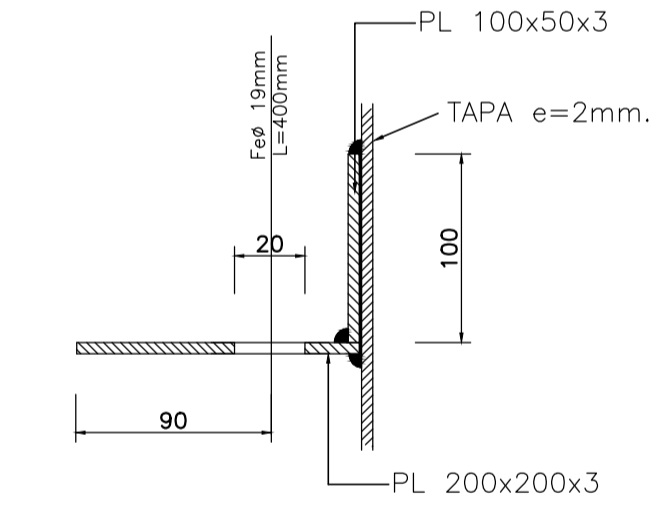
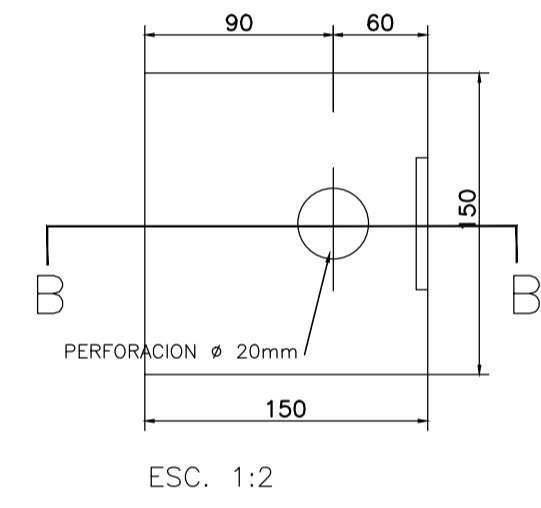
COORTE A-A  
ESC. 1:2



CIERRE DE PUERTA  
ESC. 1:2



DETALLE 2  
ESC. 1:2

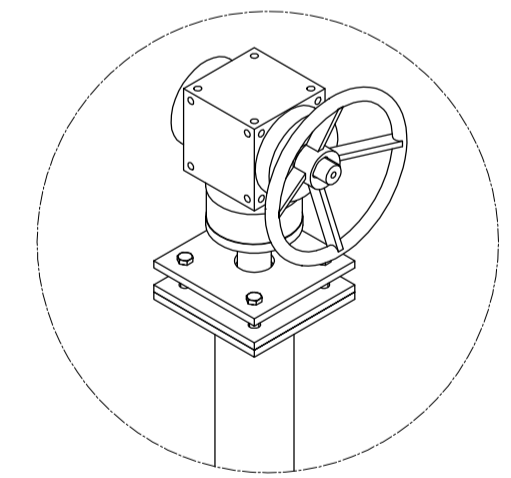
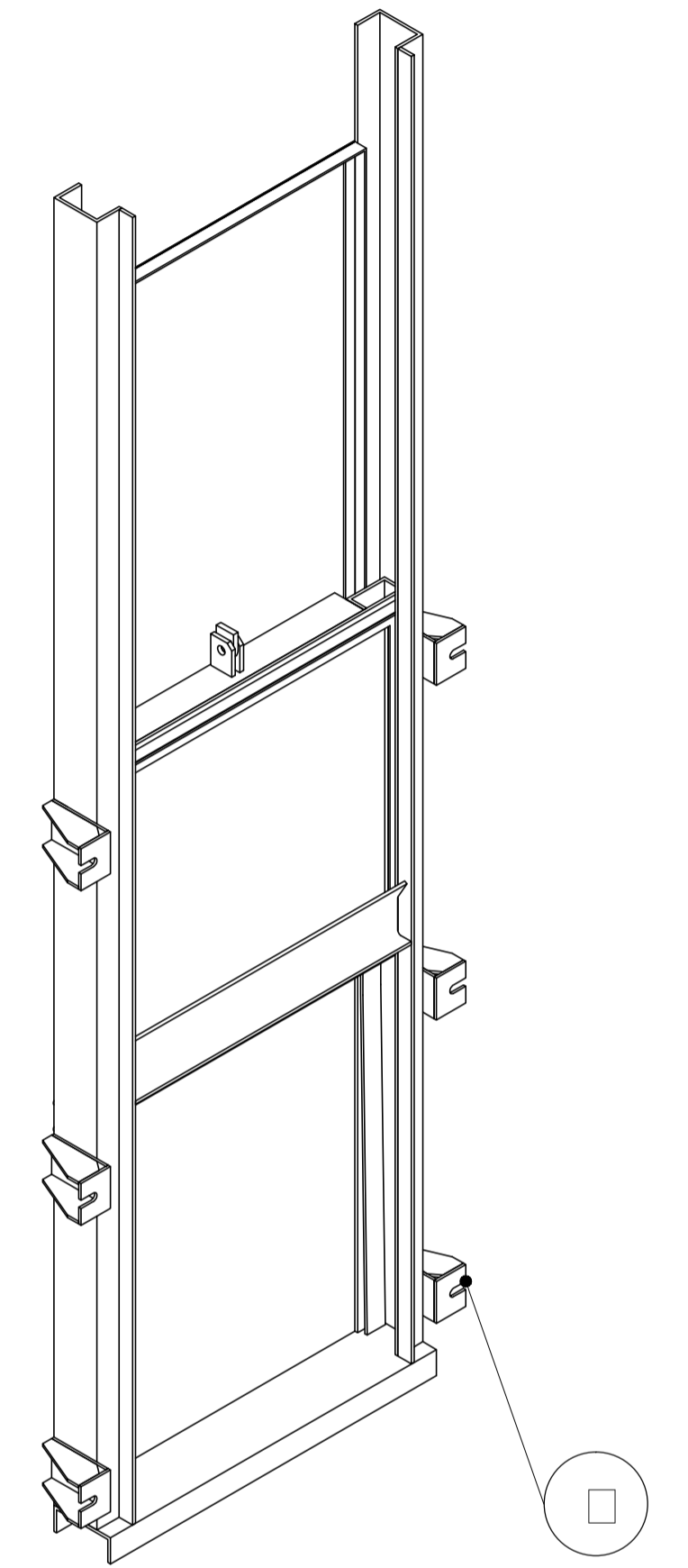
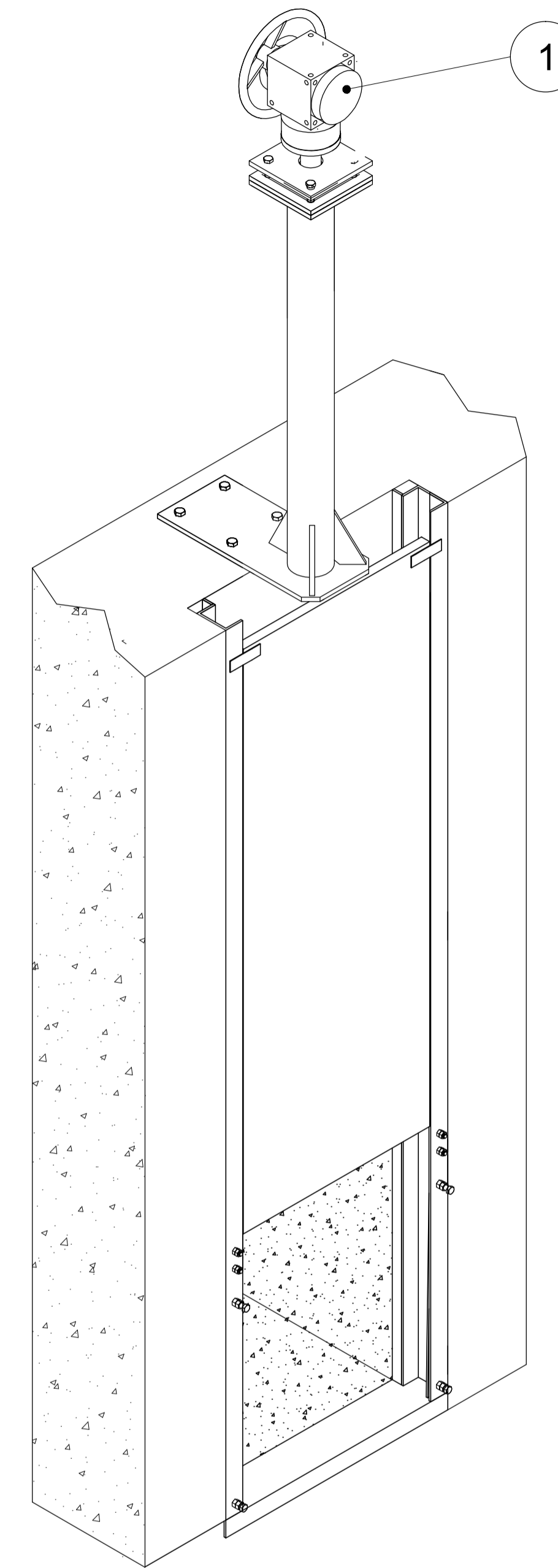
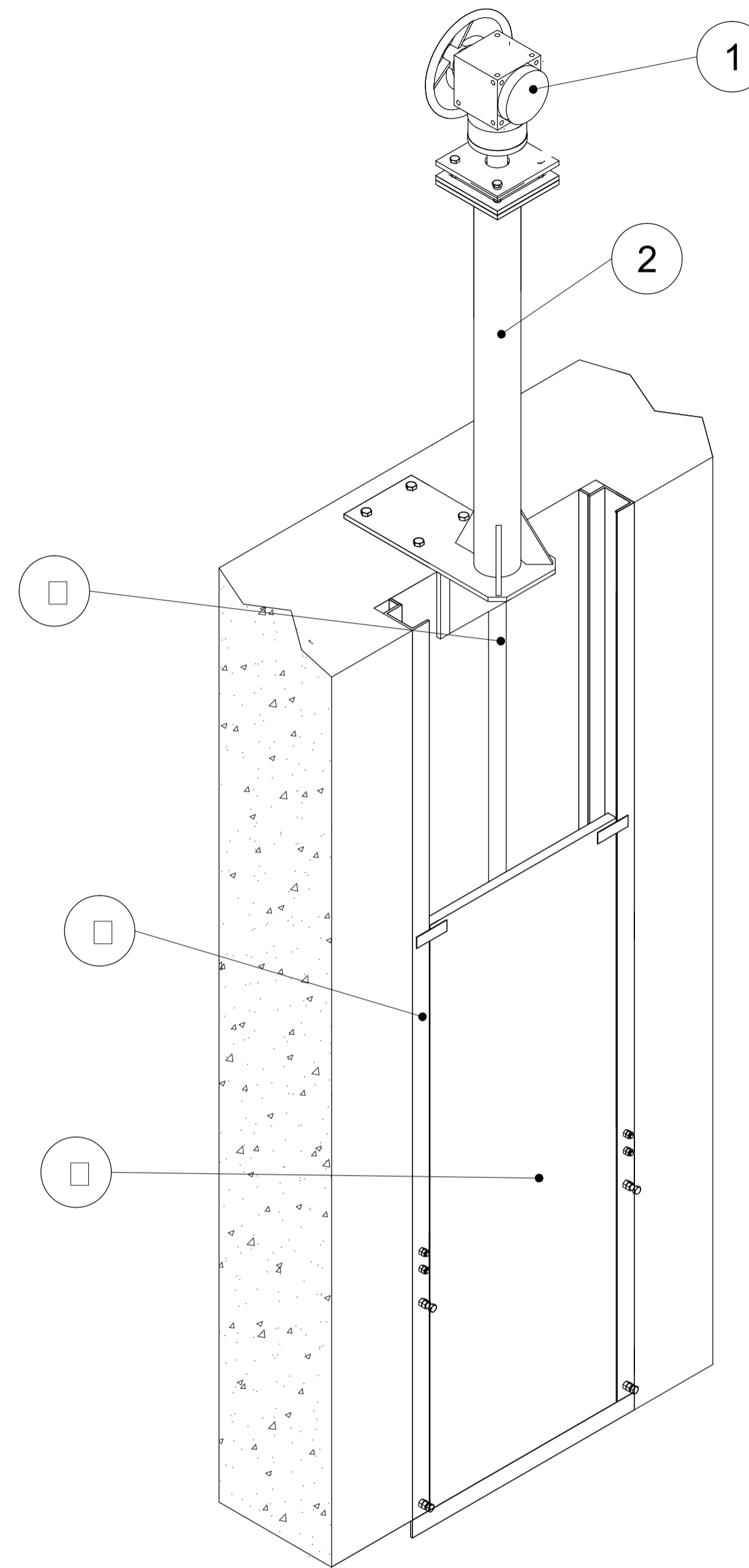
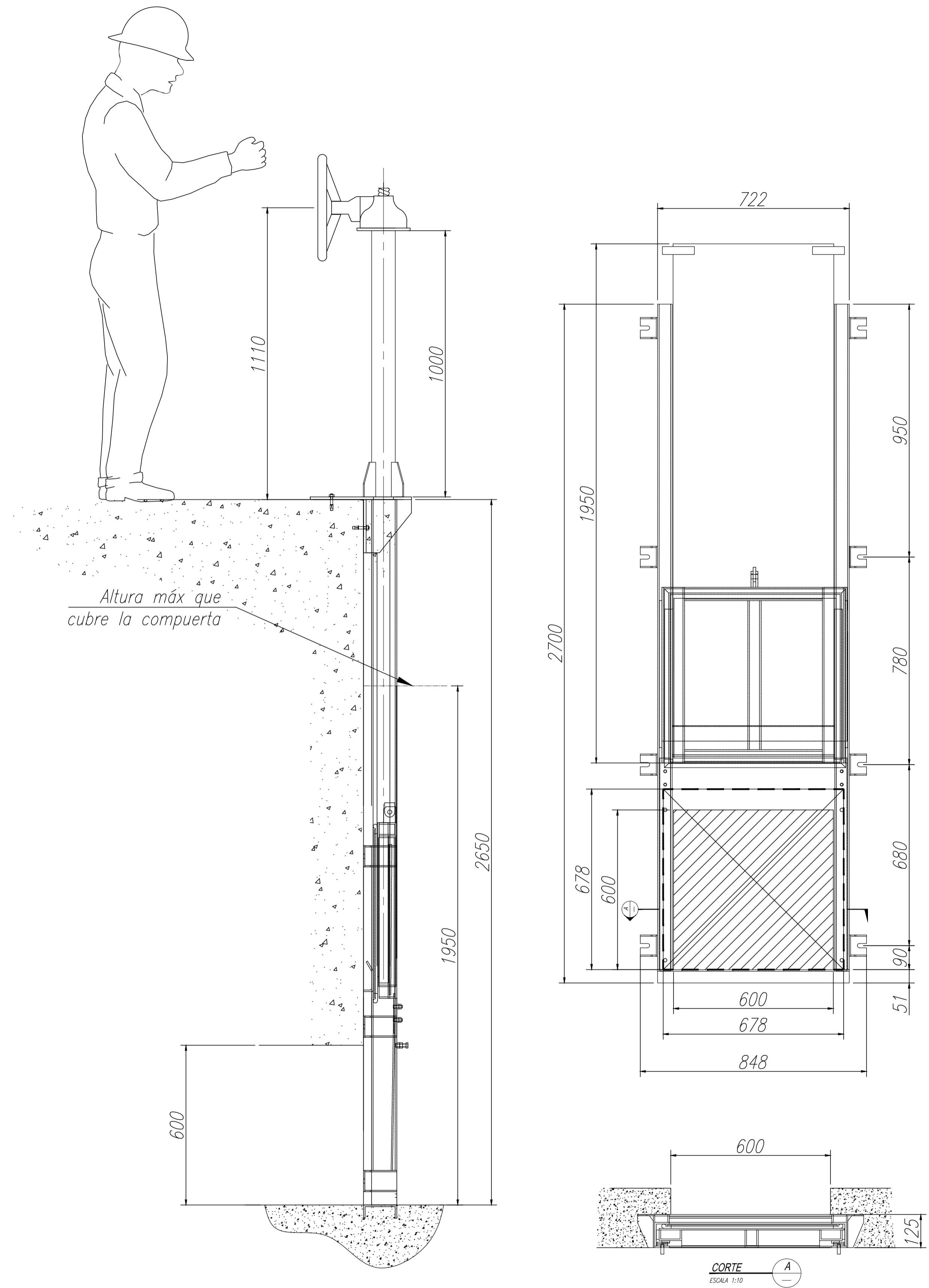


COORTE B-B  
ESC. 1:2

|   |           |                    |                           |
|---|-----------|--------------------|---------------------------|
| GOBIERNO DE CHILE<br>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS |           | CLASIFIC.          | PLANO N°                  |
| CASETA MEDICION TIPO DGA  |           | D                  | DETALLE CERROJO SEGURIDAD |
| PROYECTO N°   |           | ESCALA             | FECHA DE APROBACIÓN       |
| REGION  | FECHA     | INDICADA           | REVISION                  |
|   | MAYO 2009 | INGRESO ARCHIVO N° | 0                         |

**ISOMETRIA**

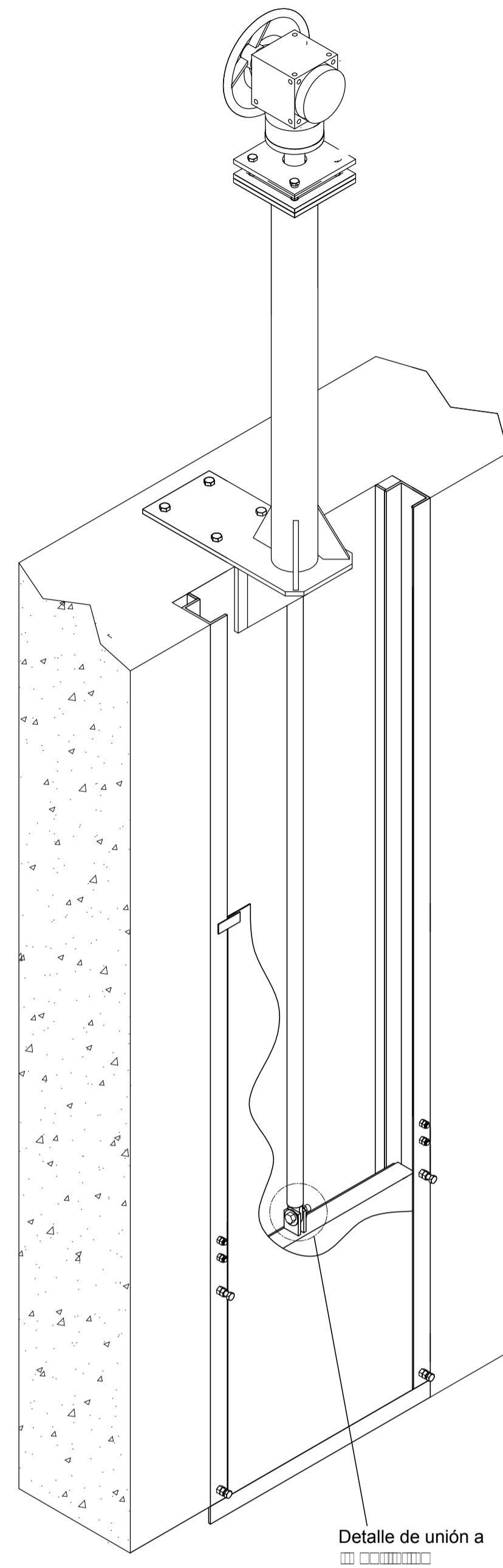
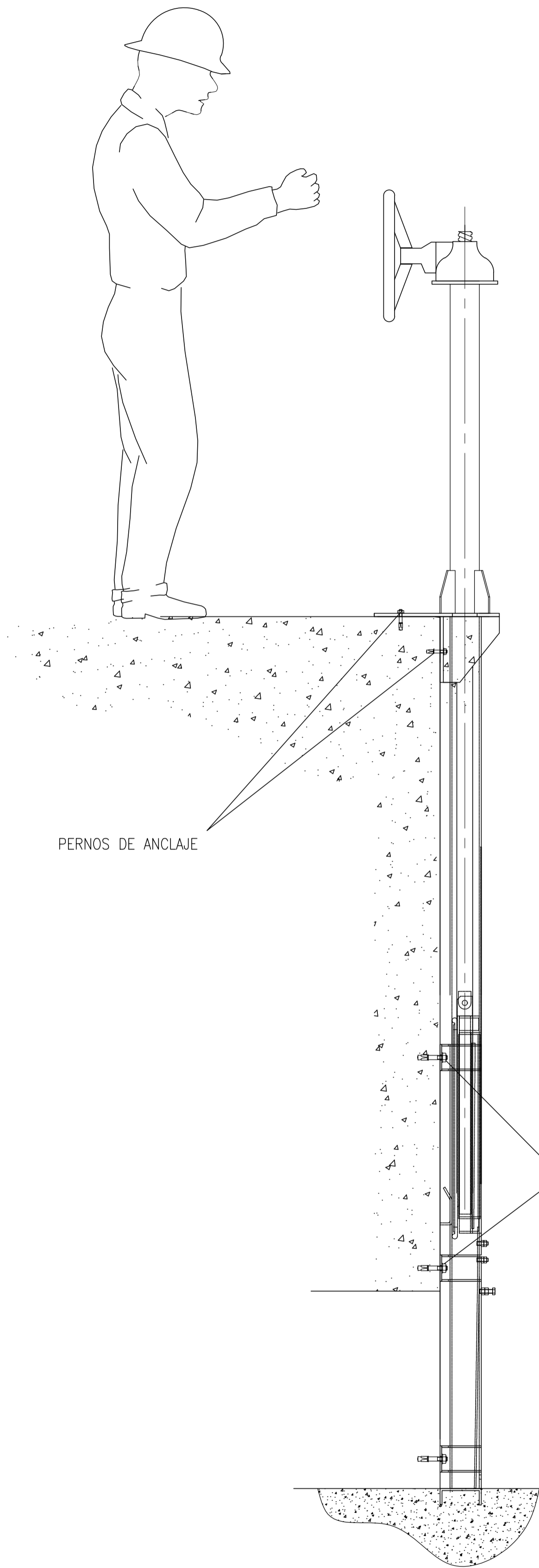
**VISTA POSTERIOR**



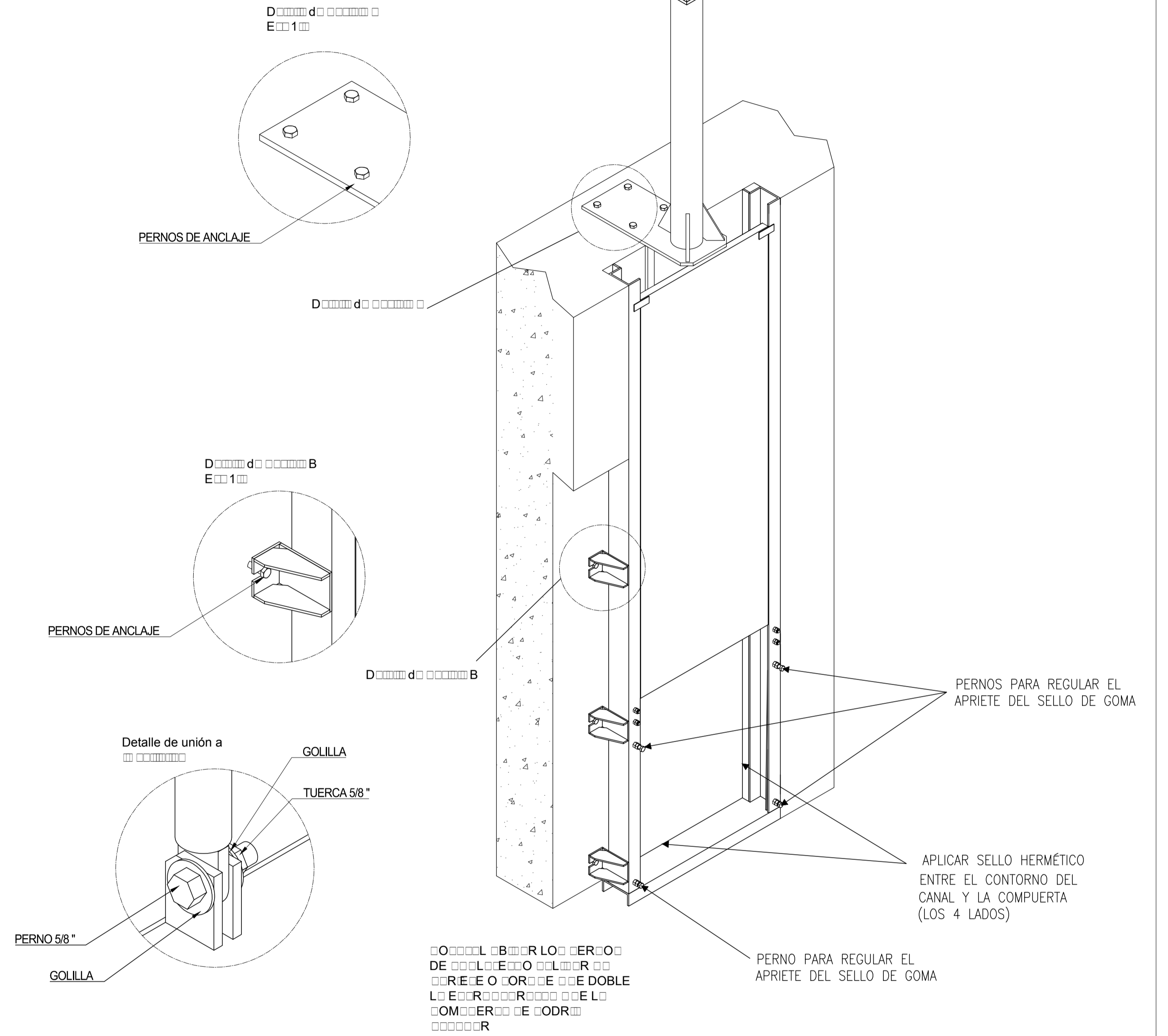
**Volante Manual + Actuator**

| LISTA DE COMPONENTES |       |                                |
|----------------------|-------|--------------------------------|
| ITEM                 | CANT. | DESCRIPCION                    |
| 1                    | 01    | VOLANTE                        |
| 2                    | 01    | PEDESTAL                       |
| 3                    | 01    | EXTENSION DE EJE               |
| 4                    | 06    | SOPORTES DE FIJACION A LOSA    |
| 5                    | 01    | CANAL GUIA DE PANEL DESLIZANTE |
| 6                    | 01    | PANEL DESLIZANTE               |
| 7                    | 01    | OTROS (HUSILLO - TUERCA)       |

|   |  |  |  |                                      |                                      |  |                                     |                    |  |   |       |   |                              |                        |   |   |                                |
|---|--|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|--|---|-------|---|------------------------------|------------------------|---|---|--------------------------------|
| EMITIDO PARA CONSTRUCCION<br>EMITIDO PARA REVISION CLIENTE<br>EMITIDO PARA REVISION Y COORDINACION INTERNA<br>N° REVISIONES |  |  |  | J.V.V.<br>J.V.V.<br>J.V.V.<br>DIBUJO | J.T.P.<br>J.T.P.<br>J.T.P.<br>REVISO | J.V.V.<br>J.V.V.<br>J.V.V.<br>PROYECTO | FEB-18<br>ENE-18<br>ENE-18<br>FECHA | DESCRIPCION        | FIRMAS<br>PROYECTO<br>DIBUJO<br>REVISO<br>APROBO | FECHA<br>19-02-18<br>19-02-18<br>19-02-18<br>19-02-18 | FIRMA | PROYECCION<br>REEMPLAZA AL PLANO<br>REEMPLAZADO POR PLANO | FORMATO: A1<br>ESCALA: S/ESC | N° PROYECTO: P001-2018 | Ingeriería y Montajes<br>AV. DEL TRABAJADOR 701 - BELLOTO NORTE<br>QUILPUÉ<br>FONDO : 032/2940212<br>VALPARAISO - CHILE | PROYECTO : PROYECTO ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS | EQUIPO : COMPUERTA MURAL DN600 |
| APROBADO POR (MEL)  |  |  |  | FIRMA                                | FECHA                                | PLANO N° :                             | REVISION                            | CONTENIDO LAMINA : |  |   |       |   |                              |                        |   |   |                                |
| REVISO JAIME TOBAR PAVEZ  |  |  |  | FEB-18                               | FEB-18                               | JTP-MEC-P001-CM-GEN-001                | PLANO GENERAL                       |                    |  |   |       |   |                              |                        |   |   |                                |
| APROBO JAIME TOBAR PAVEZ  |  |  |  | FEB-18                               | FEB-18                               | PLANO GENERAL                          |                                     |                    |  |   |       |   |                              |                        |   |   |                                |



# ISOMETRIA



|  |  |  |  |  |            |        |          |        |          |                    |                       |  |                                    |                         |
|--|--|--|--|--|------------|--------|----------|--------|----------|--------------------|-----------------------|--|------------------------------------|-------------------------|
|  |  |  |  |  | FIRMAS     |        |          | FECHA  | FIRMA    | PROYECCION         | REEMPLAZA AL PLANO    | AV. DEL TRABAJADOR 701 - BELLOTO NORTE<br>QUILPUÉ<br>FONDO : 032/2940212<br>VALPARAISO - CHILE |                                    |                         |
|  |  |  |  |  | PROYECTO   | J.V.V. | 19-02-18 |        |          |                    | REEMPLAZADO POR PLANO |  |                                    |                         |
|  |  |  |  |  | DIBUJO     | J.V.V. | 19-02-18 |        |          |                    | FORMATO:              | ESCALA:  | N° PROYECTO:                       | PROYECTO :              |
|  |  |  |  |  | REVISO     | F.L.A. | 19-02-18 |        |          | A1                 | 1:10                  | P001-2018  | PROYECTO ESTACIONES FLUVIOMÉTRICAS | EQUIPO :                |
|  |  |  |  |  | APROBO     | F.L.A. | 19-02-18 |        |          |                    |                       |  |                                    | COMPUERTA MURAL DN600   |
|  |  |  |  |  | REV. POR   |        |          |        |          | APROBADO POR (MEL) |                       | FIRMA  | FECHA                              | PLANO N° :              |
|  |  |  |  |  | REV. POR   |        |          |        |          | REVISO             |                       | J.A.M.E. TOBAR PAVEZ   | FEB-18                             | JTP-MEC-P001-CM-GEN-003 |
|  |  |  |  |  | REV. POR   |        |          |        |          | APROBO             |                       | J.A.M.E. TOBAR PAVEZ   | FEB-18                             | REVISION                |
|  |  |  |  |  | REVISIONES |        | DIBUJO   | REVISO | PROYECTO | FECHA              | DESCRIPCIÓN           |  | CONTENIDO LAMINA :                 | PLANO DE MONTAJE        |

△ EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN  
 △ EMITIDO PARA REVISIÓN  
 △ EMITIDO PARA REVISIÓN Y COORDINACIÓN INTERNA  
 N°

# **ANEXO N°9**

## **PLANOS DE PROYECTO**

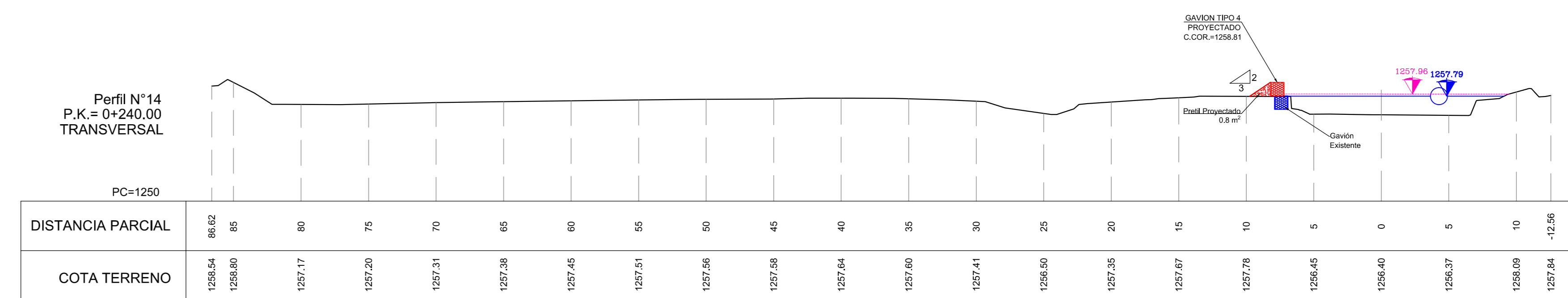
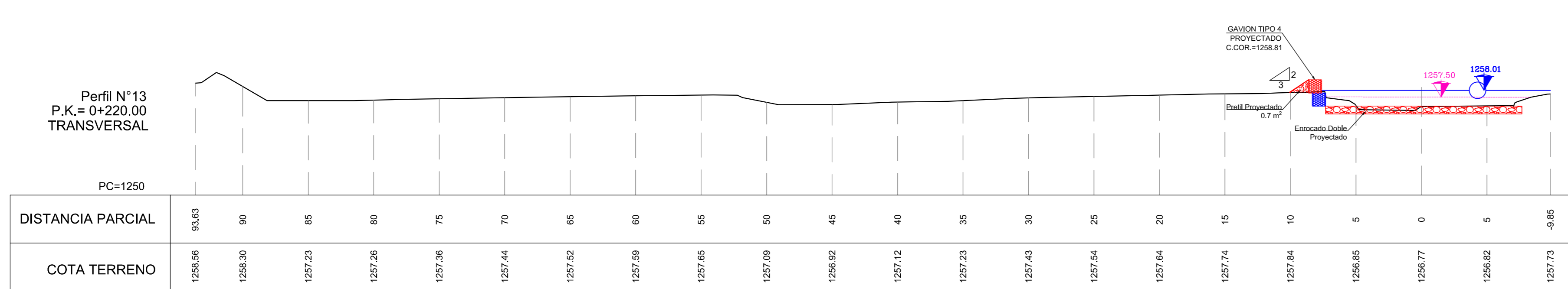
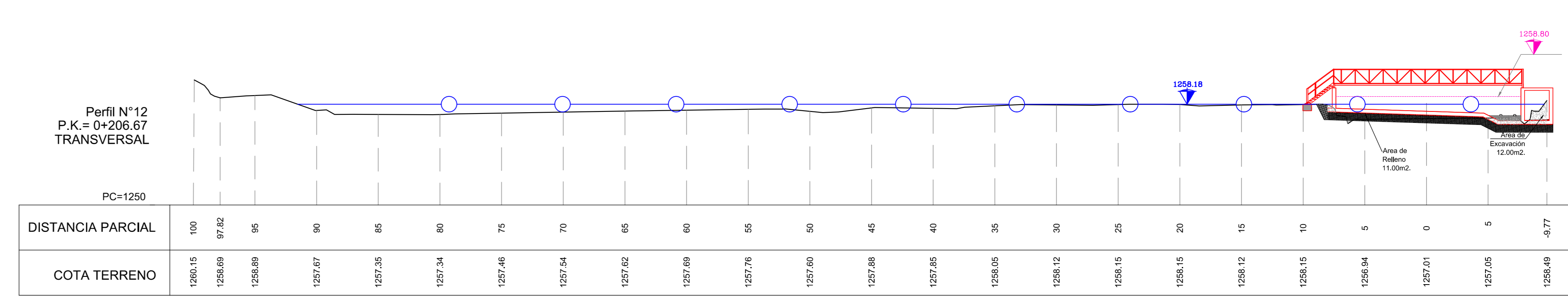
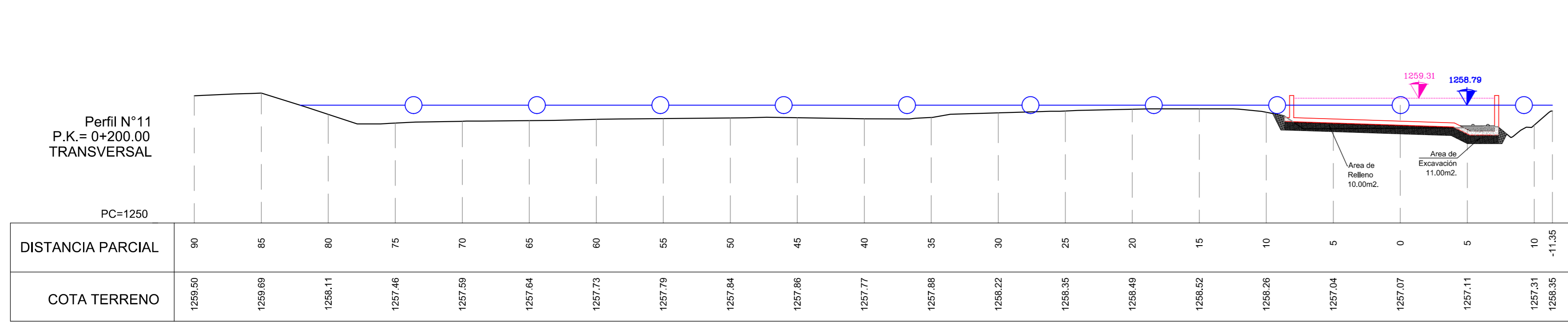
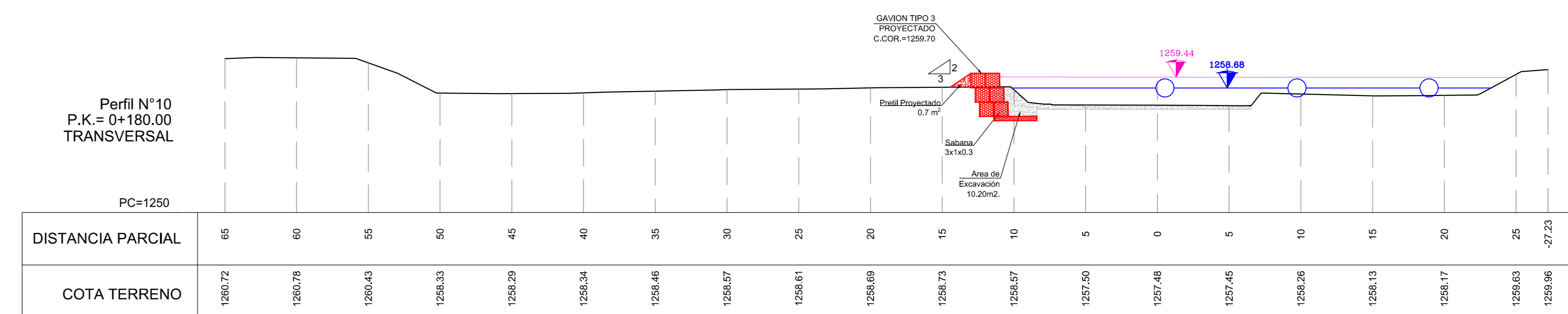
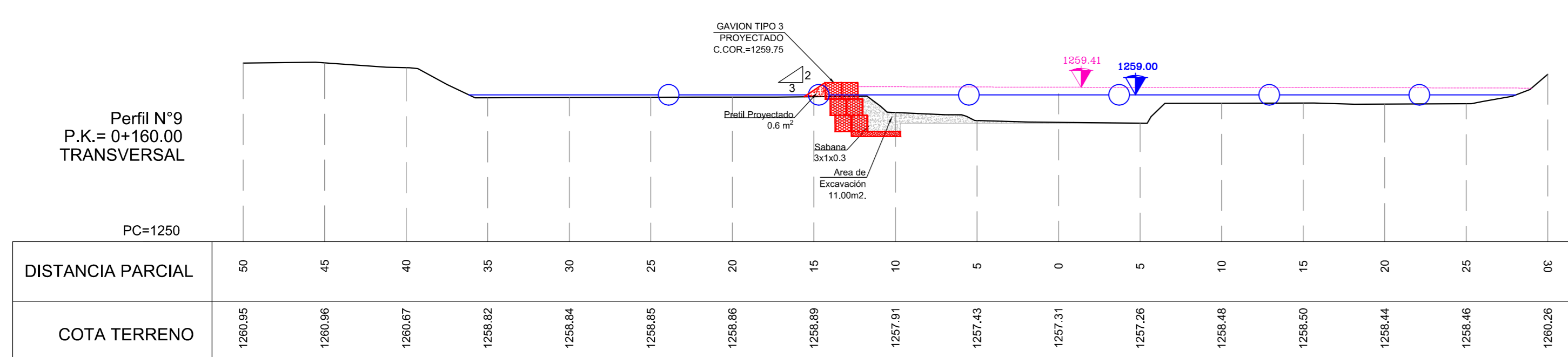
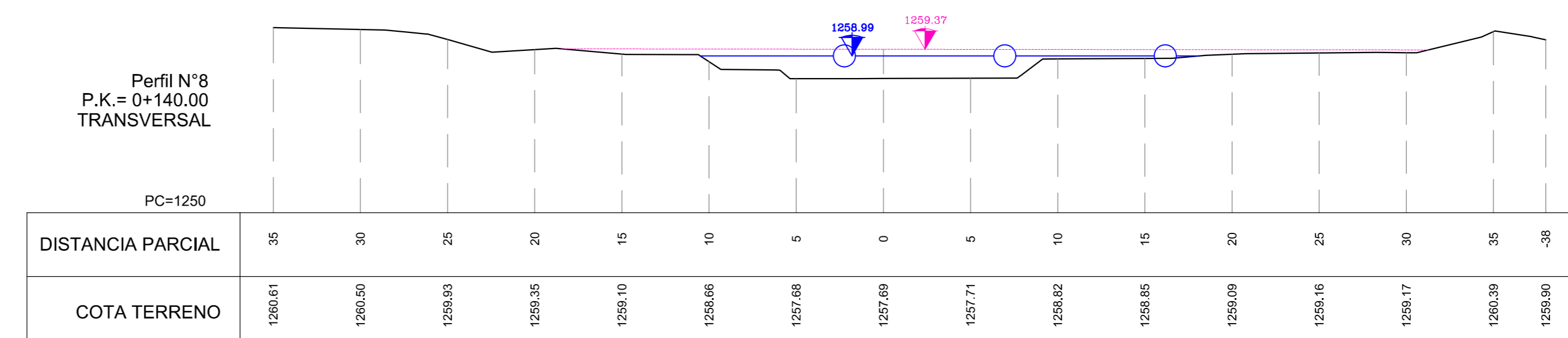
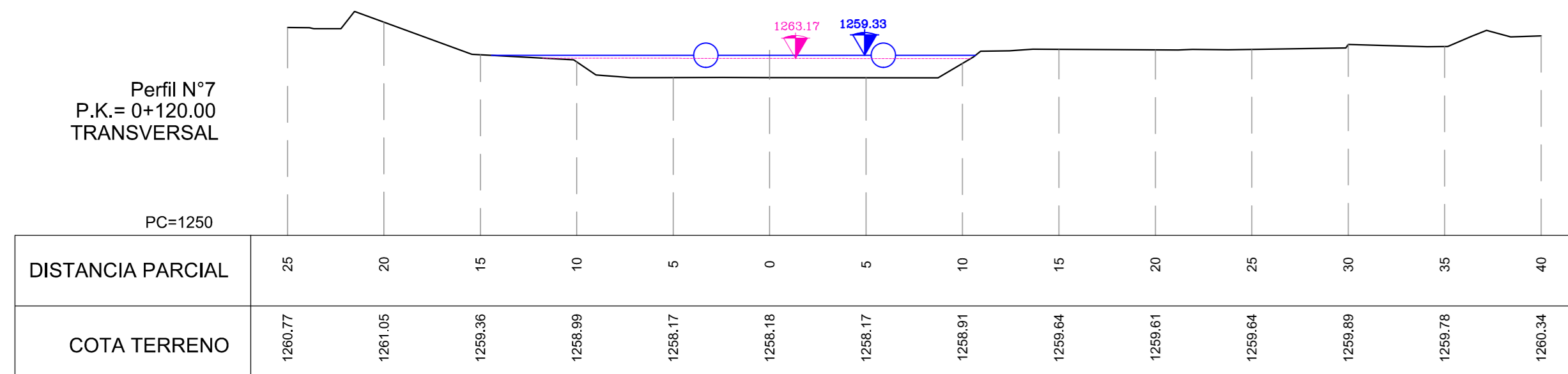
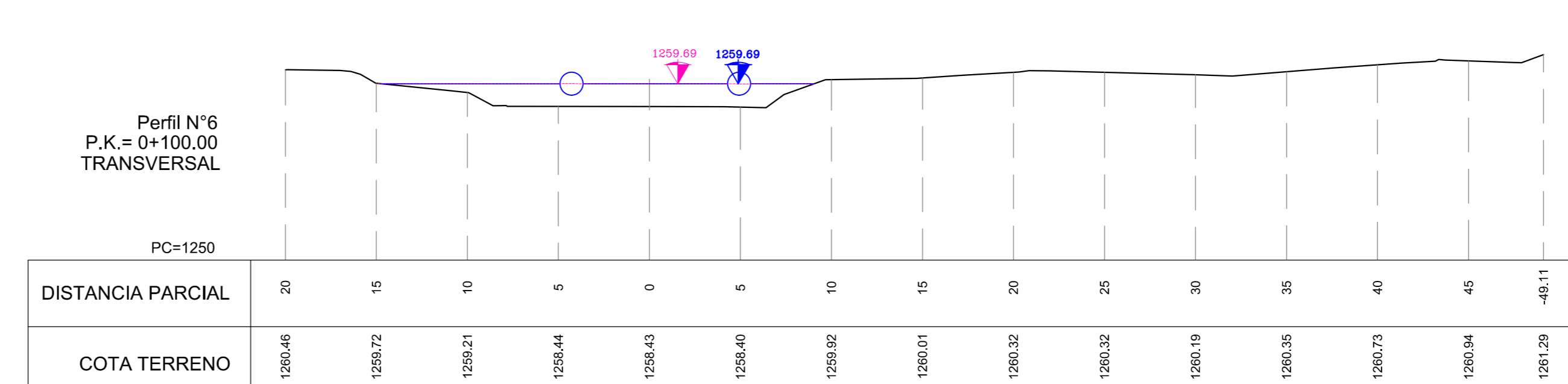
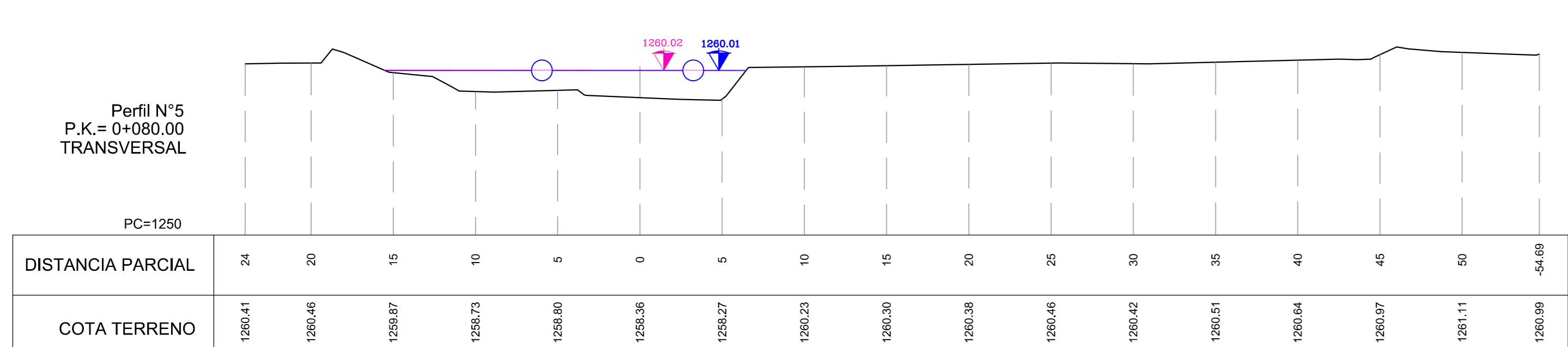
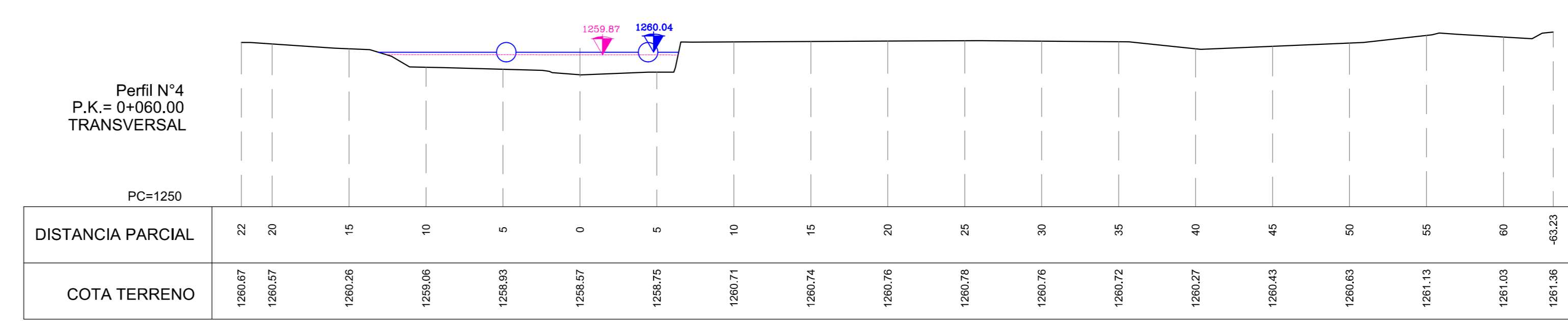
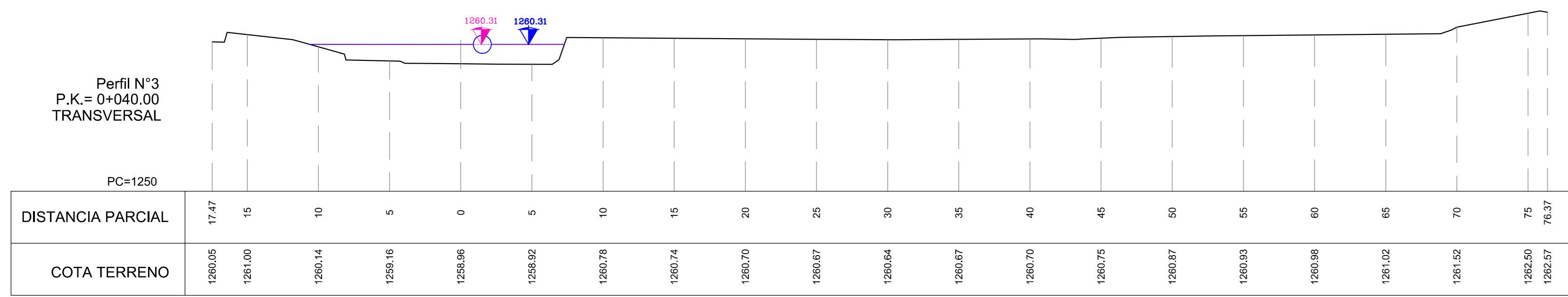
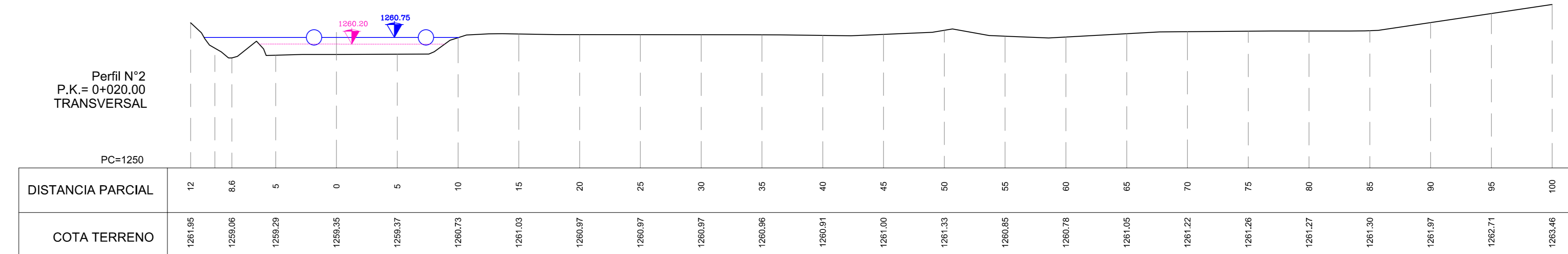
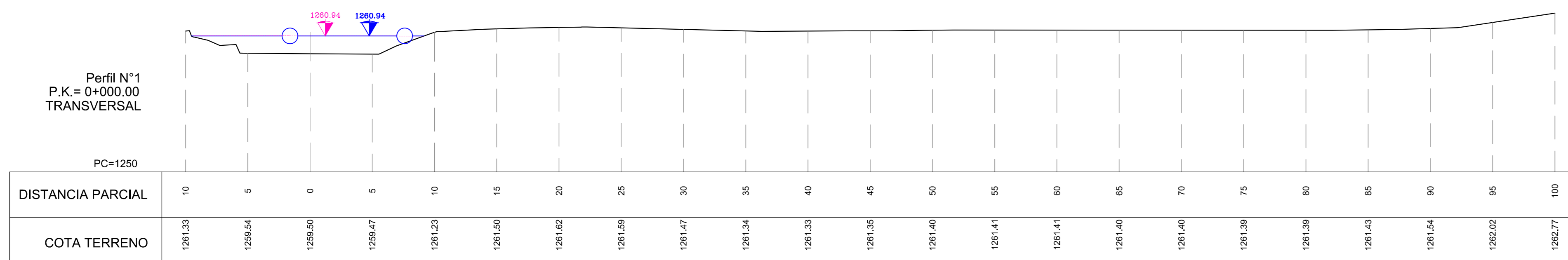


PERFILES TRANSVERSALES RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE T=50 AÑOS

0 0.000.00 0.2 0.00

ESCALA: 1:200

MED: E-2



IMBOLO

- 0.000
- 0.000
- T = 50 (años)
- T = 50 (años)
- RE DE E
- RE DE RELLEO

GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA

4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.  
S 1/2 DRETE Nº 160  
R: JAMES E. Z...

LAMINA Nº 02 DE 15

PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE

CONTENIDO: TRANSVERSALES PK 0+000.0 A PK 0+240.0 SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA T = 50 AÑOS

PROYECTO REVISO APROBO

ESCALA APROX INDICADAS

FECHA: DICIEMBRE 2017

ARCHIVO

DIBUJO: F. LATORRE H.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
REGIÓN DE ATACAMA

CONSULTORES: 4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.

PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE

DIRECTOR GENERAL DE AGUAS: CARLOS ESTÉVEZ V.

DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS: RODRIGO ALEGRIA M.

INSPECTOR FISCAL: PATRICIO LUENGO A.

ESCALA APROX INDICADAS

Nº DE PLANO: 2

AÑO: 2017





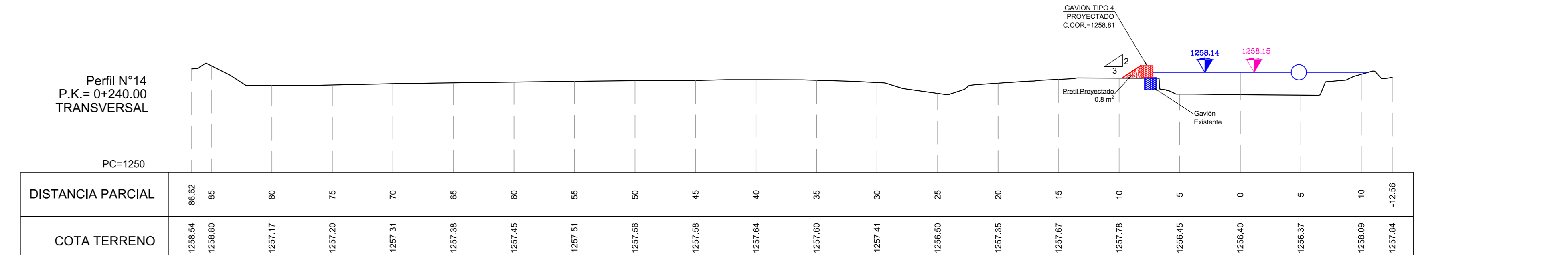
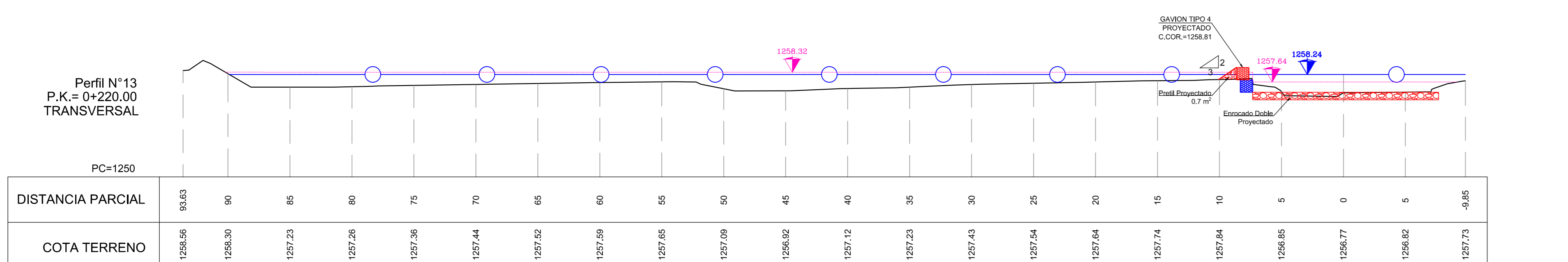
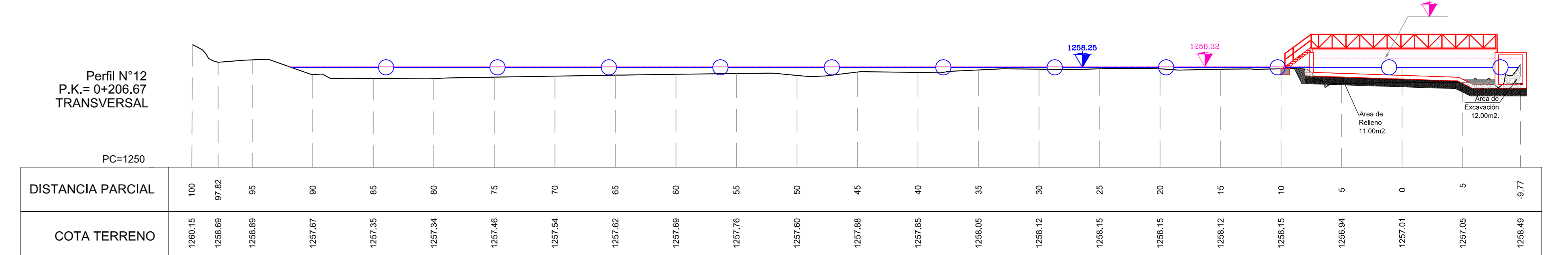
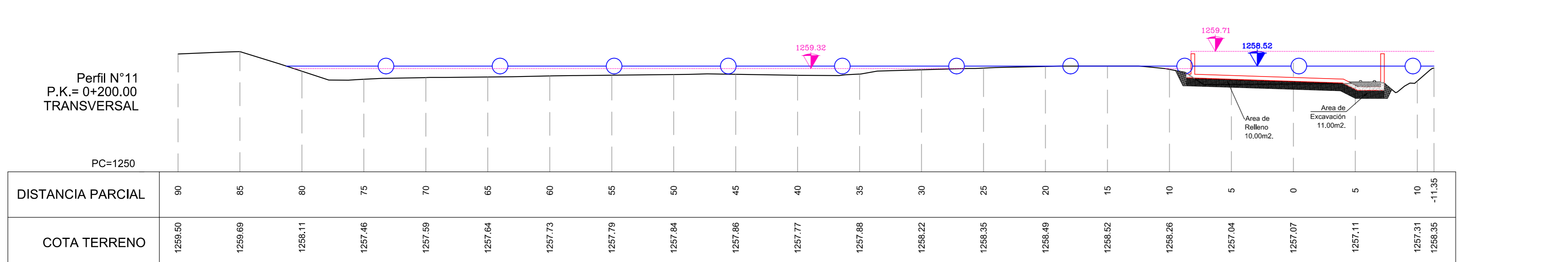
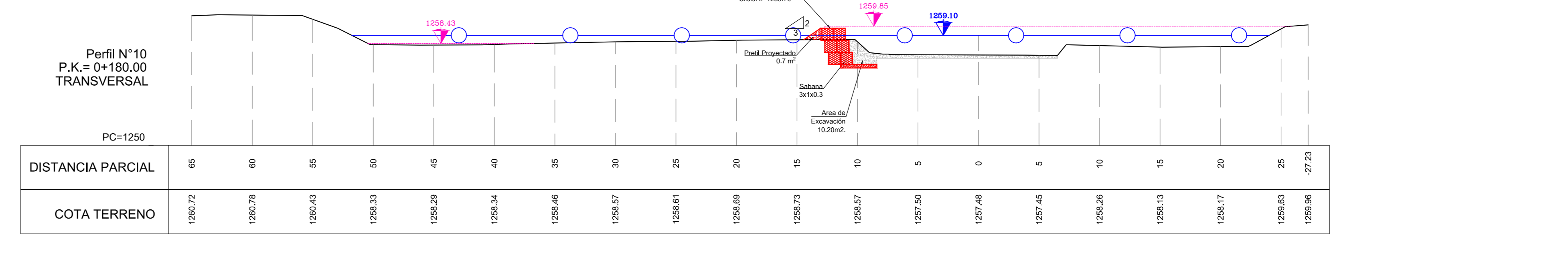
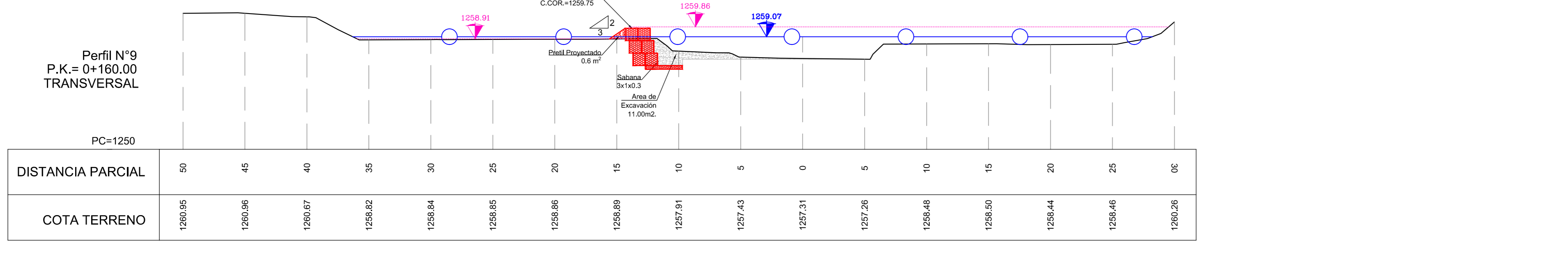
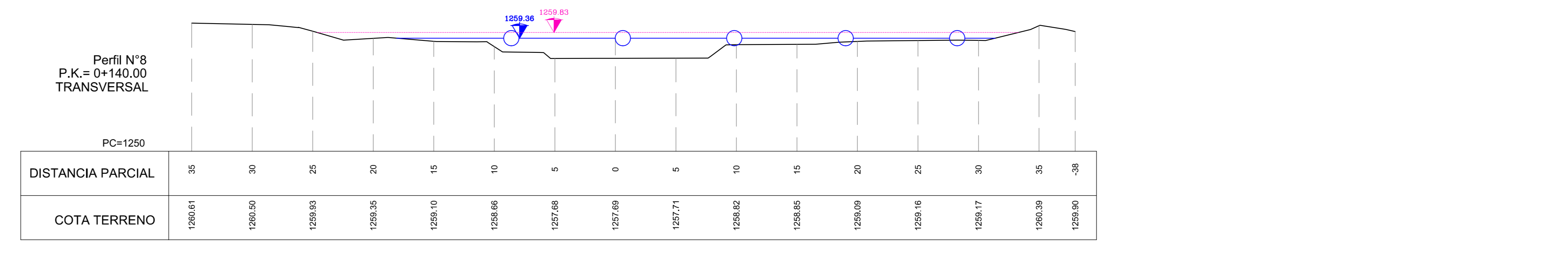
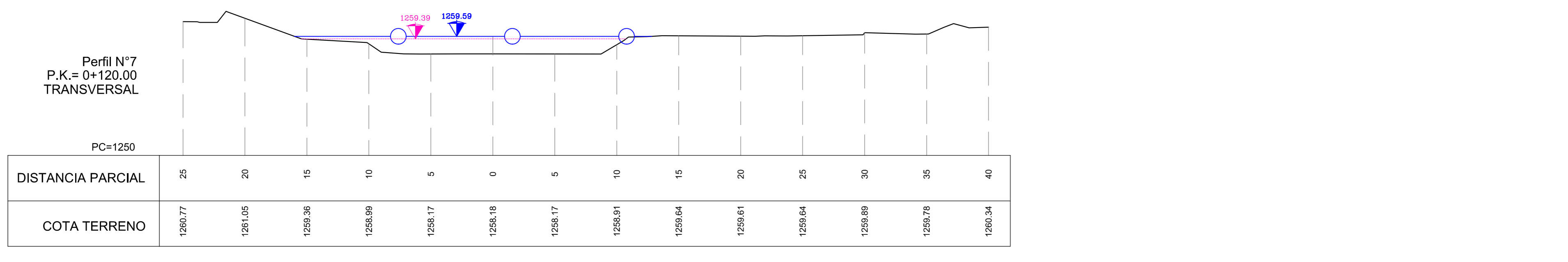
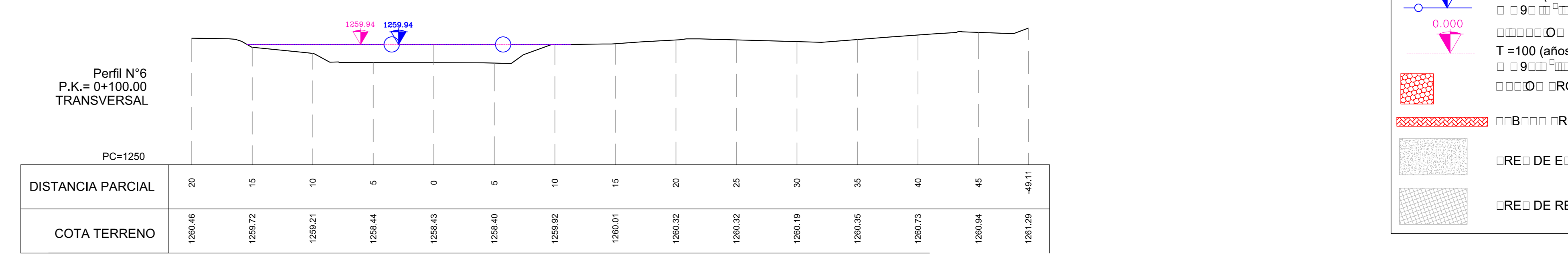
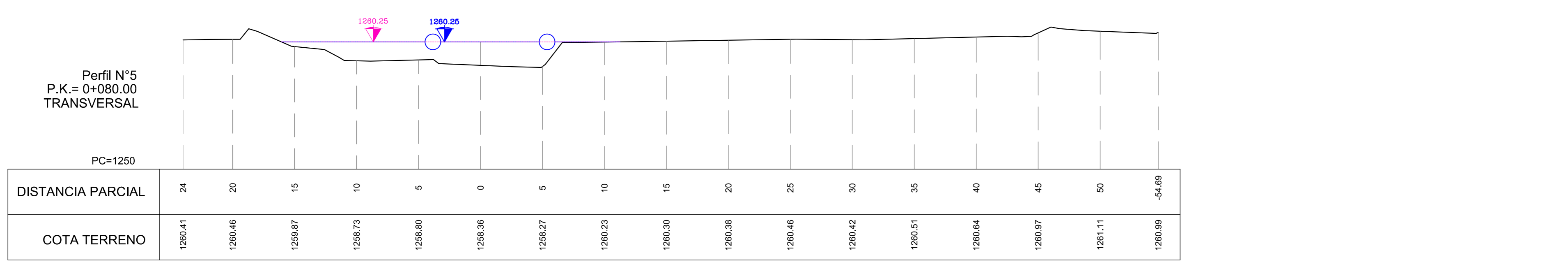
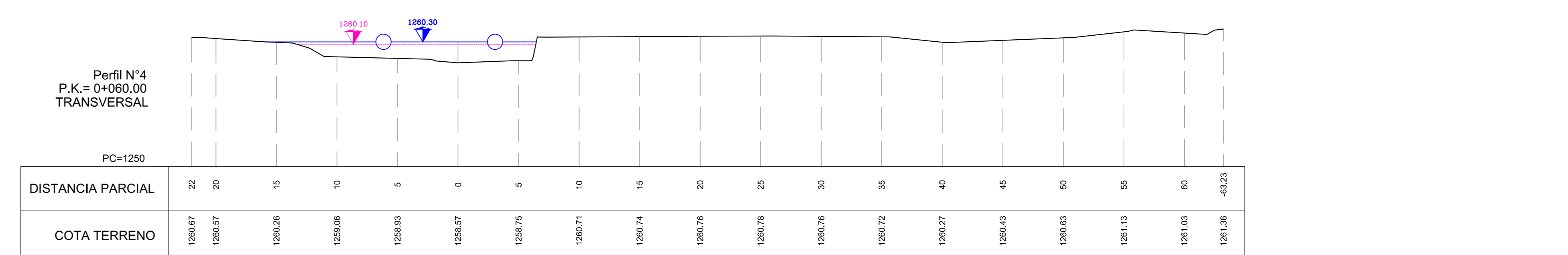
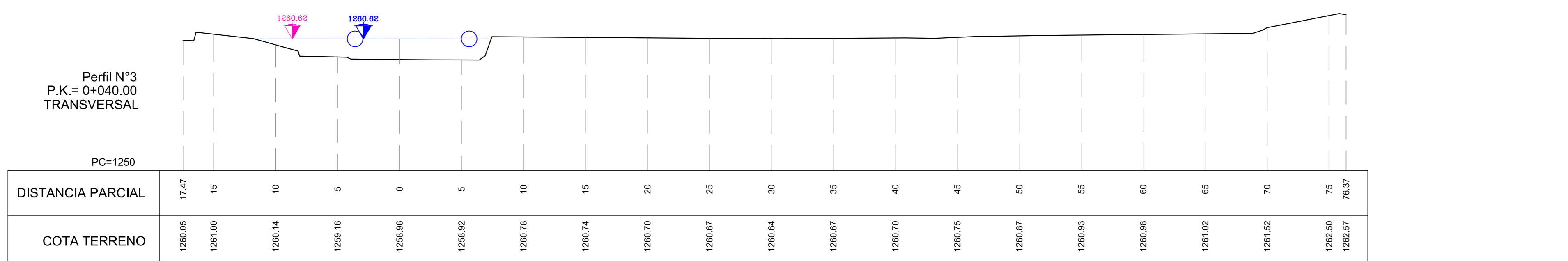
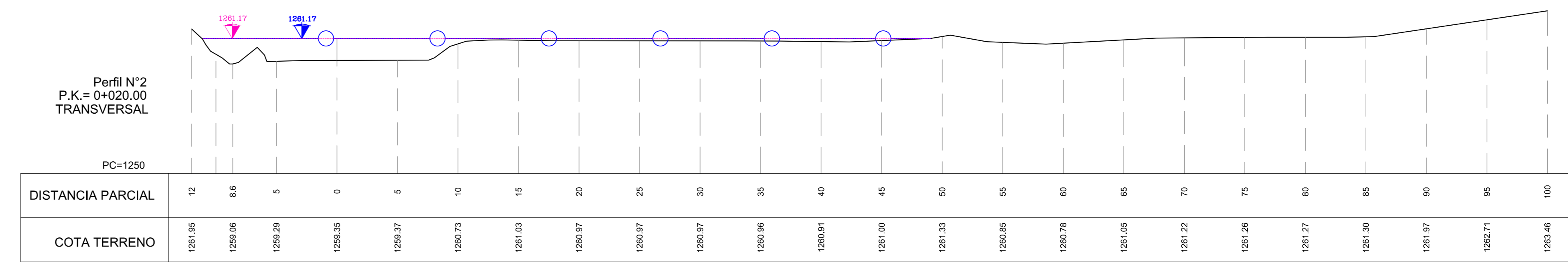
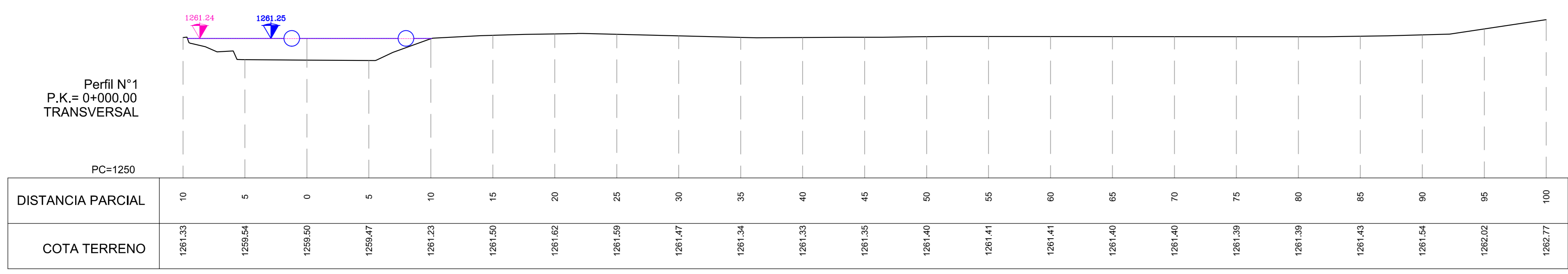


PERFILES TRANSVERSALES RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE T=100 AÑOS

0 0.000.00 0.2 0.00

ESCALA: 1:200

MED: 1:200



IMBOLO

- 0.000
- 0.000
- T=100 (años)
- T=100 (años)
- RE DE E
- RE DE RELLE

GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA

4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.  
LAMINA N° 05 DE 15

PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE  
CONTENIDO: TRANSVERSALES PK 0+000.00 A PK 0+240.00 SITUACION ACTUAL Y PROYECTADA T = 100AÑOS

REVISOR: J. ME. EZ  
APROBADO: L. D. S. O. S. B.

ESCALA APROX INDICADAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
REGIÓN DE ATACAMA

PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE

CONSULTORES: 4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.

DIRECTOR GENERAL DE AGUAS: CARLOS ESTÉVEZ V.  
DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS: RODRIGO ALEGRIA M.  
INSPECTOR FISCAL: PATRICIO LUENGO A.

AÑO: 2017

PERFILES TRANSVERSALES RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE T=100 AÑOS

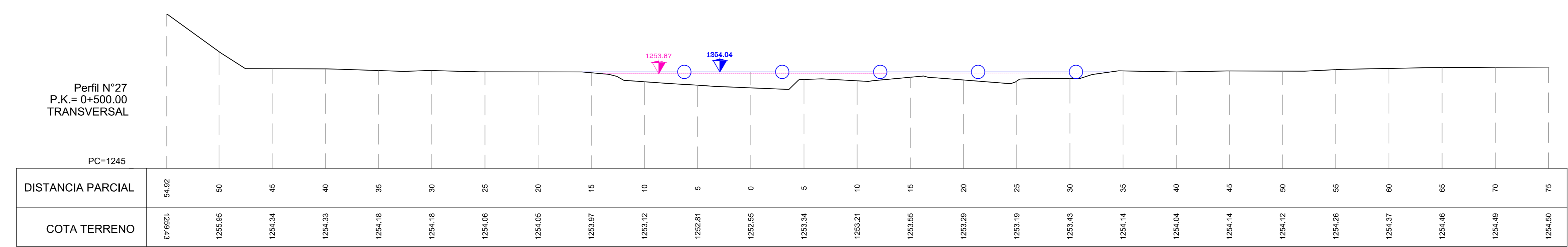
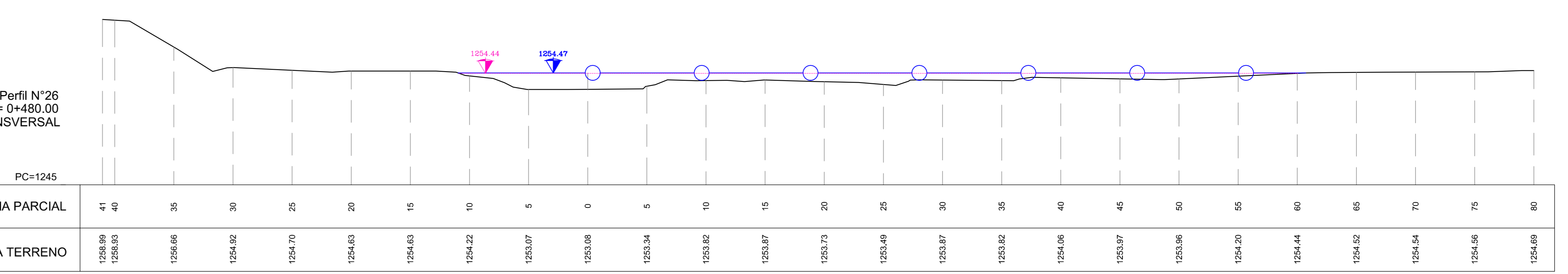
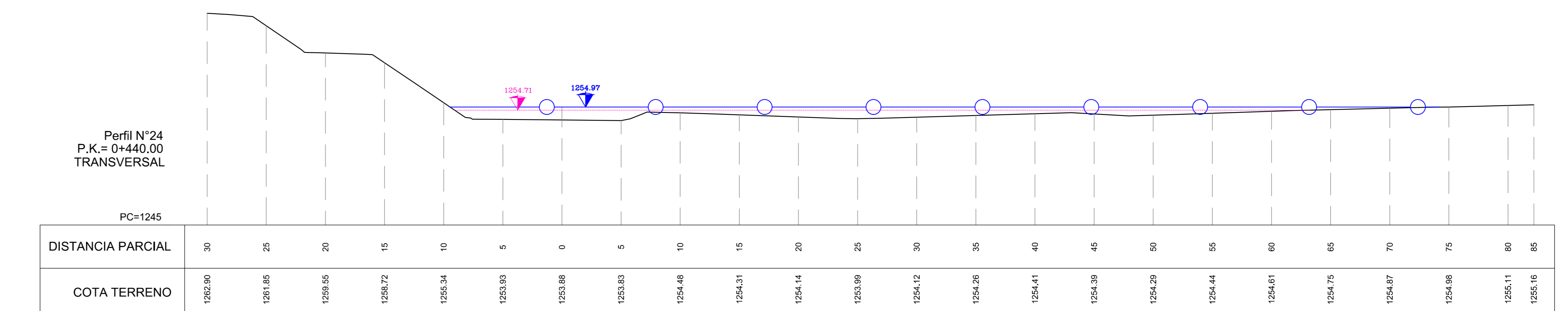
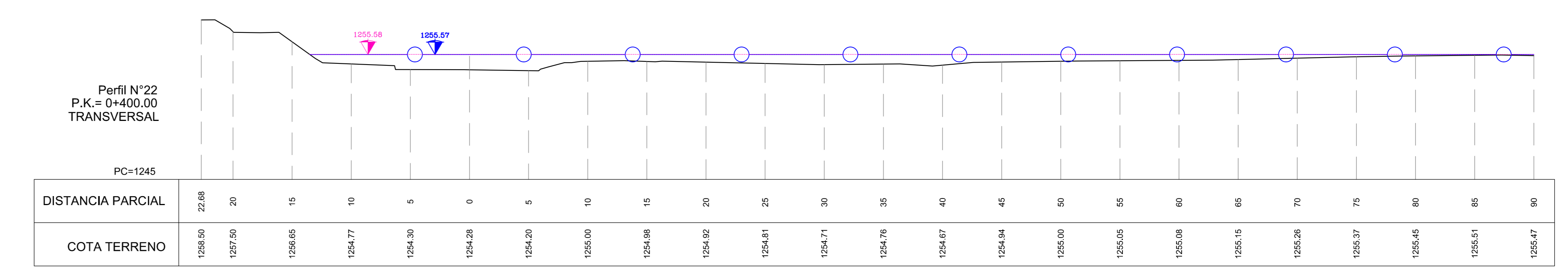
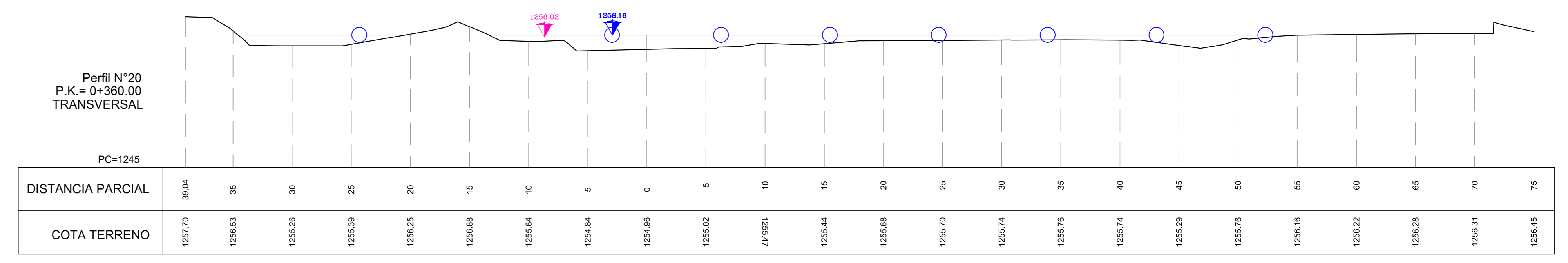
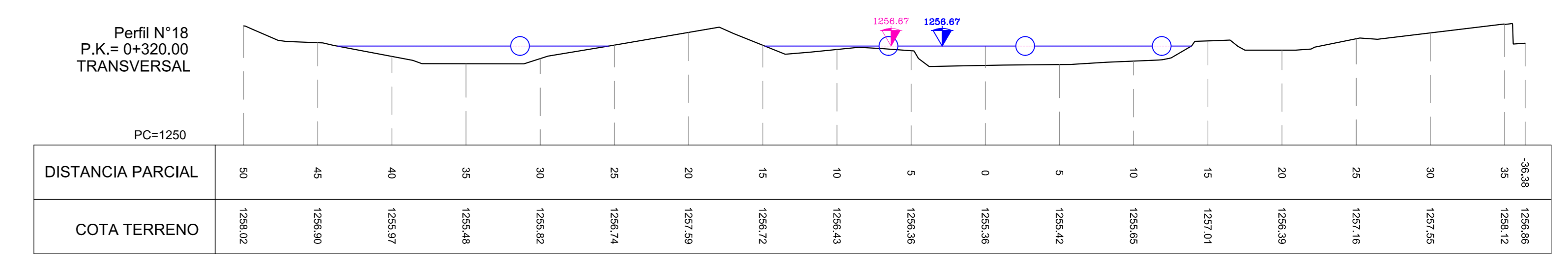
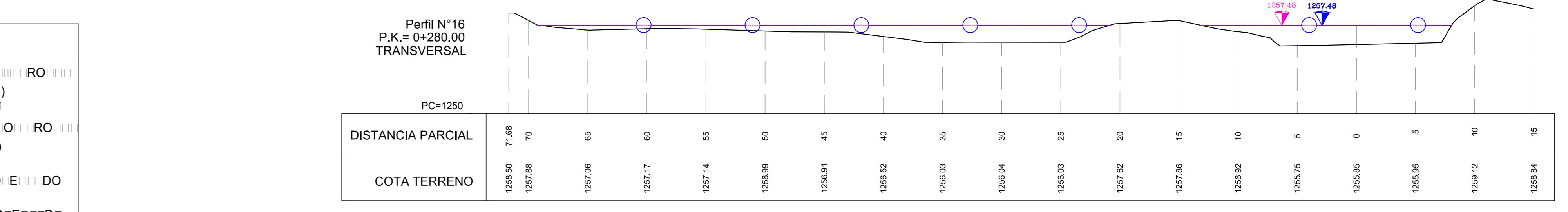
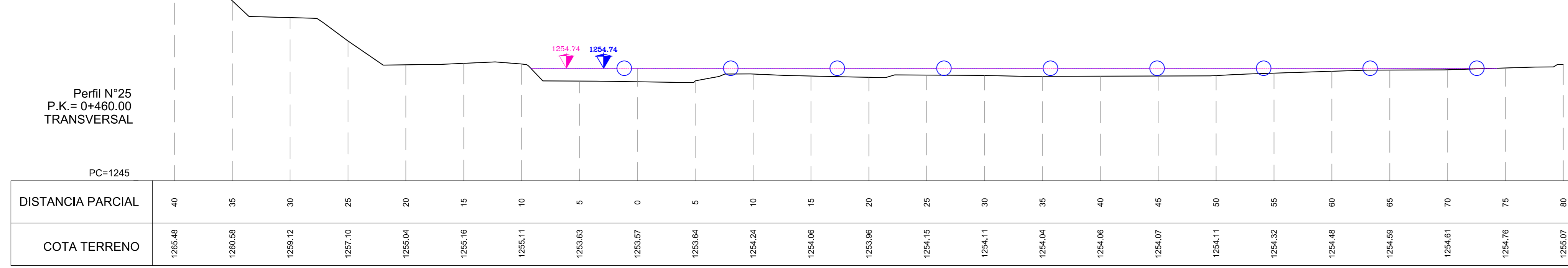
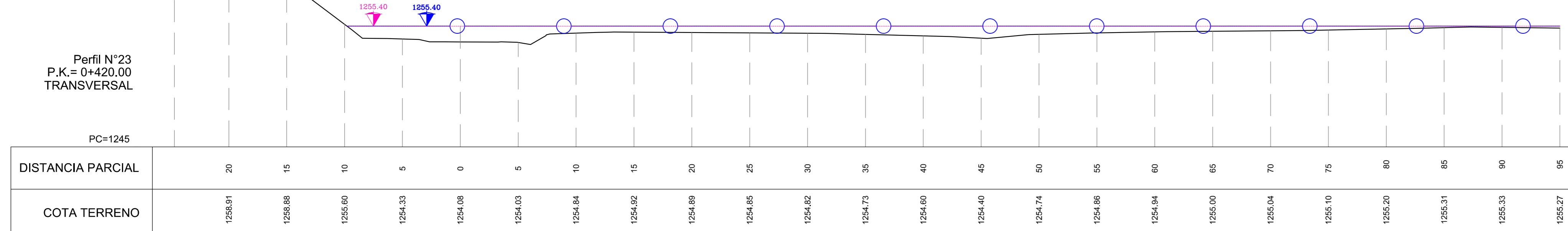
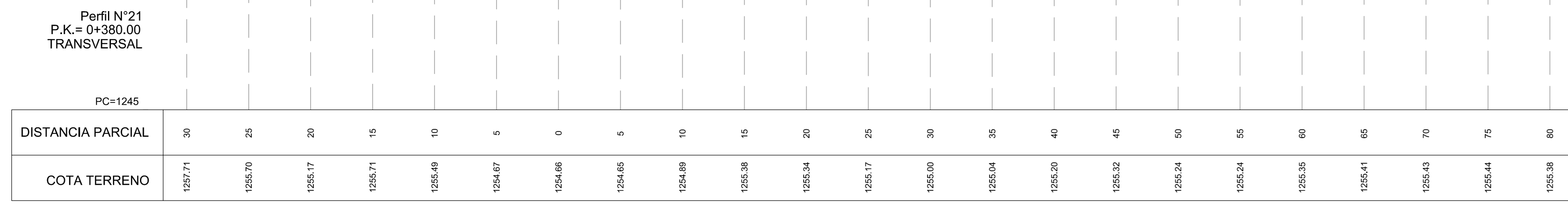
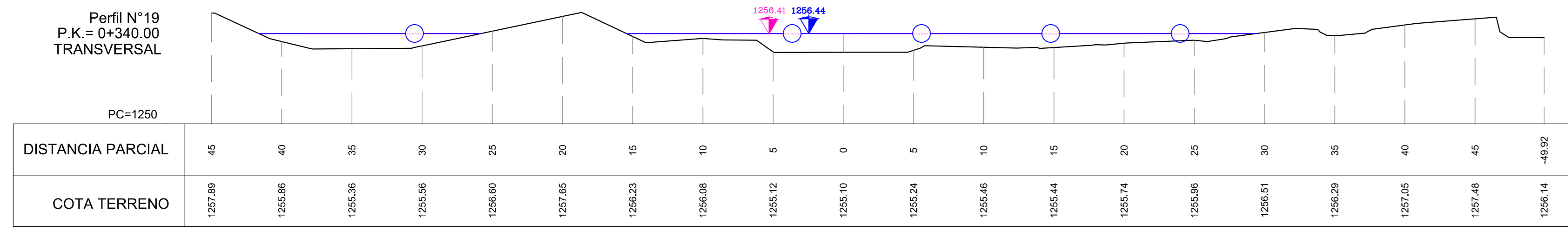
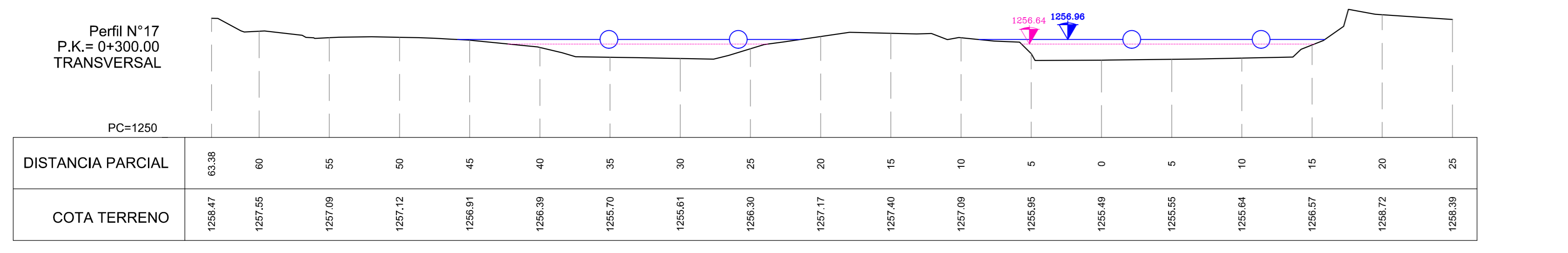
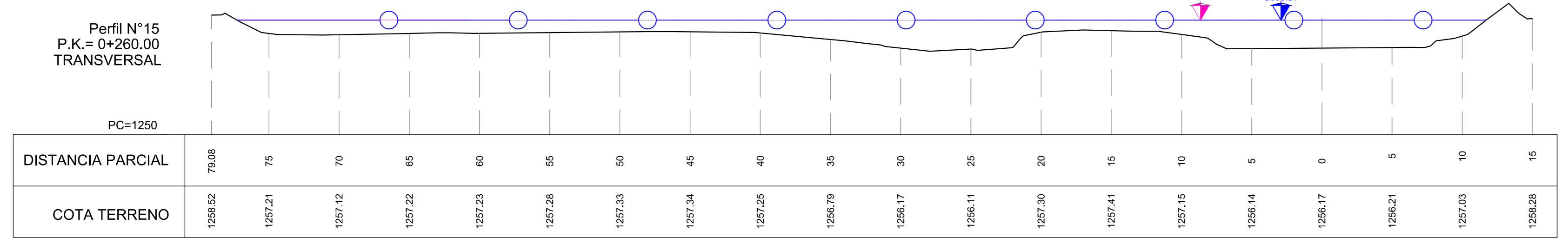
0+260.00 0+300.00

1:200 1:200

MEDIO E

**BOLE**

- 0.000
- T = 100 (años)
- 0.000
- T = 100 (años)
- B
- RE DE E
- RE DE RELLEO



GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA

**4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.**  
LAMINA N° 06 DE 15

PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE

CONVENIO: TRANSVERSALES PK 0+260.0 A PK 0+500.0 A SITUACION ACTUAL Y PROTECTADA T = 100AÑOS

PROYECTO REVISO APROBO

ESCALA APROX INDICADAS

REVISION FECHA APROBACION

FECHA: DICIEMBRE 2017

ARCHIVO

ORLAO F. LATORRE H.

GOBIERNO DE CHILE

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
REGIÓN DE ATACAMA

CONSULTORES:  
4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.

PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE

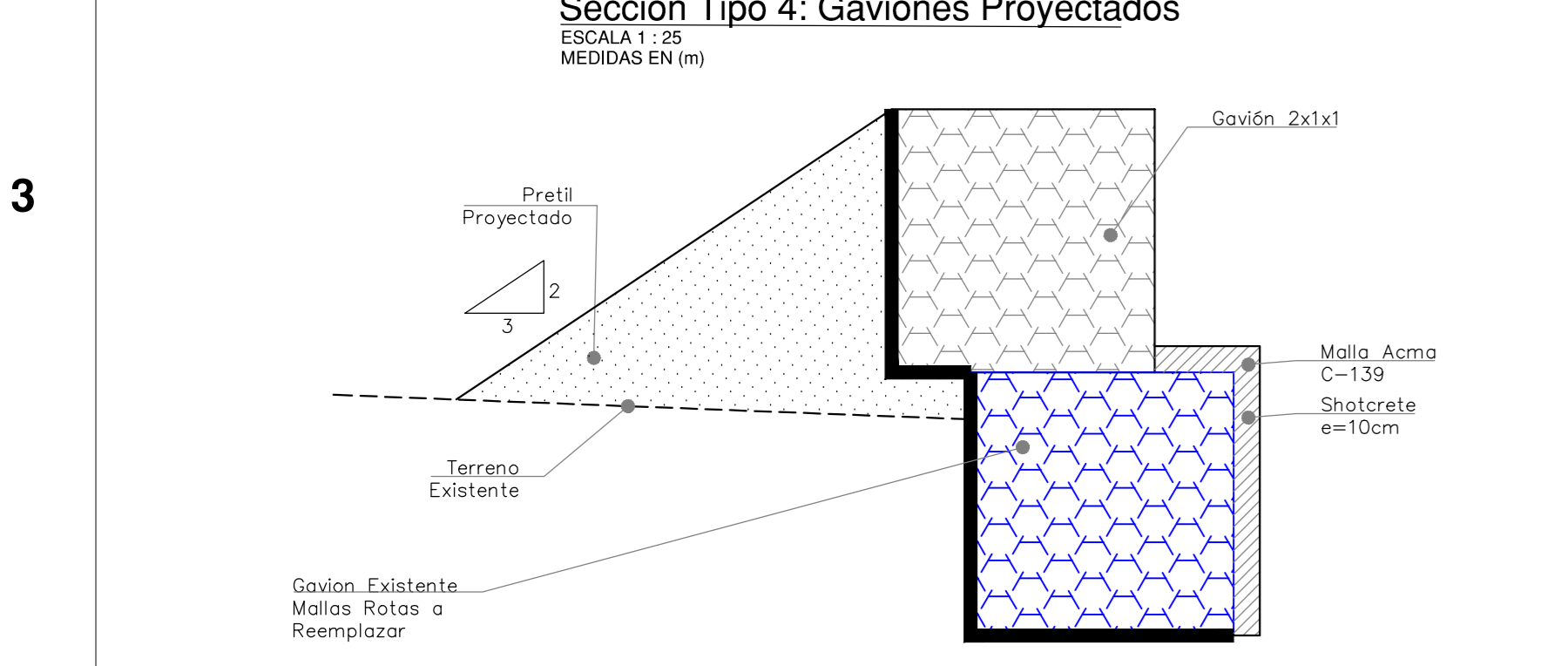
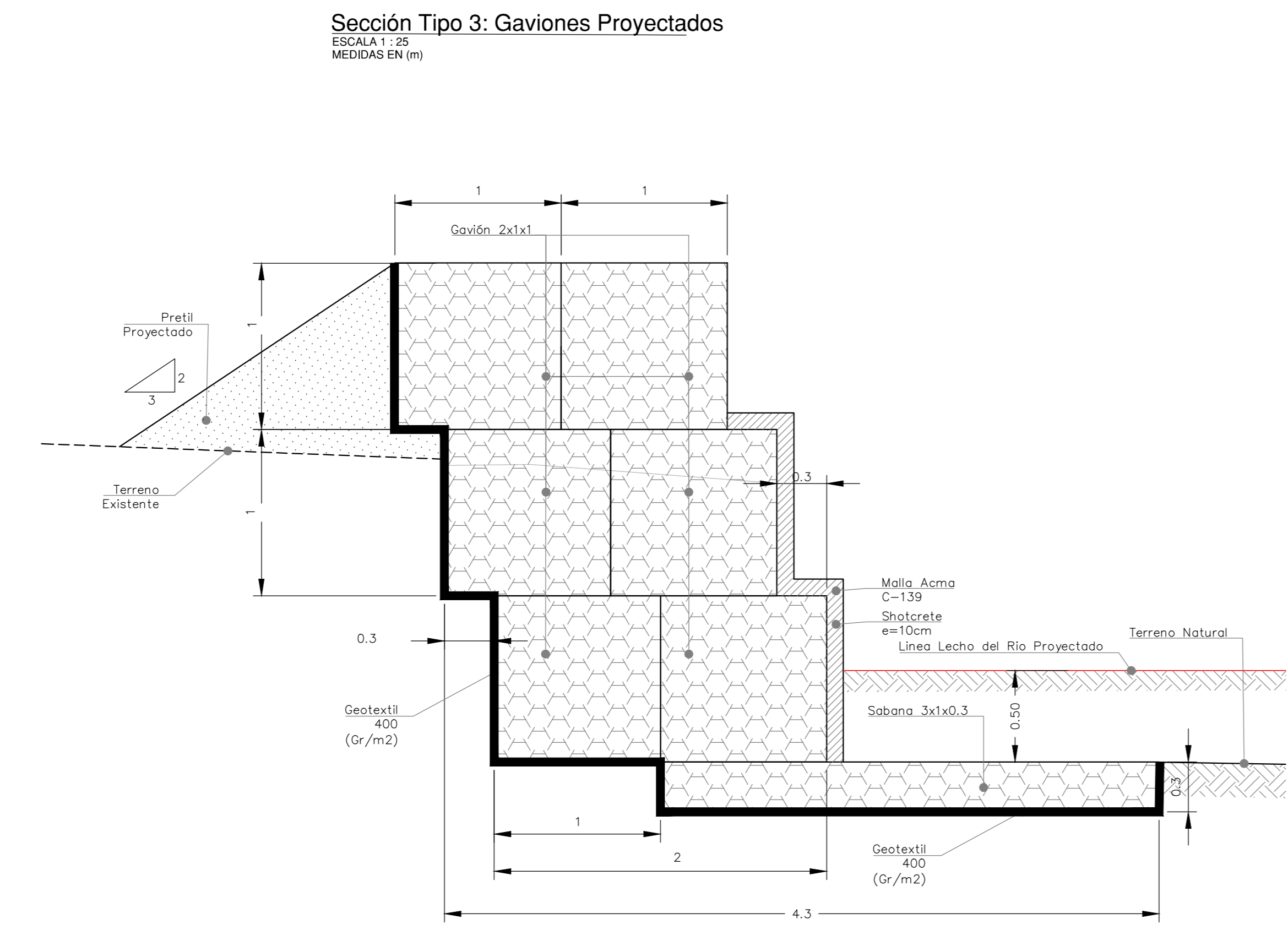
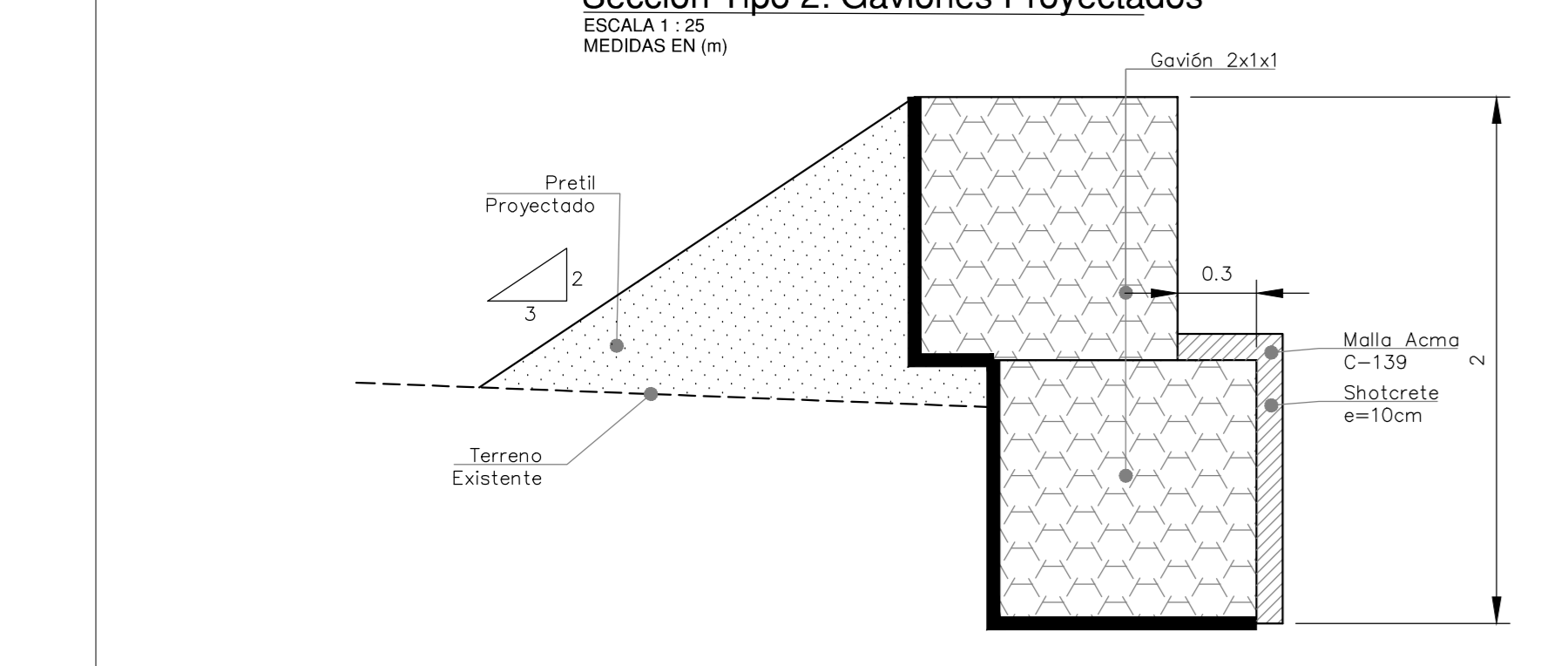
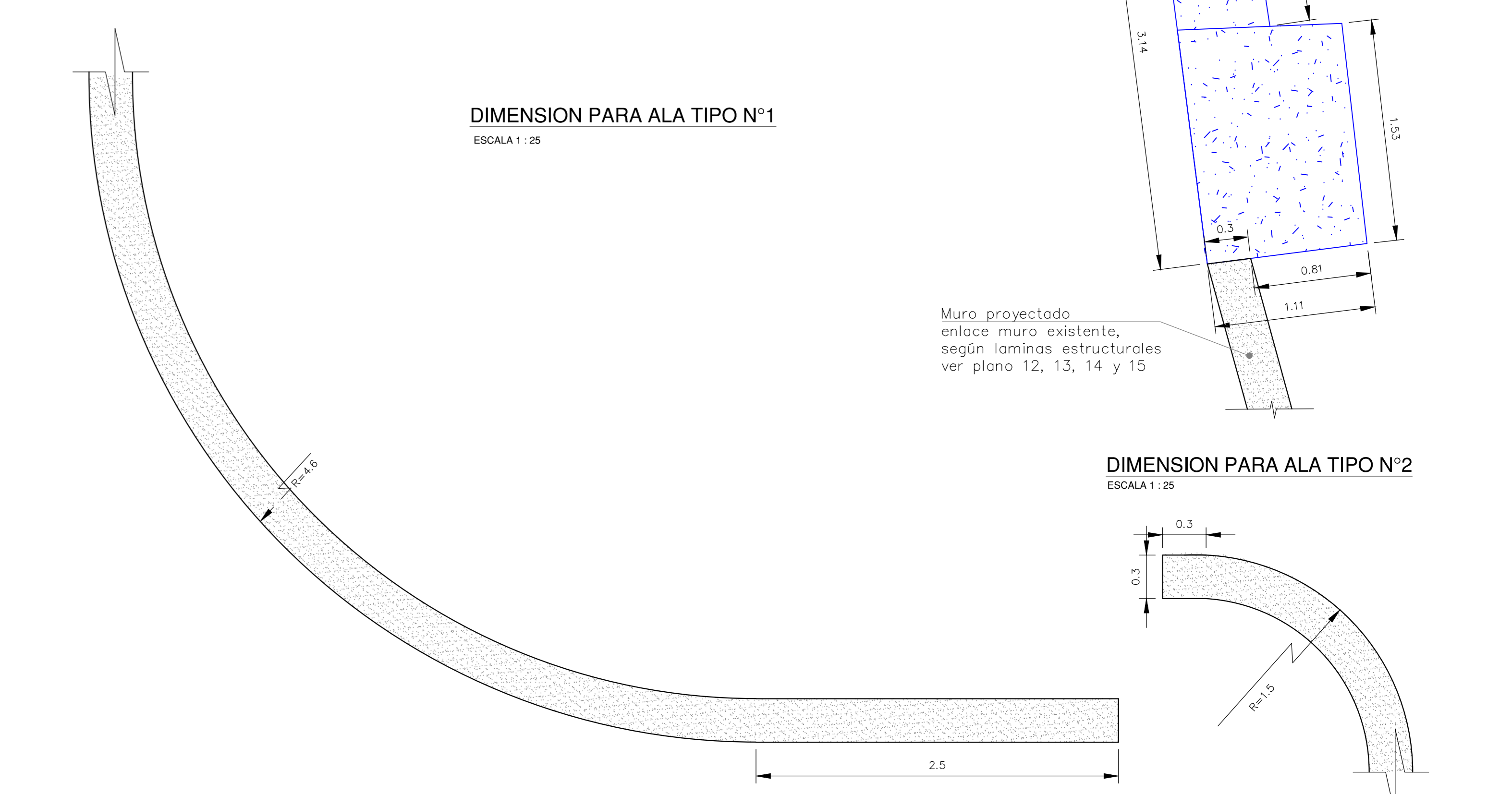
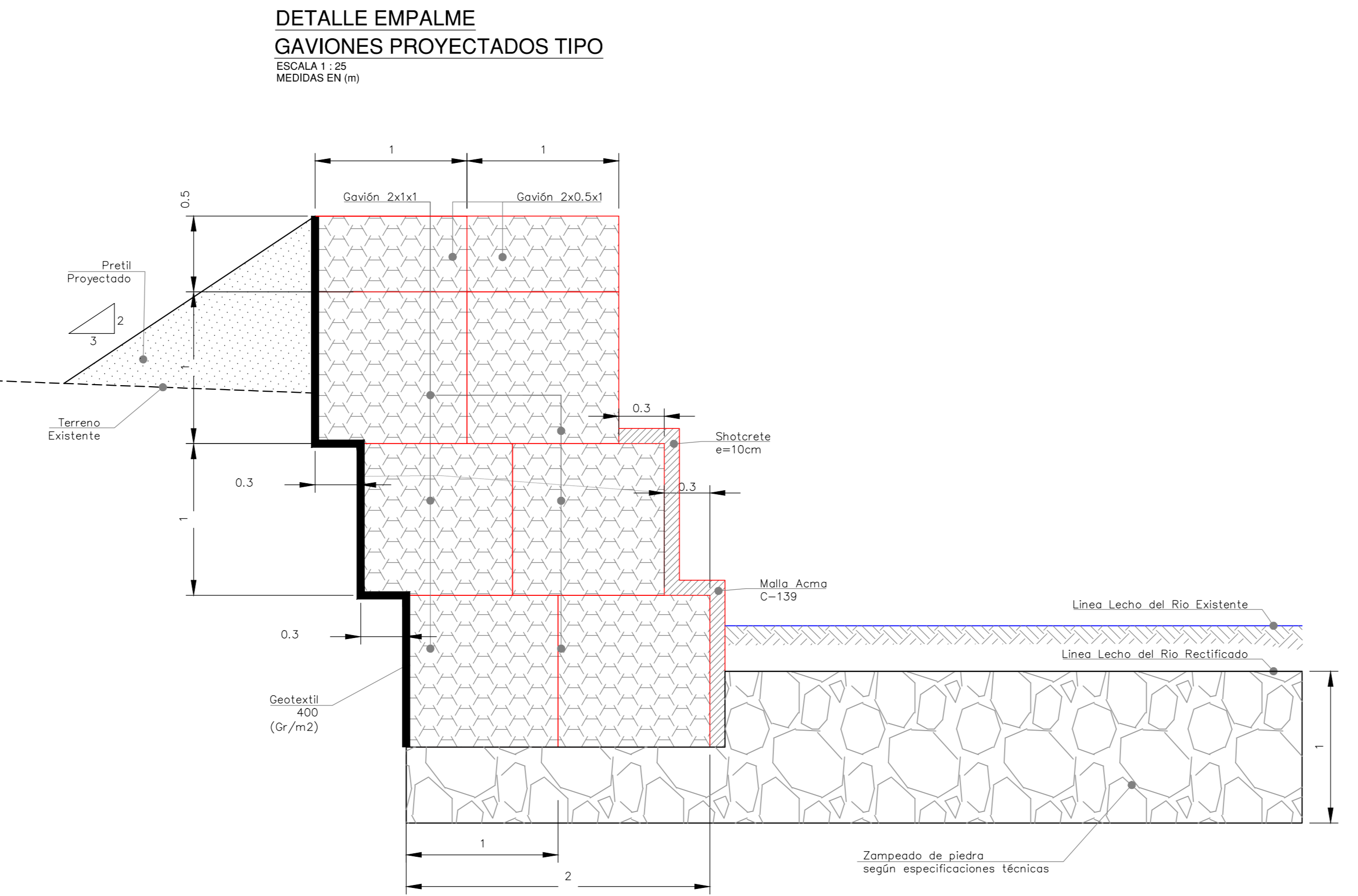
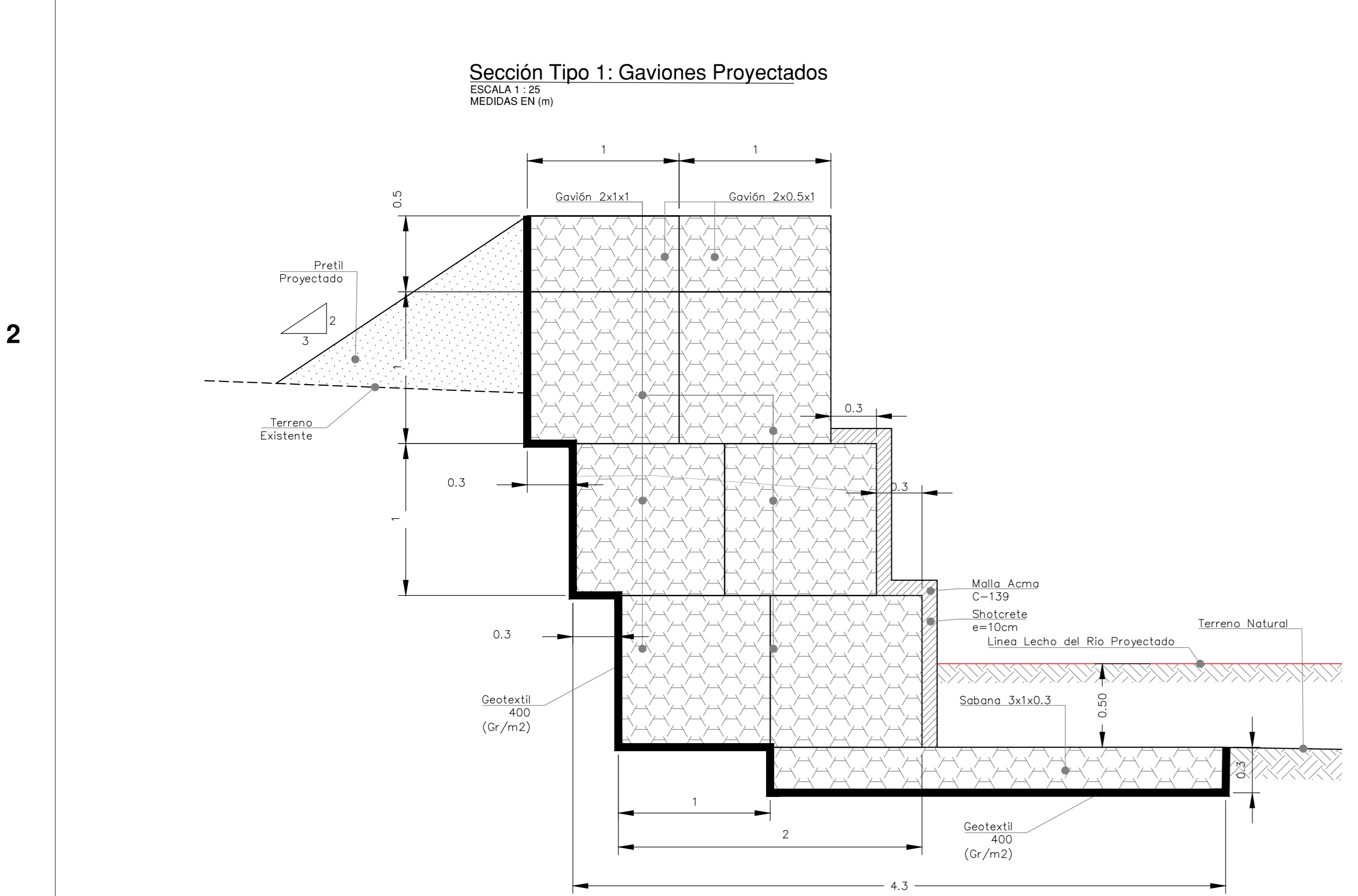
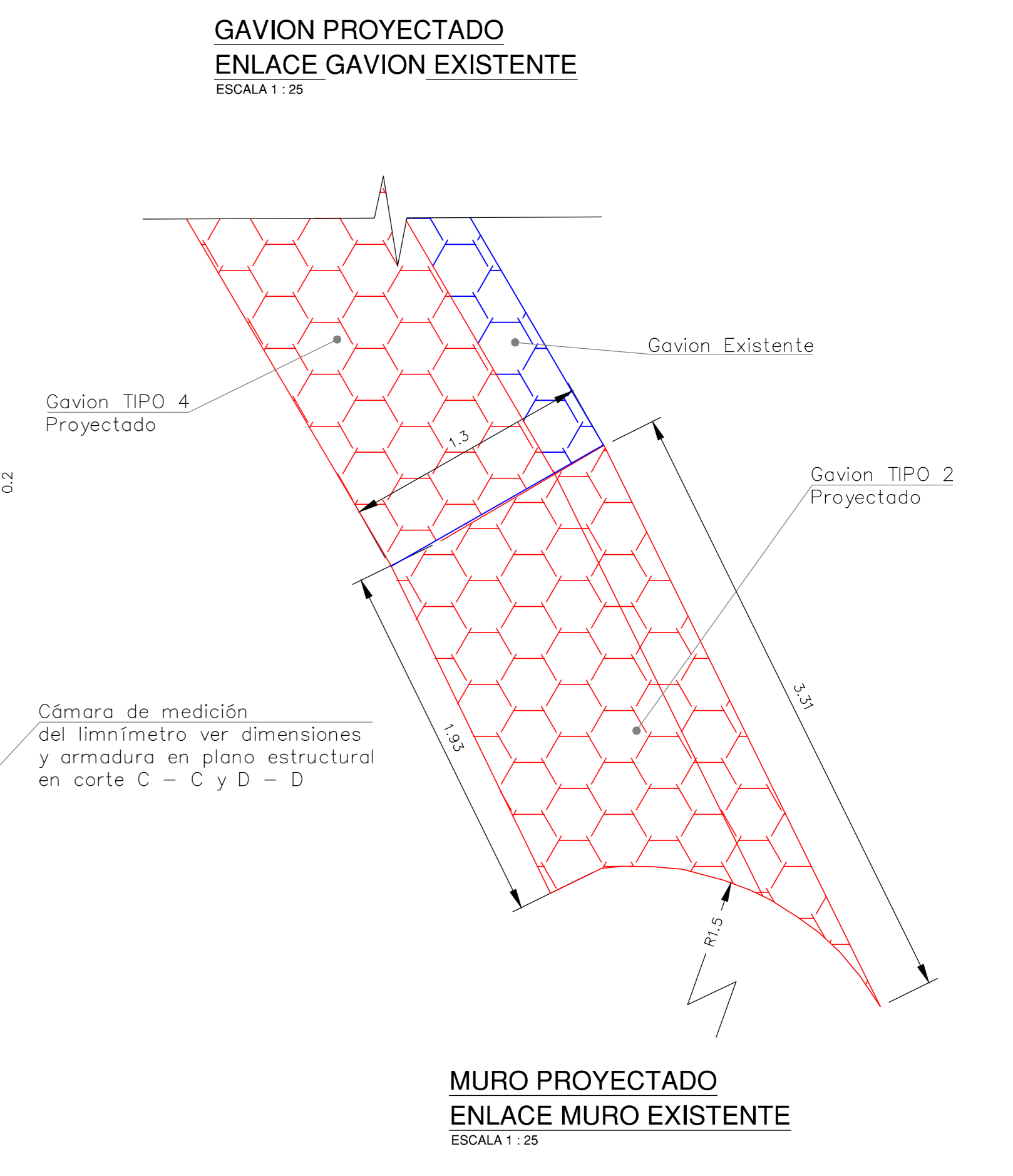
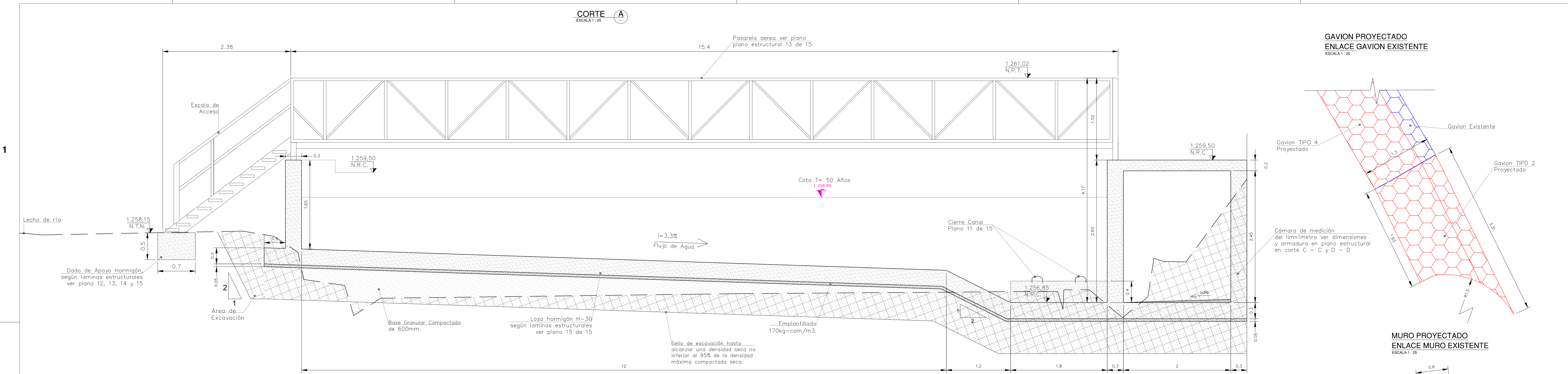
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS: CARLOS ESTÉVEZ V.  
DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS: RODRIGO ALEGRIA M.  
INSPECTOR FISCAL: PATRICIO LUENGO A.

ESCALA APROX INDICADAS

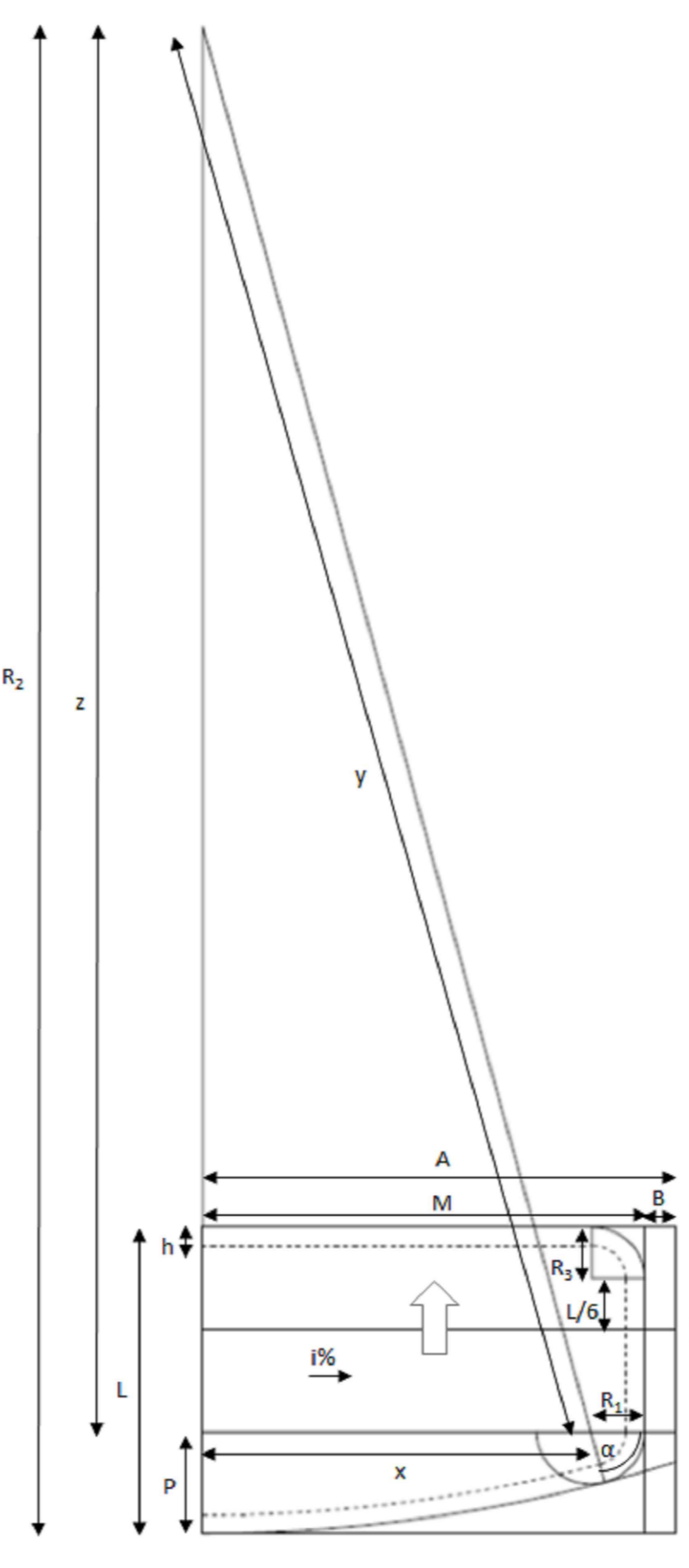
N° DE PLANO: 6

AÑO: 2017





DISEÑO DE GEOMETRIA DE CANAL DE ESTIAJE



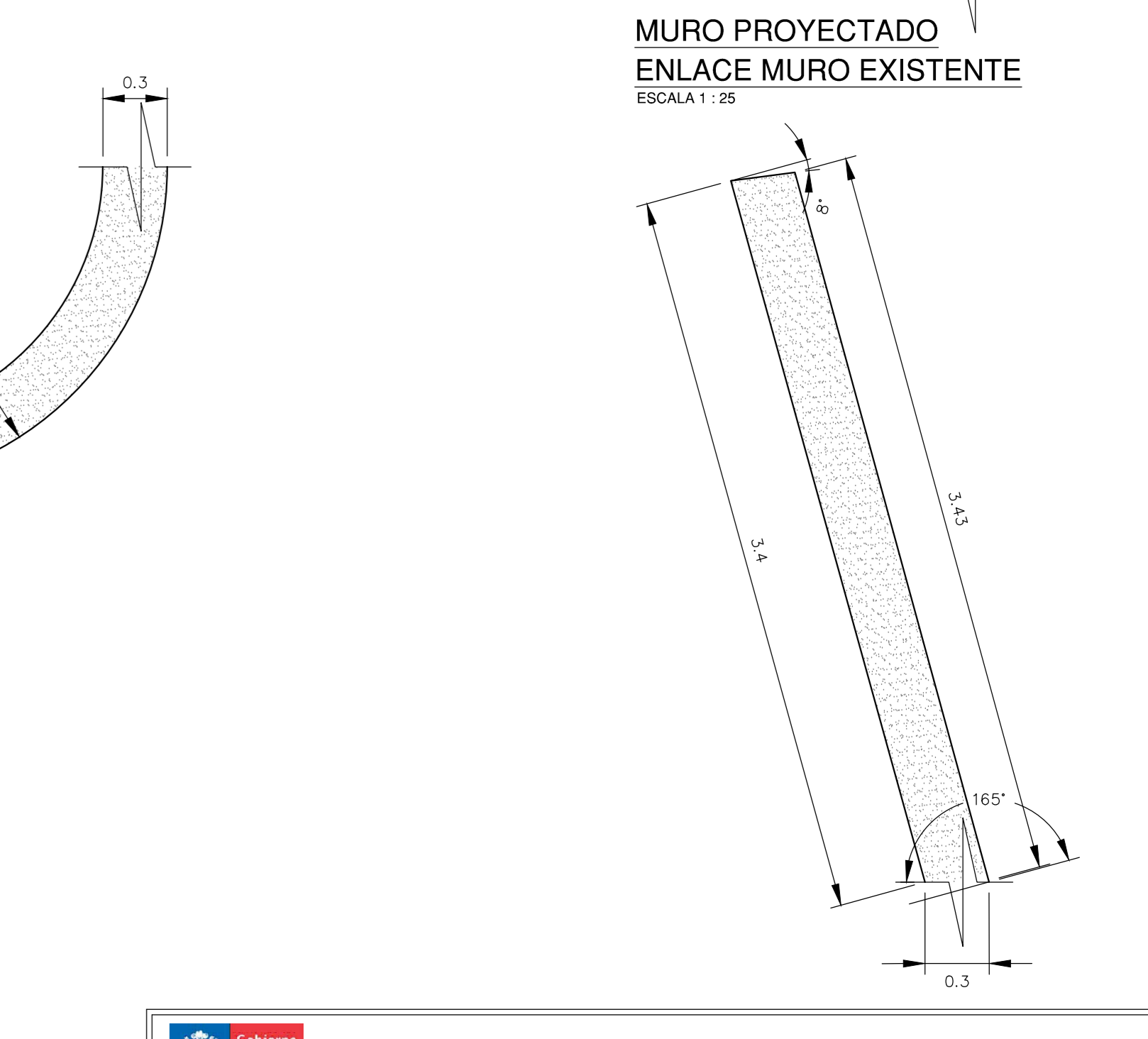
CUADRO DE COORDENADA

| VERTICE | COORDENADAS | NORTE      | ESTE       |
|---------|-------------|------------|------------|
| R2      |             | 6797424.68 | 378094.345 |

DATUM - WGS 1984

TABLA DISEÑO CANAL DE ESTIAJE

| Curva de entrada al canal de estiaje |   |
|--------------------------------------|---|
| Datos de entrada                     |   |
| L = 50.000 m                         | Longitud total estacion   |
| A = 15.000 m                         | Ancho total estacion  |
| B = 3.000 m                          | Ancho canal de estiaje  |
| h = 0.700 m                          | Altura canal de estiaje   |
| i = 3.30 %                           | Pendiente interna estacion  |
| Datos variables                      |   |
| α = 75 °                             | Ángulo para R <sub>1</sub>  |
| K = 5.4                              | Relación entre L / R <sub>2</sub>                                     |
| Cálculos                             |   |
| R <sub>1</sub> = 3.837 m             | Radio inicial de la curva para canal de estiaje                       |
| x = 11.363 m                         | Distancia entre el centro de R <sub>1</sub> y el muro de la estacion  |
| y = 43.902 m                         | Proyección en ángulo α de R <sub>1</sub> hasta el muro de la estacion |
| R <sub>2</sub> = 45.740 m            | Radio dado por la suma de R <sub>1</sub> e r <sub>y</sub>             |
| z = 42.406 m                         | Proyección de "y" sobre el muro de la estacion                        |
| M = 13.200 m                         | Distancia entre el muro de la estacion y el canal de estiaje          |
| P = 3.333 m                          | Longitud de desarrollo para la curva de entrada al canal de estiaje   |
| Curva de salida del canal de estiaje |   |
| R <sub>1</sub> = 1.667 m             | Radio de salida para canal de estiaje (L/3)                           |



|   |          |       |            |   |                              |
|---|----------|-------|------------|---|------------------------------|
| GOBIERNO DE CHILE<br>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA |          |       |            | <b>4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.</b><br>LAMMA N° 08 DE 15<br>5 1/2 BRITHE N° 160 Fax: 24245667-24245642<br>e-mail: contact@4cchile.cl www.4cchile.cl |                              |
| ESCALA INDICADAS  | REVISION | FECHA | APROBACION | PROYECTO ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE   |                              |
| FECHA DICIEMBRE 2017  |          |       |            | CONTENIDO DISEÑO ESTACION FLUVIOMETRICA CORTE A-A Y DETALLES  |                              |
| ARCHIVO   |          |       |            | PROYECTO  | REVISO                       |
| ORLADO F. LATORRE H.  |          |       |            | ESTEBAN SOTO INGENIERO CIVIL  | IRIS JIMENEZ INGENIERO CIVIL |
|   |          |       |            | LUDWIG STOWMAS INGENIERO CIVIL  |                              |

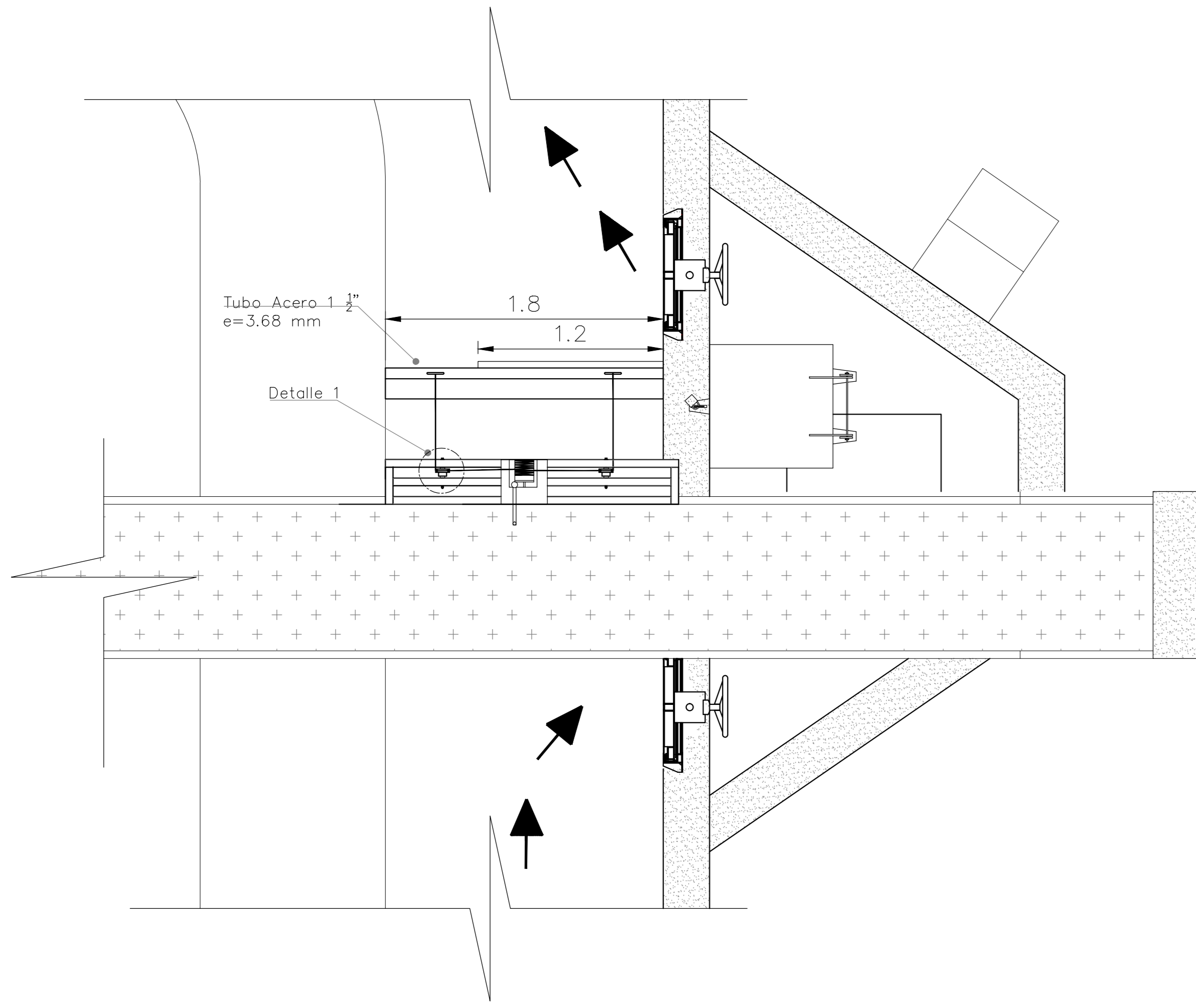
|   |                            |  |
|---|----------------------------|--|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>REGIÓN DE ATACAMA |                            |  |
| CONSULTORES:  |                            | PROYECTO:  |
| 4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.  |                            | ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE |
| DIRECTOR GENERAL DE AGUAS   | DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS | INSPECTOR FISCAL                                       |
| CARLOS ESTÉVEZ V.   | RODRIGO ALEGRIA M.         | PATRICIO LUENGO A.                                     |
| ESCALA APROX INDICADAS  | N° DE PLANO: 8             | AÑO: 2017  |



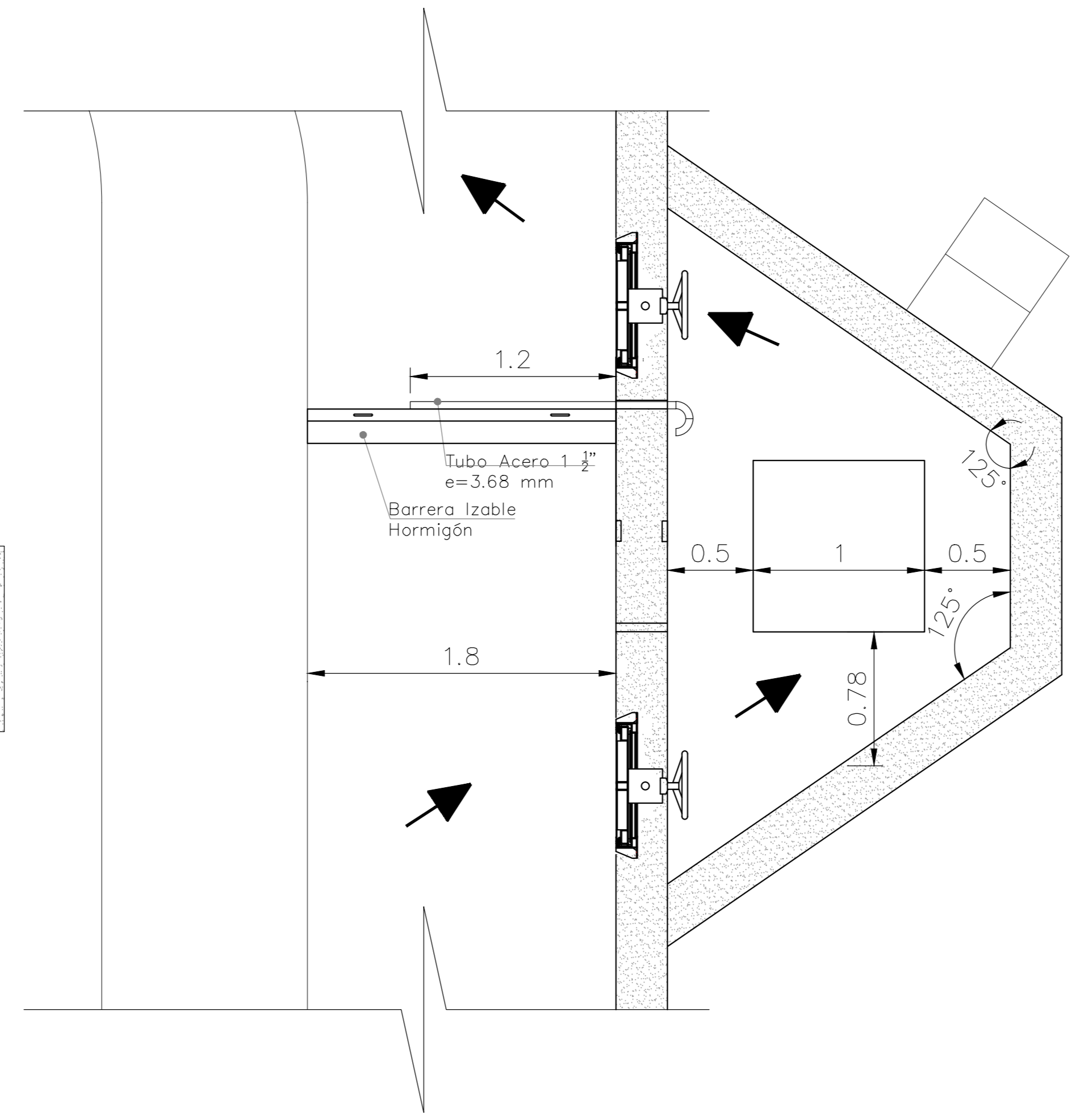




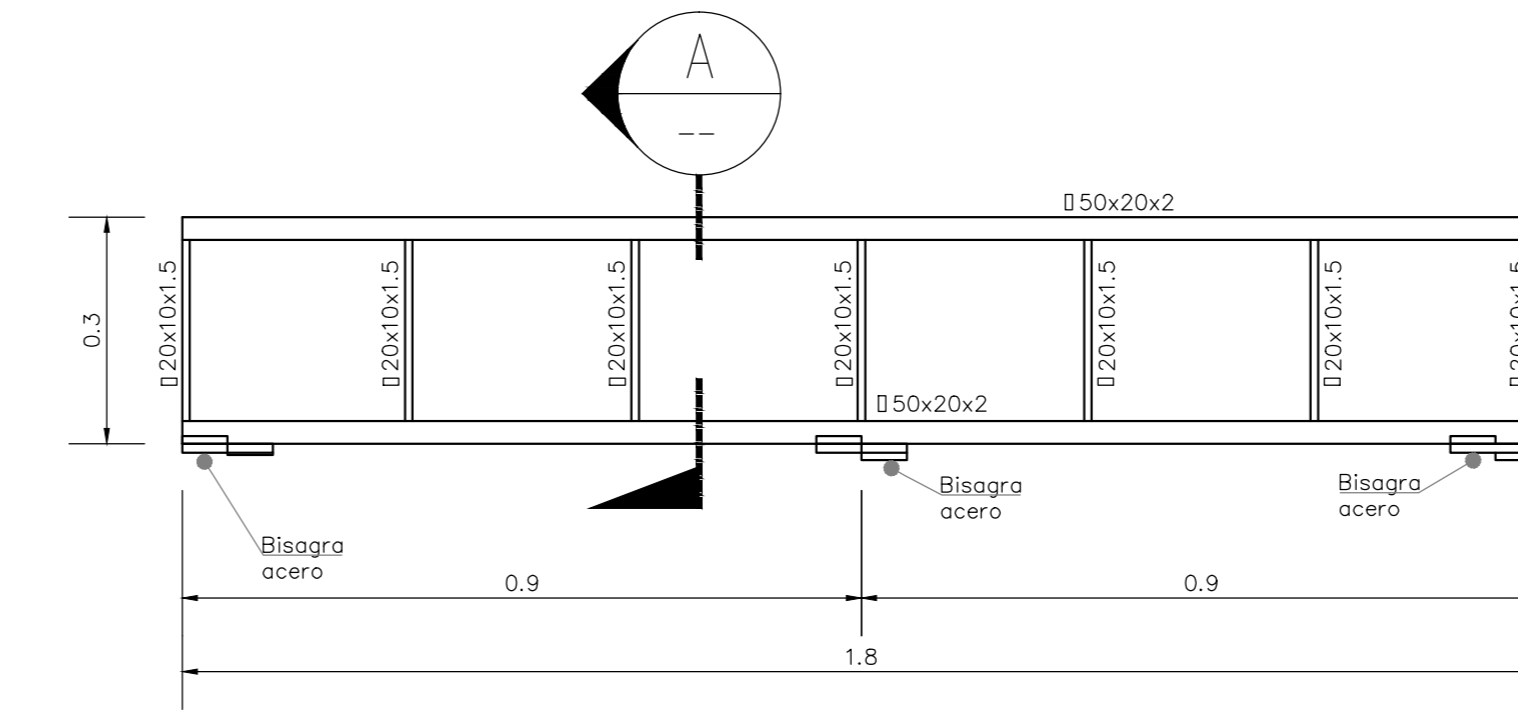
PLANTA DISPOSITIVO DE AUTOLAVADO  
ESCALA 1:25



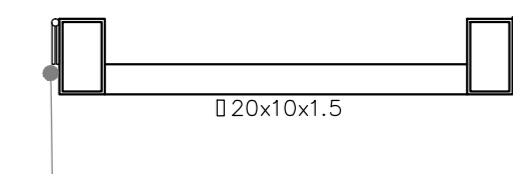
PLANTA DISPOSITIVO DE AUTOLAVADO  
ESCALA 1:25



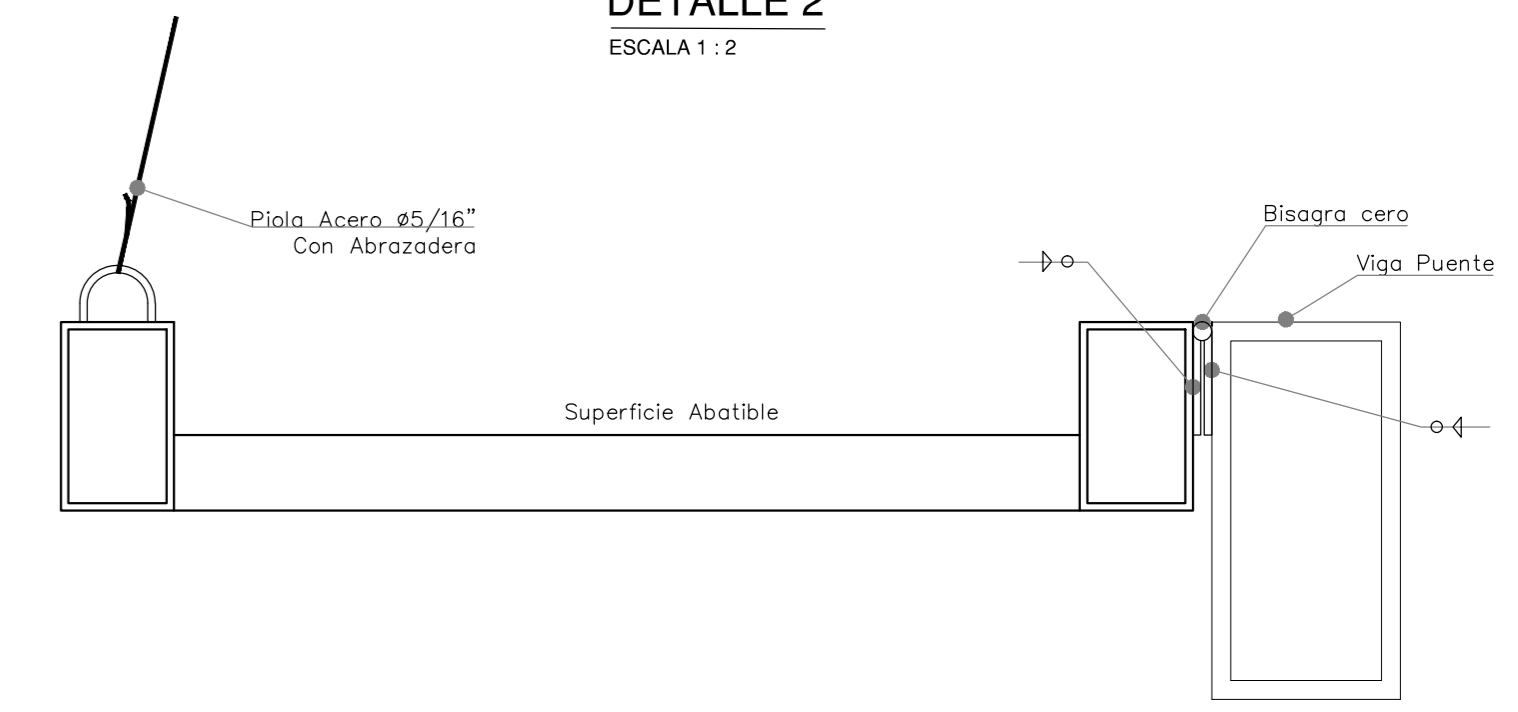
DETALLE SUPERFICIE ABATIBLE  
ESCALA 1:10



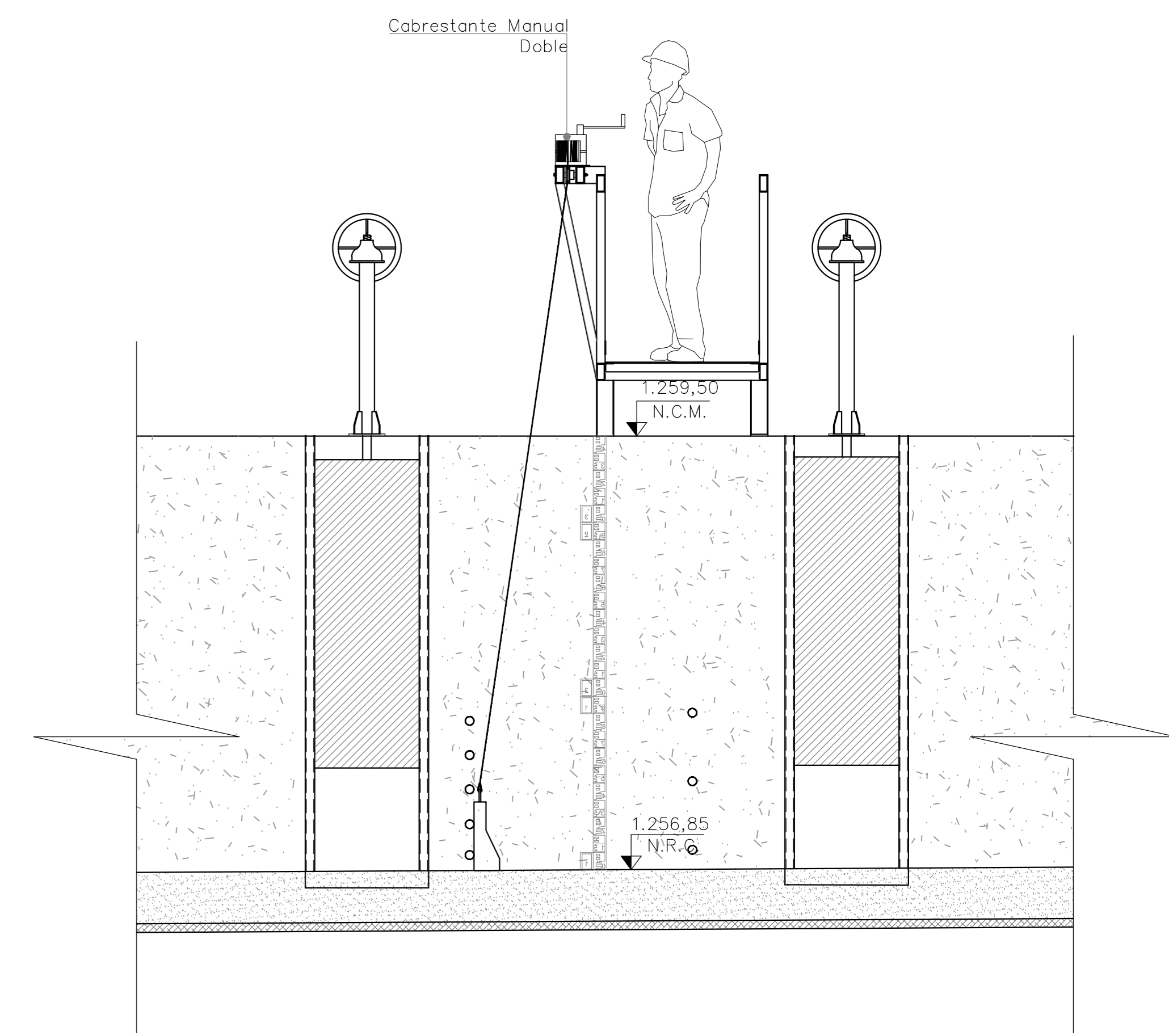
CORTE A  
ESCALA 1:5



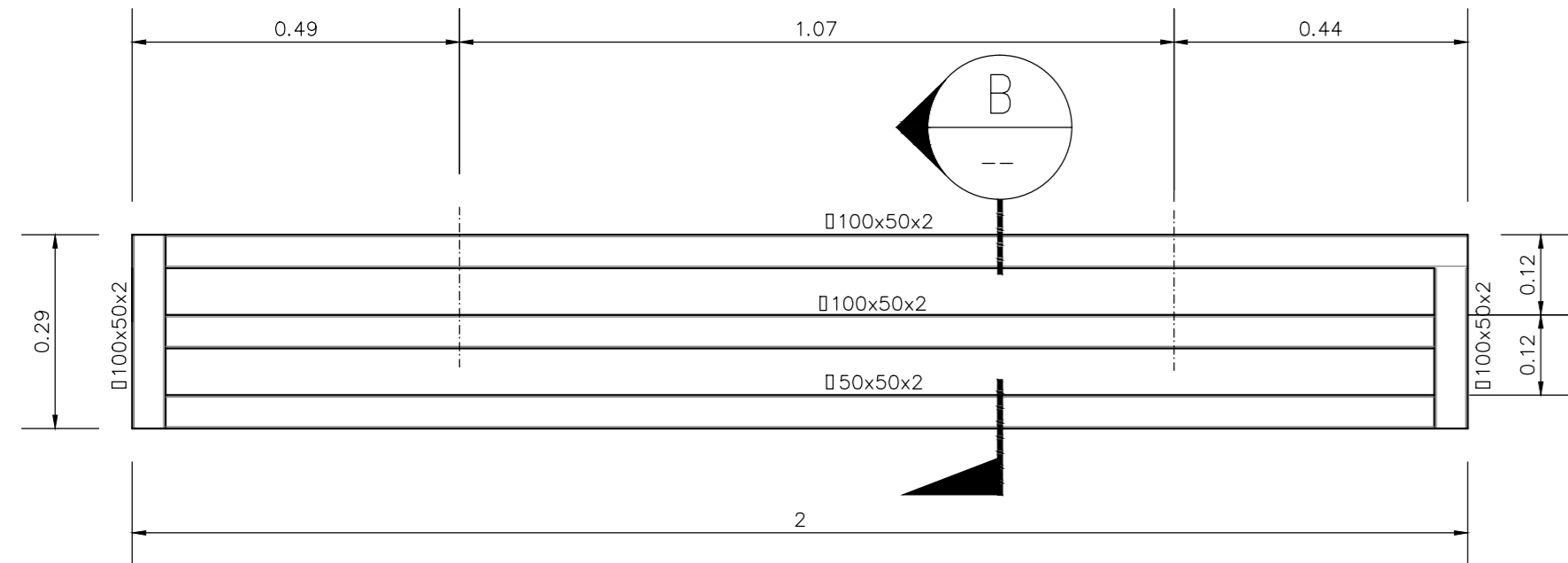
DETALLE 2  
ESCALA 1:2



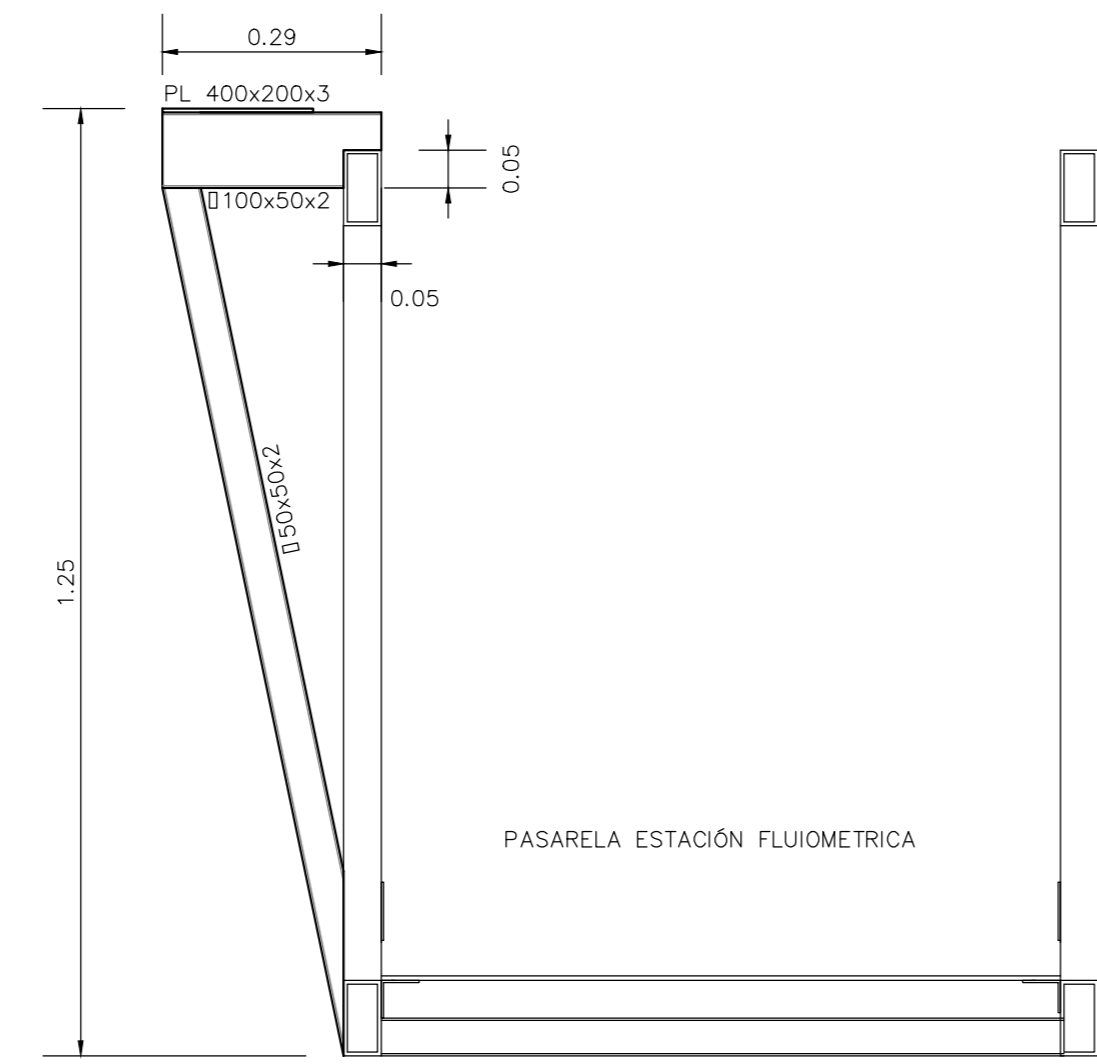
ELEVACIÓN AUTOLAVADO FUNCIONANDO  
ESCALA 1:25



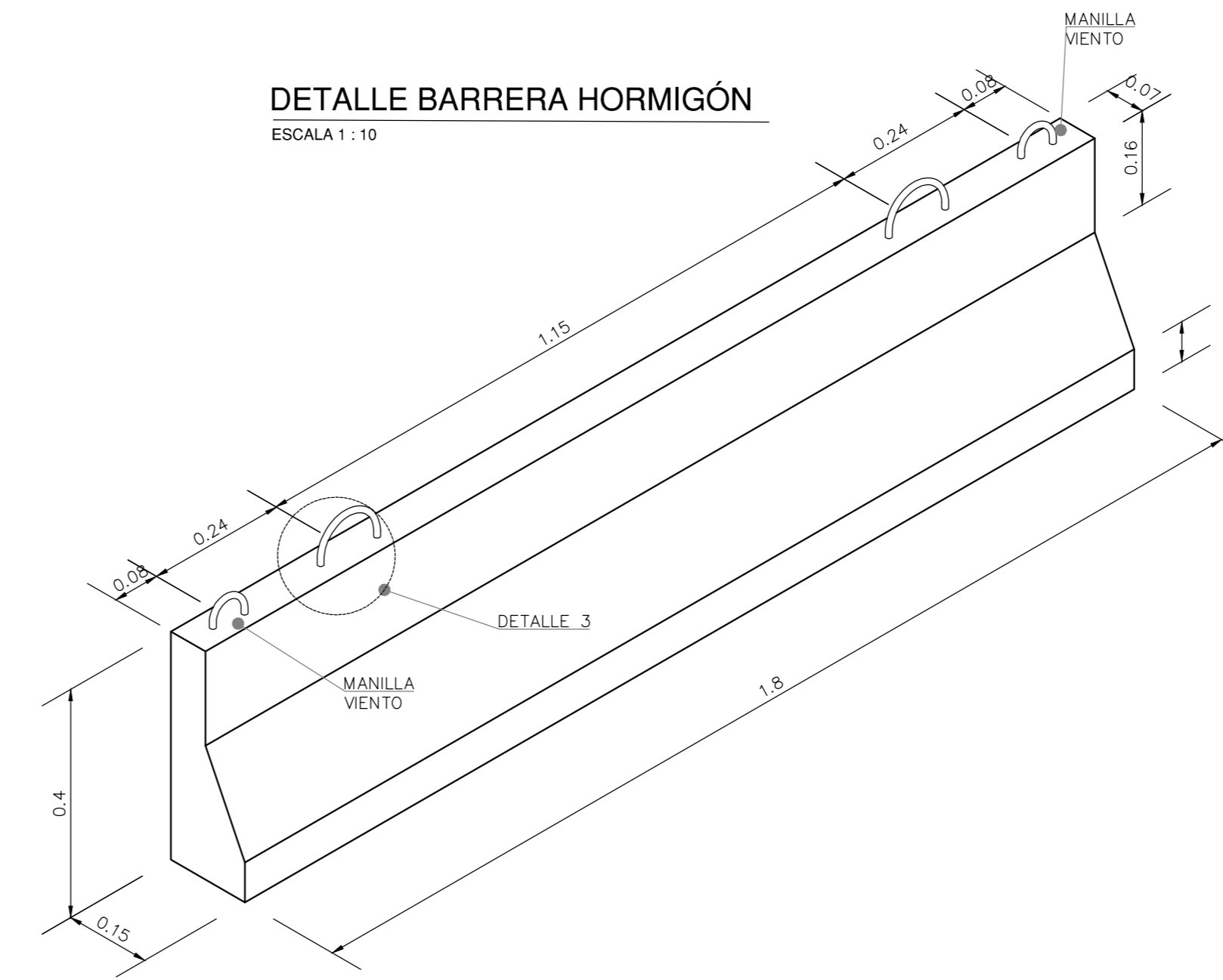
PLANTA ESTRUCTURA AUTOLAVADO  
ESCALA 1:10



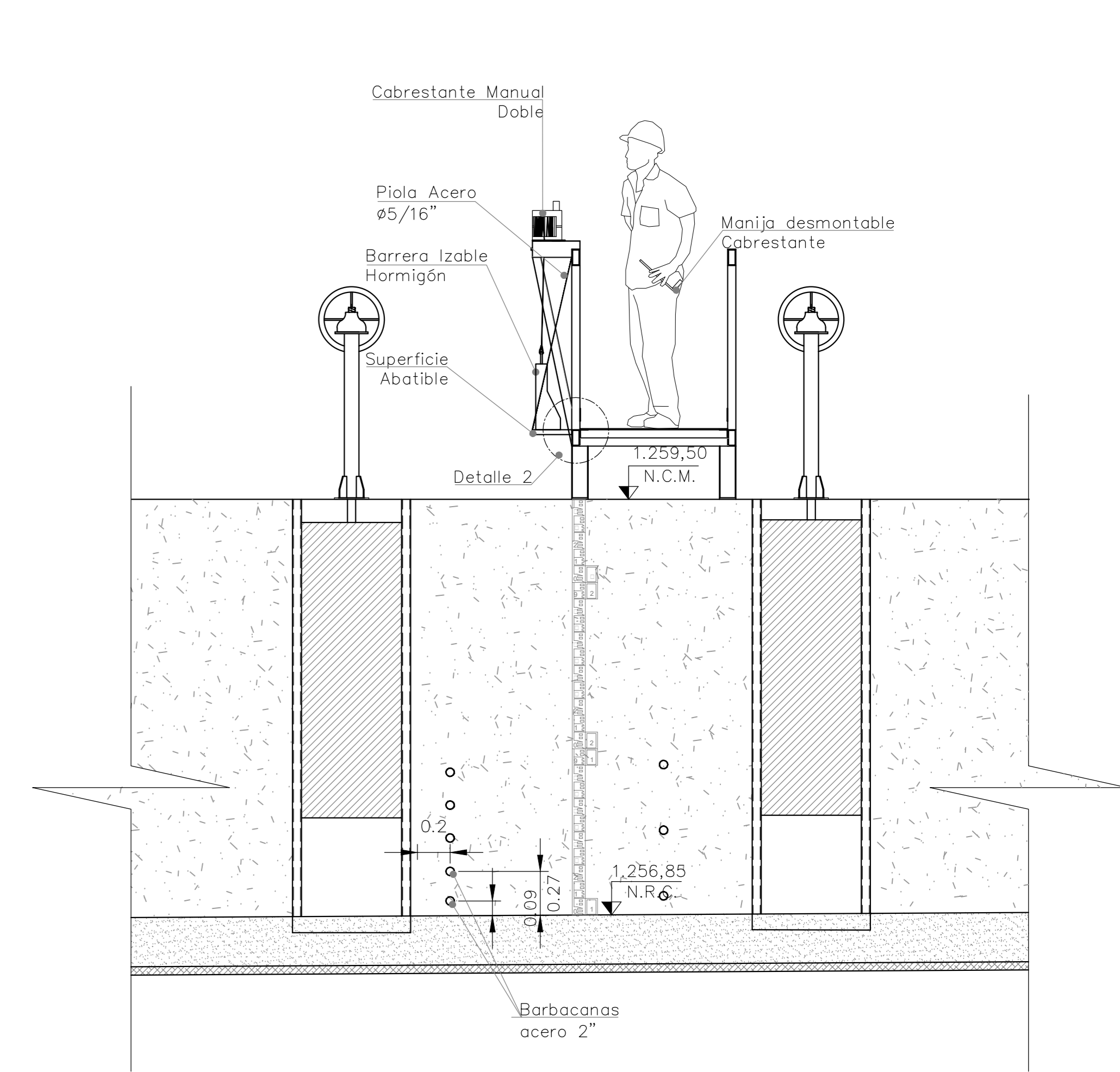
ELEVACIÓN ESTRUCTURA AUTOLAVADO  
ESCALA 1:10



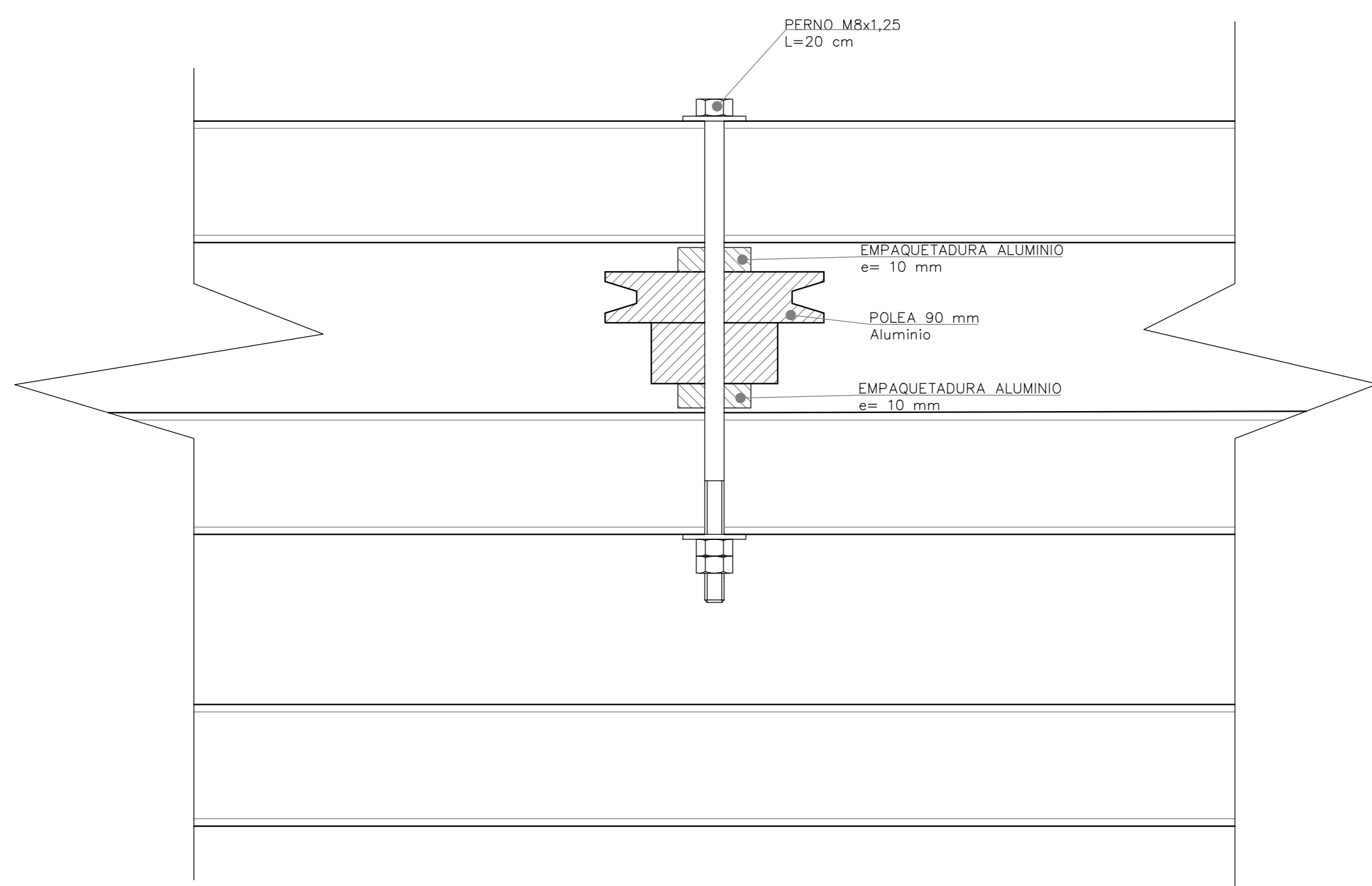
DETALLE BARRERA HORMIGÓN  
ESCALA 1:10



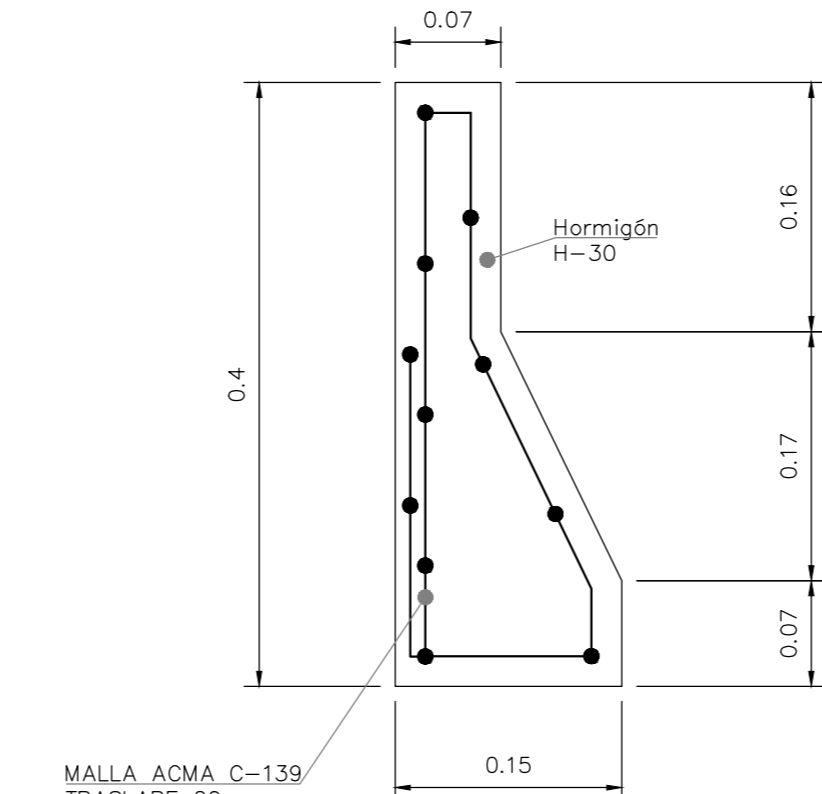
ELEVACIÓN AUTOLAVADO SIN FUNCIONAMIENTO  
ESCALA 1:25



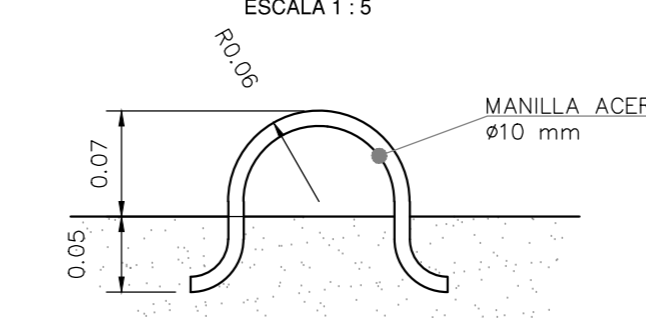
DETALLE 1  
ESCALA 1:2



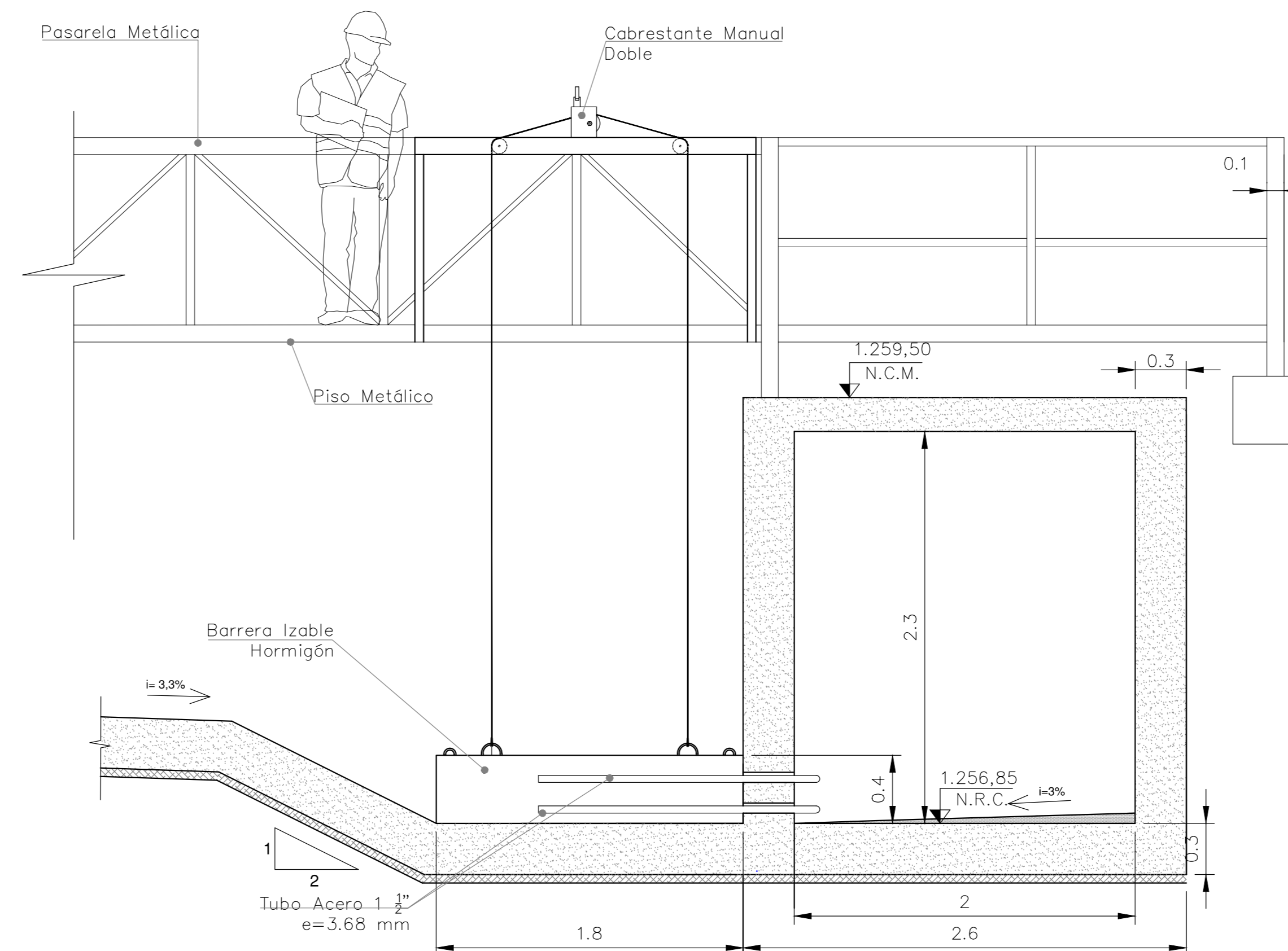
DETALLE ARMADURA BARRERA  
ESCALA 1:5



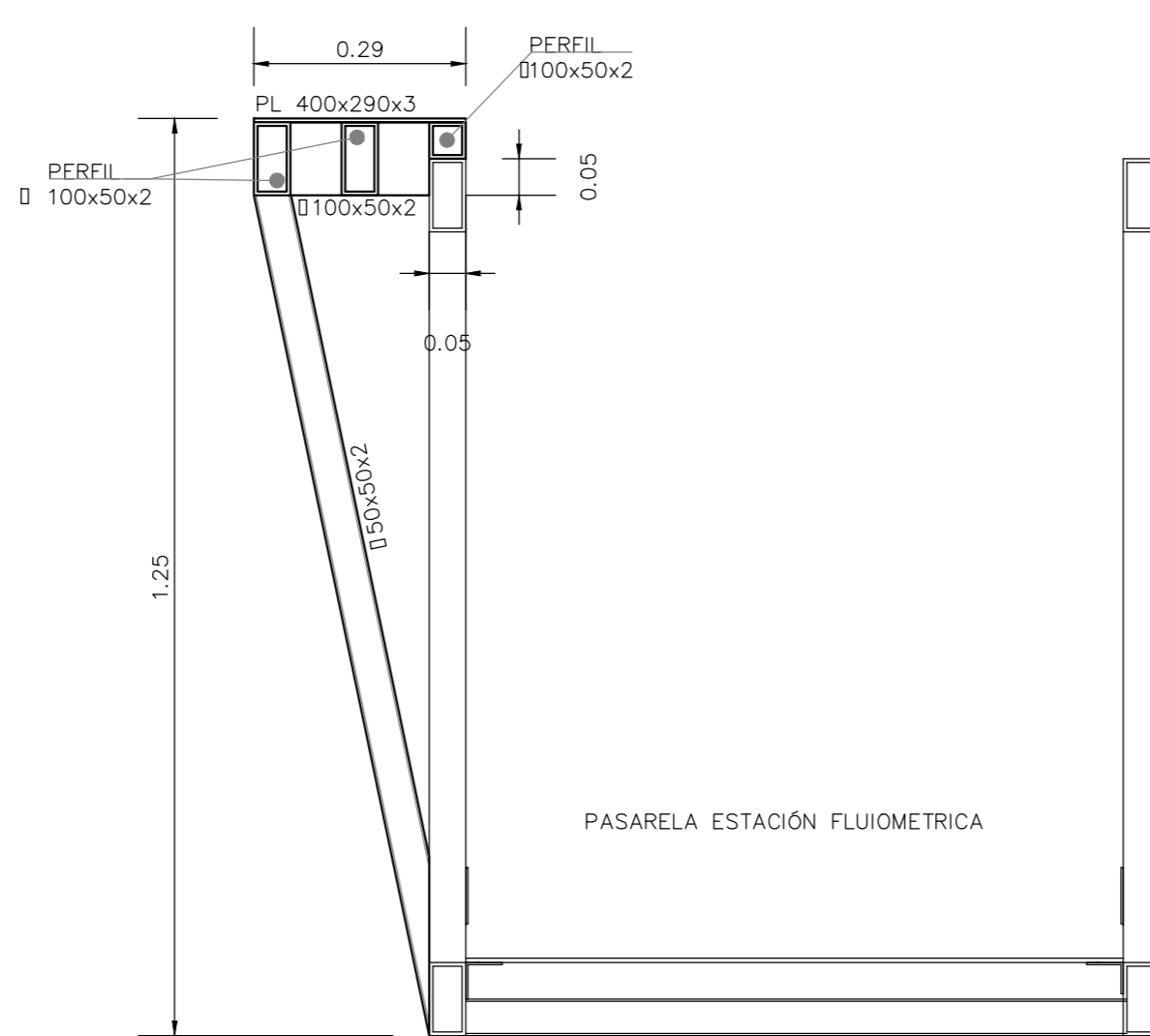
DETALLE 3  
ESCALA 1:5



ELEVACIÓN FRONTAL AUTOLAVADO  
ESCALA 1:25



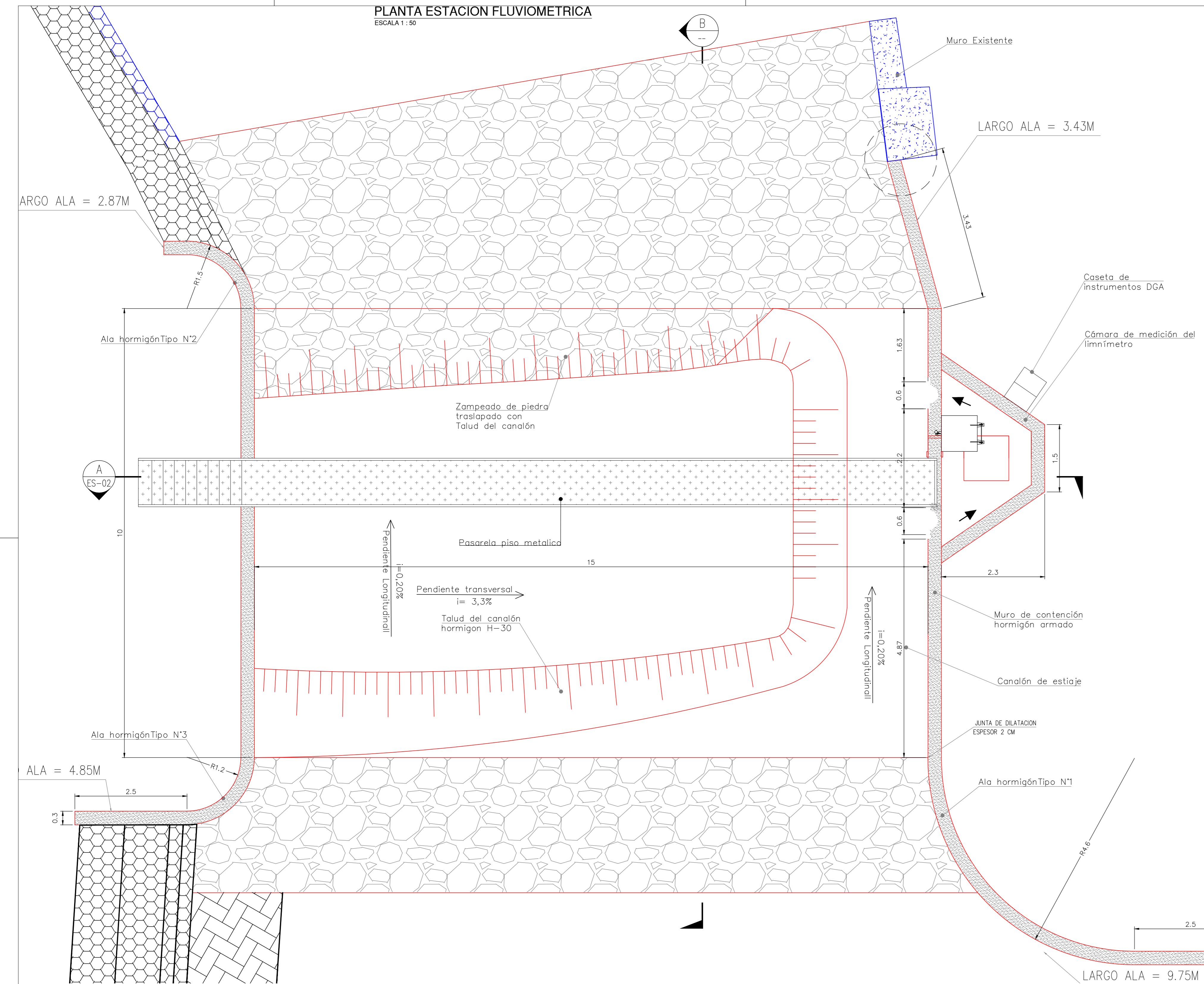
CORTE B  
ESCALA 1:10



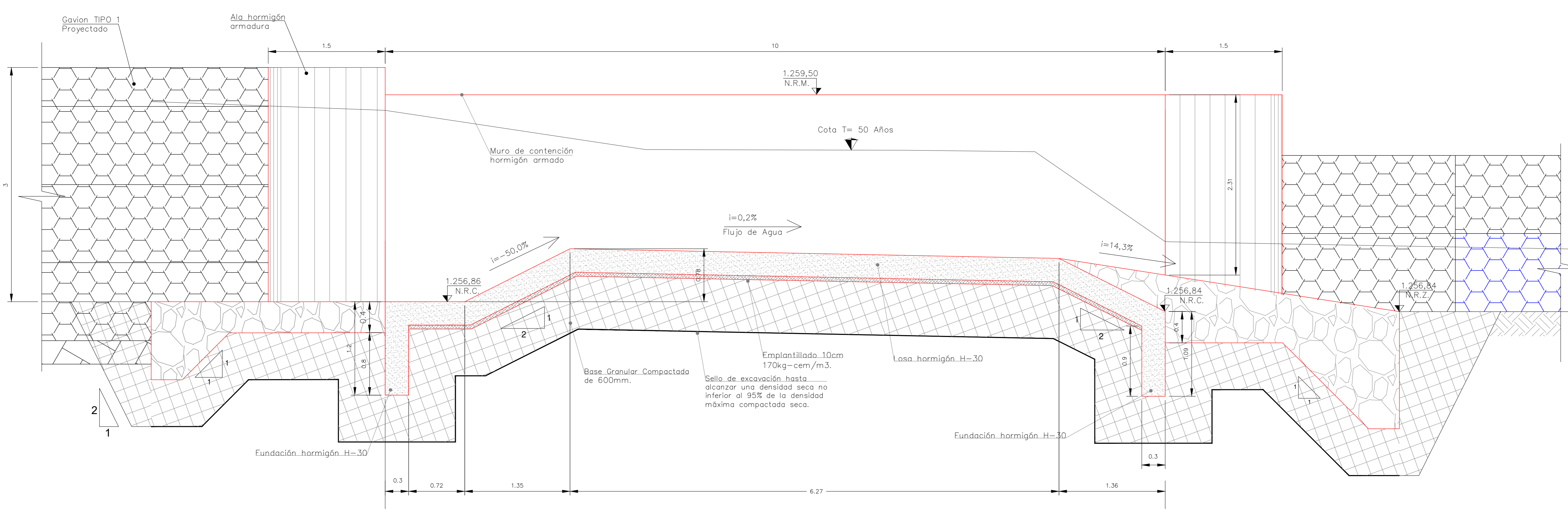
|   |          |       |            |   |                              |                                |                       |  |
|---|----------|-------|------------|---|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--|
| GOBIERNO DE CHILE<br>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA |          |       |            | <b>4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.</b><br>S 1/23 BRITTE Nº 160 Fono: 24645667 Fax: 24645642<br>e-mail: contacto@4cconsultores.cl WWW: 4C.COM |                              |                                | LAMINA Nº<br>11 DE 15 |  |
| ESCALA INDICADAS  | REVISION | FECHA | APROBACION | PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE  |                              |                                |                       |  |
| FECHA: DICIEMBRE 2017   |          |       |            | CONTENIDO: DETALLE DE DISPOSITIVO AUTOLAVADO  |                              |                                |                       |  |
| ARCHIVO   |          |       |            | PROYECTO  | REVISO                       | APROBO                         |                       |  |
| ORLÁN F. LATORRE H.   |          |       |            | ESTEBAN SOYO INGENIERO CIVIL  | IRIS JIMENEZ INGENIERO CIVIL | LUDWIG STOWMAS INGENIERO CIVIL |                       |  |

|  |  |  |   |  |  |
|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>REGIÓN DE ATACAMA |  |  |
| CONSULTORES:<br>4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA. |  |  | PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE                |  |  |
| DIRECTOR GENERAL DE AGUAS<br>CARLOS ESTÉVEZ V.           | DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS<br>RODRIGO ALEGRIA M. | INSPECTOR FISCAL<br>PATRICIO LUENGO A. |   |  |  |
| ESCALA APROX INDICADAS                                   | Nº DE PLANO: 11                                  | AÑO: 2017                              |   |  |  |

**PLANTA ESTACION FLUVIOMETRICA**  
ESCALA 1:50



**CORTE B**  
ESCALA 1:25



**NOTAS GENERALES**

- OBRAS DE HORMIGÓN**
  - CALIDAD DE MATERIALES**

MURO Y LOSAS: HORMIGÓN H-30 CON 95% NIVEL DE CONFIANZA  
 HORMIGÓN DE RELLENO : HORMIGÓN H-20  
 RADIER DE FUNDACIÓN : HORMIGÓN H-30  
 EMLANTILLADO : 170 Kg/cm<sup>2</sup>  
 ACERO REFUERZO : ACERO A630-420H  
 OTRAS ESTRUCTURAS TERRESTRES : HORMIGÓN H-25 90% NIVEL DE CONFIANZA
  - RECUBRIMIENTOS**

MURO : 50 mm.  
 LOSAS : 50 mm CARA INFERIOR Y 70mm CARA EXPUESTA AGUA.  
 HORMIGÓN CONTRA TERRENO : 70mm. (LOSAS DE FUNDACIÓN)  
 OTROS RECUBRIMIENTOS LIBRES MÍNIMOS NO ESPECIFICADOS, SEGÚN Nch 430
  - PROCEDIMIENTOS**

LOS PROCEDIMIENTOS DE ELABORACIÓN, COLOCACIÓN, CURADO Y CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN SE REALIZARÁN DE ACUERDO A LA NORMA Nch 170.
  - IMPERMEABILIZACIÓN**

LAS PAREDES DE HORMIGÓN QUE QUEDEN EN CONTACTO DIRECTO Y PERMANENTE CON EL TERRENO, DEBERÁN IMPERMEABILIZARSE CON TRATAMIENTO SUPERFICIAL CON IGOL PRIMER (UNA MANO), MÁS IGOL DENSO (DOS MANOS), DE SIKO O EQUIVALENTE.
  - ANCLAJES**

PERNOS DE ANCLAJE CALIDAD ASTM A36, GALVANIZADOS EN CALIENTE. LOS PERNOS DE ANCLAJE DEBERÁN TENER TUERCA Y CONTRATUERCA, CON APRIETE NORMAL. PARA EL APRIETE DEFINITIVO DE LOS PERNOS SE RECOMIENDA QUE EL MORTERO TENGA UN 60% DE LA RESISTENCIA ESPECIFICADA A LOS 28 DÍAS.
  - GROUT (MORTERO DE NIVELACIÓN)**

SE DEBERÁ UTILIZAR UN MORTERO DE NIVELACIÓN CON RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS MAYOR O IGUAL A 300 KG/cm<sup>2</sup>, TIPO SIKAGROUT 212 DE SIKO O EQUIVALENTE.

**NOTAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO**

- PARÁMETROS SÍSMICOS**

ZONA SÍSMICA = 3, SEGÚN Nch 2369  
 TIPO DE SUELO = E, SEGÚN Nch 433 Y DS. N° 61
- SISTEMAS SISMORESISTENTES**

CÁMARAS: ESTRUCTURAS RÍGIDAS EN BASE A HORMIGÓN ARMADO  
 MACHONES DE ANCLAJES: ESTRUCTURAS RÍGIDAS EN BASE A HORMIGÓN EN MASA

**2.- ESTRUCTURAS METÁLICAS**

- CALIDAD DE MATERIALES**

PERFILES Y PLANCHAS METÁLICAS: ACERO A36  
 PERFILES CAÑERÍAS (BARANDAS): ACERO ASTM A53  
 SOLDADURA: ELECTRODOS E 70XX SEGÚN AWS D1.1  
 TODOS LOS ELEMENTOS SOLDADOS ENTRE SI, DEBEN SER CON FILETE MÍNIMO IGUAL AL MENOR ESPESOR DE LAS PIEZAS A UNIR.
- PROTECCIÓN SUPERFICIAL**

PARA LA PROTECCIÓN ANTICORROSIVA, SE DEBERÁ SEGUIR EL SIGUIENTE PROCEDIMIENTO:  
 1.- REALIZAR UNA LIMPIEZA DE LOS PERFILES EN BASE A ARENADO METAL BLANCO TIPO SSPC-SP5.  
 2.- SE APLICARÁN 2 MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA ESTRUCTURAL, DE DISTINTO COLOR (ESPESOR = 3 MILS).  
 3.- SE DEBERÁN APLICAR 2 MANOS DE PINTURA DE TERMINACIÓN, SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- SELLO DE FUNDACIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**

EL SELLO DE FUNDACIÓN DEBERÁ ESTAR UBICADO EN EL ESTRATO SUELO GRAVOSO EN MATRIZ LIMO ARENOSA, DE COMPACIDAD DENSA A MUY DENSA QUE SE ENCUENTRA A MUY BAJA PROFUNDIDAD, SEGÚN ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO. EL CONTRATISTA DEBERÁ TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EVITAR INTERFERENCIA CON OBRAS EXISTENTES O SERVICIOS.
- MEJORAMIENTOS DE SUELOS Y RELLENOS SOBRE LA ZAPATA**

TODOS LOS RELLENOS ESTRUCTURALES DEBERÁN EFECTUARSE SEGÚN ESTUDIO DE SUELO. EN CASO DE REQUERIRSE RELLENOS ESTRUCTURALES, ESTOS DEBERÁN COMPACTARSE AL 95% DE LA DMS REFERIDA AL PROCTOR MODIFICADO. PARA LA COLOCACIÓN DE LOS RELLENOS LATERALES, DEBERÁ SEGUIRSE LO INDICADO EN EL ESTUDIO DE SUELOS RESPECTIVO. DEBERÁ REMOVERSE EL MATERIAL DEL SUPERFICIAL SUELTO O SUELOS VEGETALES.
- TRAZADO Y REPLANTEO**

LOS PUNTOS DE REFERENCIA, COORDENADAS Y NIVELES DE TERRENO SE DEBERÁN VERIFICAR SEGÚN LO DISPUESTO EN LOS PLANOS HIDRÁULICOS ASIMISMO, EL TRAZADO Y REPLANTEO SE DEBERÁ RECTIFICAR CON LOS PLANOS HIDRÁULICOS CORRESPONDIENTES.
- UNIDADES**

ELEVACIONES Y COORDENADAS EN METROS.  
 DIMENSIONES EN CENTÍMETROS. (S.I.C.)  
 NIVELES EN METROS.
- ORDEN DE PRECEDENCIA**

LAS NOTAS PARTICULARES DE LOS PLANOS PREVALECN POR SOBRE LAS NOTAS GENERALES. LAS NOTAS GENERALES PREVALECN POR SOBRE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. LOS PLANOS PREVALECN POR SOBRE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, Y MEMORIAS DE CÁLCULO SON COMPLEMENTARIOS. LAS NOTAS ESPECÍFICAS DEL PROYECTO PREVALECN POR SOBRE LAS NOTAS GENERALES.
- INTERFERENCIAS**

LAS INTERFERENCIAS QUE SE ENCUENTREN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, QUE DIFIERAN DE LAS PROYECTADAS EN LOS PLANOS O NO SE ENCUENTREN EN ESTOS DEBERÁN SER RESUELTAS POR EL CONTRATISTA, CON APROBACIÓN PREVIA DE LA ITO.
- MECÁNICA DE SUELOS**

EL CONTRATISTA DEBERÁ CONSIDERAR TODAS LAS RECOMENDACIONES INDICADAS EN EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS DEL PROYECTO. EN ESPECIAL, LO QUE SE REFIERE A UBICACIÓN DE SELLO DE FUNDACIÓN, SELLO DE EXCAVACIÓN, ESPECIFICACIONES DE RELLENOS ESTRUCTURALES, PENDIENTES DE EXCAVACIÓN. EL SELLO DE FUNDACIÓN DE LAS OBRAS DEBERÁ SER RECIBIDO POR PROFESIONAL ESPECIALISTA EN SUELOS, DESIGNADO POR LA INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRA.

**ABREVIATURAS**

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| D      | DIAMETRO                   |
| Ø12    | DIAMETRO DE BARRA          |
| e      | ESPESOR                    |
| E      | ESTRIBO                    |
| H.A.   | HORMIGÓN ARMADO            |
| i      | INCLINACIÓN O PENDIENTE    |
| REF.   | REFERENCIA                 |
| S.E.   | SIN ESCALA                 |
| S.I.C. | SALVO INDICACIÓN CONTRARIA |
| TIP.   | TÍPICO                     |
| VAR.   | VARIABLE                   |
| ⊗      | SEPARACIÓN REPETITIVA      |
| ⊕      | PLANCHAS                   |
| N.P.T. | NIVEL DE PISO TERMINADO    |
| N.T.A. | NIVEL DE TERRENO NATURAL   |
| N.C.M. | NIVEL CORONAMIENTO MURO    |
| N.S.F. | NIVEL SELLO DE FUNDACIÓN   |
| T.A.   | TOPE DE ACERO              |

**LEYENDAS**

|         |   |
|---------|---|
| (N.X.X) | ELEVACION INDICADA EN ELEVACION O SECCION               |
| —       | INDICACION DE NIVEL DESCRIPTIVO                         |
| ◊ 0,00  | ELEVACION INDICADA EN PLANTA                            |
| ⊗ 15    | NUMERO Y ESPESOR DE LOSA                                |
| i=1,0%  | INCLINACION O PENDIENTE (INDICA EL SENTIDO DE DESCENSO) |
| A       | SECCION+NUMERO DE DETALLE                               |
| —       | INDICADO Y MOSTRADO EN EL MISMO PLANO                   |
| A       | SECCION+NUMERO DE DETALLE                               |
| ES-01   | NUMERO DE PLANO DONDE SE MUESTRA                        |

**NOTAS GENERALES**

- DIMENSIONES Y NIVELES EN METROS
- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON PLANOS DE FORMAS DE OBRAS HIDRÁULICAS.

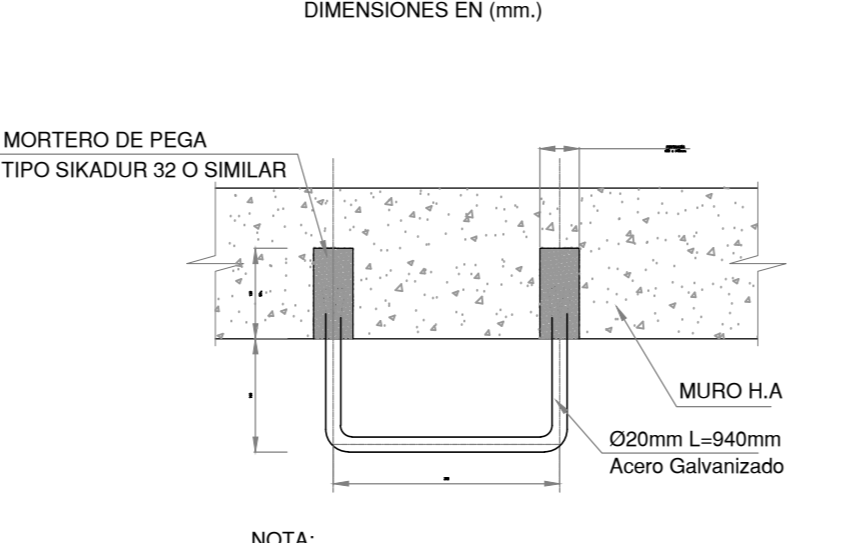
|   |          |       |            |  |   |
|---|----------|-------|------------|--|---|
| GOBIERNO DE CHILE<br>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA |          |       |            | <b>4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.</b><br>LAMA Nº 12 DE 15<br>5 1/2 ORENTE Nº 160 Fono: 24925567 Fax: 24926242<br>www.4cconsultores.cl www.4c.cl www.4c.com |   |
| ESCALA INDICADAS  | REVISION | FECHA | APROBACION | CONTENIDO  | PROYECTO  |
| FECHA   |          |       |            | LOSA Y MUROS, PLANTA Y ELEVACION PROYECTO ESTRUCTURAL LAMINA 1 DE 4 (ES-01)  | ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGSTURA PINTR |
| ARCHIVO   |          |       |            | PROYECTO   | REVISO  |
| DIBUJO  |          |       |            | APROBO   |   |
| J. GONZALEZ   |          |       |            | JOSE GONZALEZ INGENIERO ESTRUCTURAL  | IRIS JIMENEZ INGENIERO CIVIL                          |
|   |          |       |            | LUDWIG STOWASCH INGENIERO CIVIL  |   |

**TABLA DE GANCHOS DOBLEZ DE 90°**

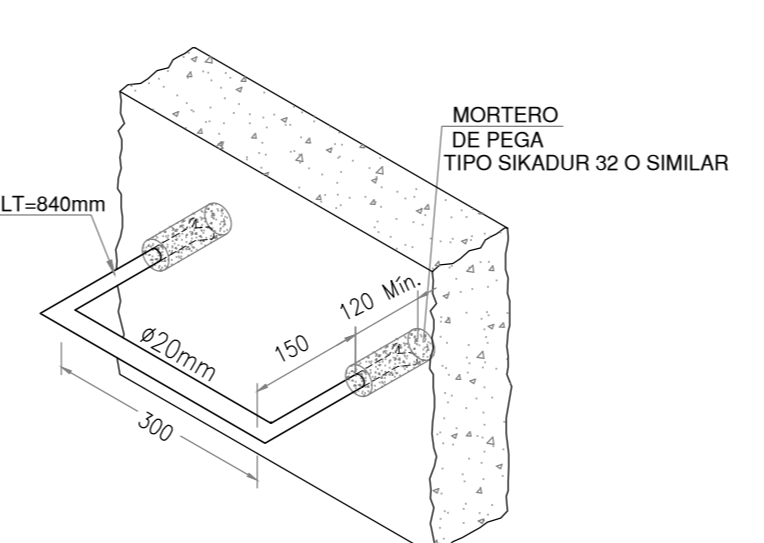
| Ø  | H (mm) |
|----|--------|
| 8  | 130    |
| 10 | 160    |
| 12 | 200    |
| 16 | 260    |
| 18 | 300    |
| 22 | 380    |
| 25 | 450    |
| 28 | 480    |
| 32 | 550    |
| 36 | 620    |

NOTA: SOLO PARA EMPALMES Y GANCHOS NO INDICADOS.

**DETALLE ESCALIN TIPO "U"**  
ESCALA 1:10  
DIMENSIONES EN (mm)



**ISOMETRÍA**  
DIMENSIONES EN (mm)

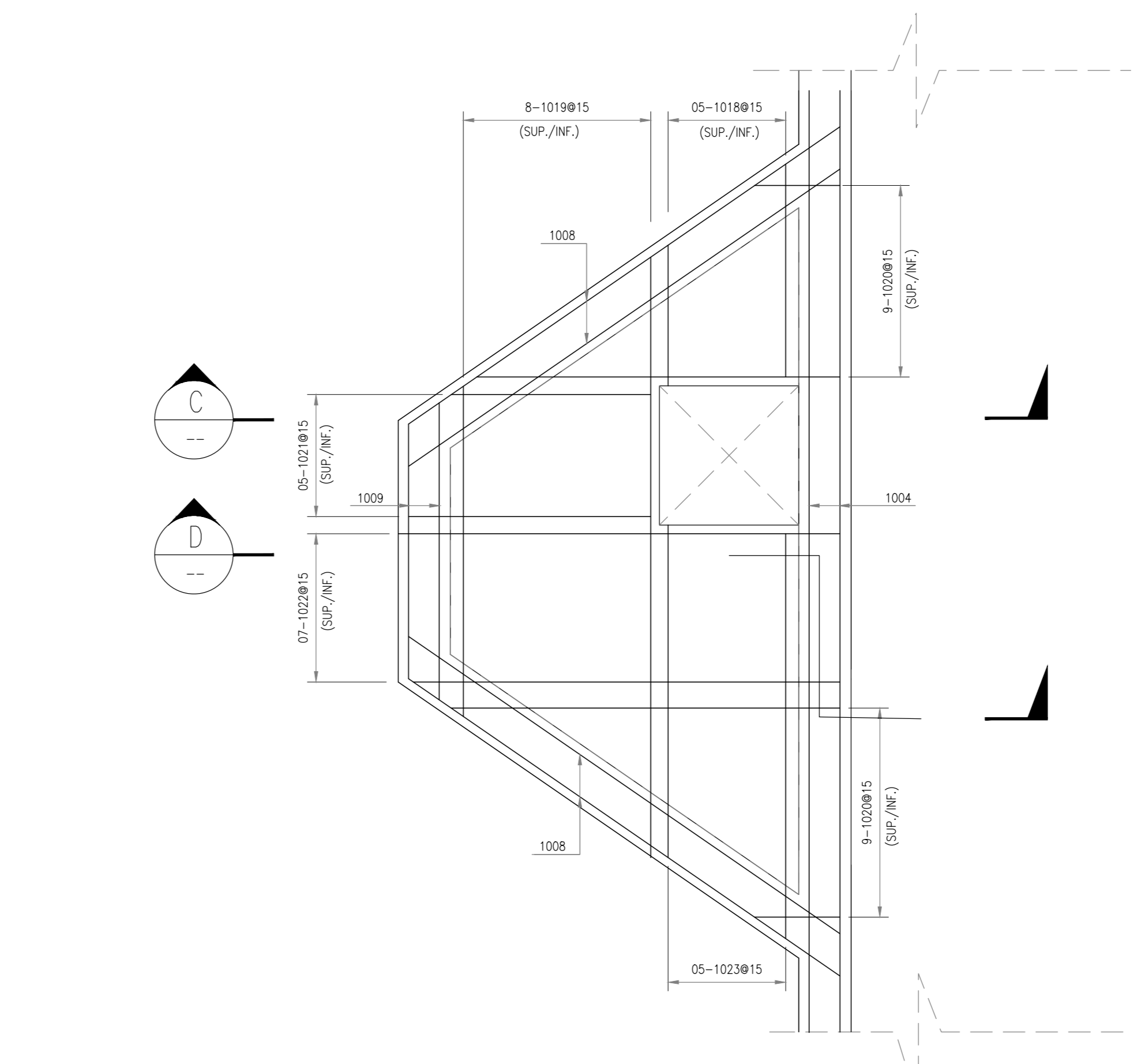
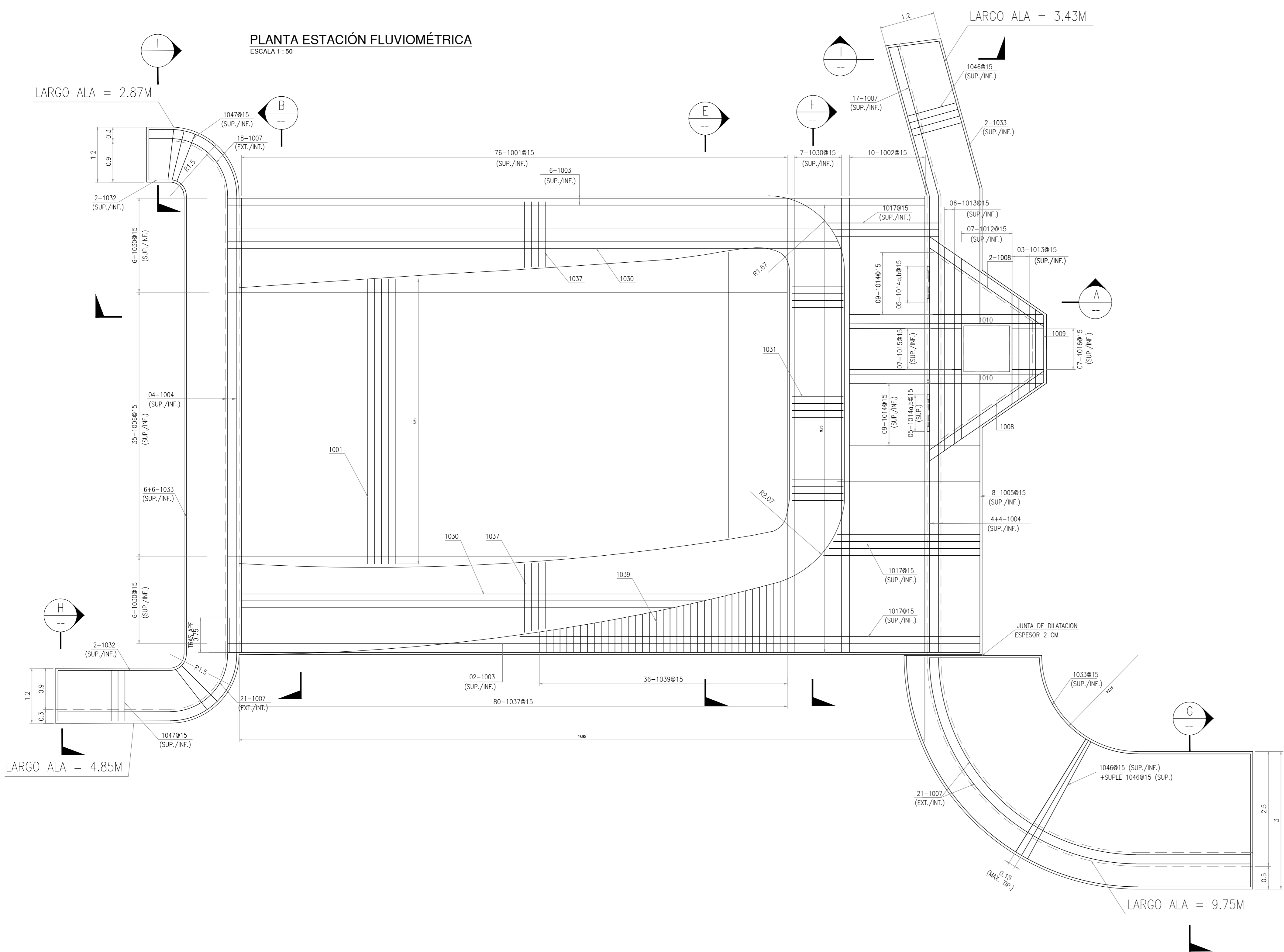


|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>REGIÓN DE ATACAMA |                            | PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGSTURA PINTR |
| CONSULTORES:  |                            |   |
| 4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.  |                            | INSPECTOR FISCAL  |
| DIRECTOR GENERAL DE AGUAS   | DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS | PATRICIO LUENGO A.  |
| CARLOS ESTÉVEZ V.   | RODRIGO ALEGRIA M.         |   |
| ESCALA APROX INDICADAS  | Nº DE PLANO: 12            | AÑO: 2017   |

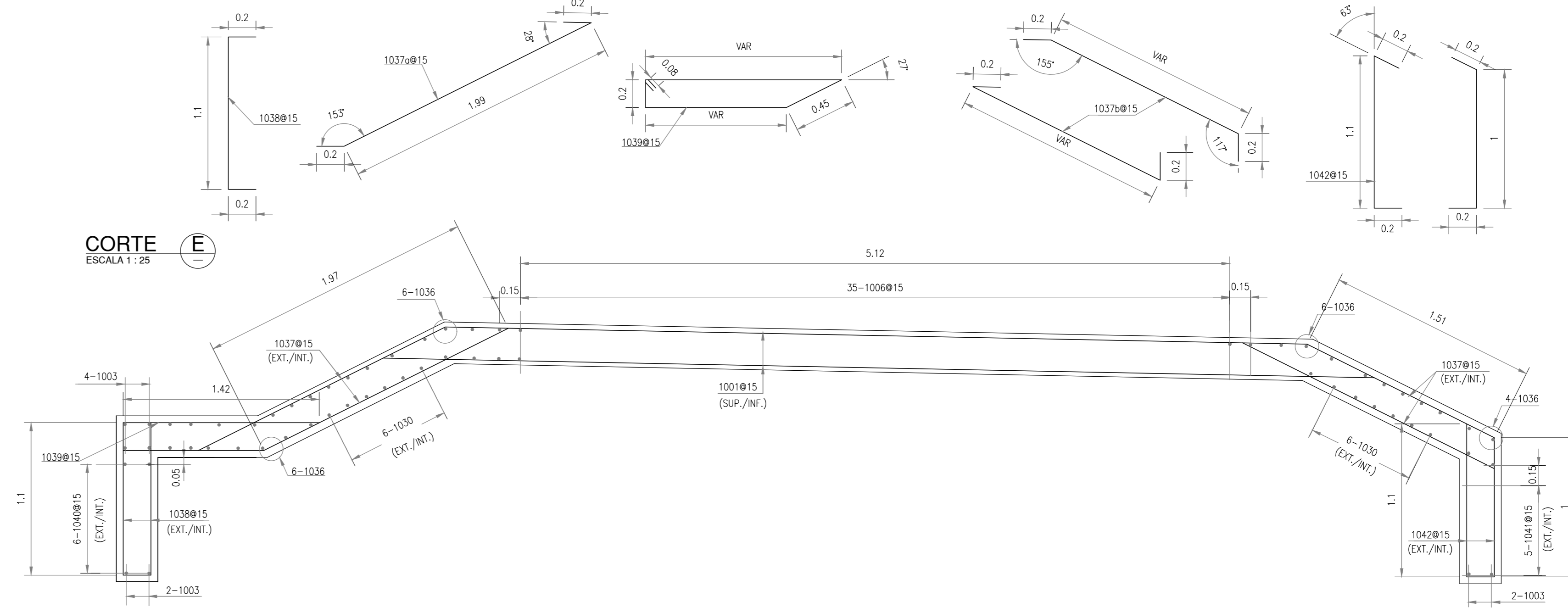
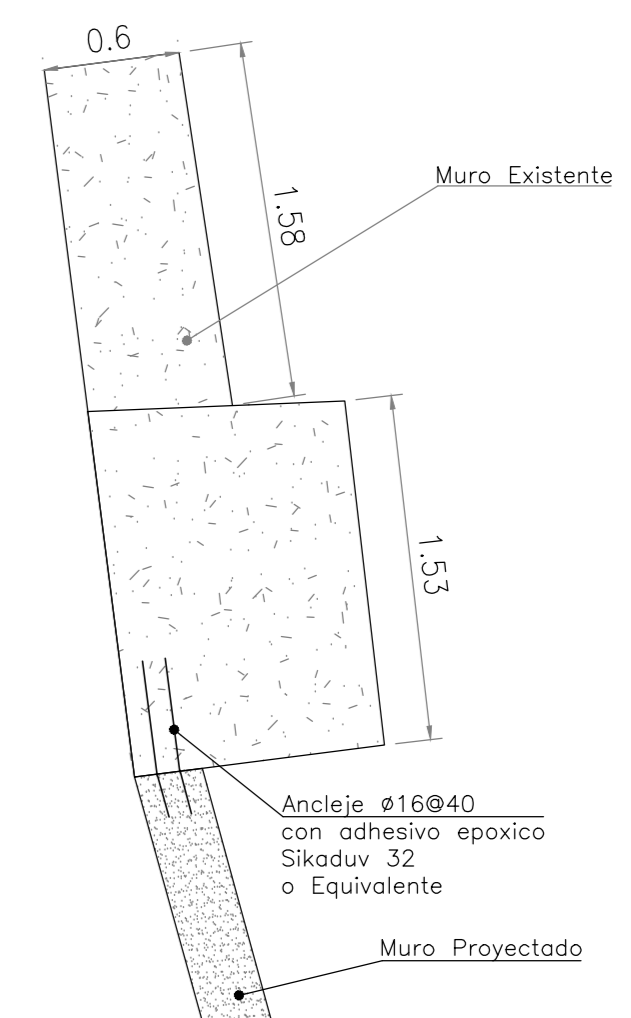


PLANTA CÁMARA MEDICION  
ESCALA 1:25

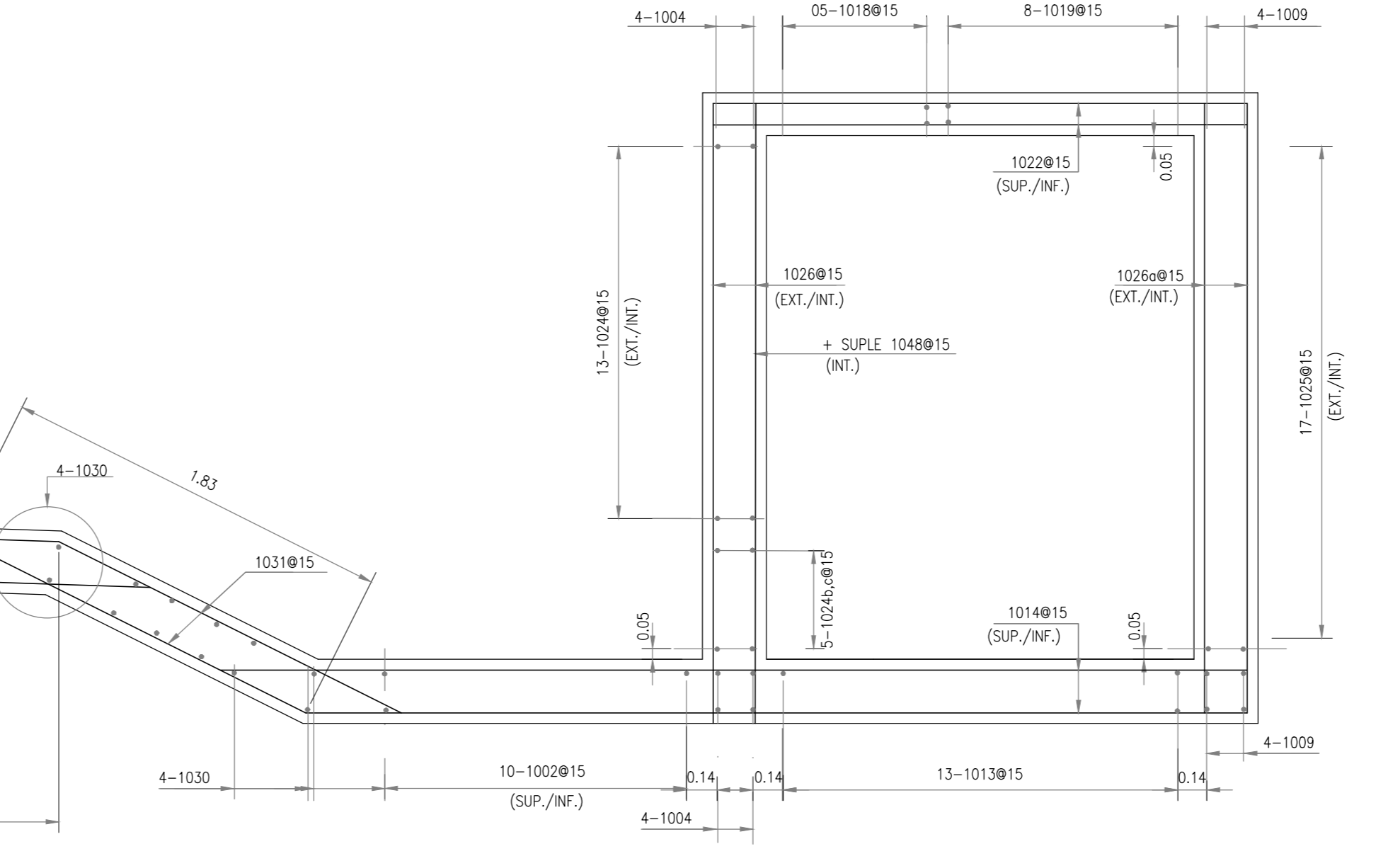
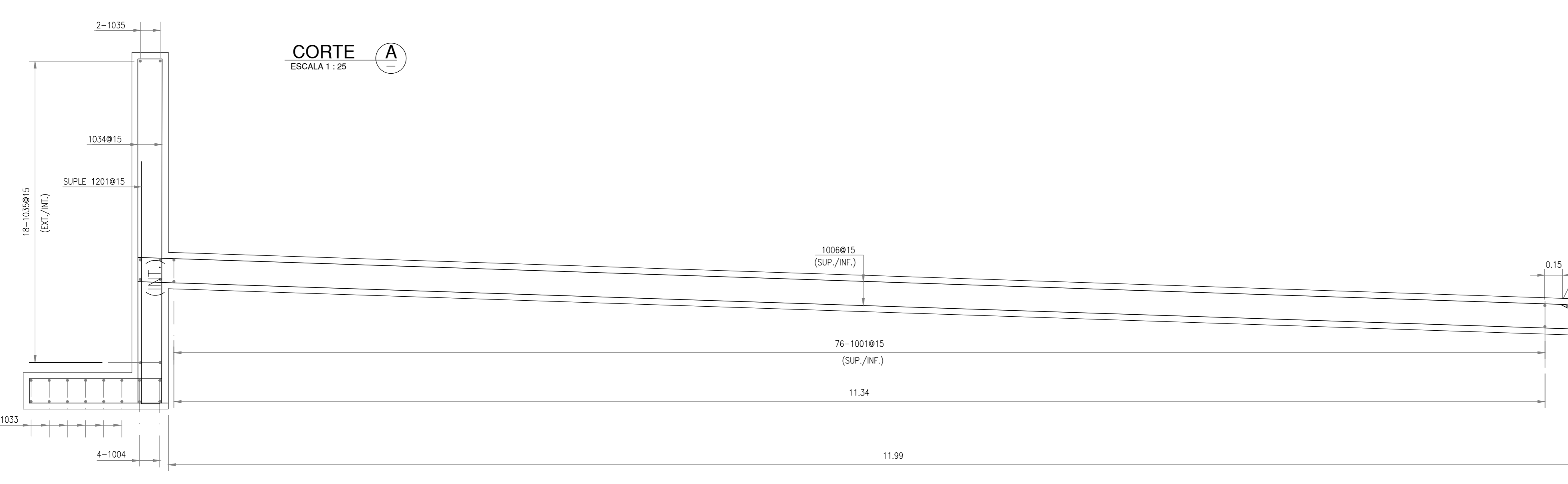
PLANTA ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA  
ESCALA 1:50



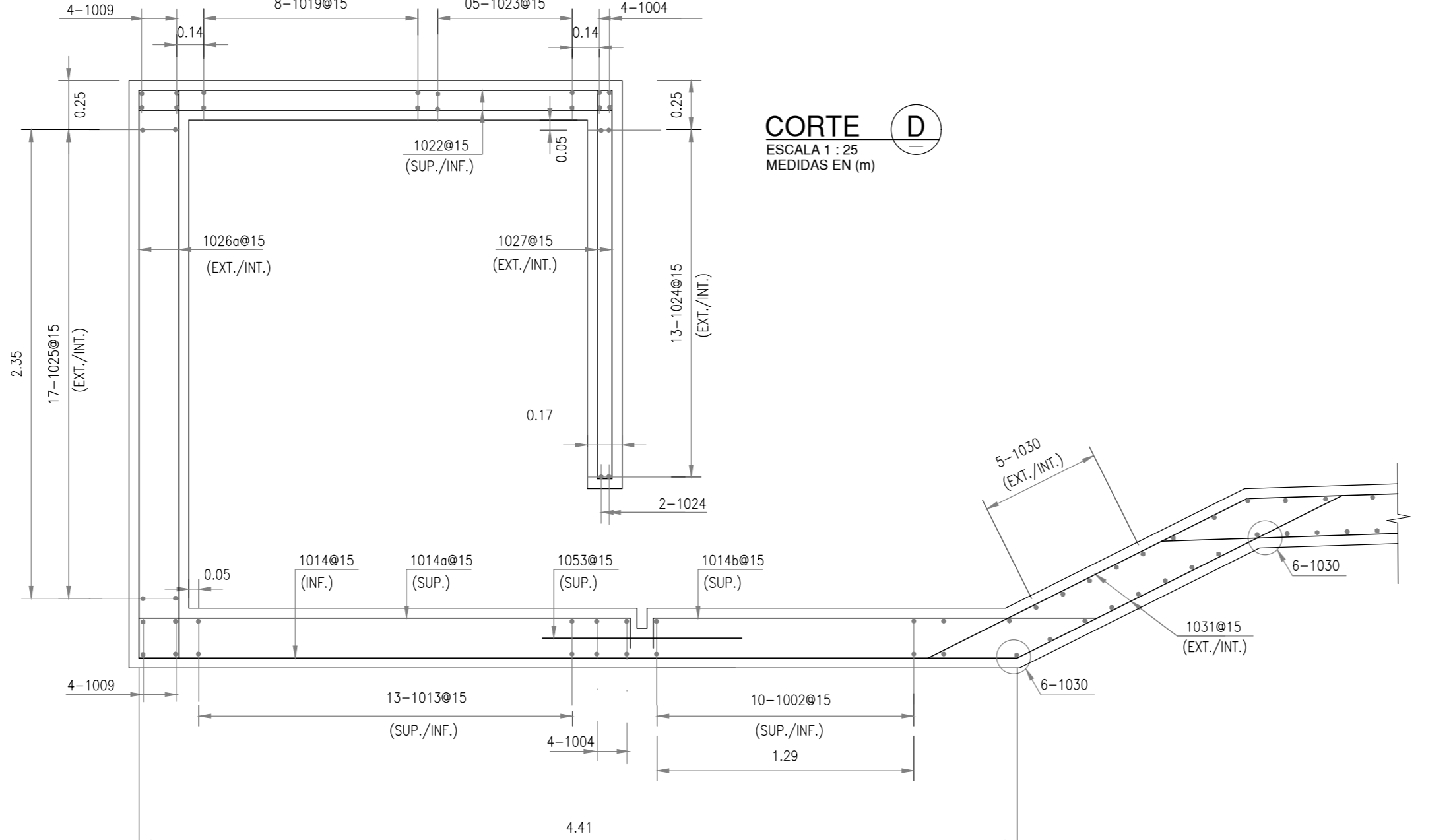
DETALLE ENLACE MURO EXISTENTE  
ESCALA 1:25



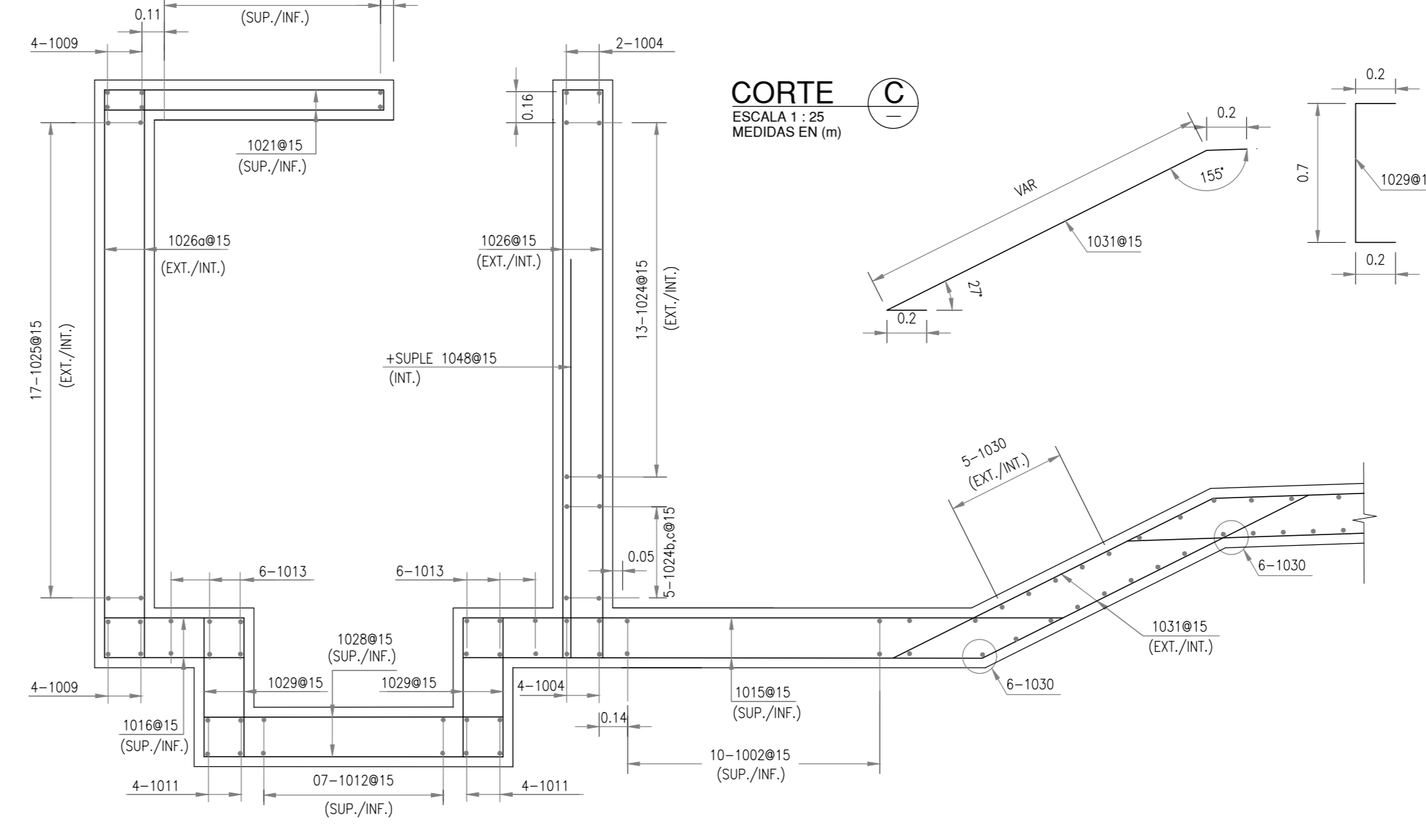
CORTE A  
ESCALA 1:25



CORTE D  
ESCALA 1:25  
MEDIDAS EN (m)



CORTE C  
ESCALA 1:25  
MEDIDAS EN (m)



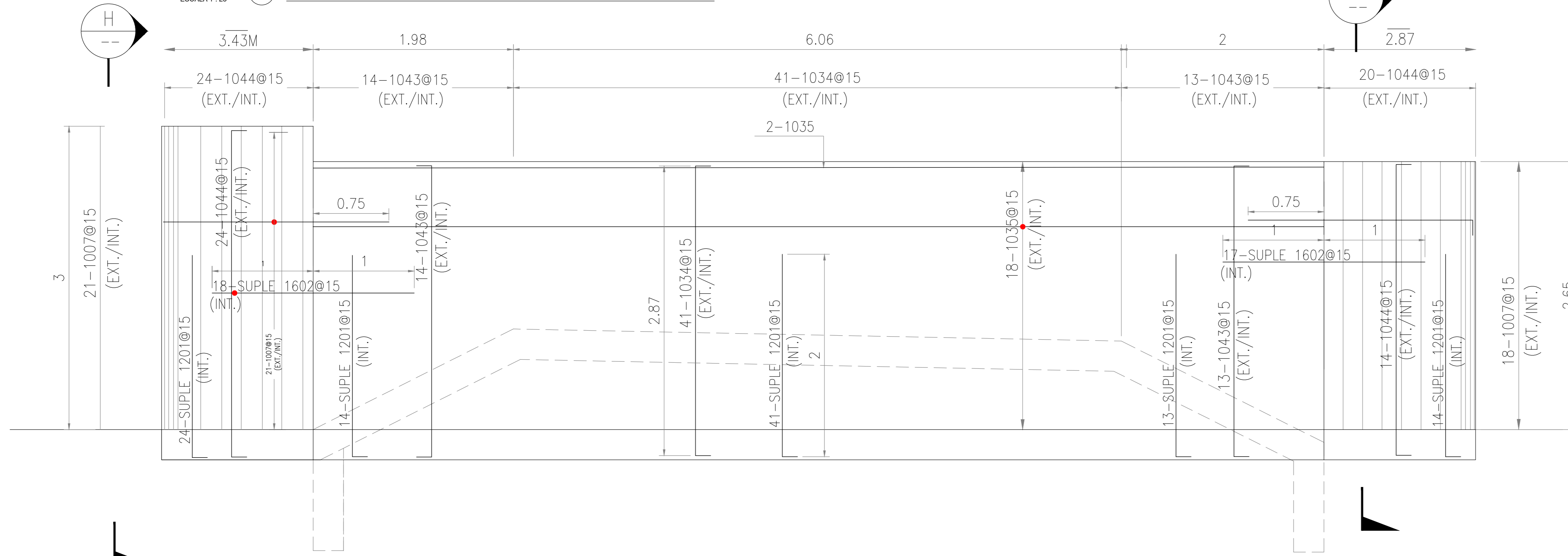
NOTAS GENERALES

- 1.- DIMENSIONES Y NIVELES EN METROS
- 2.- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON PLANOS DE FORMAS DE OBRAS HIDRÁULICAS.

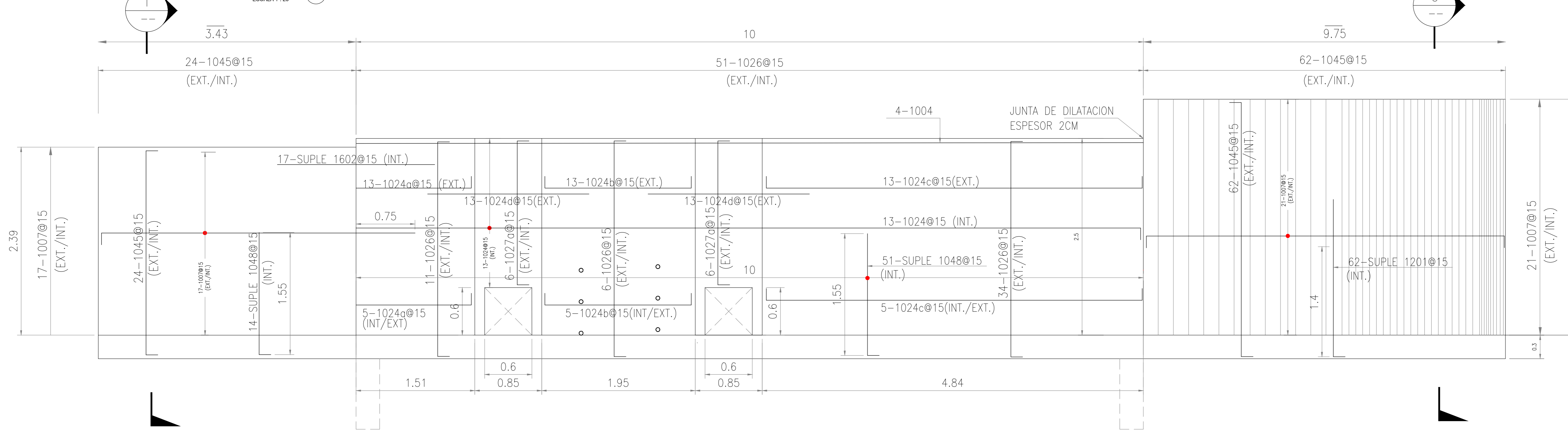
|   |          |       |            |  |                                 |                                   |  |
|---|----------|-------|------------|--|---------------------------------|-----------------------------------|--|
| GOBIERNO DE CHILE<br>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA |          |       |            | <b>4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.</b><br>S 1/2 DRETE Nº 160 Fono: 24925562 Fax: 24925562<br>Av. Brasil - Casilla 60000 - Valparaíso, Chile |                                 | LAMINA Nº<br><b>14 DE 15</b>      |  |
| PROYECTO: ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE  |          |       |            |  |                                 |                                   |  |
| CONTENIDO: LÍNEA Y MUROS PLANTA Y CUADRO DE ARMADURAS   |          |       |            |  |                                 |                                   |  |
| PROYECTO ESTRUCTURAL LAMINA 3 DE 4 (ES-03)  |          |       |            |  |                                 |                                   |  |
| ESCALA INDICADAS  | REVISION | FECHA | APROBACION | PROYECTO   | REVISO                          | APROBO                            |  |
| FECHA: DICIEMBRE 2017   |          |       |            |  |                                 |                                   |  |
| ARCHIVO   |          |       |            |  |                                 |                                   |  |
| DIBUJO: JOSE GONZALEZ   |          |       |            | JOSE GONZALEZ<br>INGENIERO ESTRUCTURAL   | IRIS JIMENEZ<br>INGENIERO CIVIL | LUDWIG STOWHAS<br>INGENIERO CIVIL |  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS<br>REGIÓN DE ATACAMA |  |
| CONSULTORES:<br>4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA. |  | PROYECTO:<br>ESTACIÓN FLUVIOMÉTRICA<br>RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE          |  |
| DIRECTOR GENERAL DE AGUAS<br>CARLOS ESTÉVEZ V.           | DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS<br>RODRIGO ALEGRIA M. | INSPECTOR FISCAL<br>PATRICIO LUENGO A.  |  |
| ESCALA APROX<br>INDICADAS                                | Nº DE PLANO: 14                                  | AÑO: 2017   |  |

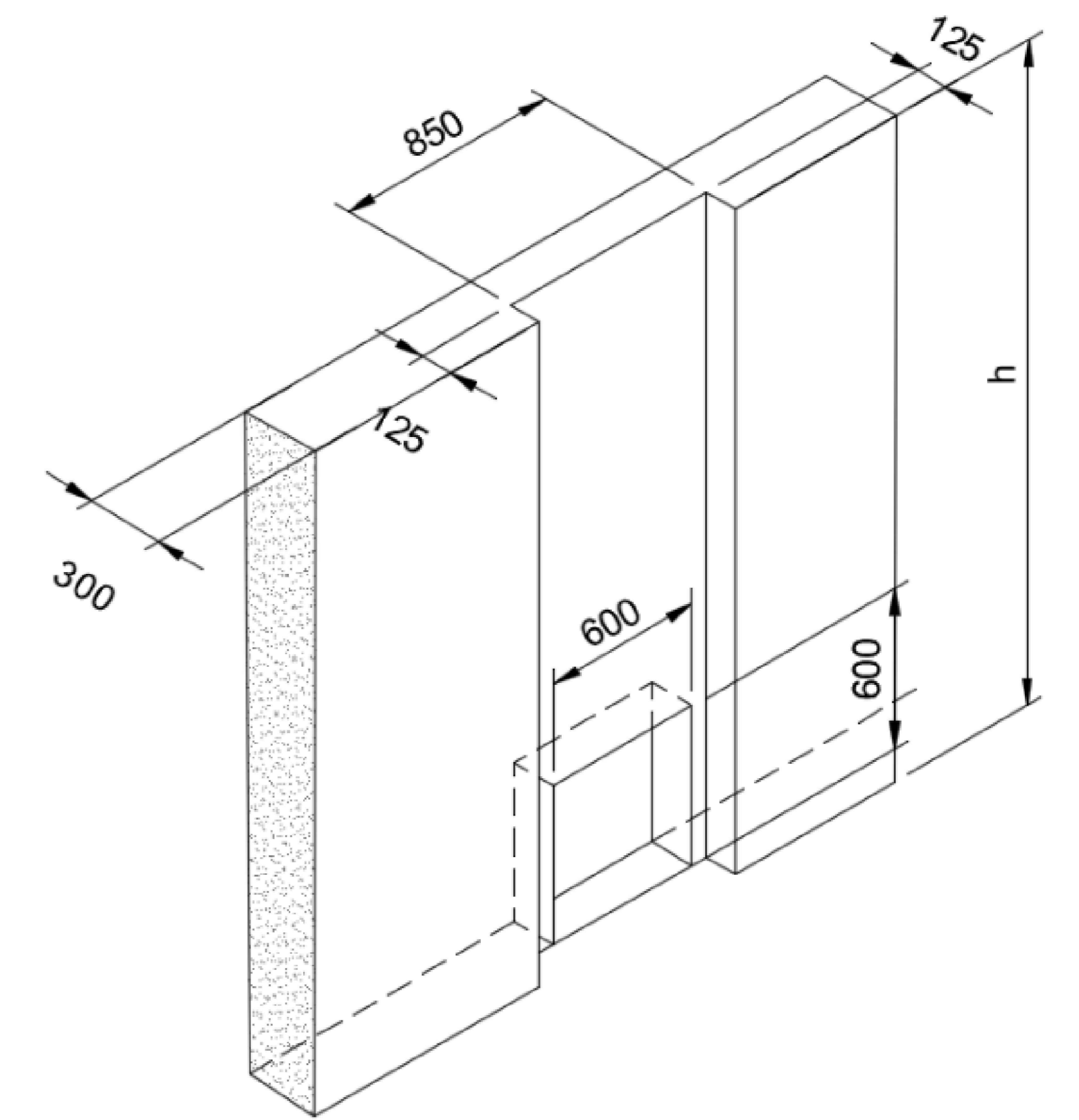
**CORTE B ELEVACION MURO PONIENTE ESTACIÓN FLUVIOMETRICA**



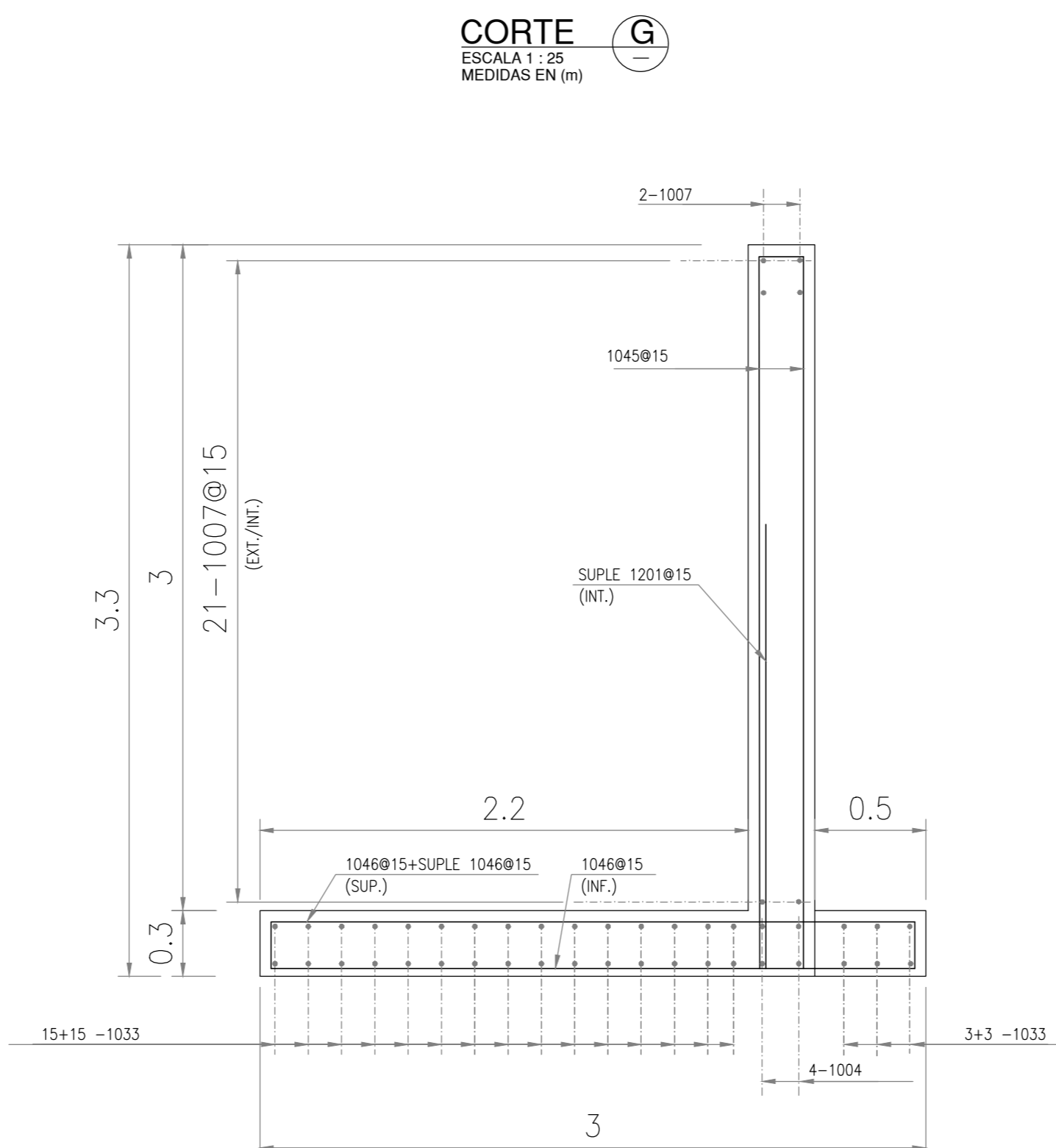
**CORTE F ELEVACION MURO ORIENTE ESTACIÓN FLUVIOMETRICA**



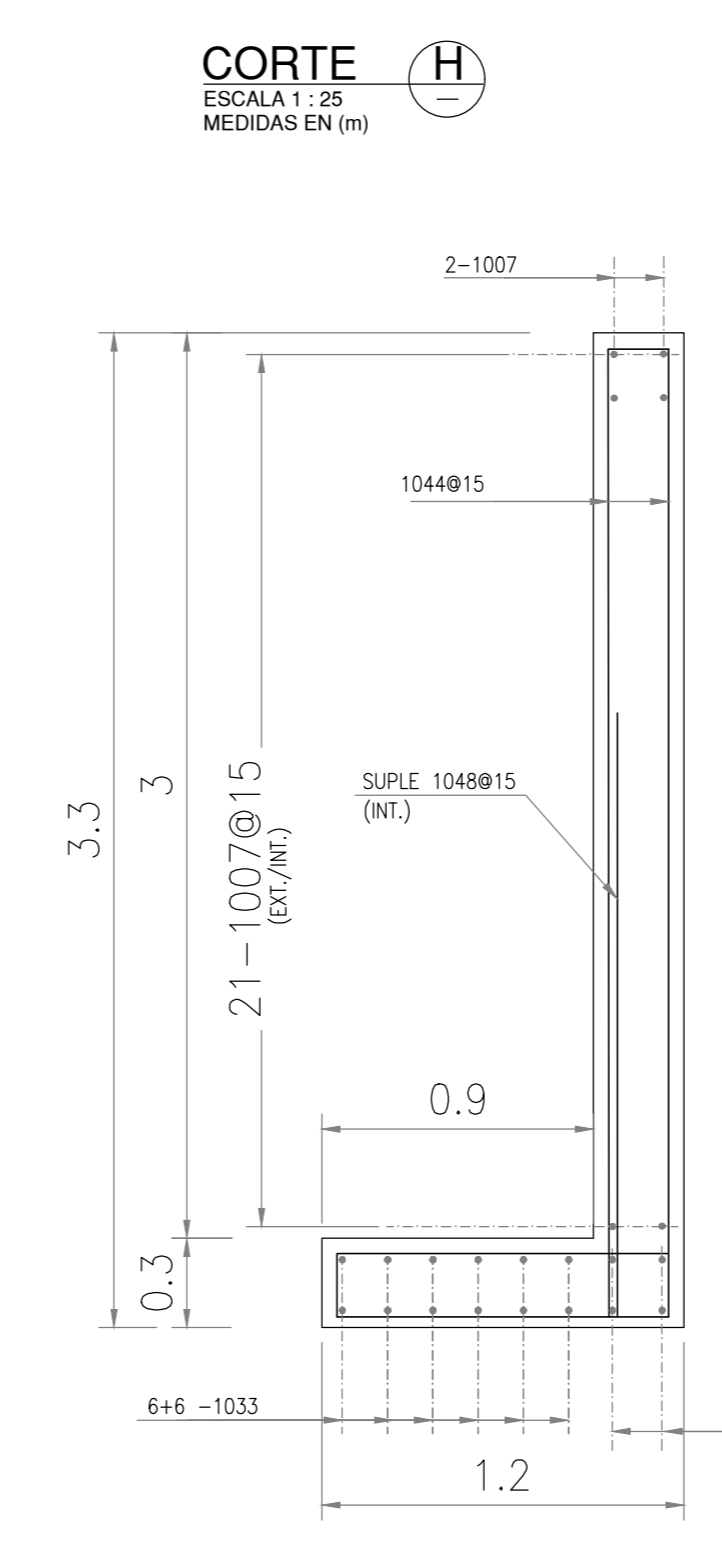
**ISOMETRICA DE VANO COMPUERTA**



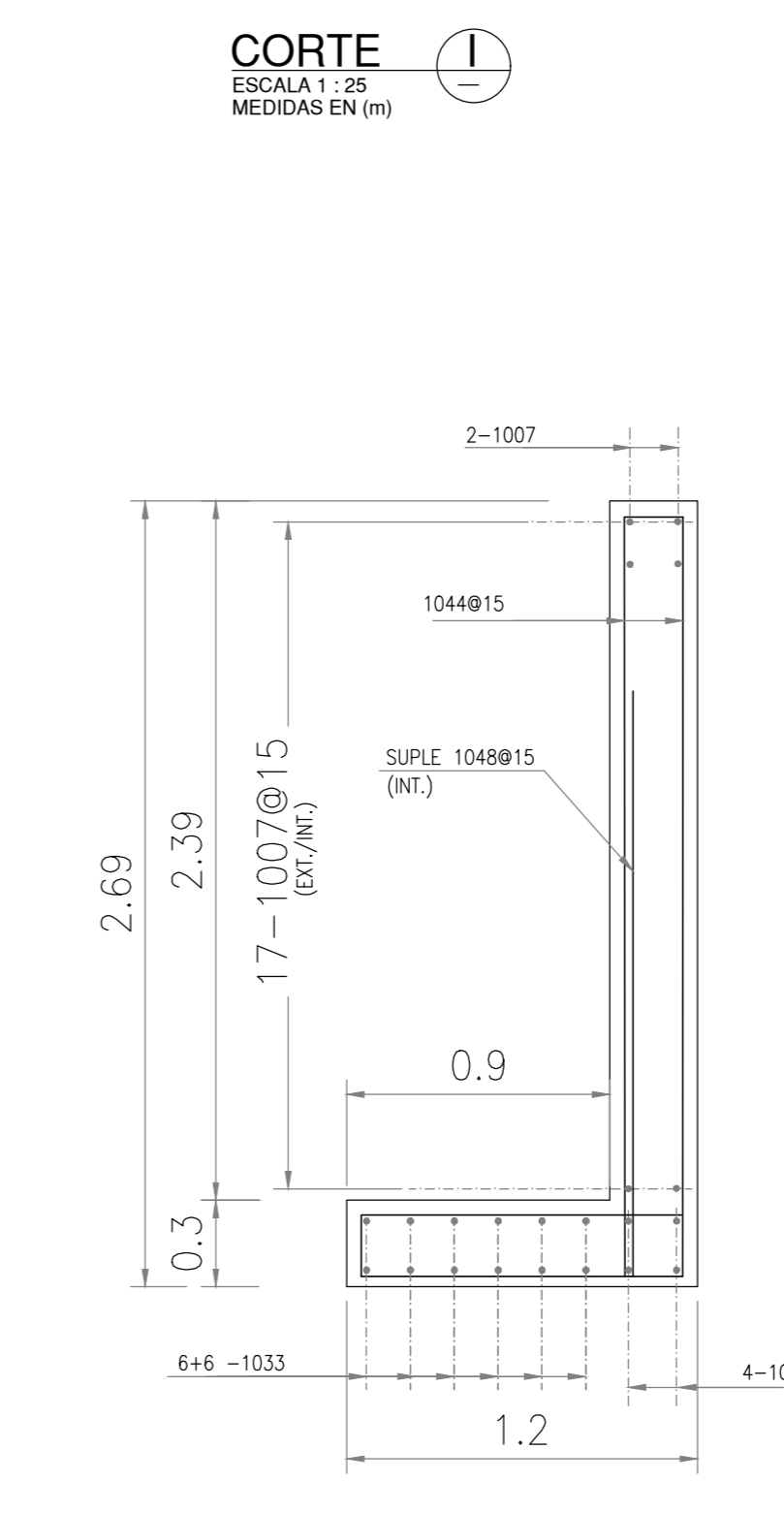
**CORTE G**



**CORTE H**



**CORTE I**




| MARCA                               | DIAM | TIPO      | CANT | a     |       | a     | b  | c  | d  | e | f | g             | Largo uni | Largo tot | P. Uni | P. Tot. |
|-------------------------------------|------|-----------|------|-------|-------|-------|----|----|----|---|---|---------------|-----------|-----------|--------|---------|
|                                     |      |           |      | a_max | a_min |       |    |    |    |   |   |               |           |           |        |         |
| 1001                                | 10   | A         | 152  | 715   | 622   | 669   | 10 | 10 |    |   |   |               | 689       | 1.047     | 0.617  | 645.70  |
| 1002                                | 10   | A         | 20   | 990   | 960   | 960   | 10 | 10 |    |   |   |               | 1.010     | 202       | 0.617  | 124.63  |
| 1003                                | 10   | A         | 8    | 1.560 | 1.560 | 1.560 | 10 | 10 |    |   |   |               | 1.510     | 126       | 0.617  | 77.50   |
| 1004                                | 10   | A         | 12   | 2.307 | 1772  | 2.040 | 10 | 10 |    |   |   |               | 2.060     | 247       | 0.617  | 152.46  |
| 1005                                | 10   | A         | 8    | 700   | 700   | 700   | 10 | 10 |    |   |   |               | 720       | 58        | 0.617  | 35.54   |
| 1006                                | 10   | A         | 70   | 1.267 | 1.224 | 1.248 | 10 | 10 |    |   |   |               | 1.298     | 886       | 0.617  | 546.57  |
| 1007                                | 10   | B         | 154  | 1.050 | 962   | 706   | 10 | 0  |    |   |   |               | 716       | 1.103     | 0.617  | 590.33  |
| 1008                                | 10   | A         | 4    | 260   | 260   | 260   | 20 | 20 |    |   |   |               | 330       | 13        | 0.617  | 8.14    |
| 1009                                | 10   | A         | 8    | 170   | 146   | 158   | 20 | 20 |    |   |   |               | 198       | 16        | 0.617  | 9.77    |
| 1010                                | 10   | A         | 4    | 440   | 440   | 440   | 20 | 20 |    |   |   |               | 480       | 19        | 0.617  | 11.85   |
| 1011                                | 10   | A         | 8    | 130   | 130   | 130   | 20 | 20 |    |   |   |               | 170       | 14        | 0.617  | 8.30    |
| 1012                                | 10   | A         | 14   | 130   | 130   | 130   | 20 | 20 |    |   |   |               | 170       | 24        | 0.617  | 14.68   |
| 1013                                | 10   | A         | 12   | 241   | 66    | 254   | 20 | 20 |    |   |   |               | 184       | 27        | 0.617  | 16.33   |
| 1014                                | 10   | A         | 40   | 441   | 66    | 441   | 20 | 20 |    |   |   |               | 481       | 192       | 0.617  | 118.71  |
| 1014a                               | 10   | A         | 10   | 130   | 130   | 130   | 20 | 20 |    |   |   |               | 170       | 17        | 0.617  | 10.49   |
| 1014b                               | 10   | A         | 10   | 223   | 223   | 223   | 20 | 20 |    |   |   |               | 263       | 26        | 0.617  | 16.23   |
| 1015                                | 10   | A         | 14   | 200   | 200   | 200   | 20 | 20 |    |   |   |               | 300       | 42        | 0.617  | 25.91   |
| 1016                                | 10   | A         | 14   | 67    | 67    | 67    | 20 | 20 |    |   |   |               | 107       | 15        | 0.617  | 9.24    |
| 1017                                | 10   | A         | 78   | 1.003 | 325   | 664   | 20 | 20 |    |   |   |               | 704       | 549       | 0.617  | 338.81  |
| 1018                                | 10   | A         | 10   | 122   | 78    | 98    | 20 | 20 |    |   |   |               | 139       | 14        | 0.617  | 8.58    |
| 1019                                | 10   | A         | 16   | 338   | 190   | 264   | 20 | 20 |    |   |   |               | 304       | 49        | 0.617  | 30.01   |
| 1020                                | 10   | A         | 36   | 209   | 49    | 129   | 20 | 20 |    |   |   |               | 169       | 61        | 0.617  | 37.54   |
| 1021                                | 10   | A         | 10   | 138   | 115   | 127   | 20 | 20 |    |   |   |               | 167       | 17        | 0.617  | 10.30   |
| 1022                                | 10   | A         | 14   | 248   | 248   | 248   | 20 | 20 |    |   |   |               | 287       | 40        | 0.617  | 24.78   |
| 1023                                | 10   | A         | 10   | 232   | 186   | 209   | 20 | 20 |    |   |   |               | 249       | 25        | 0.617  | 15.36   |
| 1024                                | 10   | A         | 26   | 890   | 890   | 890   | 20 | 20 |    |   |   |               | 1.030     | 268       | 0.617  | 165.23  |
| 1024a                               | 10   | B         | 23   | 146   | 146   | 146   | 20 | 20 |    |   |   |               | 166       | 38        | 0.617  | 23.56   |
| 1024b                               | 10   | A         | 23   | 186   | 186   | 186   | 20 | 20 |    |   |   |               | 226       | 52        | 0.617  | 32.07   |
| 1024c                               | 10   | A         | 23   | 477   | 477   | 477   | 20 | 20 |    |   |   |               | 517       | 119       | 0.617  | 73.37   |
| 1024d                               | 10   | A         | 13   | 208   | 208   | 208   | 20 | 20 |    |   |   |               | 235       | 27        | 0.617  | 16.44   |
| 1024e                               | 10   | A         | 13   | 10    | 60    | 60    | 20 | 20 |    |   |   |               | 130       | 17        | 0.617  | 10.43   |
| 1025                                | 10   | A         | 34   | 146   | 146   | 146   | 20 | 20 |    |   |   |               | 186       | 63        | 0.617  | 36.02   |
| 1026                                | 10   | A         | 102  | 285   | 285   | 10    | 10 |    |    |   |   |               | 305       | 311       | 0.617  | 191.85  |
| 1026a                               | 10   | A         | 96   | 285   | 285   | 10    | 10 |    |    |   |   |               | 305       | 294       | 0.617  | 181.41  |
| 1027                                | 10   | A         | 24   | 166   | 166   | 7     | 7  |    |    |   |   |               | 209       | 50        | 0.617  | 30.95   |
| 1028                                | 10   | A         | 14   | 150   | 150   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 190       | 27        | 0.617  | 16.41   |
| 1029                                | 10   | D         | 21   | 146   | 146   | 20    | 20 |    | 10 | 8 | 8 |               | 136       | 37        | 0.617  | 22.88   |
| 1030                                | 10   | A         | 38   | 1.337 | 470   | 904   | 10 | 10 |    |   |   |               | 924       | 351       | 0.617  | 216.52  |
| 1031                                | 10   | A         | 81   | 183   | 183   | 30    | 30 |    |    |   |   |               | 243       | 196       | 0.617  | 120.64  |
| 1032a                               | 10   | A         | 4    | 580   | 362   | 461   | 20 | 20 |    |   |   |               | 501       | 20        | 0.617  | 12.36   |
| 1032b                               | 10   | A         | 4    | 1.050 | 417   | 734   | 20 | 0  |    |   |   |               | 754       | 30        | 0.617  | 18.80   |
| 1033                                | 10   | A         | 12   | 1.000 | 1.000 | 20    | 0  |    |    |   |   |               | 1.020     | 122       | 0.617  | 75.52   |
| 1034                                | 10   | A         | 82   | 285   | 285   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 325       | 267       | 0.617  | 164.43  |
| 1035                                | 10   | A         | 37   | 600   | 600   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 1.030     | 365       | 0.617  | 237.26  |
| 1035a                               | 10   | A         | 0    | 0     | 0     | 0     | 20 | 20 |    |   |   |               | 40        | 0         | 0.617  | 0.00    |
| 1035b                               | 10   | A         | 0    | 0     | 0     | 0     | 20 | 20 |    |   |   |               | 20        | 0         | 0.617  | 0.00    |
| 1036                                | 10   | A         | 23   | 1.337 | 470   | 904   | 10 | 10 |    |   |   |               | 924       | 203       | 0.617  | 125.36  |
| 1037                                | 10   | A         | 320  | 197   | 151   | 174   | 15 | 15 |    |   |   |               | 204       | 653       | 0.617  | 402.78  |
| 1038                                | 10   | A         | 160  | 110   | 110   | 10    | 10 |    |    |   |   |               | 130       | 208       | 0.617  | 128.34  |
| 1039                                | 10   | A         | 72   | 142   | 102   | 122   | 15 | 15 |    |   |   |               | 152       | 109       | 0.617  | 67.52   |
| 1040                                | 10   | A         | 12   | 1.550 | 1.550 | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 1.560     | 191       | 0.617  | 117.72  |
| 1041                                | 10   | A         | 10   | 1.550 | 1.550 | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 1.560     | 159       | 0.617  | 98.10   |
| 1042                                | 10   | A         | 160  | 110   | 100   | 105   | 10 | 10 |    |   |   |               | 125       | 200       | 0.617  | 123.40  |
| 1043                                | 10   | A         | 48   | 285   | 285   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 325       | 156       | 0.617  | 98.25   |
| 1043a                               | 10   | A         | 0    | 0     | 0     | 0     | 20 | 20 |    |   |   |               | 40        | 0         | 0.617  | 0.00    |
| 1044                                | 10   | A         | 88   | 320   | 320   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 360       | 317       | 0.617  | 195.47  |
| 1045                                | 10   | A         | 168  | 320   | 320   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 360       | 825       | 0.617  | 373.15  |
| 1046                                | 10   | A         | 244  | 290   | 290   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 330       | 804       | 0.617  | 495.99  |
| 1047                                | 10   | A         | 105  | 110   | 110   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 150       | 157       | 0.617  | 97.12   |
| 1048                                | 10   | B         | 65   | 155   | 155   | 20    | 20 |    |    |   |   |               | 175       | 114       | 0.617  | 70.18   |
| 1048                                | 10   | SIN MARCA |      |       |       |       |    |    |    |   |   |               |           |           |        |         |
| 1050                                | 10   | A         | 5    | 70    | 15    | 15    | 15 |    |    |   |   |               | 45        | 2         | 0.617  | 1.39    |
| 1051                                | 10   | A         | 5    | 50    | 50    | 15    | 15 |    |    |   |   |               | 80        | 4         | 0.617  | 2.47    |
| 1052                                | 10   | A         | 5    | 60    | 60    | 15    | 15 |    |    |   |   |               | 110       | 6         | 0.617  | 3.39    |
| 1053                                | 10   | C         | 10   | 100   | 100   | 10    | 10 |    |    |   |   |               | 100       | 10        | 0.617  | 6.17    |
| 1201                                | 12   | B         | 168  | 200   | 200   | 20    | 0  |    |    |   |   |               | 220       | 370       | 0.888  | 328.20  |
| 1601                                | 16   | SIN MARCA | 168  | 200   | 200   | 20    | 0  |    |    |   |   |               | 220       | 370       | #N/A   | #N/A    |
| 1602                                | 16   | C         | 52   | 200   | 200   | 0     | 0  |    |    |   |   |               | 200       | 184       | 1.578  | 164.11  |
| 1603                                | 16   | SIN MARCA |      |       |       |       |    |    |    |   |   |               |           |           |        |         |
| RESUMEN ACERO REFUERZO A630-420H    |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   |               |           |           |        |         |
| DIAMETRO (mm)                       |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   | CANTIDAD      |           |           |        |         |
| 10                                  |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   | 7.025.80      |           |           |        |         |
| 16                                  |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   | 164.11        |           |           |        |         |
| 25                                  |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   | 0.00          |           |           |        |         |
| Suma                                |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   | 7.193.91      |           |           |        |         |
| 5% Reserva                          |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   | 359.70        |           |           |        |         |
| TOTAL ACERO REFUERZO TIPO A630-420H |      |           |      |       |       |       |    |    |    |   |   | 7.553.61 [Kg] |           |           |        |         |

NOTA: LAS CUBICACIONES DE ARMADURAS SON REFERENCIALES. SOLO PARA EFECTOS DE CUBICACION Y PRESUPUESTO.  
LOS TRASLAPOS DE ARMADURAS DEBERAN CUMPLIR CON LOS LARGOS Y UBICACION PERMITIDAS POR NORMA ACI-318 PARA DISEÑO DE ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO.

- 1.- DIMENSIONES Y NIVELES EN METROS
- 2.- ESTE PLANO SE COMPLEMENTA CON PLANOS DE FORMAS DE OBRAS HIDRAULICAS.

|   |  |  |                       |   |  |                          |  |                     |            |  |  |
|---|--|--|-----------------------|---|--|--------------------------|--|---------------------|------------|--|--|
| GOBIERNO DE CHILE<br>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCION GENERAL DE AGUAS<br>DIVISION DE HIDROLOGIA |  |  |                       | <b>4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.</b><br>5 1/2 OBRERA Nº 160 Fono: 24925562 Fax: 24925562<br>Avenida Costanera Norte 1450, Valpo. Chile |  |                          |  | LAMA Nº<br>15 DE 15 |            |  |  |
| PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE  |  |  |                       |   |  |                          |  |                     |            |  |  |
| CONTENIDO: LOSA Y ELEVACIONES DE ARMADURAS PROYECTO ESTRUCTURAL LAMINA 4 DE 4 (ES-04)                     |  |  |                       |   |  |                          |  |                     |            |  |  |
| ESCALA INDICADAS  |  |  | REVISION              |   |  | FECHA                    |  |                     | APROBACION |  |  |
| FECHA: DICIEMBRE 2017   |  |  |                       |   |  |                          |  |                     |            |  |  |
| ARCHIVO:  |  |  |                       |   |  |                          |  |                     |            |  |  |
| DIBUJO: JOSE GONZALEZ   |  |  | REVISOR: IRIS JIMENEZ |   |  | APROBADO: LUDWIG STOWNAS |  |                     |            |  |  |
| INGENIERO ESTRUCTURAL   |  |  | INGENIERO CIVIL       |   |  | INGENIERO CIVIL          |  |                     |            |  |  |

|   |  |                            |   |                    |  |
|---|--|----------------------------|---|--------------------|--|
|  MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS<br>DIRECCION GENERAL DE AGUAS<br>REGION DE ATACAMA |  |                            | PROYECTO: ESTACION FLUVIOMETRICA<br>RIO TRANSITO EN ANGOSTURA PINTE |                    |  |
| CONSULTORES:  |  |                            |   |                    |  |
| 4C CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LTDA.  |  |                            | ESTACION FLUVIOMETRICA  |                    |  |
| DIRECTOR GENERAL DE AGUAS   |  | DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS |   | INSPECTOR FISCAL   |  |
| CARLOS ESTEVEZ V.   |  | RODRIGO ALEGRIA M.         |   | PATRICIO LUENGO A. |  |
| ESCALA APROX INDICADAS  |  | Nº DE PLANO: 15            |   | AÑO: 2017          |  |