

0/H.1112
022p
II

41952

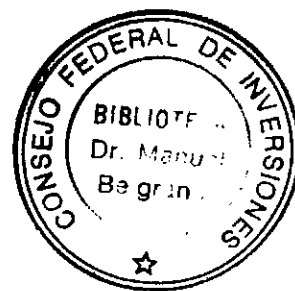
CONVENIO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - PROVINCIA DE SANTA FE

PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACION DE BOMBEO

Y

PLANTA DE FILTRADO



SISTEMAS DE OBRA DE CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA
PARA RIEGO

"ÁREA FRUTIHORTÍCOLA DE CORONDA"

LOCALIDAD DE CORONDA - DEPARTAMENTO SAN JERÓNIMO
PROVINCIA DE SANTA FE

OCTUBRE DE 1999

PARTE II

ING. CIVIL DANIEL OLMEDO
ICFIC. Nº 1 / 294 (PCIA. DE SANTA FE)

INDICE

I.- DESCRIPCION GENERAL.

**II.- MEMORIA DE CALCULO DE ESTACION DE BOMBEO
Y PLANTA DE FILTRADO**

III.- CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA.

IV.- COMPUTO METRICO.

V.- PLANO GENERAL Y DE DETALLES.

I.- DESCRIPCION GENERAL.

I.1- CONSIDERACIONES GENERALES.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar los Diseños Estructurales, Computo, y los Planos Generales y de Detalles de las obras de tomas de agua del Río Coronda y de la planta de tratamientos de filtrado del agua.-

En función del primer informe, se ha adoptado como obra a desarrollar la “Alternativa B”, propuesta oportunamente, como la más conveniente en función de las necesidades de los productores y de los costos evaluados en el primer informe.-

Características Principales de los Diseños:

Configuración Principal de Obras:

Cada zona de riego dispondrá de un conjunto de obras similares tal como se describe en el siguiente esquema de obras, el cual está dimensionado para los requerimientos y necesidades planteadas en el Primer Informe.-

Sistema de Toma e Impulsión

* Toma de agua en pontón flotante. En él, se instalarán dos equipos de:

Bombas no sumergibles del tipo RS55N – 85. O bombas sumergibles del Tipo B 2151 o su equivalente actual PX 12 N.-

El pontón Flotante dispondrá de una sobrecarga útil del orden de 800 Kg.-

* Un Sistema de válvulas de retención y anti Ariete, para controlar tanto los volúmenes de agua, como las ondas de presiones en la conducción.-

* Conducción de polietileno clase 4, de diámetro exterior $\phi_e = 355\text{mm}$, y espesor $e = 13,7\text{ mm}$, longitud a determinar en función de la ubicación final de cada obra.-

* Una conducción flexible de 15 m por equipo, que nos permita conectar la impulsión de cada bomba, con la conducción de polietileno prevista.-

Cámaras Desarenadoras

- * Dos cámaras desarenadoras, cuyas dimensiones principales de cada una son:

Volumen de: $V = 75,60 \text{ m}^3$

Area de la superficie del Tanque: $A_s = 50,40 \text{ m}^2$

$B = 4,20 \text{ m}$ $L = 12,00 \text{ m}$ $H = 1,50 \text{ m}$

Cajas de Filtrado

- * Dos cajas de filtro, cuyas dimensiones principales de cada una son:

Ancho de Caja: $B_f = 2 \times 2,00 \text{ m}$

Largo de Caja: $L_f = 5,75 \text{ m}$

Alto de Caja: $H_f = 1,80 \text{ m}$ (altura de filtrado efectiva)

Superficie de cada Caja: $W_f = 2 \times 2,00 \times 5,75 = 23,00 \text{ m}^2$

Almacenamiento y Distribución

- * Cisterna de almacenamiento y red de distribución.-

El agua filtrada debe ser enviada a una cisterna de almacenamiento, desde donde se produce la alimentación al sistema de riego mediante la red de distribución.-

El control de la presión, caudal y golpes de Ariete deben ser controlados mediante válvulas específicas para cada caso, en los lugares que se recomienden.-

Sistema de Toma e Impulsión

PONTON FOLTANTE

Debido al tipo de bombas a emplear y a las condiciones de operación, se ha adoptado un sistema de bomba sobre pontón, el que estará amarrado y ubicado próximo a la costa, este sistema hoy se encuentra en funcionamiento en la localidad de San Fabián, próximo a la localidad de Barranca y tomando agua del Río Paraná (se adjuntan fotos de esta solución).-

Cabe destacar que la longitud final y el trazado de la conducción de impulsión será determinada en función de donde se ubiquen definitivamente tanto la planta de tratamiento, como la localización del pontón de bombeo, que su localización definitiva se hará con el objeto de minimizar los costos de instalación previstas.-

Luego se prevé una conducción de impulsión de una longitud a determinar, que permitirá transportar los caudales bombeados a una cámara de descarga y aquietamiento.-

Cámaras Desarenadoras

Estas cámaras se encuentran ubicadas en la planta ~~de tratamiento~~ de Tratamiento y Filtrado de Agua, desde donde se realiza toda la alimentación al sistema de riego ya proyectado. Las dimensiones detalladas de cada parte de esta estructura, se encuentra en los planos respectivos.-

Conceptualmente, un desarenador es un tanque construido con el propósito de sedimentar partículas en suspensión por la acción de la gravedad. Siendo su objetivo el de remoción de partículas hasta el tamaño de arenas, dichos cálculos fueron ya realizados en la primera parte del informe.-

El diseño adoptado se encuentra dividido en varias zonas, las que se encuentran detalladas a continuación, y se pueden observar en los planos respectivos.-

De acuerdo con la concentración de material sólido determinado por OSN, en las aguas del río Paraná, de 122 mg/lts. El decantador deberá ser desbarrado en períodos de máxima explotación por lo menos una vez al mes.-

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA BOMBA

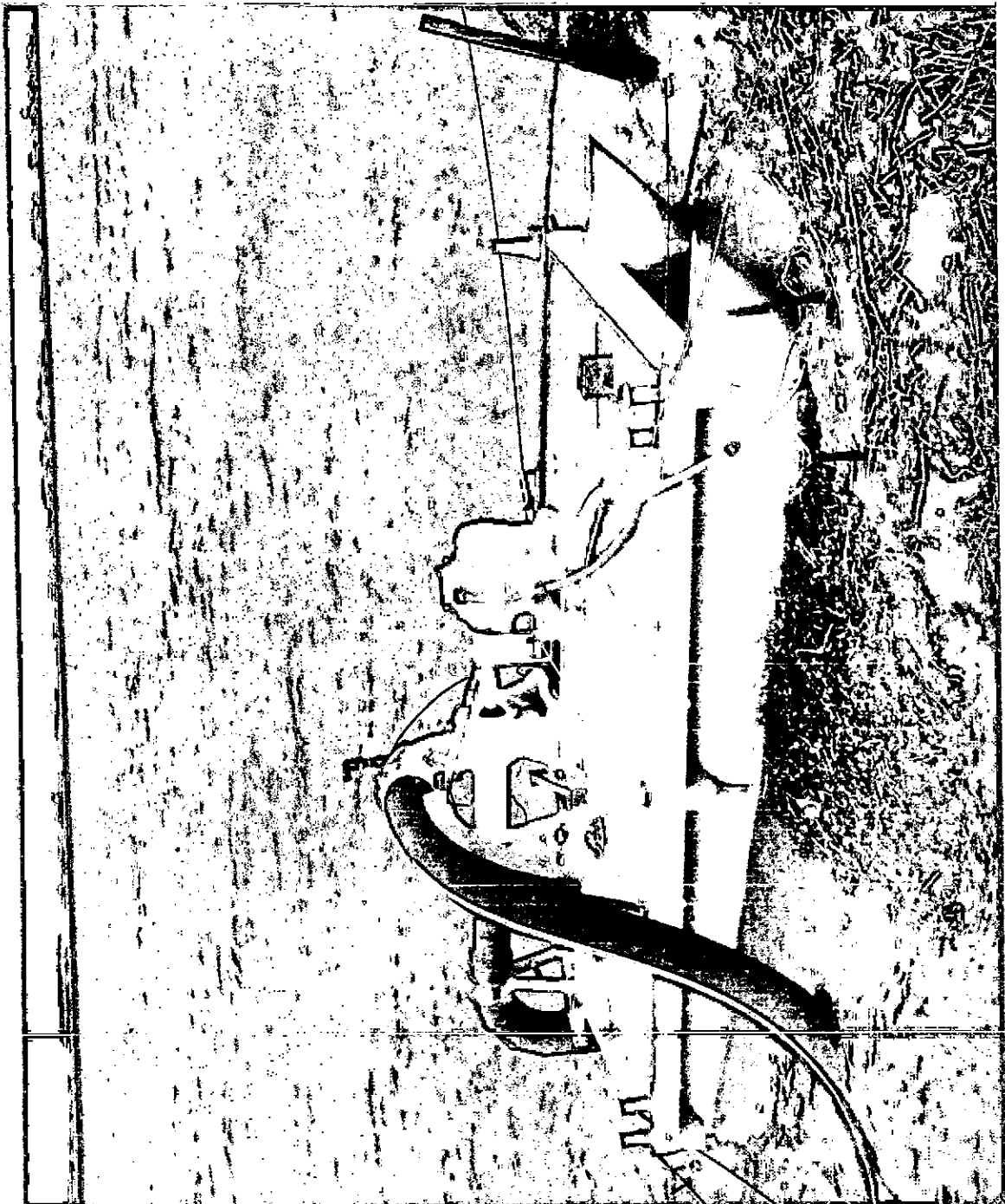
ITEM	1
Modelo	RS 55N – 85
Tipo de Bomba	Centrífuga – Horizontal Monoblock
Caudal	213 m ³ / h
Altura Manométrica	25 m.c.a.
Líquido a bombear	Agua de Río
Densidad Estimada	1 Kg. / dm ³
Temperatura de bombeo	Ambiente

CONSTRUCCIÓN

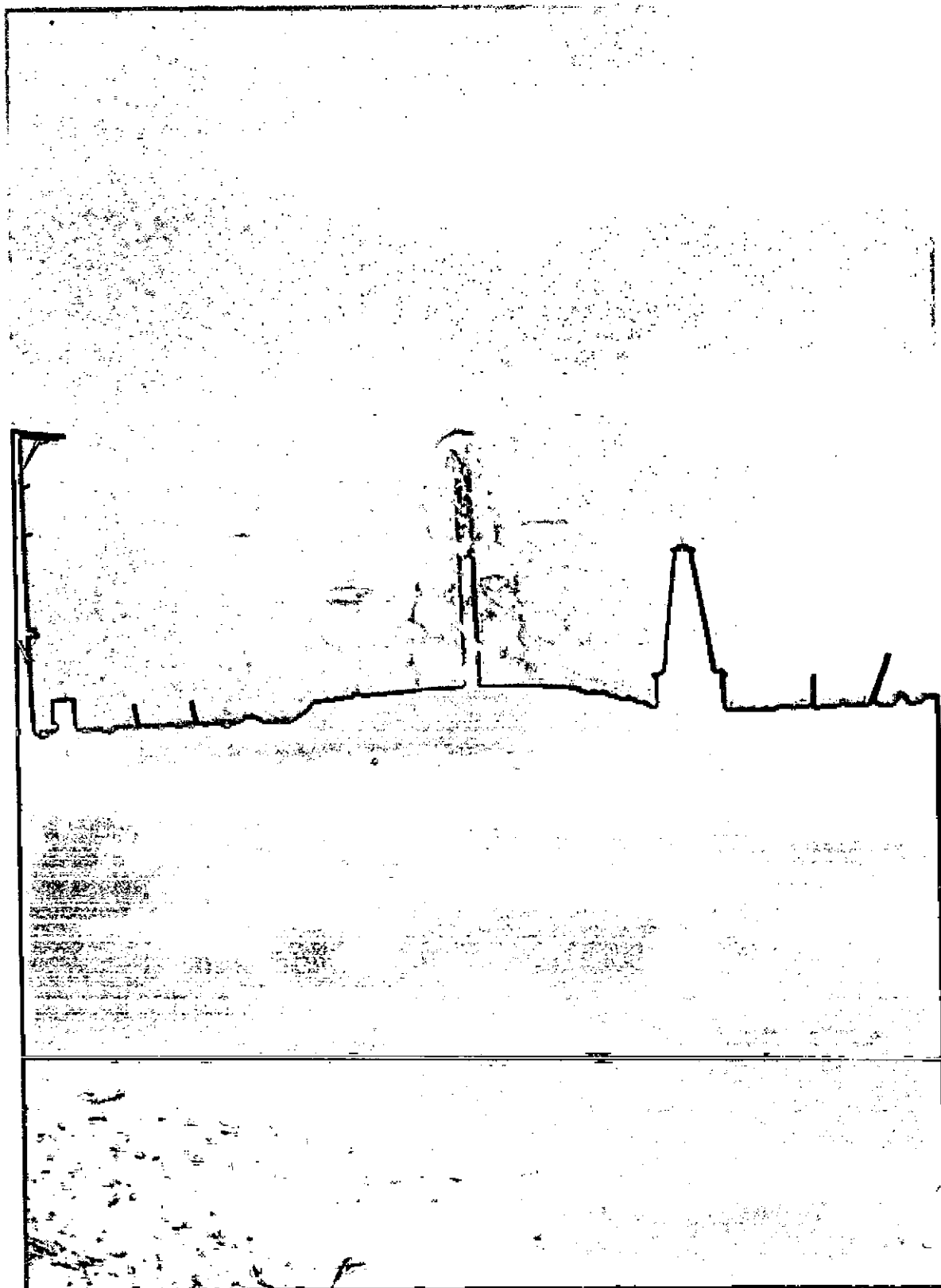
Cuerpo	Fundición de Hierro
Impulsor	Fundición de Hierro
Eje	Acero Inoxidable
Cierre	Empaquetadura
Díametro de succión	5" Bridada
Díametro de descarga	5" Bridada

MOTOR DE ACCIONAMIENTO

Potencia	30 HP
Velocidad	3.000 r.p.m.
Tensión / Ciclos	380 Votls – 50 Hz
Tipo	BLINDADO 100% - NORMALIZADO PROTECCIÓN IP55







▼ - Zona I:

Cámara de aquietamiento: Debido a la ampliación de la sección escurrimiento en la descarga, se disipa el exceso de energía de velocidad. El paso del agua a la zona siguiente, se realiza por medio de un canal con vertedero lateral, el que permite una distribución uniforme del caudal y controla los niveles de pelo de agua.-

Zona II:

Entrada al desarenador: constituida entre la cámara de aquietamiento y transversal la pantalla de entrada, la que obliga a las líneas de flujo a descender rápidamente de manera que se sedimente el material más grueso inicialmente.-

Zona III:

Zona de sedimentación: Es lugar donde se sedimentan todas las partículas restantes y en donde se cumple en rigor con las leyes de sedimentación. En este tramo tenemos que garantizar una profundidad útil H de sedimentación.-

Zona IV:

Almacenamiento de lodos: Comprende el volumen entre la cota de profundidad útil en la zona III y el fondo del tanque.-

La solera de fondo del mismo se ha diseñado con pendientes longitudinales y transversales hacia la tubería de lavado y extracción de lodos. Los barroes sedimentados y las aguas de lavado, serán impulsados por medio de la tubería mencionada, por medio de equipos apropiados hacia la superficie, con el objeto de su extracción final.-

Zona V:

Salida del desarenador: Constituida por una pantalla sumergida, el vertedero de salida y el canal de recolección. Esta zona debe estar protegida con el objeto de evitar una posible contaminación exterior.-

Cajas de Filtrado

De acuerdo con el informe I, se ha diseñado una estructura de hormigón armado de forma rectangular que consta de dos cajas filtrantes independientes entre si. Cada una de estas cajas, está formada por dos celdas, las que trabajan conjuntamente y son alimentadas de su correspondiente pileta de sedimentación mediante conductos.-

Las tuberías de alimentación a los filtros, toman los caudales de agua a filtrar desde la canaleta colectora de salida del desarenador, y son conducidos por debajo del falso fondo (placas prefabricadas de hormigón) y distribuidos atraves de estas placas por medio de toberas específicas de distribución.-

Con este diseño se tiene un filtro con circulación de agua de abajo hacia arriba, adoptando como velocidad de filtración $V_f = 9 \text{ m/h}$.-

Las dimensiones de las estructuras adoptadas se pueden observar en los planos respectivos, destacándose nuevamente las partes principales que componen el filtro adoptado.-

- Caja Filtrante: Construidas en hormigón de forma rectangular.-
- Cama de piedra: Para soportar el medio filtrante y evitar escapes.-
- Falso Fondo y distribuidor de caudales: Asegura una uniforme distribución del agua tanto para el filtrado como par el lavado.-
- Canaletas colectoras de lavado: Permite la evacuación del caudal de lavado, y asegura que los materiales filtrantes no fuguen.-
- Control de Flujo de agua: Se usa para detectar el taponamiento de los filtros y decidir el momento oportuno de efectuar el lavado.-

Mantos filtrantes adoptado

MAILLA TYLER	APERTURA	VOLUMEN	ALTURA
Nº	mm	m3	m
20	0,833	22	0,33
15	1,168	7,5	0,12
8	2,362	2,0	0,03
6	3,327	7,5	0,12
4	4,699	3,2	0,05

Altura total del filtro 65 Cm.-

Altura a la superficie libre de 1.10 m-

Cama de expansión de arena 30% para el lavado.-

El manto de arena de mayor tamaño se apoya en un falso fondo constituido por losetas de hormigón con toberas de distribución de caudales empotradas en las mismas. La ubicación de cada tobera se encuentra detallada en los detalles del plano de pileta de filtrado.-

Las siguientes capas de filtros se van colocando dejando siempre el material más fino arriba. De esta manera el lavado se hará en el mismo sentido del filtrado, tarea que no romperá la formación del filtro.-

El conducto de lavado superficial está a 75 Cm de las losetas del falso fondo donde se asienta el medio filtrante, o sea las toberas de lavado superficial quedan a 10 Cm de la superficie de la arena de los filtros.-

Características Estructurales

Debido a que la estructura de hormigón armado, permanecerá en contacto con el agua de napa freática y la de aportes del río, se recomienda el empleo de cemento de alta resistencia a los sulfatos (A. R. S), y ajustarse durante la construcción a las normas del CIRSOC.-

La estructura de esta obra será construida con Hormigón estructural Tipo “H-21”; la platea de trabajo será construida con hormigón tipo “H-8”. Todos los hormigones mencionados serán elaborados según normas y clasificación del C.I.R.S.O.C.-

Las cotas de nivel mencionadas en esta memoria e indicadas en el plano respectivo, fueron proporcionadas por el CFL.

La obra consta de las siguientes características:

a. Ancho de Planta (B):	9.00 m
b. Largo de Planta (L):	21.35 m
c. Altura Total de Obra (H):	3.50 m
d. Cota media de terreno natural en el lugar (TN):	15.00 m
e. Cota de fundación de Obra (CFO):	12.50 m
f. Cota de coronamiento de Obra (CCO):	16.00 m

La distribución de la armadura, se desarrolla en el plano respectivo al igual que la planilla de doblado de hierros.

Todas las dimensiones y cotas de nivel mencionadas en esta descripción se encuentran indicada en el plano respectivo.

La información geotécnica de la zona, fue elaborada por la ESCUELA INDUSTRIAL SUPERIOR (U.N.L.) a cargo de los Ingenieros Jorge J. Isern y Lic. Francisco H Retamar, se adjunta en este trabajo el informe sintético geotécnico.-

II.- MEMORIA DE CALCULO DE ESTACION DE BOMBEO Y PLANTA DE FILTRADO

ANALISIS DE CARGAS.

1. -CÁMARA DESARENADORA

Zona I: Cámara de aquietamiento

A- Cargas permanentes

Pesos Propios de:

Tabique Vertical Frontal: $P_{lvf} = 0,15 \times 0,9 \times 1 \times 2,40 = 0,324 \text{ (t / m)}$

Tabique Vertical Lateral: $P_{lvl} = 0,20 \times 0,9 \times 1 \times 2,40 = 0,432 \text{ (t / m)}$

Solera de Canal: $g_{sc} = 0,15 \times 1,15 \times 1 \times 2,4 = 0,414 \text{ (t/m}^2\text{)}$

Empujes de suelo: No se considera

B- Cargas de Servicios

Presión en Tabiques:

A cota +15,65: $E_{w1} = 0 \text{ t/m}$

A cota +15,10: $E_{w2} = 0,55 \times 1,00 = 0,55 \text{ t/m}$

Carga de Agua en Solera de Canal: $g_w = 0,55 \times 1,00 = 0,550 \text{ (t/m}^2\text{)}$

C- Cargas Accidentales

No se considera

Zona II:

A- Cargas permanentes

Pesos Propios de:

Tabique Frontal: $P_{lf} = 0,20 \times 1,6 \times 1 \times 2,40 = 0,768 \text{ (t / m)}$

Tabiques Laterales:	$P_{tl} = 0,20 \times 2,15 \times 1 \times 2,40 = 1,032 \text{ (t / m)}$
Pantalla de Ingreso:	$P_{pant} = 0,10 \times 1,10 \times 1 \times 2,40 = 0,264 \text{ (t / m)}$
Nervios horizontales laterales:	$P_{nerv.H} = 0,15 \times 0,30 \times 1 \times 2,40 = 0,108 \text{ (t / m)}$
Nervios verticales laterales:	$P_{nerv.V} = 0,15 \times 0,30 \times 2,15 \times 2,40 = 0,232 \text{ (t)}$
Solera de Fondo:	$g_{sf} = 0,20 \times 1 \times 1 \times 2,4 = 0,48 \text{ (t/m}^2\text{)}$
Talón de Fundación:	$P_{tal.F} = ((0,15 + 0,25) / 2) \times 0,30 \times 1 \times 2,40 = 0,144 \text{ (t / m)}$

Empujes de suelo:

Empuje de suelo por metro en Tabique Frontal

A cota +14,95:	$E_{s0} = 0,55 \times 1,88 \times 0,43 = 0,45 \text{ t/m}$
A cota +14,00:	$E_{s0} = 2,00 \times 1,88 \times 0,43 = 1,61 \text{ t/m}$

Empuje de suelo por metro en Tabique Laterales

A cota +15,30:	$E_{s0} = 0,20 \times 1,88 \times 0,43 = 0,16 \text{ t/m}$
A cota +14,00:	$E_{s0} = 2,00 \times 1,88 \times 0,43 = 1,61 \text{ t/m}$

B- Cargas de Servicios

Presión en Tabiques:

A cota +15,65:	$E_{w1} = 0 \text{ (t/m)}$
A cota +14,00:	$E_{w2} = 1,65 \times 1,00 = 1,65 \text{ (t/m)}$
Carga de Agua en Solera de Fondo:	$g_w = 1,65 \times 1,00 = 1,65 \text{ (t/m}^2\text{)}$
Carga de Sedimentos en Solera de Fondo:	$g_{sed.} = 0,20 \times 0,85 = 0,17 \text{ (t/m}^2\text{)}$

C- Cargas Accidentales

Debido a la cota de fundación y a la cota máxima de los niveles freáticos, no tiene influencia sobre la estructura, los esfuerzos de subpresión no se tienen en cuenta.-

Zona III:

A- Cargas permanentes

Pesos Propios de:

Tabiques Laterales:	$P_{tl} = 0,20 \times 2,60 \times 1 \times 2,40 = 1,248 \text{ (t / m)}$
Platea de paso:	$P_{tr} = 0,20 \times 1,00 \times 1 \times 2,40 = 0,480 \text{ (t / m)}$
Pantalla de Egreso:	$P_{pant} = 0,10 \times 0,95 \times 1 \times 2,40 = 0,228 \text{ (t / m)}$
Nervios horizontales laterales:	$P_{nerv.H} = 0,15 \times 0,30 \times 1 \times 2,40 = 0,108 \text{ (t / m)}$
Nervios verticales laterales:	$P_{nerv.V} = 0,15 \times 0,30 \times 2,15 \times 2,40 = 0,232 \text{ (t)}$
Solera de Fondo:	$g_{sf} = 0,20 \times 1 \times 1 \times 2,4 = 0,480 \text{ (t/m}^2\text{)}$
Talón de Fundación:	$P_{tal.F} = ((0,15 + 0,25) / 2) \times 0,30 \times 1 \times 2,40 = 0,144 \text{ (t / m)}$

Empujes de suelo:

Empuje de suelo por metro en Tabique Laterales

A cota +15,30:	$E_{s0} = 0,20 \times 1,88 \times 0,43 = 0,16 \text{ t/m}$
A cota +13,75:	$E_{s0} = 1,75 \times 1,88 \times 0,43 = 1,41 \text{ t/m}$

B- Cargas de Servicios

Presión en Tabiques:

A cota +15,65:	$E_{w1} = 0 \text{ (t/m)}$
A cota +13,65:	$E_{w2} = 2,00 \times 1,00 = 2,00 \text{ (t/m)}$
Cota de Solera: 13,40 m	Cota de Fundación: 13,20 m
Carga de Agua en Solera de Fondo:	$g_w = 2,25 \times 1,00 = 2,25 \text{ (t/m}^2\text{)}$
Carga de Sedimentos en Solera de Fondo:	$g_{Sed} = 0,70 \times 0,85 = 0,60 \text{ (t/m}^2\text{)}$

C- Cargas Accidentales

Debido a la cota de fundación y a la cota máxima de los niveles freáticos, no tiene influencia sobre la estructura, los esfuerzos de subpresión no se tienen en cuenta.-

Zona IV: Cámara de salida

A- Cargas permanentes

Pesos Propios de:

$$\text{Tabique Vertical Frontal de Canal: } P_{\text{tvl}} = 0,15 \times (0,25 + 0,90) \times 1 \times 2,40 = 0,414 \text{ (t/m)}$$

$$\text{Tabique Vertical Lateral de Canal: } P_{\text{tvl}} = 0,20 \times 0,90 \times 1 \times 2,40 = 0,4362 \text{ (t/m)}$$

$$\text{Solera de Canal: } g_{\text{sc}} = 0,15 \times 1,00 \times 1 \times 2,40 = 0,360 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tabique Vertical Frontal de Caja: } P_{\text{tlf}} = 0,20 \times 2,50 \times 1 \times 2,40 = 1,200 \text{ (t/m)}$$

Zapata de Fund. de Tab. Fron.:

$$P_{\text{zat}} = (0,15 \times 0,8) + ((0,2 + 0,8) / 2 \times 0,1) \times 1 \times 2,40 = 0,408 \text{ (t/m)}$$

Empujes de suelo:

Empuje de suelo por metro en Tabique Frontal

No se considera

Empuje de suelo por metro en Tabique Laterales

$$\text{A cota } +15,30: E_{\text{so}} = 0,20 \times 1,88 \times 0,43 = 0,16 \text{ t/m}$$

$$\text{A cota } +14,00: E_{\text{so}} = 2,00 \times 1,88 \times 0,43 = 1,61 \text{ t/m}$$

B- Cargas de Servicios

Presión en Tabiques:

$$\text{A cota } +15,65: E_{\text{w1}} = 0 \text{ (t/m)}$$

$$\text{A cota } +14,00: E_{\text{w2}} = 1,65 \times 1,00 = 1,65 \text{ (t/m)}$$

$$\text{Carga de Agua en Solera de Fondo: } g_{\text{w}} = 1,65 \times 1,00 = 1,65 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

Carga de Sedimentos en Solera de Fondo: $g_{sed} = 0,20 \times 0,85 = 0,17 \text{ (t/m}^2\text{)}$

C- Cargas Accidentales

Debido a la cota de fundación y a la cota máxima de los niveles freáticos, no tiene influencia sobre la estructura, los esfuerzos de subpresión no se tienen en cuenta.-

Cámara de Accesos a Galería de Control de Válvulas y Conductos:

A- Cargas permanentes

Tabique Verticales: $P_{tf} = 0,20 \times 2,40 \times 1 \times 2,40 = 1,152 \text{ (t/m)}$

Solera de Fondo: $g_{sc} = 0,20 \times 1,00 \times 1 \times 2,40 = 0,480 \text{ (t/m}^2\text{)}$

Empuje de suelo por metro en Tabique Laterales

A cota +15,30: $E_{s0} = 0,20 \times 1,88 \times 0,43 = 0,16 \text{ t/m}$

A cota +13,10: $E_{s0} = 2,40 \times 1,88 \times 0,43 = 1,94 \text{ t/m}$

B- Cargas de Servicios

No se considera

C- Cargas Accidentales

No se considera

2. -CAJA DE FILTRO

A- Cargas permanentes

Pesos Propios de:

Tabiques Frontales: $P_{fro} = ((0,20 \times 2,90) + (0,15 \times 0,40)) \times 1 \times 2,40 = 1,536 \text{ (t / m)}$

Tabiques Posterior: $P_{pos} = ((0,10 \times 0,05) + (0,20 \times 2,40)) \times 1 \times 2,40 = 1,164 \text{ (t / m)}$

Tabique Vertical Frontal de Canal: $P_{ivf} = 0,15 \times 1,15 \times 1 \times 2,40 = 0,414 \text{ (t/m)}$

$$\begin{aligned}
\text{Tabique Vertical Lateral de Canal: } P_{vl} &= 0,20 \times 1,00 \times 1 \times 2,40 = 0,480 \text{ (t/m)} \\
\text{Solera de Canal: } g_{sc} &= 0,15 \times 0,50 \times 1 \times 2,40 = 0,180 \text{ (t/m)} \\
\text{Tabiques Laterales: } P_{lf} &= 0,20 \times 3,00 \times 1 \times 2,40 = 1,440 \text{ (t / m)} \\
\text{Tabiques Internos: } P_{int} &= ((0,10 \times 0,05 \times 2) + (0,20 \times 2,90)) \times 1 \times 2,40 = 1,416 \text{ (t / m)} \\
\text{Placas de Falso Fondo: } P_{FF} &= 0,15 \times 0,56 \times 1,95 \times 2,40 = 0,393 \text{ (t)} \\
\text{Peso de Manto Filtrante: } P_{Fil} &= 0,65 \times 1 \times 1 \times 1,70 = 1,105 \text{ (t/m}^2\text{)} \\
\text{Nervios horizontales laterales: } P_{nerv.lt} &= 0,15 \times 0,30 \times 1 \times 2,40 = 0,108 \text{ (t / m)} \\
\text{Solera de Fondo: } g_{sf} &= 0,20 \times 1 \times 1 \times 2,4 = 0,480 \text{ (t/m}^2\text{)} \\
\text{Talón de Fundación: } P_{tal.F} &= ((0,15 + 0,25) / 2) \times 0,30 \times 1 \times 2,40 = 0,144 \text{ (t / m)}
\end{aligned}$$

Empujes de suelo:

Empuje de suelo por metro en Tabique Laterales

$$\begin{aligned}
\text{A cota } +15,30: E_{s0} &= 0,20 \times 1,88 \times 0,43 = 0,16 \text{ t/m} \\
\text{A cota } +13,15: E_{s1} &= 2,35 \times 1,88 \times 0,43 = 1,90 \text{ t/m}
\end{aligned}$$

Empuje de suelo por metro en Tabique Posterior

$$\begin{aligned}
\text{A cota } +14,85: E_{s2} &= 0,65 \times 1,88 \times 0,43 = 0,52 \text{ t/m} \\
\text{A cota } +13,15: E_{s3} &= 2,35 \times 1,88 \times 0,43 = 1,90 \text{ t/m}
\end{aligned}$$

B- Cargas de Servicios

Presión en Tabiques:

$$\begin{aligned}
\text{A cota } +15,65: E_{w1} &= 0 \text{ (t/m)A} \\
\text{A cota } +13,15: E_{w2} &= 2,50 \times 1,00 = 2,50 \text{ (t/m)}
\end{aligned}$$

Cota Mín de Solera: 12,70 m

Cota Mín de Fundación: 12,50 m

Carga de Agua en Solera de Fondo:

$$g_w = 2,95 \times 1,00 = 2,95 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

C- Cargas Accidentales

Debido a la cota de fundación y a la cota máxima de los niveles freáticos, no tiene influencia sobre la estructura, los esfuerzos de subpresión, no se tienen en cuenta.-

PARAMETROS GEOTECNICOS ADOPTADOS:

Para la adopción de los valores geotécnicos, se utilizan los estudios realizados ver informe respectivo.-

$$\phi = 7^\circ \quad c = 0,32 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_h = 1,88 \text{ t/m}^3 \quad (\text{densidad natural})$$

$$\gamma_d = 1,56 \text{ t/m}^3 \quad (\text{densidad seca})$$

Tensiones Admisibles para platea en cota de fundación: 1,05 a 1,30 Kg/ Cm²

Coefficiente de balasto: $K_s = 2000 \text{ T / m}^3$

Coefficientes de empuje:

K_o = Coeficiente de empuje en reposo.

ν_o = Coeficiente de Poisson

$$\nu_o = 0,3$$

$$K_o = \nu_o / (1 - \nu_o) = 0,43$$

H : Altura de Cálculo

H (m) = Según cota de Cálculo

E_{sr} : Empuje de suelo en reposo

$$E_{sr} = \gamma * H * K_o \text{ (t/m)}$$

Nota : Los esfuerzos de reacción del suelo, se determinan mediante el proceso de cálculo, el que se realiza mediante el programa Pplan.-

III.- CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA.

3.- CALCULO DE SOLICITACIONES Y DIMENSIONAMIENTO.

Para el cálculo y dimensionado de la estructura de acuerdo al análisis efectuado se consideran dos estados de carga:

a.- Cargas permanentes.

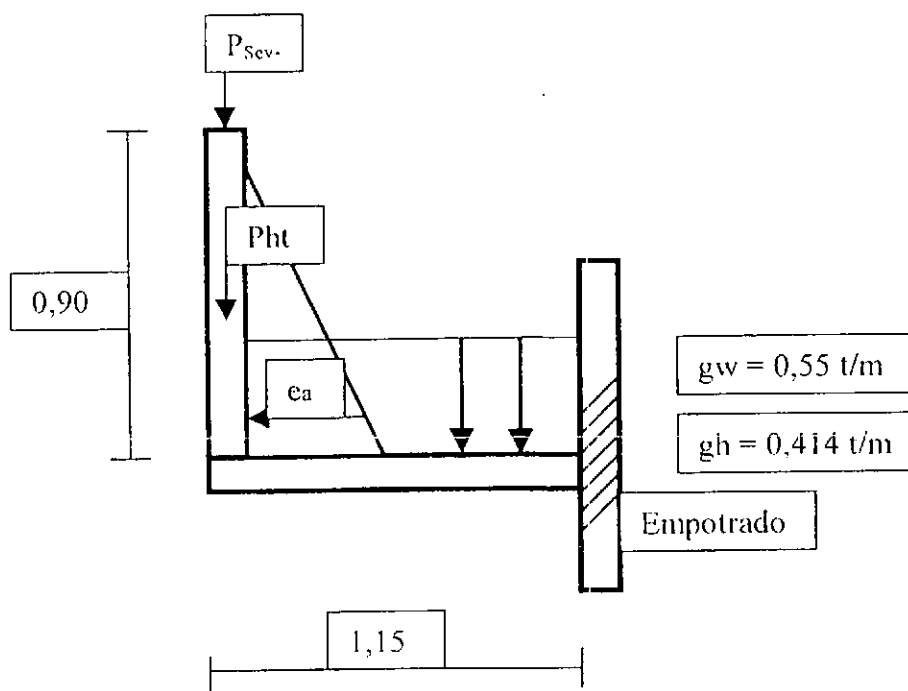
b.- Cargas permanentes más cargas de servicios

c) Los esfuerzos de las estructuras principales de pórticos, se determinan mediante el proceso de cálculo, el que se realiza por el programa Pplan.-

3.1.- CAMARA DE AQUIETAMIENTO Y CANAL DE EGRESO

A- Esquema de Calculo

Determinación de esfuerzos en el tramo central como faja vertical de 1m de ancho



Peso propio:

Espesor de Pantalla: $e = 0,20 \text{ m}$

Espesor de Base: $e = 0,15 \text{ m}$

Presión de Agua: $ca = 0,55 \text{ t / m}$

Momento de Empotramiento de tabique: $M_{et} = ((0,55)^3 / 6) = 0,03 \text{ tm}$

Esfuerzo Normal (Compresión): $N = 0,324 + 0,080 = 0,404 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte Máximo: $Q = 0,151 \text{ t}$

Momento de Empotramiento de Solera:

$M_{es} = 0,03 + (0,404 * 1,10) + (0,964 * (1,15)^2 / 2) = 1,112 \text{ tm}$

Esfuerzo Normal (Tracción): $N = 0,151 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte Máximo: $Q = 1,513 \text{ t}$

Debido a que los canales de ingreso y egreso tienen las mismas dimensiones y estados de cargas, para su diseño, se consideran los esfuerzos máximos.-

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA

Los esfuerzos de diseño, trabajando como estructura tipo "L" empotrada en los tabiques principales con las cargas antes determinadas:

Momento Flector $M = 1,112 \text{ tm}$

Esfuerzo Normal (Tracción): $N = 0,151 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte Máximo: $Q = 1,513 \text{ t}$

PARAMETROS DE CALCULOS:

$\beta = 1750 \text{ T/ m}^2$ $\sigma = 4,2 \text{ T/ Cm}^2$ $\sigma/1,75 = 2,4 \text{ T/ Cm}^2$

Altura de cálculo: $d = 0,15 \text{ m}$ Se adopta: $h = 0,12 \text{ m}$ Ancho de cálculo: $b = 1,00 \text{ m}$

$100 * m_e = 4,40 \text{ tm}$ luego $z = 0,935 * 0,12 = 0,112 \text{ m}$

$A_s = 1,75 * ((1,104 / 0,112) + 0,151) / 4,2 = 4,17 \text{ (Cm}^2 / \text{m)}$

Armadura : 1 hierros de $\phi = 8 \text{ mm}$ cada 12 Cm, en ambas caras.

$A_s = 4,17 \text{ Cm}^2/\text{m}$

Verificación al Corte:

$$\tau_0 = 1,513 / (0,85 \times 0,12 \times 1) = 14,83 \text{ t/m}^2 = 1,483 \text{ Kg/Cm}^2$$

luego no se requieren armaduras de corte.-

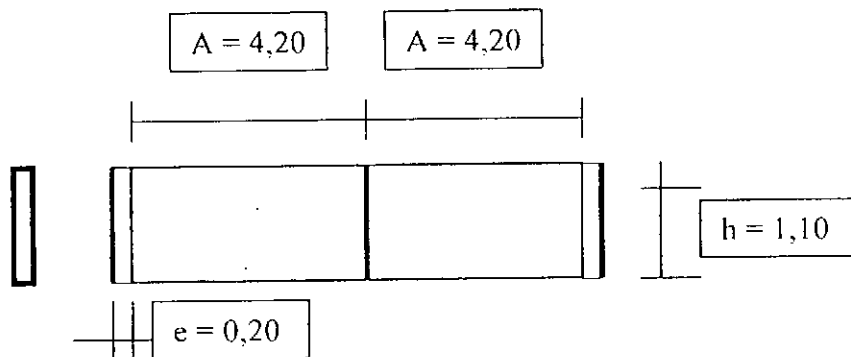
Debido a que esta estructura trabaja como pantalla, se adopta como armadura para cada cara una malla $\phi 8$ de $0,12 \times 0,15$. -

3.2. – PANTALLAS DE ENTRADA Y SALIDA

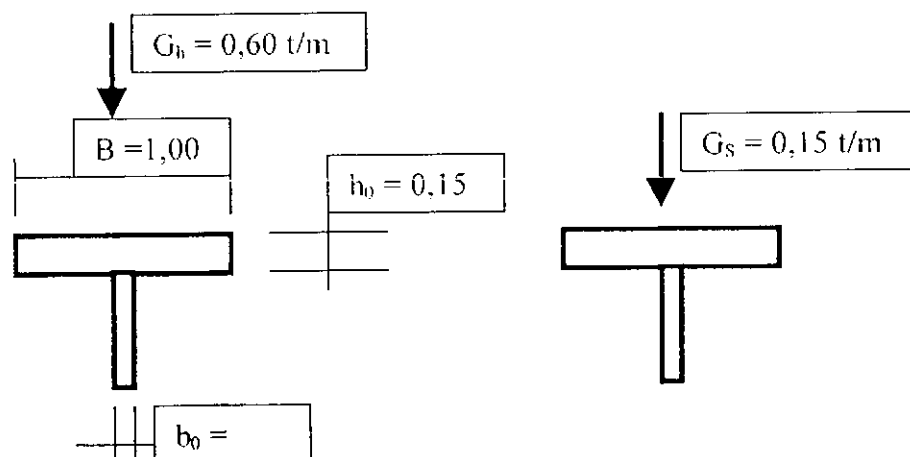
Esquema de Cálculo:

Debido a que estas estructuras son similares, se adopta para su diseño la pantalla de salida que posee una pasarela superior de paso.-

Trabajan como estructuras empotrado en sus extremos y apoyado en el centro, solo tiene cargas verticales y los esfuerzos transmitidos por la platea de paso.-



Sección tipo:



Carga de Servicio: Se considera como cargada distribuida de $g_c = 0,15 \text{ t/m}^2$ en todo el tramo

Esfuerzos En Apoyos Laterales

Momento de Empotramiento: $M_{eT} = - (0,75*(4,40)^2 / 12) = - 1,21 \text{ tm}$

Esfuerzo Normal: $N = 0 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte: $Q = 1,65 \text{ t}$

Esfuerzos En Apoyo Central

Momento de Empotramiento: $M_{eT} = - (0,75*(4,40)^2 / 12) = - 1,21 \text{ Tm}$

Esfuerzo Normal: $N = 0 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte: $Q = 1,65 \text{ t}$

Esfuerzos En Tramo

Momento Máximo de Tramo: $M_{MáxT} = 0,605 \text{ Tm}$

Esfuerzo Normal (Tracción): $N = 0 \text{ t}$

Esfuerzos En Alas de Viga

Carga de Cálculo: Se considera como carga distribuida de $g_c = 0,51 \text{ t/m}^2$

Momento Máximo: $M_{Ala} = (0,51 * (0,50)^2 / 2) = 0,064 \text{ Tm}$

Esfuerzo Normal: $N = 0 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte Máximo: $Q = 0,255 \text{ t}$

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA

Los esfuerzos de diseño, determinado como estructura tipo "I" empotrada en los tabiques.-
Para su diseño, se consideran los esfuerzos máximos.-

Dimensionado de Tramo

Momento Flector $M = 0,605 \text{ Tm}$

Esfuerzo Normal (Tracción): $N = 0 \text{ t}$

PARAMETROS DE CALCULOS:

$$\beta = 1750 \text{ T/ m}^2$$

$$\sigma = 4,2 \text{ T/ Cm}^2$$

$$\sigma/1,75 = 2,4 \text{ T/ Cm}^2$$

$$\text{Altura de cálculo: } d = 1,10 \text{ m}$$

$$\text{Se adopta: } d_0 = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Altura de cálculo: } h_c = 1,05 \text{ m}$$

$$\text{Ancho de cálculo: } b_0 = 0,10 \text{ m}$$

$$\text{Ancho de cálculo: } b = 1,00 \text{ m}$$

$$100 * m_e = 0,03 \text{ Tm} \quad \text{luego} \quad z = 0,95 \times 1,05 = 0,99 \text{ m}$$

$$A_s = 1,75 * (0,605 / 0,99) / 4,2 = 0,25 \text{ (Cm}^2 / \text{m)}$$

$$\text{Se adopta una cuantía mínima de: } \mu_{Min} = 0,10 \%$$

$$\text{Luego se tiene: } A_s = 0,001 * F_b = 2,60 \text{ Cm}^2$$

$$\text{Armadura Inferior: 3 hierros de } \phi = 12 \text{ mm}$$

$$A_s = 3,39 \text{ Cm}^2$$

Debido a que esta estructura trabaja como pantalla, se adopta como armadura horizontal en cada cara un ϕ 8 de 0,20. -

Dimensionado de Apoyos

Momento Flector

$$M = -1,21 \text{ Tm}$$

Esfuerzo Normal (Tracción):

$$N = 0 \text{ t}$$

Esfuerzo de Corte:

$$Q = 1,65 \text{ t}$$

PARAMETROS DE CALCULOS:

$$\beta = 1750 \text{ T/ m}^2$$

$$\sigma = 4,2 \text{ T/ Cm}^2$$

$$\sigma/1,75 = 2,4 \text{ T/ Cm}^2$$

$$\text{Altura de cálculo: } d = 1,10 \text{ m}$$

$$\text{Se adopta: } d_0 = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Altura de cálculo: } h_c = 1,05 \text{ m}$$

$$\text{Ancho de cálculo: } b_0 = 0,10 \text{ m}$$

$$\text{Ancho de cálculo: } b = 1,00 \text{ m}$$

$$100 * m_e = 0,63 \text{ Tm} \quad \text{luego} \quad z = 0,95 \times 1,05 = 0,99 \text{ m}$$

$$A_s = 1,75 * (1,21 / 0,99) / 4,2 = 0,89 \text{ (Cm}^2 / \text{m)}$$

Se adopta una cuantía mínima de: $\mu_{\text{Min}} = 0,10 \%$

Luego se tiene: $A_s = 0,001 * F_b = 2,60 \text{ Cm}^2$

Armadura Inferior: 6 hierros de $\phi = 8 \text{ mm}$

$$A_s = 3,01 \text{ Cm}^2$$

Verificación al Corte:

$$\tau_0 = 1,65 / (0,85 \times 1,05 \times 0,1) = 18,50 \text{ t/ m}^2 = 1,85 \text{ Kg/ Cm}^2$$

luego no se requieren armaduras de corte.-

Dimensionado de Alas de Viga

Momento Máximo: $M_{\text{Ala}} = 0,064 \text{ Tm}$

Esfuerzo Normal: $N = 0 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte Máximo: $Q = 0,255 \text{ t}$

PARAMETROS DE CALCULOS:

$$\beta = 1750 \text{ T/ m}^2 \quad \sigma = 4,2 \text{ T/ Cm}^2 \quad \sigma/1,75 = 2,4 \text{ T/ Cm}^2$$

Altura de cálculo: $d = 0,15 \text{ m}$ Altura de cálculo: $h_c = 0,12 \text{ m}$

Ancho de cálculo: $b = 1,00 \text{ m}$

$$100 * m_e = 0,25 \text{ Tm} \quad \text{luego} \quad z = 0,95 \times 0,125 = 0,12 \text{ m}$$

$$A_s = 1,75 * (0,064 / 0,12) / 4,2 = 0,39 \text{ (Cm}^2 / \text{m)}$$

Se adopta una cuantía mínima de: $\mu_{\text{Min}} = 0,10 \%$

Luego se tiene: $A_s = 0,001 * F_b = 1,50 \text{ Cm}^2 / \text{m}$

Armadura Superior: 3 hierros de $\phi = 8 \text{ mm}$ $A_s = 1,5 \text{ Cm}^2$

Nota: Estos esfuerzos son absorbidos por los estribos

Verificación al Corte en ala:

$$\tau_0 = 0,255 / (0,85 \times 1,00 \times 0,12) = 2,50 \text{ t/ m}^2 = 0,25 \text{ Kg/ Cm}^2$$

luego no se requieren armaduras de corte.-

Estribos : Se adoptan estribos en todo el largo de la viga de $1 \phi = 6 \text{ mm}$ cada 15 Cm

3.3. – CÁMARAS DE ACCESO A GALERÍA DE CONTROL

Esquema de Cálculo: Se consideran placas rectangulares empotrada en tres de sus bordes y con el cuarto libre, solicitada con carga triangular de acuerdo con el empuje del suelo.-

Debido a que las estructuras son similares, se diseña una sola de ellas.-

A- Cargas permanentes

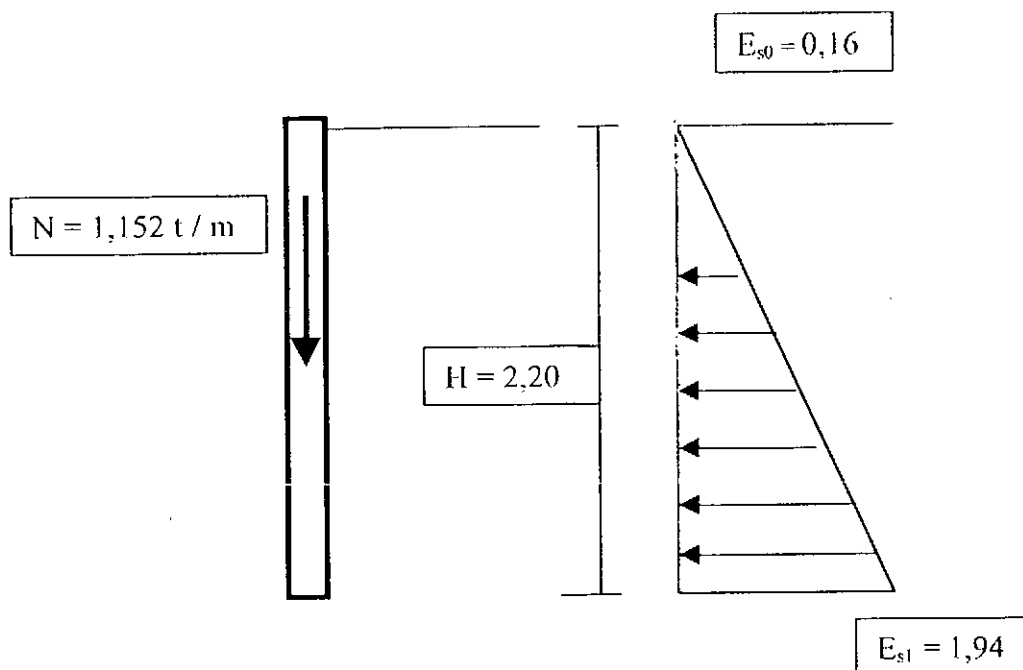
Tabique Verticales: $P_{lf} = 0,20 \times 2,40 \times 1 \times 2,40 = 1,152 \text{ (t/m)}$

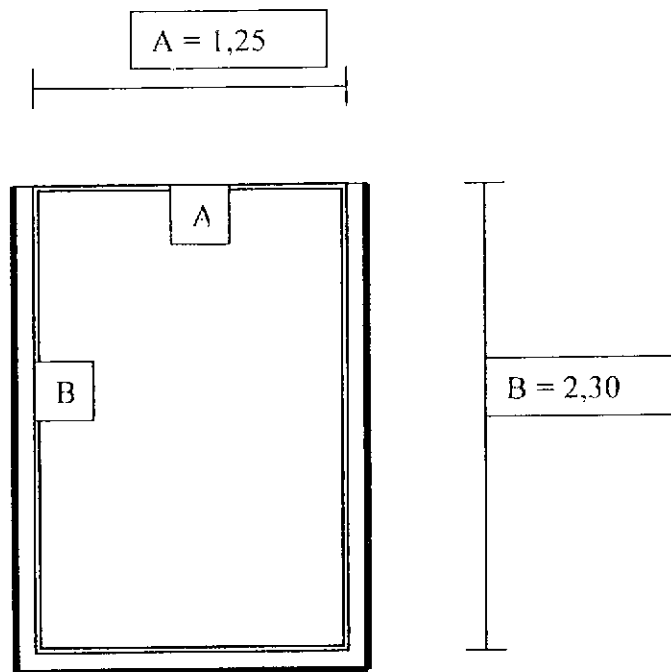
Solera de Fondo: $g_{sc} = 0,20 \times 1,00 \times 1 \times 2,40 = 0,480 \text{ (t/m}^2\text{)}$

Empuje de suelo por metro en Tabique Laterales

A cota +15,30: $E_{s0} = 0,20 \times 1,88 \times 0,43 = 0,16 \text{ t/m}$

A cota +13,10: $E_{s1} = 2,40 \times 1,88 \times 0,43 = 1,94 \text{ t/m}$





Carga de Cálculo:

Se adopta: $N = 1,152 \text{ t/m}$ (compresión)

Según el manual de placa de A.S. Kalmanok se tiene:

$$A/B = 1,25 / 2,30 = 0,543 \quad \text{luego se tiene} \quad K = (1,25)^2 \times 1,94 = 3,031 \text{ t}$$

$$M_{b.cp} = 0,0190 \times 3,031 = 0,058 \text{ Tm / m}$$

$$M_{acp} = 0,0230 \times 3,031 = 0,070 \text{ Tm / m}$$

$$M_{a.emp} = - 0,0450 \times 3,031 = - 0,136 \text{ Tm / m}$$

$$M_{b.emp} = - 0,0400 \times 3,031 = - 0,121 \text{ Tm / m}$$

Dimensionado de Muros Laterales

Momento de Diseño: $M_{Di} = 0,136 \text{ Tm}$

Esfuerzo Normal: $N = 0 \text{ t}$

Esfuerzo de Corte Máximo: $Q = 1,21 \text{ t}$

PARAMETROS DE CALCULOS:

$$\beta = 1750 \text{ T/ m}^2 \quad \sigma = 4,2 \text{ T/ Cm}^2 \quad \sigma/1,75 = 2,4 \text{ T/ Cm}^2$$

Altura de cálculo: $d' = 0,15 \text{ m}$ Altura de cálculo: $h_c = 0,125 \text{ m}$

Ancho de cálculo: $b = 1,00 \text{ m}$

$$100 * m_e = 0,54 \text{ Tm} \quad \text{luego} \quad z = 0,95 \times 0,125 = 0,12 \text{ m}$$

$$A_s = 1,75 * (0,136 / 0,12) / 4,2 = 0,47 \text{ (Cm}^2 / \text{m)}$$

Se adopta una cuantía mínima de: $\mu_{\text{Min}} = 0,10 \%$

Luego se tiene: $A_s = 0,001 * F_b = 1,50 \text{ Cm}^2 / \text{m}$

Armadura Superior: 5 hierros de $\phi = 8 \text{ mm}$ $A_s = 2,5 \text{ Cm}^2$

Verificación al Corte:

$$\tau_0 = 1,21 / (0,85 \times 1,00 \times 0,12) = 11,86 \text{ t/ m}^2 = 1,20 \text{ Kg/ Cm}^2$$

luego no se requieren armaduras de corte.-

Armadura horizontal, se adopta en cada cara: $1 \phi = 8 \text{ mm}$ cada 20 Cm

Armadura vertical, se adopta en cada cara: $1 \phi = 8 \text{ mm}$ cada 20 Cm

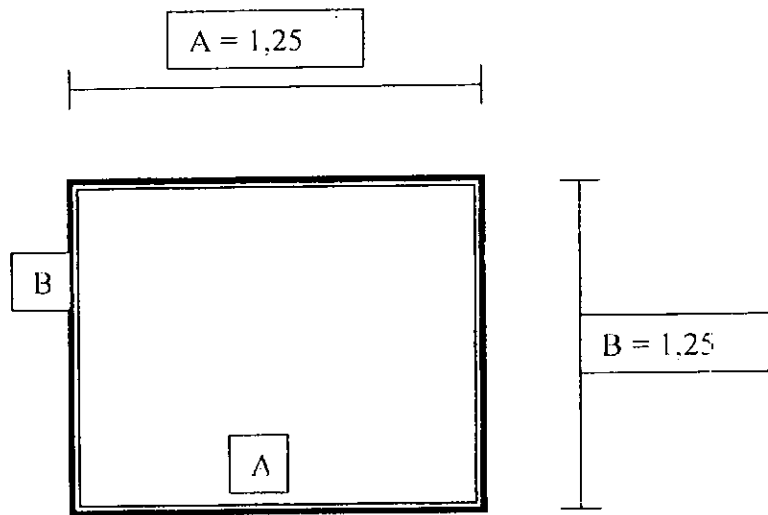
Plata de Fondo

Debido a que sus dimensiones y esfuerzos, no son significativas, se adopta la siguiente armadura:

Armadura transversal, se adopta en cada cara: $1 \phi = 10 \text{ mm}$ cada 20 Cm

Armadura longitudinal, se adopta en cada cara: $1 \phi = 10 \text{ mm}$ cada 20 Cm

Esquema de Platea



3. 4. ARMADURAS DE ESTRUCTURA PRINCIPALES

El diseño de las estructuras principales, se realizó mediante la resolución de pórticos por el programa Pplan-w.-

Para la cámara Desarenadora, se desarrollo el proyecto CORONDA I correspondiente al corte transversal de dicha cámara.-

Para la cámara de filtrado, se plantearon los proyectos CORONDA II Y CORONDA III, que corresponden con los cortes transversales y longitudinales de la misma.-

Luego de evaluar los resultados de los esfuerzos obtenidos, se seleccionaron los esfuerzos de diseños, con los cuales se cacularon las armaduras de las estructuras.-

Se adjuntan las planillas de cálculos correspondientes.-

GEOMETRIA

Unidades

+Y

Fuerza : t
 Longitud : m
 Giro : rad

+X

26 Nodos

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
1	0.00	0.35	--
2	0.40	0.35	--
3	0.84	0.28	--
4	1.28	0.21	--
5	1.72	0.14	--
6	2.16	0.07	--
7	2.60	0.00	--
8	3.04	0.07	--
9	3.48	0.14	--
10	3.92	0.21	--
11	4.36	0.28	--
12	4.80	0.35	--
13	5.24	0.28	--
14	5.68	0.21	--
15	6.12	0.14	--
16	6.56	0.07	--
17	7.00	0.00	--
18	7.44	0.07	--
19	7.88	0.14	--
20	8.32	0.21	--
21	8.76	0.28	--
22	9.20	0.35	--
23	9.60	0.35	--
24	0.40	2.70	--
25	4.80	2.70	--
26	9.20	2.70	--

25 Barras

Barra	Ai	Aj	L	E	F	J
1	--	--	0.40	3000000.00	0.200000	0.00065667
2	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
3	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
4	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
5	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
6	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
7	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
8	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
9	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
10	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
11	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
12	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
13	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
14	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
15	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
16	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
17	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
18	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
19	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
20	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
21	--	--	0.45	3000000.00	0.200000	0.00065667
22	--	--	0.40	3000000.00	0.200000	0.00065667
23	--	--	2.35	3000000.00	0.200000	0.00065667
24	--	--	2.35	3000000.00	0.200000	0.00065667
25	--	--	2.35	3000000.00	0.200000	0.00065667

23 Restricciones

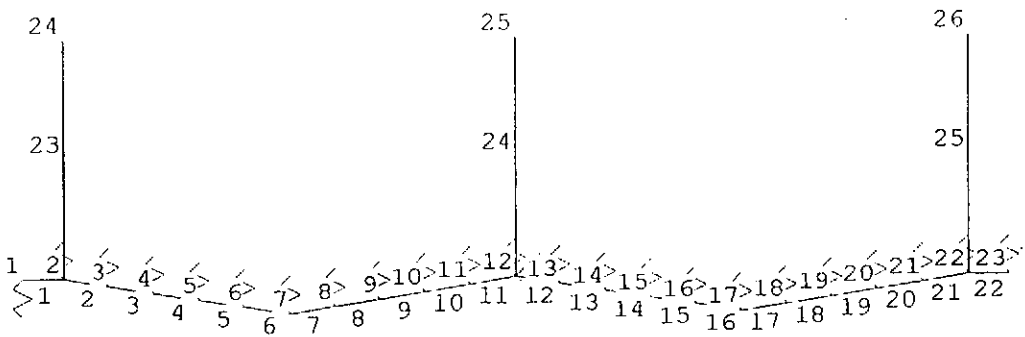
Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApO-X	KApO-Y	KApO-G
1	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	800.00	0.00
2	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
3	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
4	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
5	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
6	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00

23 Restricciones

Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApO-X	KApO-Y	KApO-G
7	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
8	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
9	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
10	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
11	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
12	X	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
13	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
14	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
15	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
16	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
17	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
18	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
19	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
20	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
21	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
22	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00
23	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	880.00	0.00

Estructura

Escala 1: 75



CARGAS

Unidades		+N					
Fuerza	: t						
Longitud	: m						
Giro	: rad						
Cod.	Descripción	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1/2	Distribuida	X	X	X	X	X	X
3	Fuerza	X		X		X	
4	Momento	X					
5	Temperatura			X	X		

Hipótesis 1

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
3	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
4	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
5	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
6	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
7	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
8	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
9	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
10	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
11	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
12	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
13	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
14	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
15	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
16	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
17	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
18	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
19	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
20	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
21	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
22	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-2.700	-2.700	0.000	0.000
22	1	0.000	0.400	-2.700	-2.700	0.000	0.000
23	2	0.000	1.645	-1.410	-0.160	0.000	0.000
25	2	0.000	1.645	1.410	0.160	0.000	0.000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento
24	0.00	-1.25	0.00
25	0.00	-1.25	0.00
26	0.00	-1.25	0.00

Hipótesis 2

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
3	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
4	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
5	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
6	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
7	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
8	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
9	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
10	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
11	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
12	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
13	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
14	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
15	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
16	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
17	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
18	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
19	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
20	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
21	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
22	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-2.700	-2.700	0.000	0.000
22	1	0.000	0.400	-2.700	-2.700	0.000	0.000
23	2	0.000	1.645	-1.410	-0.160	0.000	0.000
25	2	0.000	1.645	1.410	0.160	0.000	0.000
2	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
3	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
4	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
5	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
6	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
7	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
8	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
9	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
10	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
11	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
12	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
13	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
14	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
15	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
16	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
17	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
18	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
19	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
20	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
21	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
2	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
3	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
4	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
5	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
6	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
7	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
8	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
9	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
10	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
11	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
12	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
13	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
14	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
15	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
16	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	0.094	0.094
17	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
18	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
19	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
20	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
21	1	0.000	0.446	-0.593	-0.593	-0.094	-0.094
23	2	0.000	1.998	2.000	0.000	0.000	0.000
25	2	0.000	1.998	-2.000	0.000	0.000	0.000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento
24	0.00	-1.25	0.00
25	0.00	-1.25	0.00
26	0.00	-1.25	0.00

Hipótesis 3

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
3	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
4	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
5	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
6	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
7	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
8	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
9	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
10	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
11	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
12	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
13	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
14	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
15	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
16	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	0.075	0.075
17	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
18	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
19	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
20	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
21	1	0.000	0.446	-0.474	-0.474	-0.075	-0.075
22	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-2.700	-2.700	0.000	0.000
22	1	0.000	0.400	-2.700	-2.700	0.000	0.000
23	2	0.000	1.645	-1.410	-0.160	0.000	0.000
25	2	0.000	1.645	1.410	0.160	0.000	0.000
2	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
3	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
4	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
5	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
6	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	0.354	0.354
7	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
8	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
9	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
10	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
11	1	0.000	0.446	-2.222	-2.222	-0.354	-0.354
23	2	0.000	1.998	2.000	0.000	0.000	0.000
24	2	0.000	1.998	-2.000	0.000	0.000	0.000

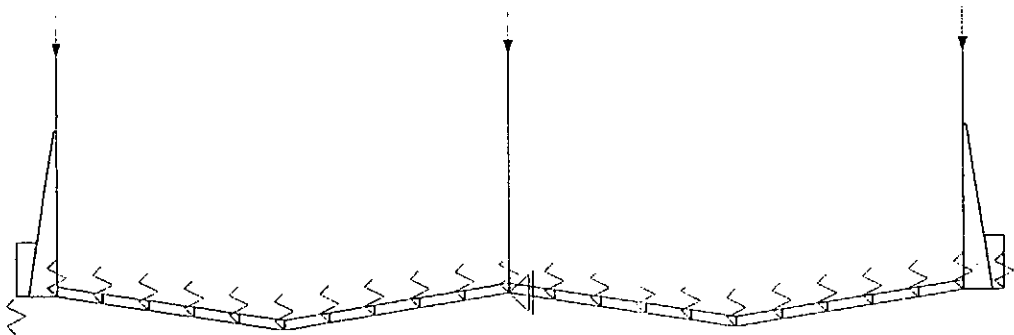
Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento
24	0.00	-1.25	0.00
25	0.00	-1.25	0.00
26	0.00	-1.25	0.00

Cargas Hipótesis 1

Escala 1: 75
Cargas Distribuidas: 5.00(t/m por m)

Cargas Concentradas: 2.00(t por m)

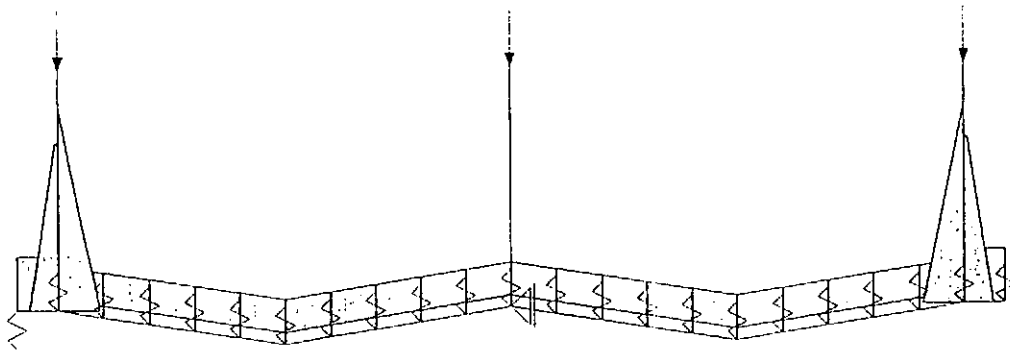


Cargas Hipótesis 2

Escala 1: 75

Cargas Distribuidas: 5.00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 2.00 (t por m)

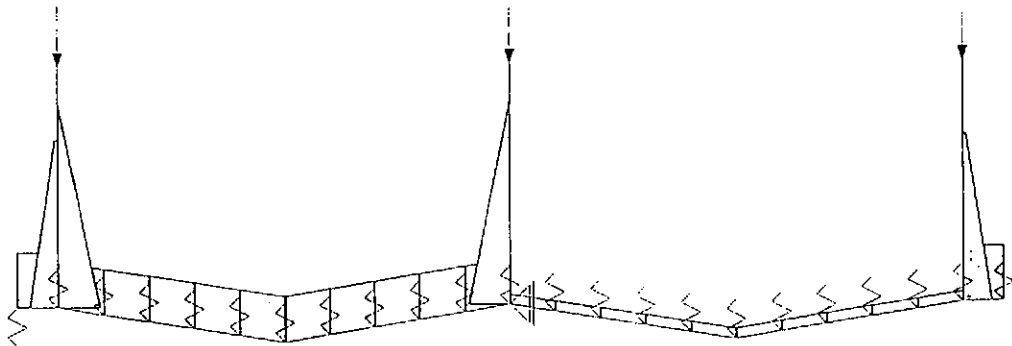


Cargas Hipótesis 3

Escala 1: 75

Cargas Distribuidas: 5.00 (t/m. por m)

Cargas Concentradas: 2.00 (t por m)



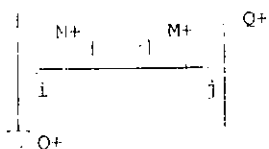
SOLICITACIONES

CALCULO EN SEGUNDO ORDEN

Unidades

```
Fuerza      : t
Longitud    : m
Giro        : rad
```

N+



N +

Momento

[illegible]

Momento

[illegible]

Corte

[illegible]

Corte

[illegible]

Normal

[illegible]

Normal

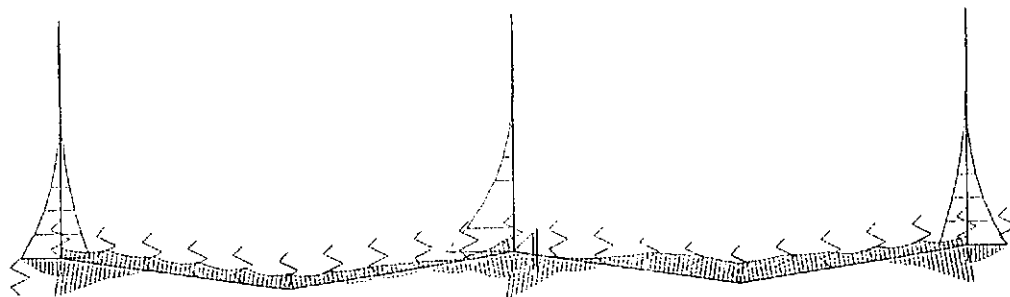
Barra	Nodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max
4	4	-1.3	0.8	0.8								-1.3	0.8
	-t-	-1.4	0.7	0.7								-1.4	0.8
	5	-1.4	0.6	0.6								-1.4	0.6
5	5	-1.3	0.8	0.8								-1.3	0.8
	-t-	-1.3	0.7	0.7								-1.3	0.8
	6	-1.3	0.6	0.6								-1.3	0.6
6	6	-1.3	0.8	0.8								-1.3	0.8
	-t-	-1.3	0.7	0.7								-1.3	0.8
	7	-1.3	0.6	0.6								-1.3	0.6
7	7	-1.3	0.6	0.6								-1.3	0.6
	-t-	-1.3	0.7	0.7								-1.3	0.7
	8	-1.3	0.8	0.8								-1.3	0.8
8	8	-1.3	0.6	0.6								-1.3	0.6
	-t-	-1.3	0.7	0.7								-1.3	0.7
	9	-1.3	0.8	0.8								-1.3	0.8
9	9	-1.3	0.5	0.6								-1.3	0.6
	-t-	-1.3	0.7	0.7								-1.3	0.8
	10	-1.3	0.8	0.8								-1.3	0.8
10	10	-1.4	0.5	0.7								-1.4	0.7
	-t-	-1.3	0.6	0.8								-1.4	0.8
	11	-1.3	0.8	0.9								-1.3	0.9
11	11	-1.4	0.5	0.7								-1.4	0.7
	-t-	-1.4	0.6	0.8								-1.4	0.8
	12	-1.3	0.7	0.9								-1.3	0.9
12	12	-1.3	0.7	-1.5								-1.5	0.7
	-t-	-1.4	0.6	-1.6								-1.6	0.7
	13	-1.4	0.5	-1.6								-1.6	0.5
13	13	-1.3	0.8	-1.4								-1.4	0.8
	-t-	-1.3	0.6	-1.5								-1.5	0.7
	14	-1.4	0.5	-1.5								-1.5	0.5
14	14	-1.3	0.8	-1.4								-1.4	0.8
	-t-	-1.3	0.7	-1.4								-1.4	0.7
	15	-1.3	0.5	-1.4								-1.4	0.5
15	15	-1.3	0.8	-1.3								-1.3	0.8
	-t-	-1.3	0.7	-1.3								-1.3	0.7
	16	-1.3	0.6	-1.4								-1.4	0.6
16	16	-1.3	0.8	-1.3								-1.3	0.8
	-t-	-1.3	0.7	-1.3								-1.3	0.7
	17	-1.3	0.6	-1.3								-1.3	0.6
17	17	-1.3	0.6	-1.3								-1.3	0.6
	-t-	-1.3	0.7	-1.3								-1.3	0.8
	18	-1.3	0.8	-1.3								-1.3	0.8
18	18	-1.3	0.6	-1.4								-1.4	0.6
	-t-	-1.3	0.7	-1.3								-1.3	0.8
	19	-1.3	0.8	-1.3								-1.3	0.8
19	19	-1.4	0.6	-1.4								-1.4	0.6
	-t-	-1.4	0.7	-1.4								-1.4	0.8
	20	-1.3	0.8	-1.4								-1.4	0.8
20	20	-1.4	0.6	-1.5								-1.5	0.6
	-t-	-1.4	0.7	-1.4								-1.4	0.8
	21	-1.4	0.8	-1.4								-1.4	0.8
21	21	-1.5	0.6	-1.5								-1.5	0.6
	-t-	-1.5	0.7	-1.5								-1.5	0.7
	22	-1.5	0.8	-1.5								-1.5	0.8
22	22	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	-t-	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	23	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
23	2	-1.2	-1.2	-1.2								-1.2	0.0
	-t-	-1.2	-1.2	-1.2								-1.2	0.0
	24	-1.2	-1.2	-1.2								-1.2	0.0

[illegible]

Momento Envolvente

Escala 1: 75

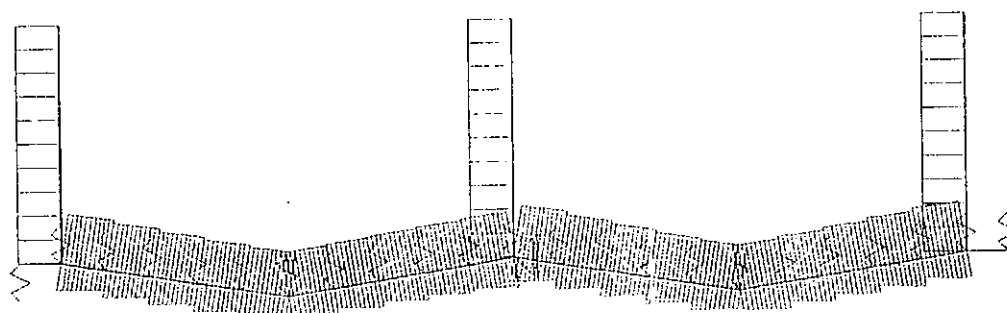
Factor : 2.00 tm por m



Normal Envolvente

Escala 1: 75

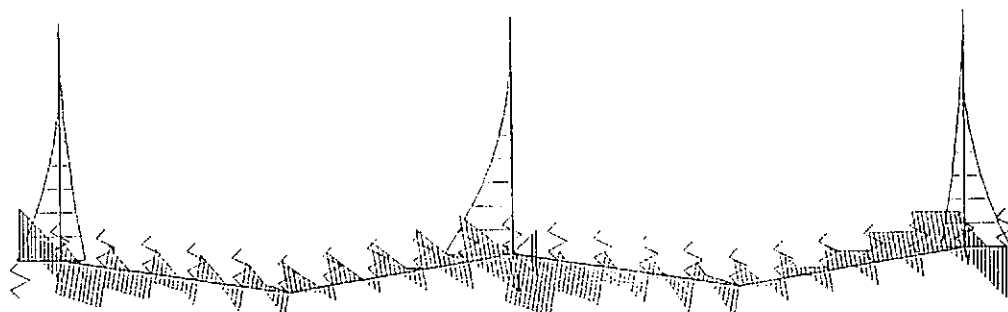
Factor : 3.00 t por m



Corte Envolvente

Escala 1: 75

Factor : 3.00 t por m



GEOMETRIA

Unidades		+Y	
Fuerza	: t		
Longitud	: m		
Giro	: rad		
			+X

15 Nodos

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
1	0.00	0.40	--
2	0.40	0.40	--
3	1.00	0.32	--
4	1.59	0.24	--
5	2.18	0.16	--
6	2.78	0.08	--
7	3.38	0.00	--
8	3.97	0.08	--
9	4.57	0.16	--
10	5.16	0.24	--
11	5.76	0.32	--
12	6.35	0.40	--
13	6.75	0.40	--
14	0.40	3.40	--
15	6.35	3.40	--

14 Barras

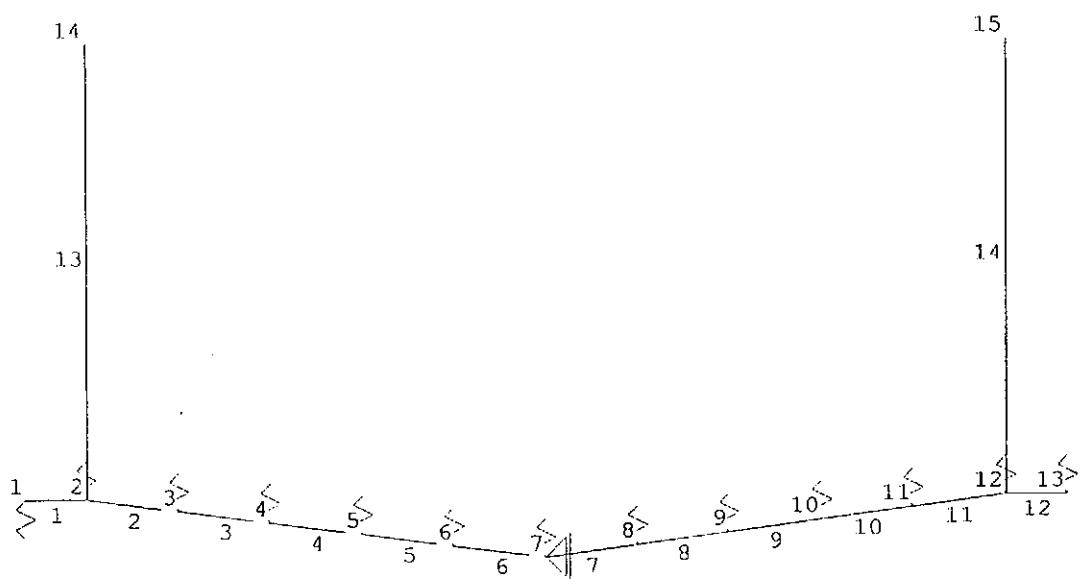
Barra	Ai	Aj	L	E	F	J
1	--	--	0.40	3000000.00	0.200000	0.00066657
2	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
3	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
4	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
5	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
6	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
7	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
8	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
9	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
10	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
11	--	--	0.60	3000000.00	0.200000	0.00066657
12	--	--	0.40	3000000.00	0.200000	0.00066657
13	--	--	3.00	3000000.00	0.200000	0.00066657
14	--	--	3.00	3000000.00	0.200000	0.00066657

13 Restricciones

Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KAp0-X	KAp0-Y	KAp0-G
1	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	800.00	0.00
2	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
3	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
4	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
5	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
6	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
7	X	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
8	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
9	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
10	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
11	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
12	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1190.00	0.00
13	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	800.00	0.00

Estructura

Escala 1: 50



CARGAS

Unidades		+N					
Fuerza	: t						
Longitud	: m						
Giro	: rad						
		i		L+		j	+T
Cod.	Descripción	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1/2	Distribuida	X	X	X	X	X	X
3	Fuerza	X		X		X	
4	Momento	X					
5	Temperatura			X	X		

Hipótesis 1

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
3	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
4	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
5	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
6	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
7	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
8	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
9	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
10	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
11	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
12	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
12	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
13	2	0.000	2.430	-1.900	-0.160	0.000	0.000
14	2	0.000	2.430	1.900	0.160	0.000	0.000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento
14	0.00	-1.44	0.00
15	0.00	-1.44	0.00

Hipótesis 2

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
3	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
4	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
5	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
6	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
7	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
8	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
9	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
10	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
11	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
12	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
12	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
13	2	0.000	2.430	-1.900	-0.160	0.000	0.000
14	2	0.000	2.430	1.900	0.160	0.000	0.000
2	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	0.366	0.366

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
3	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	0.366	0.366
4	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	0.366	0.366
5	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	0.366	0.366
6	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	0.366	0.366
7	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	-0.366	-0.366
8	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	-0.366	-0.366
9	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	-0.366	-0.366
10	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	-0.366	-0.366
11	1	0.000	0.600	-2.725	-2.725	-0.366	-0.366
13	2	0.000	2.580	2.750	0.000	0.000	0.000
14	2	0.000	2.580	-2.750	0.000	0.000	0.000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento
14	0.00	-1.44	0.00
15	0.00	-1.44	0.00

Hipótesis 3

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
3	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
4	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
5	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
6	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	0.064	0.064
7	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
8	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
9	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
10	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
11	1	0.000	0.600	-0.476	-0.476	-0.064	-0.064
12	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
12	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
13	2	0.000	2.430	-1.900	-0.160	0.000	0.000
14	2	0.000	2.430	1.900	0.160	0.000	0.000
2	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	0.183	0.183
3	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	0.183	0.183
4	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	0.183	0.183
5	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	0.183	0.183
6	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	0.183	0.183
7	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	-0.183	-0.183
8	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	-0.183	-0.183
9	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	-0.183	-0.183
10	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	-0.183	-0.183
11	1	0.000	0.600	-1.363	-1.363	-0.183	-0.183
13	2	0.000	2.580	1.375	0.000	0.000	0.000
14	2	0.000	2.580	-1.375	0.000	0.000	0.000

Cargas en Nodos

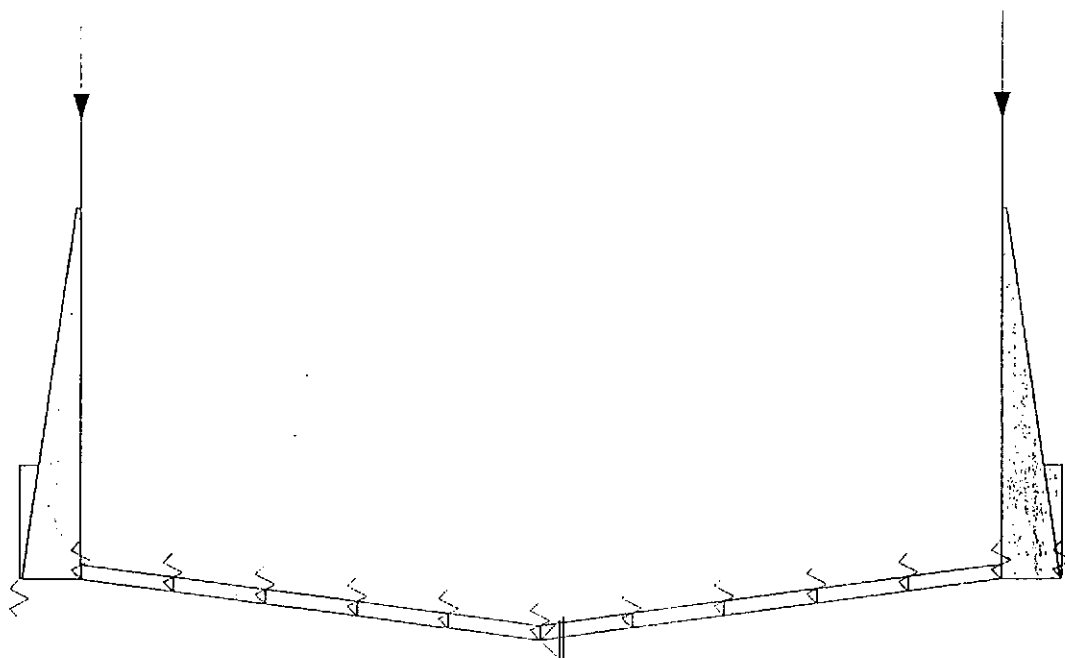
Nodo	F-X	F-Y	Momento
14	0.00	-1.44	0.00
15	0.00	-1.44	0.00

Cargas Hipótesis 1

Escala 1: 50

Cargas Distribuidas: 5.00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 2.00 (t por m)

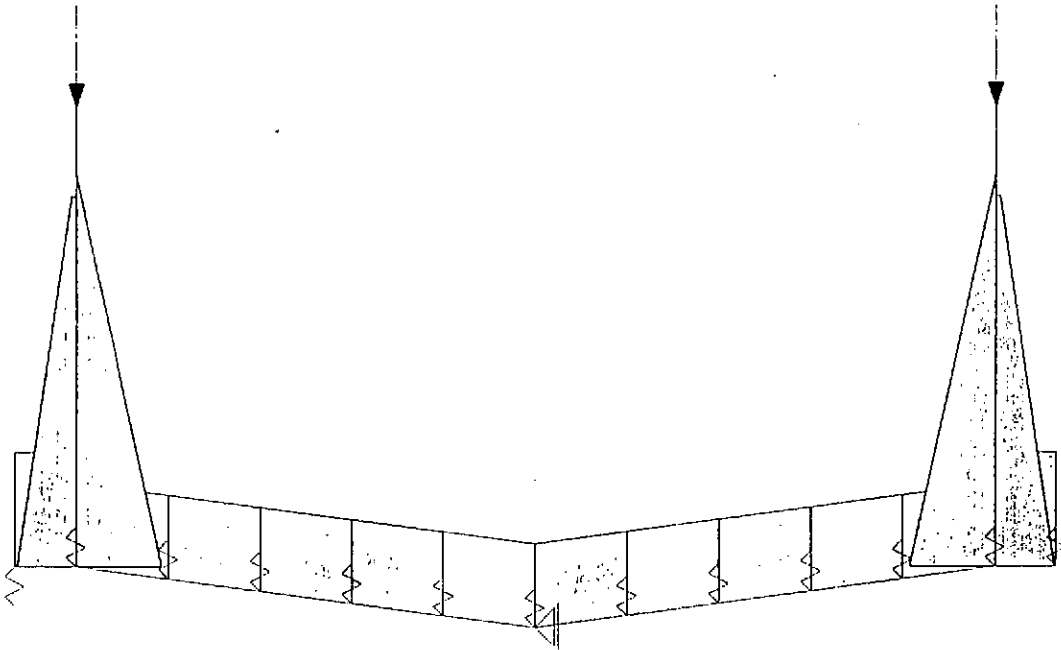


Cargas Hipótesis 2

Escala 1: 50

Cargas Distribuidas: 5.00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 2.00 (t por m)

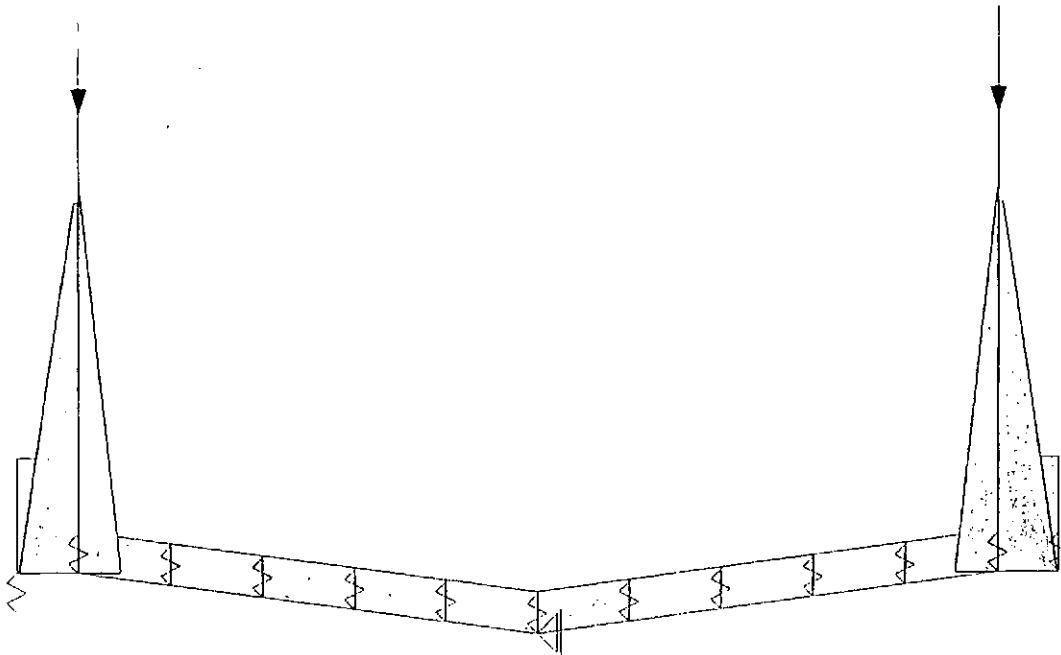


Cargas Hipótesis 3

Escala 1: 50

Cargas Distribuidas: 5.00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 2.00 (t por m)



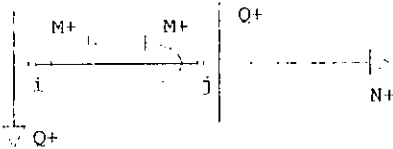
SOLICITACIONES

CALCULO EN SEGUNDO ORDEN

Unidades

Fuerza	: t
Longitud	: m
Giro	: rad

N+



Momento

Barra	Nodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max
1	1	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	-t-	0.0	0.3	0.1								-0.1	0.3
	2	-0.2	0.4	0.1								-0.2	0.4
2	2	2.0	-0.5	0.7								-0.5	2.0
	-t-	1.5	-0.4	0.5								-0.4	1.7
	3	0.9	-0.5	0.2								-0.5	0.9
3	3	0.9	-0.5	0.2								-0.5	0.9
	-t-	0.6	-0.3	0.1								-0.4	0.7
	4	0.2	-0.4	-0.1								-0.4	0.2
4	4	0.2	-0.4	-0.1								-0.4	0.2
	-t-	0.0	-0.2	-0.1								-0.3	0.1
	5	-0.2	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
5	5	-0.2	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
	-t-	-0.2	-0.2	-0.2								-0.3	0.0
	6	-0.3	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
6	6	-0.3	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
	-t-	-0.2	-0.1	-0.2								-0.3	0.0
	7	-0.2	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
7	7	-0.2	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
	-t-	-0.2	-0.1	-0.2								-0.3	0.0
	8	-0.3	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
8	8	-0.3	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
	-t-	-0.2	-0.2	-0.2								-0.3	0.0
	9	-0.2	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
9	9	-0.2	-0.3	-0.3								-0.3	0.0
	-t-	0.0	-0.2	-0.1								-0.3	0.1
	10	0.2	-0.4	-0.1								-0.4	0.2
10	10	0.2	-0.4	-0.1								-0.4	0.2
	-t-	0.6	-0.3	0.1								-0.4	0.7
	11	0.9	-0.5	0.2								-0.5	0.9
11	11	0.9	-0.5	0.2								-0.5	0.9
	-t-	1.5	-0.4	0.5								-0.4	1.7
	12	2.0	-0.5	0.7								-0.5	2.0
12	12	-0.2	0.4	0.1								-0.2	0.4
	-t-	0.0	0.3	0.1								-0.1	0.3
	13	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
13	2	-2.2	0.9	-0.7								-2.2	0.9
	-t-	0.0	0.1	0.0								-0.6	0.2
	14	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
14	12	2.2	-0.9	0.7								-0.9	2.2
	-t-	0.0	-0.1	0.0								-0.2	0.6
	15	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0

Corte

Barra	Nodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max
1	1	-0.4	-1.8	-1.1								-1.8	0.0
	-t-	0.5	-0.9	-0.2								-1.3	0.1
	2	1.3	-0.1	0.6								-0.1	1.3
2	2	1.7	-0.9	0.4								-0.9	1.7
	-t-	1.8	0.1	0.9								0.0	1.8
	3	2.0	1.0	1.5								0.0	2.0
3	3	1.1	-1.1	0.0								-1.1	1.1
	-t-	1.2	-0.2	0.5								0.0	1.1
	4	1.3	0.8	1.1								0.0	1.3
4	4	0.5	-1.1	-0.3								-1.1	0.5
	-t-	0.6	-0.2	0.2								0.0	0.7
	5	0.8	0.8	0.8								0.0	0.8
5	5	0.1	-1.1	-0.5								-1.1	0.1
	-t-	0.2	-0.1	0.1								0.0	0.3
	6	0.3	0.9	0.6								0.0	0.9
6	6	-0.3	-0.9	-0.6								-0.9	0.0
	-t-	-0.2	0.1	-0.1								-0.1	0.4
	7	0.0	1.0	0.5								0.0	1.0
7	7	0.0	-1.0	-0.5								-1.0	0.0
	-t-	0.2	-0.1	0.1								0.0	0.3
	8	0.3	0.9	0.6								0.0	0.9
8	8	-0.3	-0.9	-0.6								-0.9	0.0
	-t-	-0.2	0.1	-0.1								-0.1	0.5
	9	-0.1	1.1	0.5								-0.1	1.1
9	9	-0.8	-0.8	-0.8								-0.8	0.0
	-t-	-0.6	0.2	-0.2								-0.6	0.6
	10	-0.5	1.1	0.3								-0.5	1.1
10	10	-1.3	-0.8	-1.1								-1.3	0.0
	-t-	-1.2	0.2	-0.5								-1.1	0.5
	11	-1.1	1.1	0.0								-1.1	1.1
11	11	-2.0	-1.0	-1.5								-2.0	0.0
	-t-	-1.8	-0.1	-0.9								-1.8	0.3
	12	-1.7	0.9	-0.4								-1.7	0.9
12	12	-1.3	0.1	-0.6								-1.3	0.1
	-t-	-0.5	0.9	0.2								-0.8	0.6
	13	0.4	1.8	1.1								0.0	1.8
13	2	-2.5	1.0	-0.7								-2.5	1.0
	-t-	-0.5	0.0	0.0								-0.1	0.1
	14	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
14	12	2.5	-1.0	0.7								-1.0	2.5
	-t-	0.5	0.0	0.0								0.0	0.5
	15	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0

Normal

Barra	Nodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max
1	1	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	-t-	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	2	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
2	2	-2.8	1.2	-0.8								-2.8	1.2
	-t-	-2.9	1.0	-0.9								-2.8	1.1
	3	-2.8	0.9	-0.9								-2.8	0.9

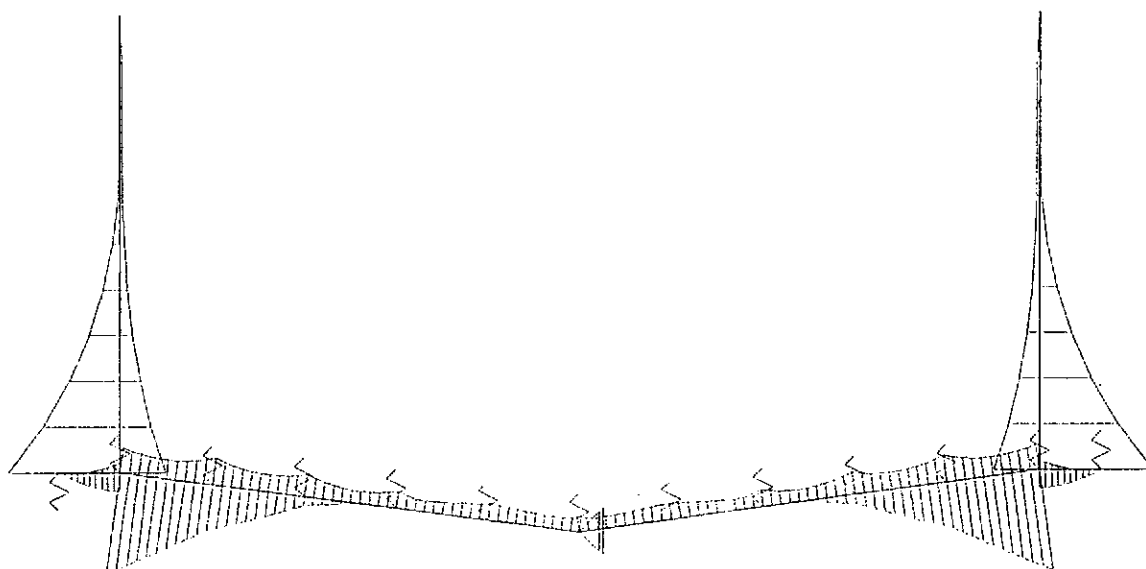
Normal

Barra	Nodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max
3	3	-2.7	1.2	-0.7								-2.7	1.2
	-t-	-2.7	1.1	-0.8								-2.7	1.1
	4	-2.7	0.9	-0.9								-2.7	0.9
4	4	-2.6	1.2	-0.7								-2.6	1.2
	-t-	-2.6	1.1	-0.8								-2.6	1.1
	5	-2.6	0.9	-0.8								-2.6	0.9
5	5	-2.5	1.2	-0.7								-2.5	1.2
	-t-	-2.6	1.1	-0.7								-2.6	1.1
	6	-2.6	0.9	-0.8								-2.6	0.9
6	6	-2.5	1.2	-0.7								-2.5	1.2
	-t-	-2.5	1.0	-0.7								-2.5	1.1
	7	-2.5	0.9	-0.8								-2.5	0.9
7	7	-2.5	0.9	-0.8								-2.5	0.9
	-t-	-2.5	1.0	-0.7								-2.5	1.1
	8	-2.5	1.2	-0.7								-2.5	1.2
8	8	-2.6	0.9	-0.8								-2.6	0.9
	-t-	-2.6	1.1	-0.7								-2.6	1.1
	9	-2.5	1.2	-0.7								-2.5	1.2
9	9	-2.6	0.9	-0.8								-2.6	0.9
	-t-	-2.6	1.1	-0.8								-2.6	1.1
	10	-2.6	1.2	-0.7								-2.6	1.2
10	10	-2.7	0.9	-0.9								-2.7	0.9
	-t-	-2.7	1.1	-0.8								-2.7	1.1
	11	-2.7	1.2	-0.7								-2.7	1.2
11	11	-2.8	0.9	-0.9								-2.8	0.9
	-t-	-2.8	1.0	-0.9								-2.8	1.1
	12	-2.8	1.2	-0.8								-2.8	1.2
12	12	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	-t-	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	13	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
13	2	-1.4	-1.4	-1.4								-1.4	0.0
	-t-	-1.4	-1.4	-1.4								-1.4	0.0
	14	-1.4	-1.4	-1.4								-1.4	0.0
14	12	-1.4	-1.4	-1.4								-1.4	0.0
	-t-	-1.4	-1.4	-1.4								-1.4	0.0
	15	-1.4	-1.4	-1.4								-1.4	0.0

Momento Envolvente

Escala 1: 50

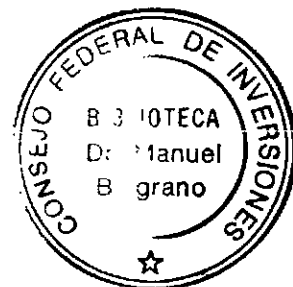
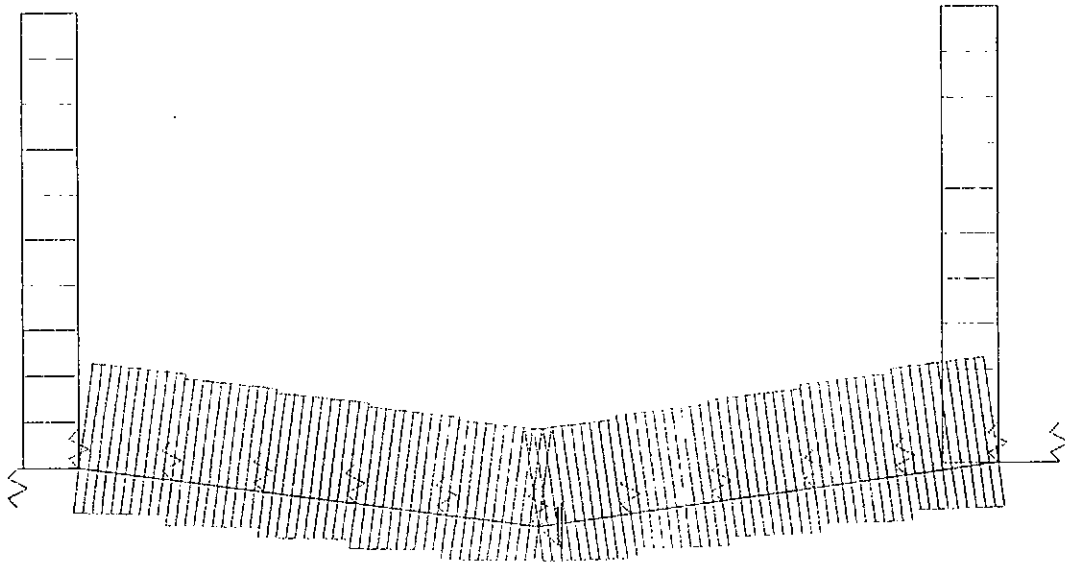
Factor : 3.00 tm por m



Normal Envolvente

Escala 1: 50

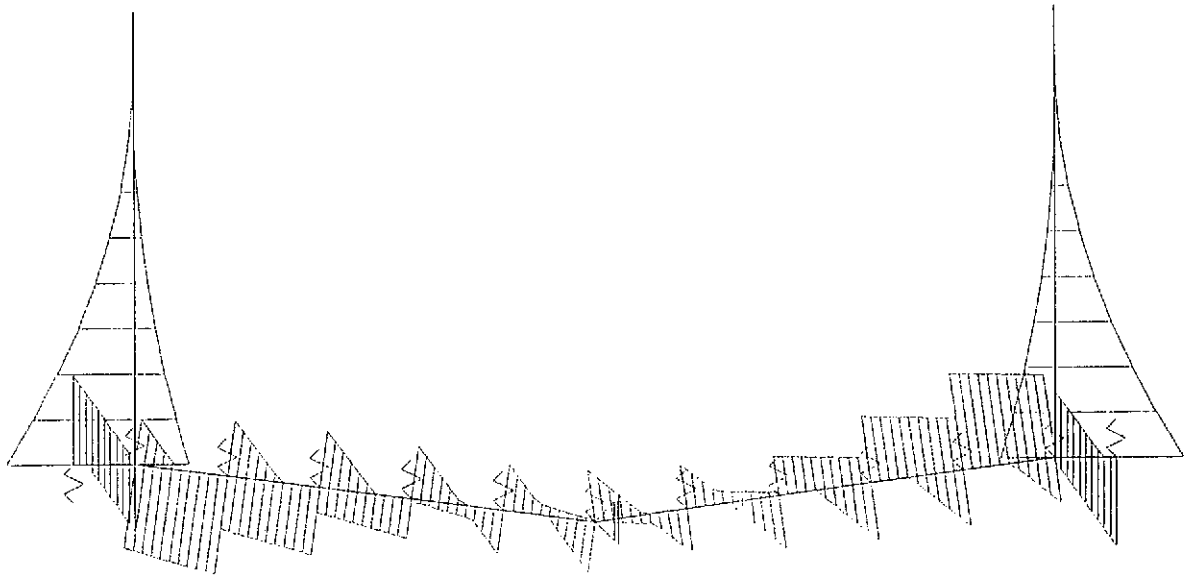
Factor : 4.00 t por m



Corte Envolvente

Escala 1: 50

Factor : 3.00 t por m



GEOMETRIA

Unidades

Fuerza : t
Longitud : m
Giro : rad

+Y

+X

24 Nodos

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
1	0.00	0.40	--
2	0.40	0.40	--
3	0.95	0.20	--
4	1.50	0.00	--
5	2.05	0.20	--
6	2.60	0.40	--
7	3.15	0.20	--
8	3.70	0.00	--
9	4.25	0.20	--
10	4.80	0.40	--
11	5.35	0.20	--
12	5.90	0.00	--
13	6.45	0.20	--
14	7.00	0.40	--
15	7.55	0.20	--
16	8.10	0.00	--
17	8.65	0.20	--
18	9.20	0.40	--
19	9.60	0.40	--
20	0.40	3.40	--
21	2.60	3.40	--
22	4.80	3.40	--
23	7.00	3.40	--
24	9.20	3.40	--

23 Barras

Barra	Ai	Aj	L	E	F	J
1	--	--	0.40	3000000.00	0.200000	0.00066667
2	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
3	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
4	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
5	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
6	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
7	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
8	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
9	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
10	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
11	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
12	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
13	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
14	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
15	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
16	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
17	--	--	0.59	3000000.00	0.200000	0.00066667
18	--	--	0.40	3000000.00	0.200000	0.00066667
19	--	--	3.00	3000000.00	0.200000	0.00066667
20	--	--	3.00	3000000.00	0.200000	0.00066667
21	--	--	3.00	3000000.00	0.200000	0.00066667
22	--	--	3.00	3000000.00	0.200000	0.00066667
23	--	--	3.00	3000000.00	0.200000	0.00066667

19 Restricciones

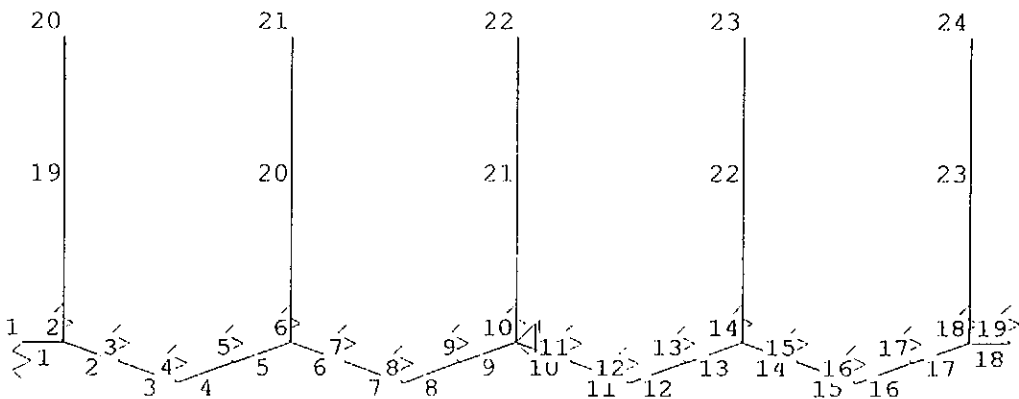
Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApO-X	KApO-Y	KApO-G
1	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	800.00	0.00
2	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
3	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
4	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
5	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
6	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
7	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
8	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
9	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
10	X	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00

19 Restricciones

Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApo-X	KApo-Y	KApo-G
11	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
12	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
13	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
14	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
15	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
16	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
17	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
18	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	1100.00	0.00
19	-	-	-	0.000	0.000	0.000	0.00	800.00	0.00

Estructura

Escala 1: 75



CARGAS

Unidades		+N	
Fuerza	: t		
Longitud	: m		
Giro	: rad		
Cod.	Descripción	L1	L2
1/2	Distribuida	X	X
3	Fuerza	X	
4	Momento	X	
5	Temperatura		

Hipótesis 1

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
3	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
4	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
5	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
6	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
7	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
8	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
9	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
10	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
11	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
12	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
13	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
14	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
15	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
16	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
17	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
18	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
18	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
19	2	0.000	2.400	-1.900	-0.160	0.000	0.000
23	2	0.000	2.400	1.900	0.160	0.000	0.000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento
20	0.00	-1.44	0.00
21	0.00	-1.44	0.00
22	0.00	-1.44	0.00
23	0.00	-1.44	0.00
24	0.00	-1.44	0.00

Hipótesis 2

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
3	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
4	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
5	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
6	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
7	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
8	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
9	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
10	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
11	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
12	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
13	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
14	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
15	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
16	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
17	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
18	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
18	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
19	2	0.000	2.400	-1.900	-0.160	0.000	0.000
23	2	0.000	2.400	1.900	0.160	0.000	0.000
2	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
3	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
4	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
5	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
6	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
7	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
8	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
9	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
10	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
11	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
12	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
13	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
14	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
15	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
16	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
17	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
19	2	0.000	2.550	2.550	0.000	0.000	0.000
23	2	0.000	2.550	-2.550	0.000	0.000	0.000

Cargas en Nodos

Nodo	F-X	F-Y	Momento
20	0.00	-1.44	0.00
21	0.00	-1.44	0.00
22	0.00	-1.44	0.00
23	0.00	-1.44	0.00
24	0.00	-1.44	0.00
2	0.00	-1.45	0.00
6	0.00	-2.85	0.00
10	0.00	-2.85	0.00
14	0.00	-2.85	0.00
18	0.00	-1.45	0.00

Hipótesis 3

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
1	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
2	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
3	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
4	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
5	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
6	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
7	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
8	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
9	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
10	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
11	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
12	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
13	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
14	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
15	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	0.164	0.164
16	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
17	1	0.000	0.585	-0.451	-0.451	-0.164	-0.164
18	1	0.000	0.400	-0.480	-0.480	0.000	0.000
1	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
18	1	0.000	0.400	-3.750	-3.750	0.000	0.000
19	2	0.000	2.400	-1.900	-0.160	0.000	0.000
23	2	0.000	2.400	1.900	0.160	0.000	0.000
2	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
3	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
4	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
5	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
6	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
7	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	0.940	0.940
8	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
9	1	0.000	0.585	-2.584	-2.584	-0.940	-0.940
19	2	0.000	2.550	2.550	0.000	0.000	0.000

Cargas en Barras

Barra	Cod.	L1	L2	qN1	qN2	qT1	qT2
21	2	0.000	2.550	-2.550	0.000	0.000	0.000

Cargas en Nodos

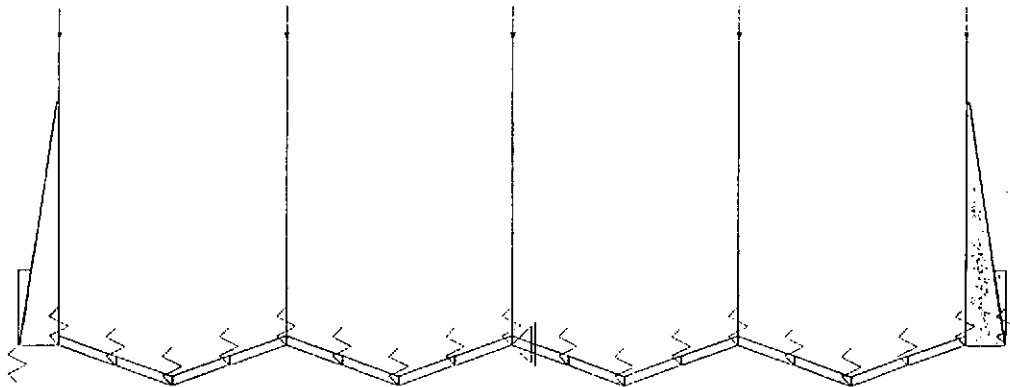
Nodo	F-X	F-Y	Momento
20	0.00	-1.44	0.00
21	0.00	-1.44	0.00
22	0.00	-1.44	0.00
23	0.00	-1.44	0.00
24	0.00	-1.44	0.00

Cargas Hipótesis 1

Escala 1: 75

Cargas Distribuidas: 5.00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 4.00 (t por m)

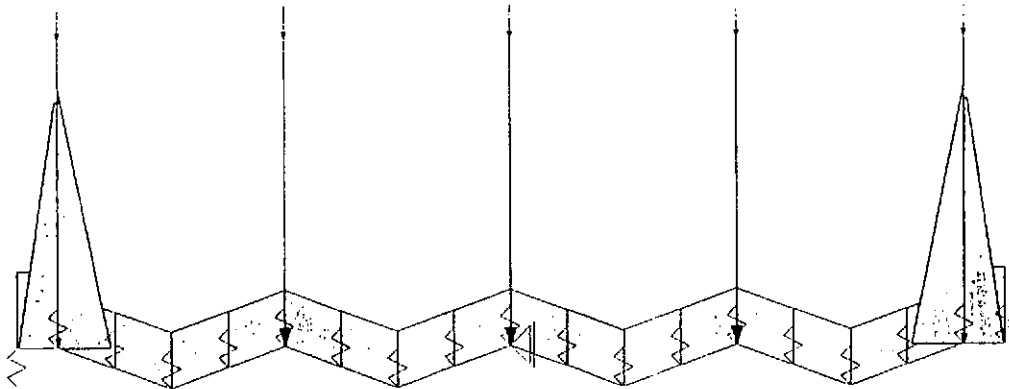


Cargas Hipótesis 2

Escala 1: 75

Cargas Distribuidas: 5.00(t/m por m)

Cargas Concentradas: 4.00(t por m)

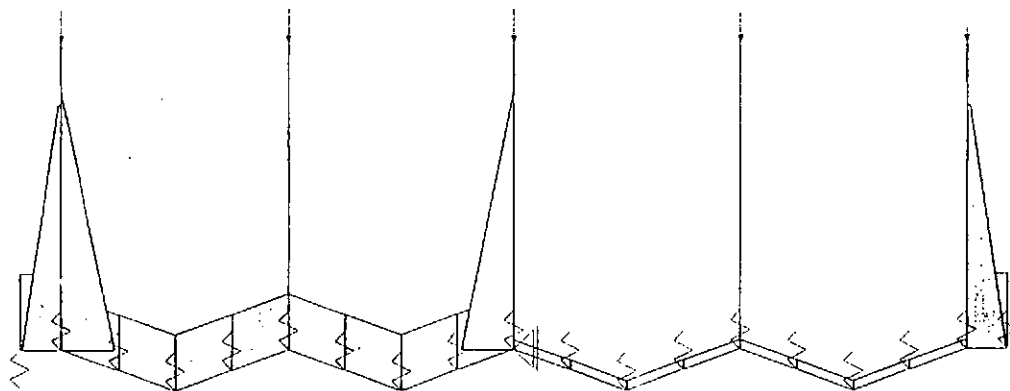


Cargas Hipótesis 3

Escala 1: 75

Cargas Distribuidas: 5.00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 4.00 (t por m)

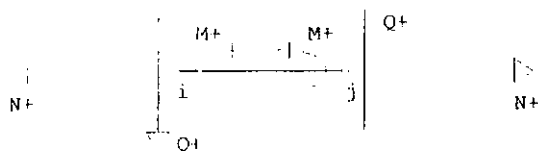


SOLICITACIONES

CALCULO EN SEGUNDO ORDEN

Unidades

```
Fuerza      : t
Longitud    : m
Giro        : rad
```



Momento

Barra	Nodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max
1	1	0.0	0.0	0.0								0.0	0.0
	-t-	0.0	0.3	0.3								-0.1	0.4
	2	-0.2	0.5	0.4								-0.2	0.5
2	2	1.9	-0.2	-0.3								-0.3	1.9
	-t-	1.6	-0.3	-0.2								-0.4	1.7
	3	1.2	-0.7	-0.4								-0.7	1.2
3	3	1.2	-0.7	-0.4								-0.7	1.2
	-t-	1.1	-0.6	-0.3								-0.7	1.2
	4	0.9	-0.8	-0.4								-0.8	0.9
4	4	0.9	-0.8	-0.4								-0.8	0.9
	-t-	0.5	-0.4	0.1								-0.5	0.7
	5	0.1	-0.2	0.1								-0.2	0.1
5	5	0.1	-0.2	0.1								-0.2	0.1
	-t-	-0.1	0.5	0.5								-0.2	0.7
	6	-0.3	0.9	0.6								-0.3	0.9
6	6	-0.3	0.9	0.6								-0.3	0.9
	-t-	-0.3	0.5	0.5								-0.3	0.7
	7	-0.2	-0.1	0.1								-0.2	0.1
7	7	-0.2	-0.1	0.1								-0.2	0.1
	-t-	0.0	-0.1	0.0								-0.3	0.1
	8	0.1	-0.6	-0.4								-0.6	0.1
8	8	0.1	-0.6	-0.4								-0.6	0.1
	-t-	0.0	-0.1	-0.4								-0.6	0.0
	9	-0.3	-0.1	-0.8								-0.8	0.0
9	9	-0.3	-0.1	-0.8								-0.8	0.0
	-t-	-0.3	0.5	-1.0								-1.1	0.7
	10	-0.4	0.9	-1.4								-1.4	0.9
10	10	-0.4	0.9	1.3								-0.4	1.3
	-t-	-0.3	0.5	0.9								-0.4	1.1
	11	-0.3	-0.1	0.5								-0.3	0.5
11	11	-0.3	-0.1	0.5								-0.3	0.5
	-t-	0.0	-0.1	0.4								-0.3	0.4
	12	0.1	-0.6	0.2								-0.6	0.2
12	12	0.1	-0.6	0.2								-0.6	0.2
	-t-	0.0	-0.1	-0.1								-0.3	0.0
	13	-0.2	-0.1	-0.4								-0.4	0.0
13	13	-0.2	-0.1	-0.4								-0.4	0.0
	-t-	-0.3	0.5	-0.5								-0.6	0.7
	14	-0.3	0.9	-0.6								-0.6	0.9
14	14	-0.3	0.9	-0.6								-0.6	0.9
	-t-	-0.1	0.5	-0.4								-0.5	0.7
	15	0.1	-0.2	-0.2								-0.2	0.1
15	15	0.1	-0.2	-0.2								-0.2	0.1
	-t-	0.5	-0.4	0.3								-0.5	0.7
	16	0.9	-0.8	0.8								-0.8	0.9
16	16	0.9	-0.8	0.8								-0.8	0.9
	-t-	1.1	-0.6	1.0								-0.7	1.2
	17	1.2	-0.7	1.1								-0.7	1.2
17	17	1.2	-0.7	1.1								-0.7	1.2
	-t-	1.6	-0.3	1.5								-0.4	1.7
	18	1.9	-0.2	1.9								-0.2	1.9

Corte

[illegible]

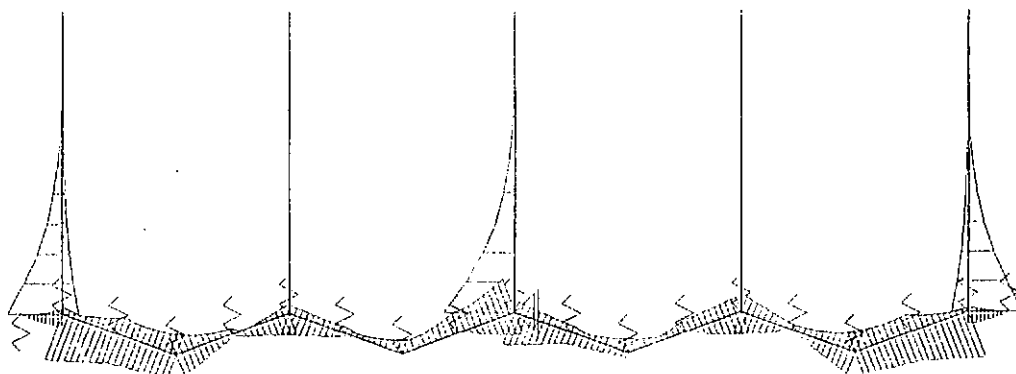
Normal

[illegible]

Momento Envolvente

Escala 1: 75

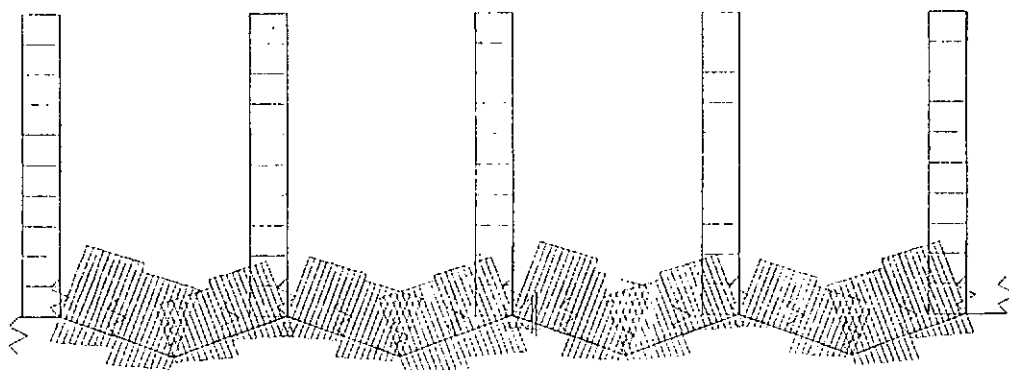
Factor : 4.00 tm por m



Normal Envolvente

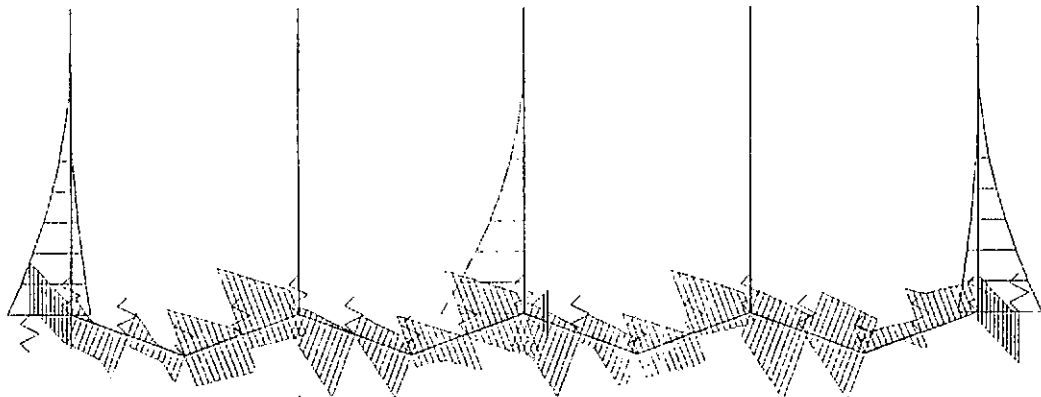
Escala 1: 75

Factor : 4.00 t por m



Corte Envolvente

Escala 1: 75
Factor : 4.00 t por m



PROYECTO DE DISEÑO DE ESTACION DE BOMBEO Y PLANTA DE FILTRADO

Armaduras Principales

Parámetros de Cálculos

Hormigón H-21 β 1750 t/m2 S 20 De acuerdo con CIRSOC
Acero ADN 420 σ 4.2 t/cm2 γ 1.75 FECHA 26 /10 / 99

Estructura	Sección Nº	Fe Necesaria Cm2/m	Armadura y Separación Adoptada	Fe Adoptada Cm2/m	M tm/m	N t/m	h cm	Ye m	Me tm/m	100me	Kz	μ %
Cámara Desarenadora Coronda-I	Solera	1.77	12c/20	5.65	0.80	-1.50	16.50	0.068	0.90	1.89	0.950	0.34
	Tabiques	3.17	12c/20	5.65	1.30	-1.20	16.50	0.068	1.38	2.90	0.950	0.34
Caja Filtrante Sec. Longitudinal Coronda-II	Solera	4.75	12c/20	5.65	2.00	-2.80	16.50	0.068	2.19	4.59	0.935	0.34
	Tabiques	5.65	12c/20	5.65	2.20	-1.40	16.50	0.068	2.29	4.82	0.930	0.34
Caja Filtrante Sec. transversal Coronda-III	Solera	4.43	12c/20	5.65	1.90	-3.00	16.50	0.066	2.10	4.41	0.935	0.34
	Tabiques	7.36	(12+8)c/20	8.16	2.80	-1.40	16.50	0.068	2.89	6.08	0.920	0.49
	Tabiques	3.38	12c/20	5.65	1.40	-1.40	16.50	0.065	1.49	3.13	0.950	0.34

Nota: En las caras de tabiques, muros y losas, en los que no se especificó, el tipo de armadura y separación.
Se colocará armadura de repartición y/o distribución de esfuerzos de 1 φ 8 cada 0,20 m x 0,20 m.-
En todos los encuentro entre tabiques verticales y solera de fondo, se reforzaran en cada cara, con una armadura adicional de 1 φ 8 cada 0,20 m.-
Las armaduras determinadas en planilla de cálculos, se dispondrán en cada cara de tabiques y soleras.-

IV.- COMPUTO METRICO.

COMPUTO DE OBRA PARA EL SISTEMA COMPLETO

COMPUTO DE OBRA CIVIL PARA UNA SOLA PLANTA DE TRATAMIENTO

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ITEM	UNIDA	CANTIDAD	PRECIO ESTIMADO
6	Limpieza	m ²	375,00	187,50
7	Excavación			
	Cobertura vegetal	m ³	70,00	65,10
	De Suelo	m ³	560,00	925,00
8	Compactación de Suelo	m ³	480,00	845,00
9	Hormigón de Asiento	m ³	20,00	1700,00
	Hormigón Estructural			
10	Volumen de Hormigón H-21 de Cámara Desarenadora	m ³	61,50	25530,00
11	Volumen de Hormigón H-21 de Cámara de Filtrado	m ³	43,60	18100,00
12	Acceso a Galería de Operaciones	m ³	5,80	2450,00
13	Acero para Construcción Tipo ADN – 420	Kg	6100,00	10370,00
14	Accesorios de Cámaras de Filtrado y Desarenadora	Gl		5000,00
15	Imprevistos 10% del subtotal	Gl		6550,00
	COSTO TOTALTOTAL DE OBRA CIVIL			71672,60

Notas: Los costos fueron determinados con los precios de la Dirección de Hidráulica de la Provincial (D.P.O.H). -

En el monto de obra elaborado no se incluye, los costos de Cisterna de Almacenamiento ni del Sistema de Alimentación Eléctrico.-

COSTO DE OBRA CIVIL PARA DOS PLANTA DE TRATAMIENTO: \$ 143.345,20

ESTACIÓN DE BOMBEO Y CONDUCTO DE IMPULSIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN DE ITEM	UNIDA	CANTIDAD	PRECIO ESTIMADO
1	Pontón Flotante.	Ud.	2	16000,00
2	Bombas de impulsión	Ud.	4	42000,00
3	Conducción Flexible de $\phi_c = 400$ mm	m	20	4500,00
4	Conducción de Polietileno De $\phi_c = 355$ mm	m	1600	32000,00
5	Accesorios de Bombas Conducciones	Gl		4500,00
6	Imprevistos 5% del Subtotal	Gl		5000,00
	COSTO TOTALTOTAL			104000,00

Notas:

En este caso se adopto el equipo de bombas no sumergibles, el costo estimado de las mismas es de: $4 * 10500 = \$ 42000$, con lo que se tiene un importante ahorro en este ítem.-

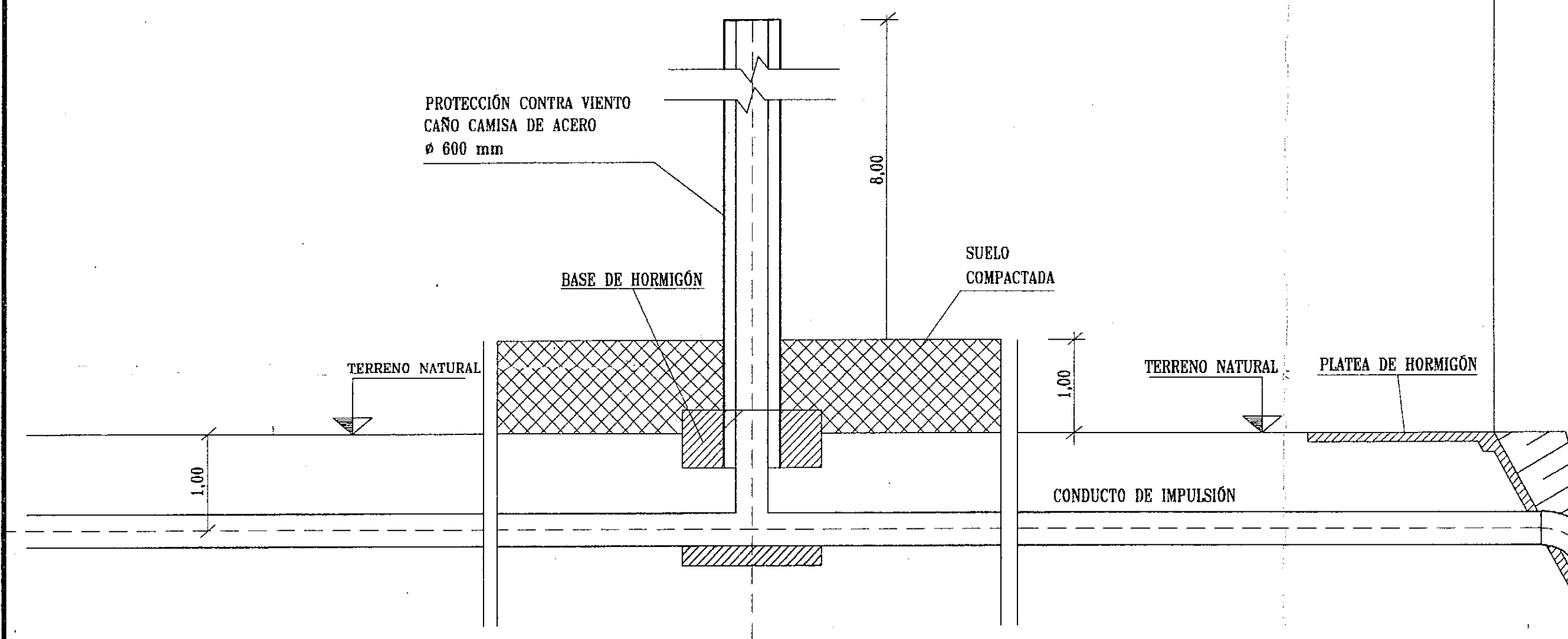
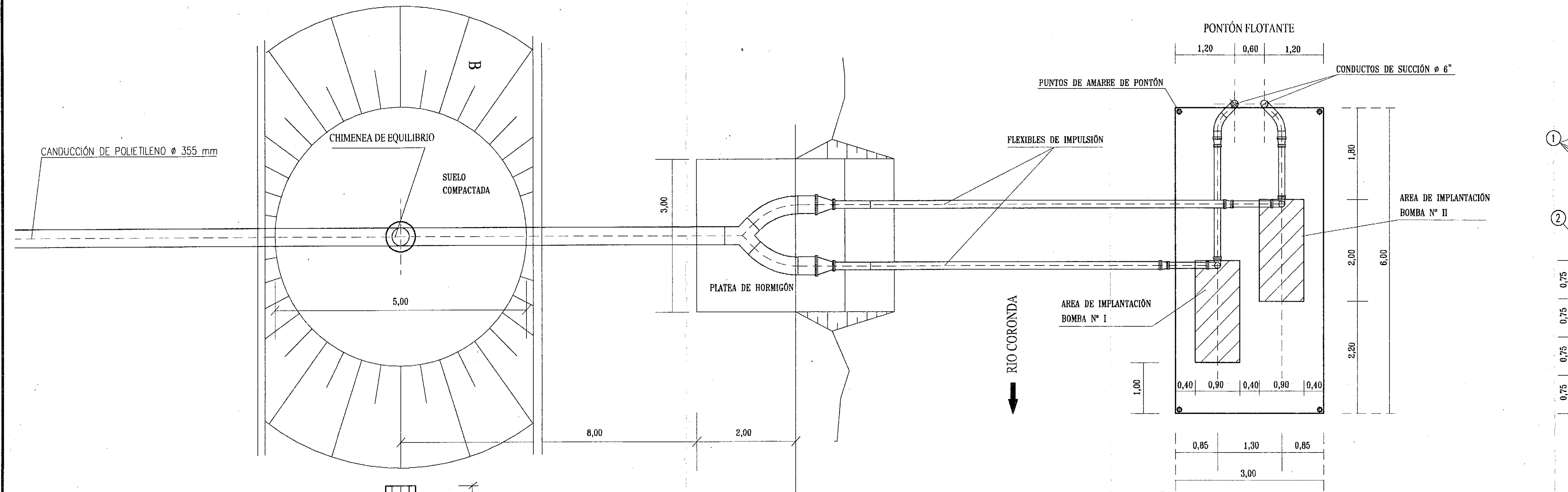
En esta evaluación se consideró una conducción de impulsión de 800m por planta de tratamiento. Se estima que es posible disminuir esta longitud en función de la ubicación definitiva de las plantas de tratamiento y de las estaciones de bombeo.-

Costo Total de obra: \$ 247.345,20

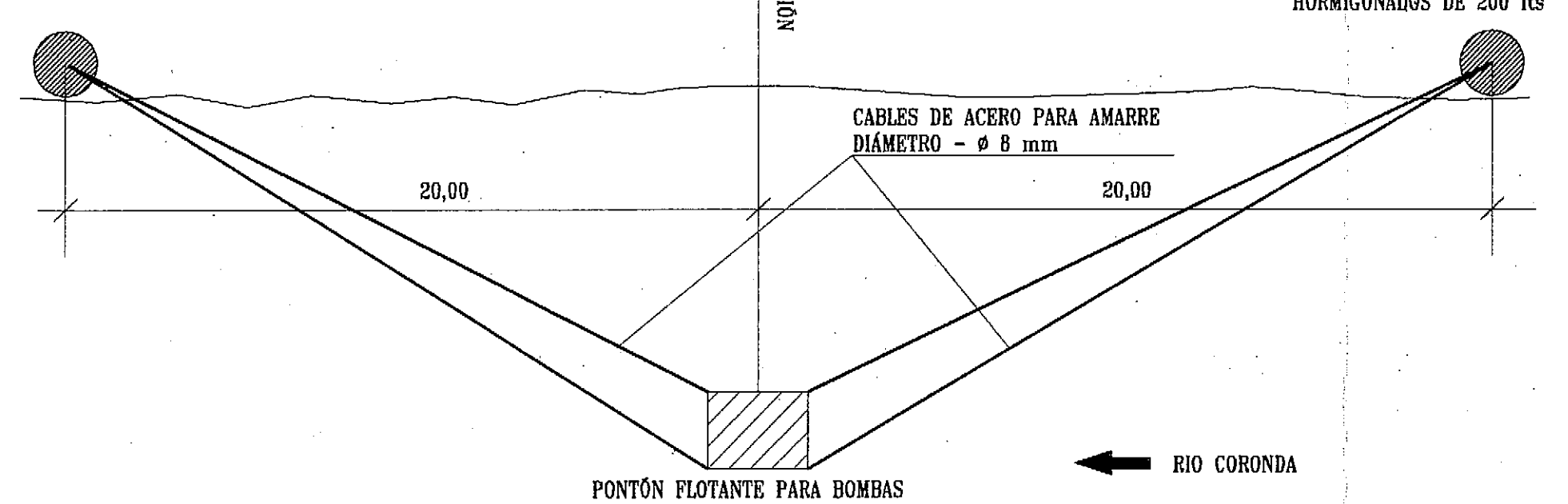
V.- PLANO GENERAL Y DE DETALLES.

TOMA SOBRE EL RIO CORONDA

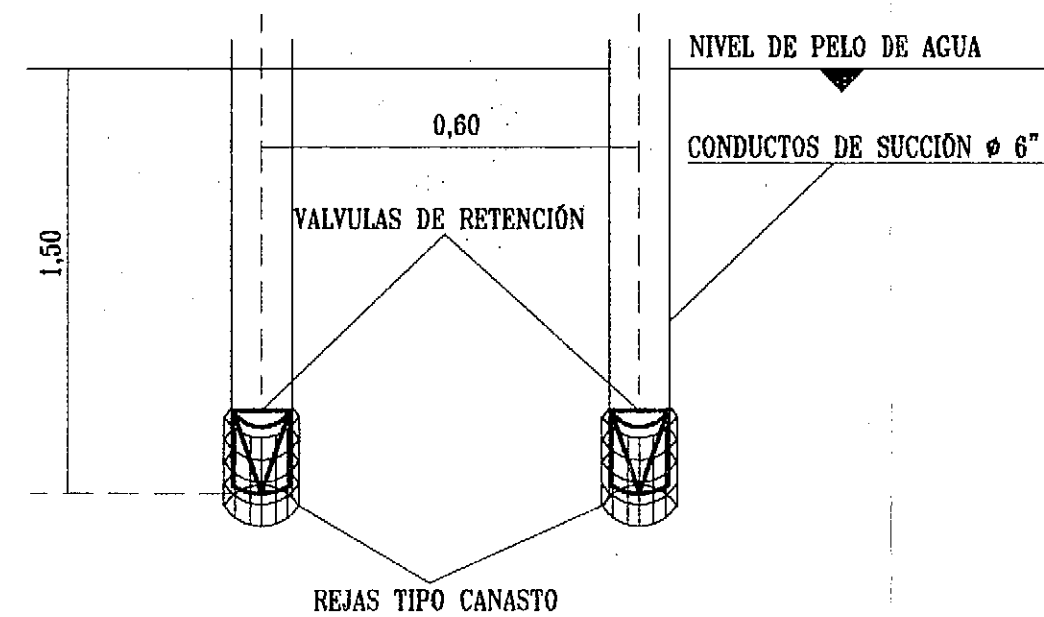
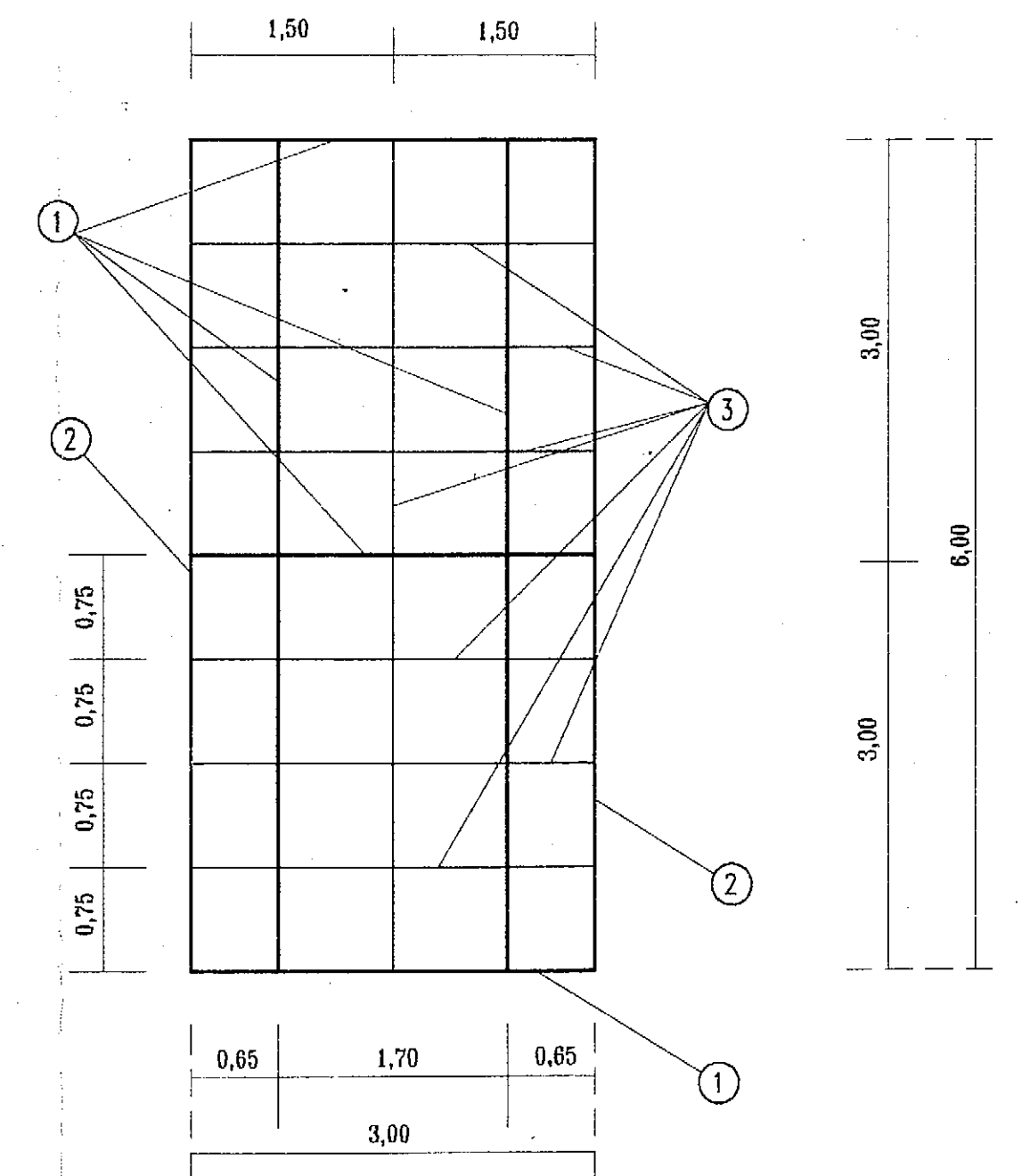
PLANTA ESCALA 1:50



UBICACION DE MUERTOS DE ANCLAJE

ESQUEMA
MUERTO DE ANCLAJE

DETALLE DE CHUPONES

PONTÓN FLOTANTE
ESQUEMA ESTRUCTURAL

CARACTERÍSTICAS DE PERFILES

- ① PERFIL DOBLE T: DENOMINACIÓN IPN 100
 - ② PERFIL U: DENOMINACIÓN UPN - 100
 - ③ PERFIL U: DENOMINACIÓN UL - 40 x 20
 - ④ CHAPA DE PLATAFORMA DE PONTÓN CON RESALTES OVALADOS DE ESPESOR 3.5 mm
 - ⑤ CHAPA PARA FLOTADORES DE ESPESOR 2.0 mm
- PESO TOTAL DE ESTRUCTURA DE PONTÓN : 1500 kg.

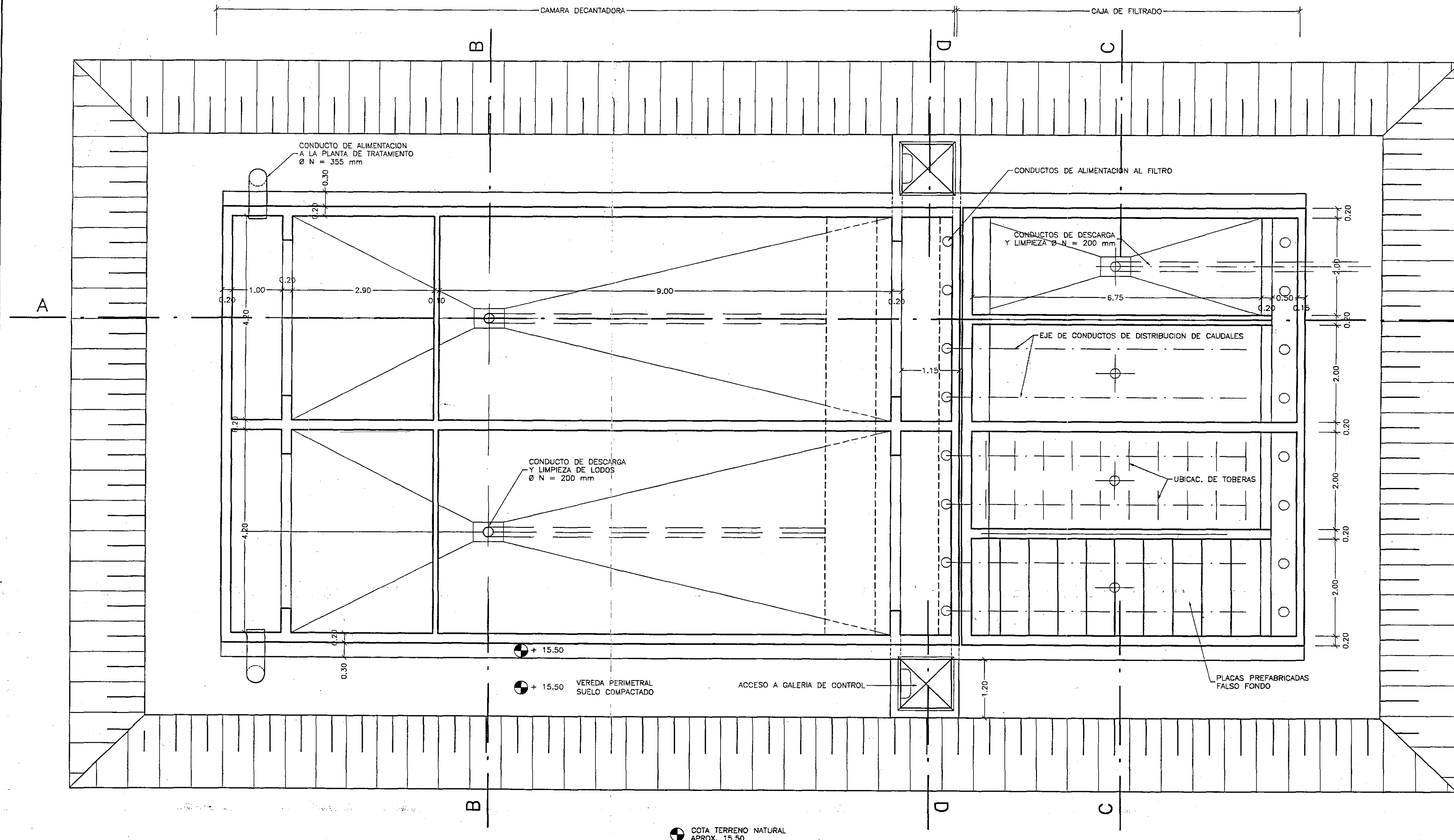
NOTA:

- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- ACERO PARA LA CONSTRUCCIÓN METÁLICAS EN GENERAL
- HORMIGÓN SICIROSOC
 - ESTRUCTURAL :
 - BAJO FUNDACION : 1:1.8
- CEMENTO A.R.S. (ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS)
- ACERO TIPO ADN-420
- EN LOS CASOS DONDE CORRESPONDA REALIZAR RELLENDO EL MISMO SE TRABAJARA EN CAPAS COMPACTADAS DE 20 cm DE ESPESOR.
- TODAS LAS MEDIDAS SERAN VERIFICADAS EN OBRA.
- PARA TODOS LOS HORMIGONES UTILIZAR EN SU ELABORACION AGUA DE CALIDAD DE ACUERDO AL CIRSOC

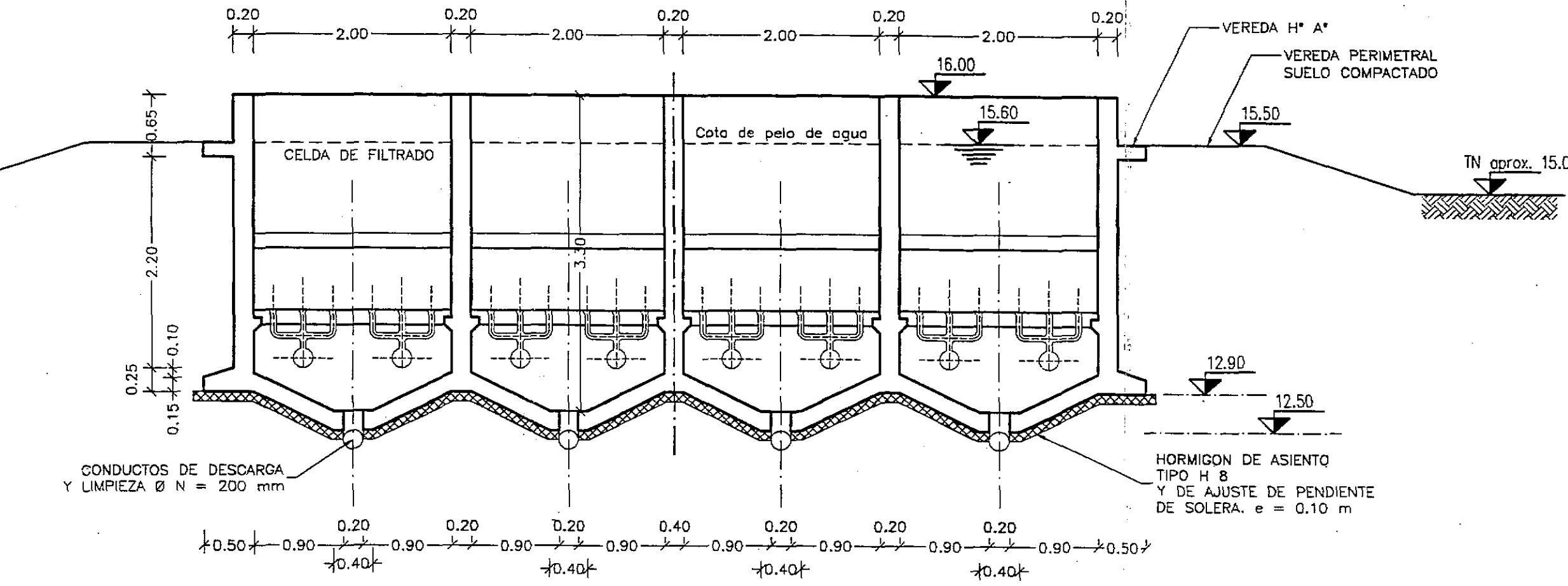
CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - PROV. DE SANTA FEESTACION DE BOMBEO Y PLANTA DE FILTRADO
LOCALIDAD CORONDADESCRIPCION: ESTACIÓN DE BOMBEO FLOTANTE
PLANO DE DETALLES

CORDINACION DE INGENIERIA: ING. ELSA VINZON	PROYECTO: ING. DANIEL OLMEDO	FECHA: OCT. 99
ESTUDIO CONVENIO CFI - PROV. SANTA FE		ESCALA: VER PLANO
DIBUJO: ING. DANIEL OLMEDO ARG. MA. MARTINA ACOSTA	DIRECCION DE PROYECTO: ING. NELIDA LOZANO	PLANO Nº

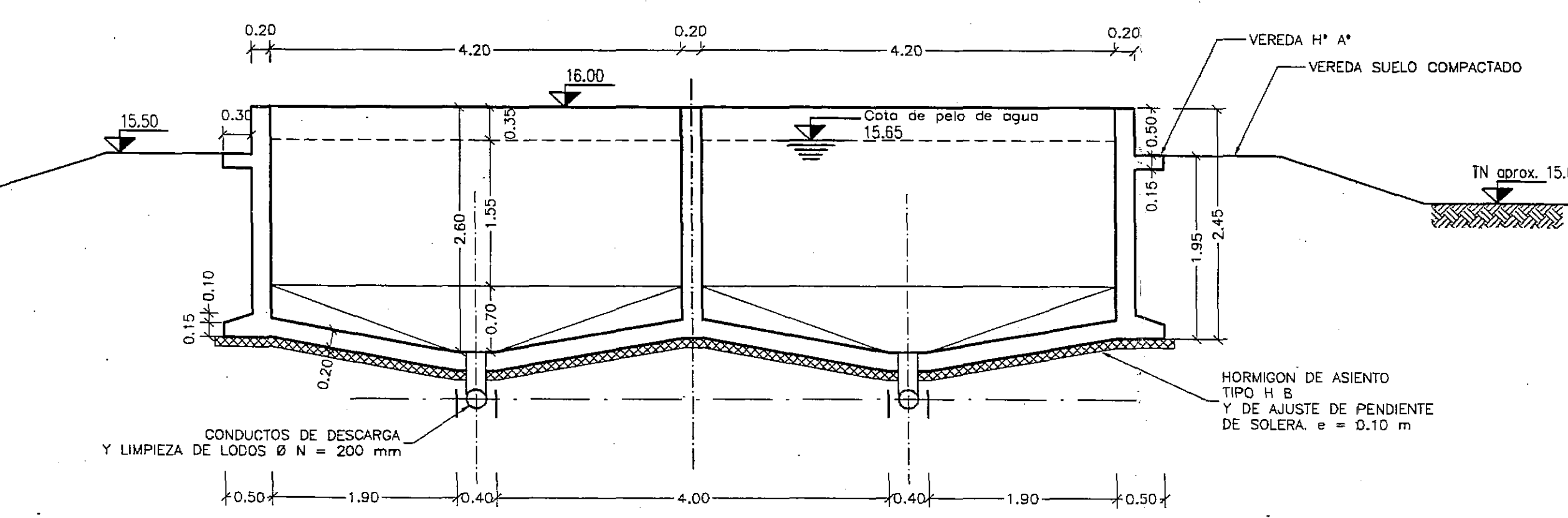
PLANTA GENERAL
CORTE A NIVEL PELO DE AGUA COTA APROX. 15.65
ESC. 1 : 50



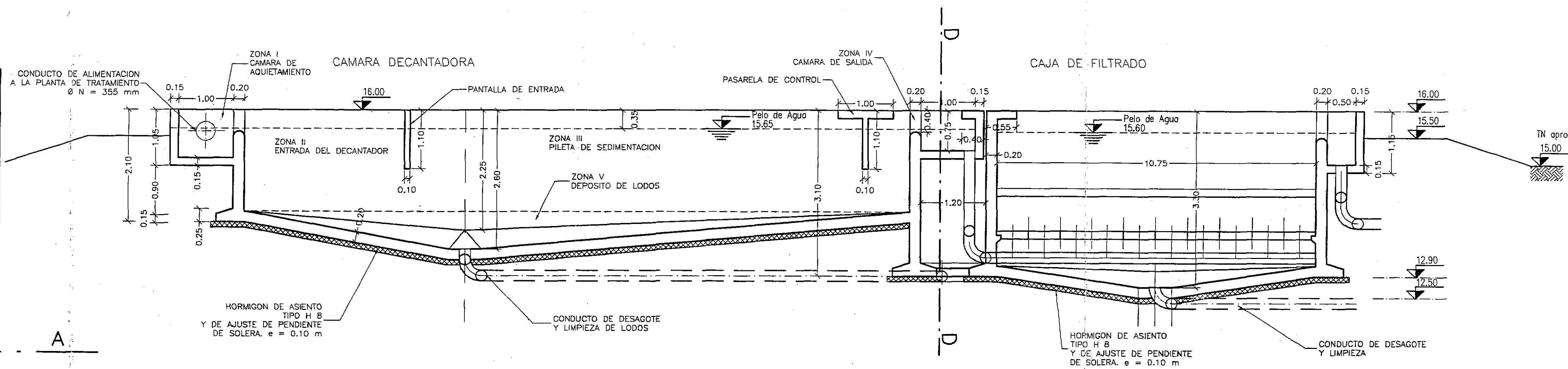
CORTE TRANSVERSAL C - C
CAJA DE FILTRADO
ESC. 1 : 50



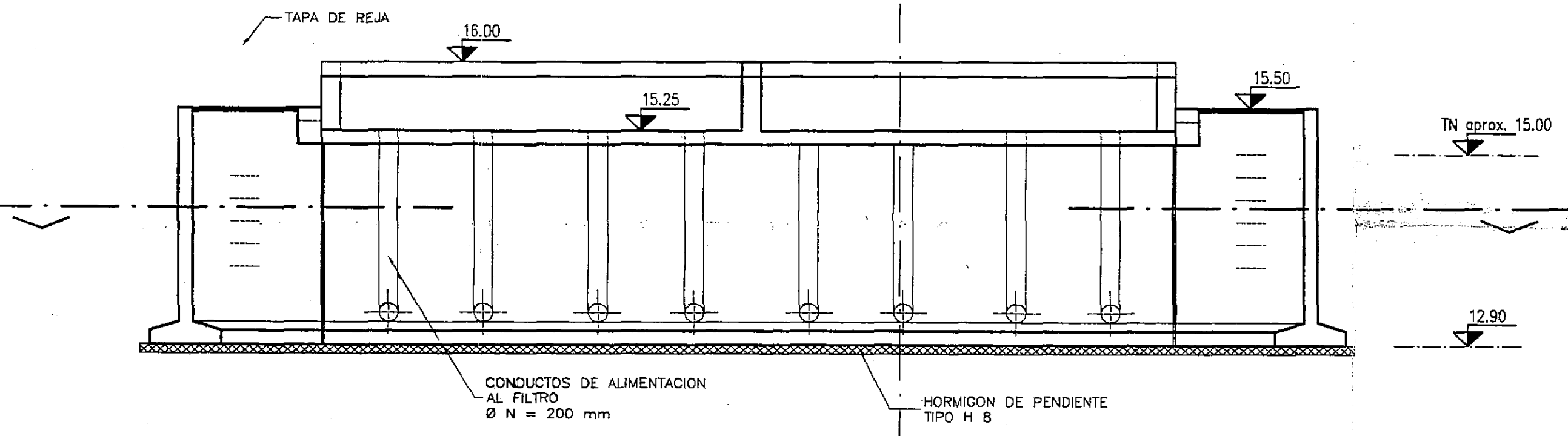
CORTE TRANSVERSAL B - B
CAMARA DECAANTADORA
ESC. 1 : 50



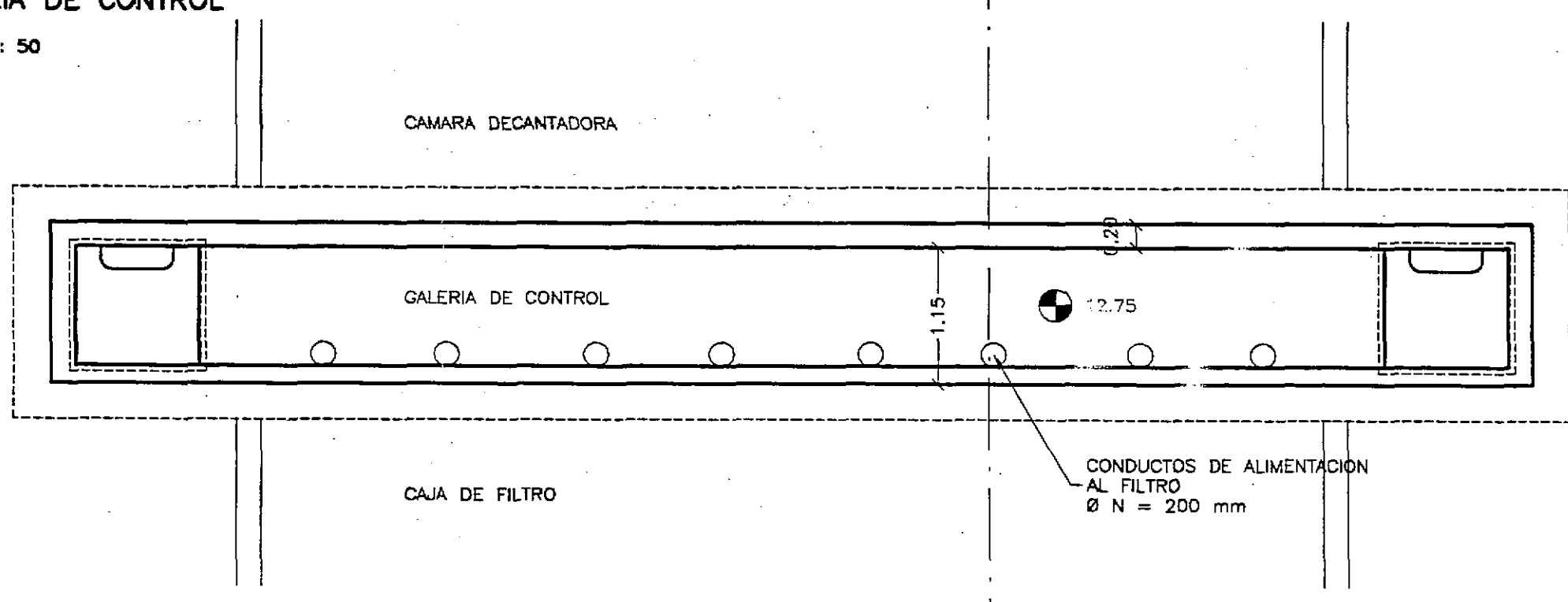
CORTE LONITUDINAL A - A
ESC. 1 : 50



CORTE TRANSVERSAL D - D
GALERIA DE CONTROL
ESC. 1 : 50



PLANTA
GALERIA DE CONTROL
ESC. 1 : 50

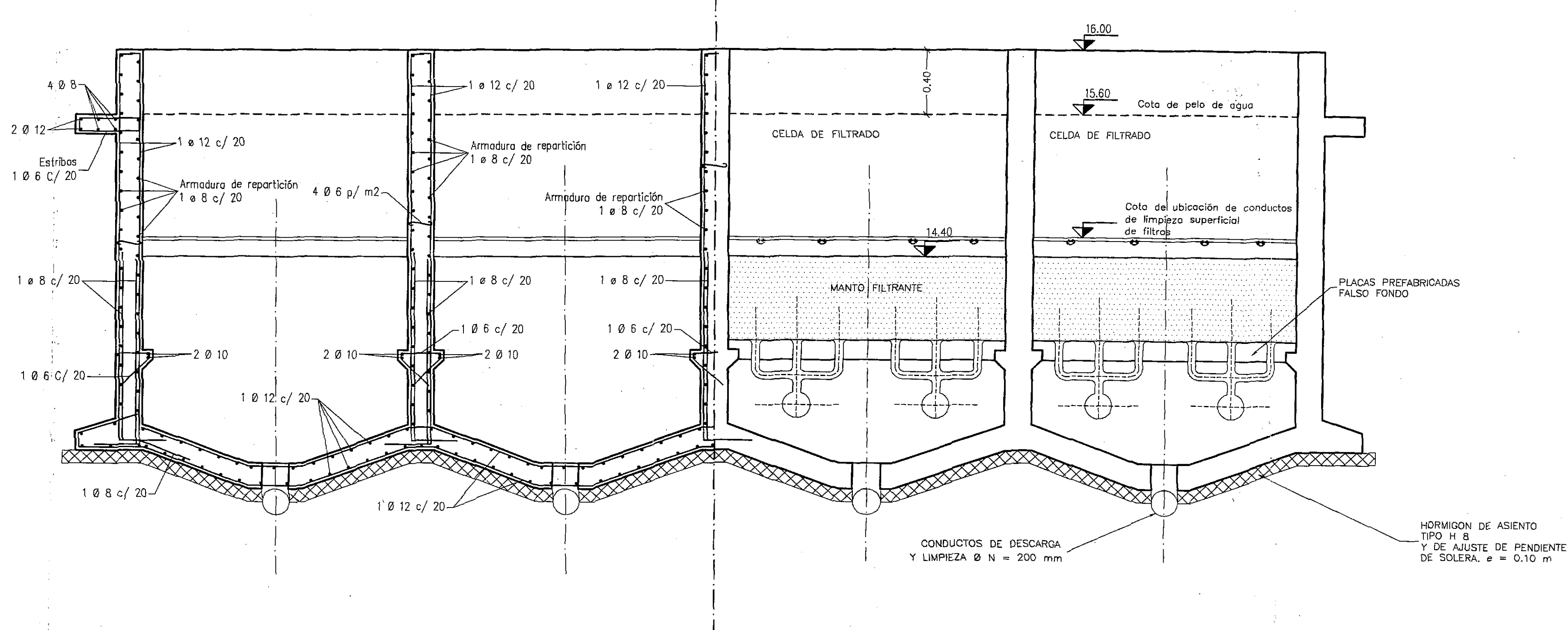


NOTA:

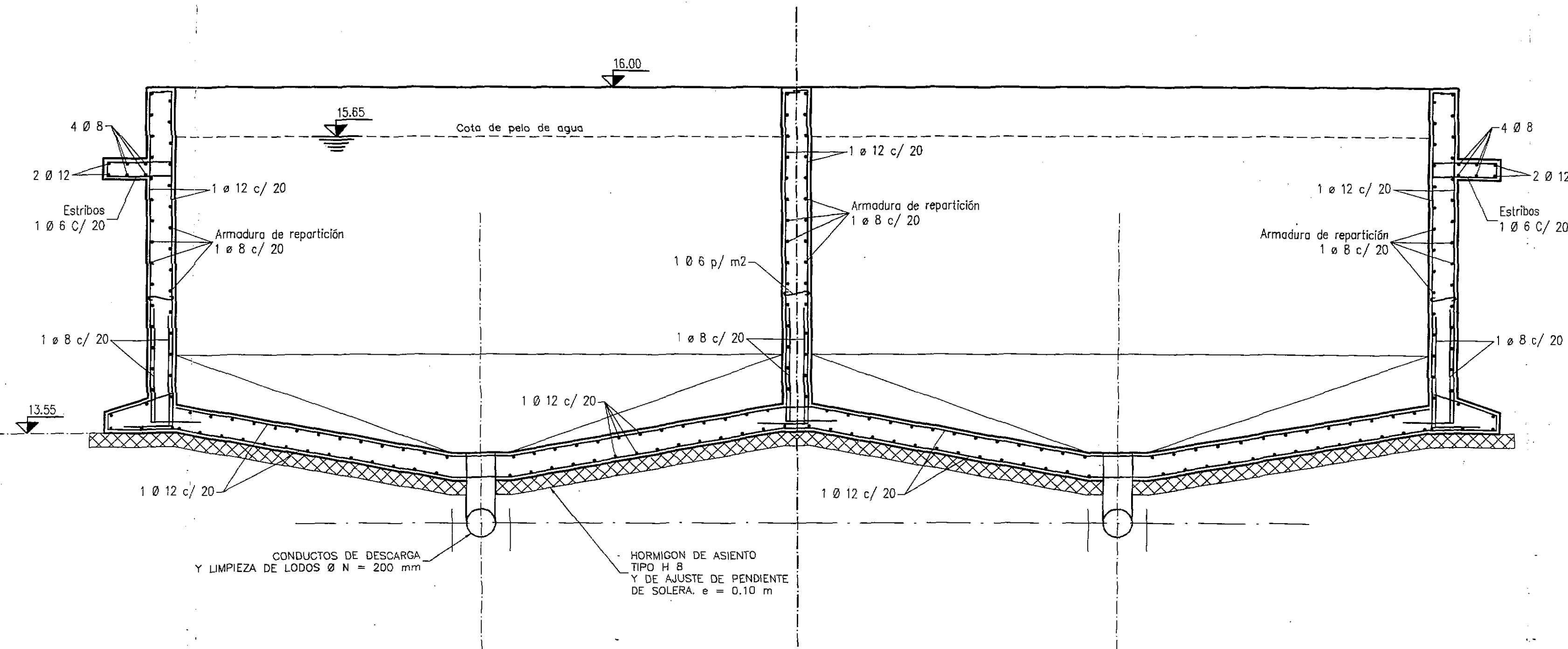
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- HORMIGON ESTRUCTURAL : H-21
- SICRISOC BAJO FUNDACION : H-8
- PARA TODOS LOS HORMIGONES UTILIZAR EN SU ELABORACION CEMENTO A.R.S. (ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS)
- ACERO TIPO ADN-420
- EN LOS CASOS DONDE CORRESPONDA REALIZAR RELLENO EL MISMO SE TRABAJARA EN CAPAS COMPACTADAS DE 20 cm DE ESPESOR.
- TODAS LAS MEDIDAS SERAN VERIFICADAS EN OBRA.
- PARA TODOS LOS HORMIGONES UTILIZAR EN SU ELABORACION AGUA DE CALIDAD DE ACUERDO AL CIRSOC

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - PROV. DE SANTA FE			
ESTACION DE BOMBEO Y PLANTA DE FILTRADO LOCALIDAD CORONDA			
DESCRIPCION : PLANTA DE FILTRADO PLANO DE OBRA CIVIL DE PLANTA DE FILTRADO			
COORDINACION DE INGENIERIA: ING. ELSA VINZON	PROYECTO: ING. DANIEL OLMEDO	FECHA:	OCT. 99
ESTUDIO: CONVENIO CFI - PROV. SANTA FE	DIBUJO: ING. DANIEL OLMEDO ARG. MA. MARTINA ACOSTA	ESCALA: VER PLANO	
DIRECCION DE PROYECTO: ING. NELIDA LOZANO		PLANO N°	

CORTE TRANSVERSAL C - C
CAJA DE FILTRADO
ESC. 1 : 25



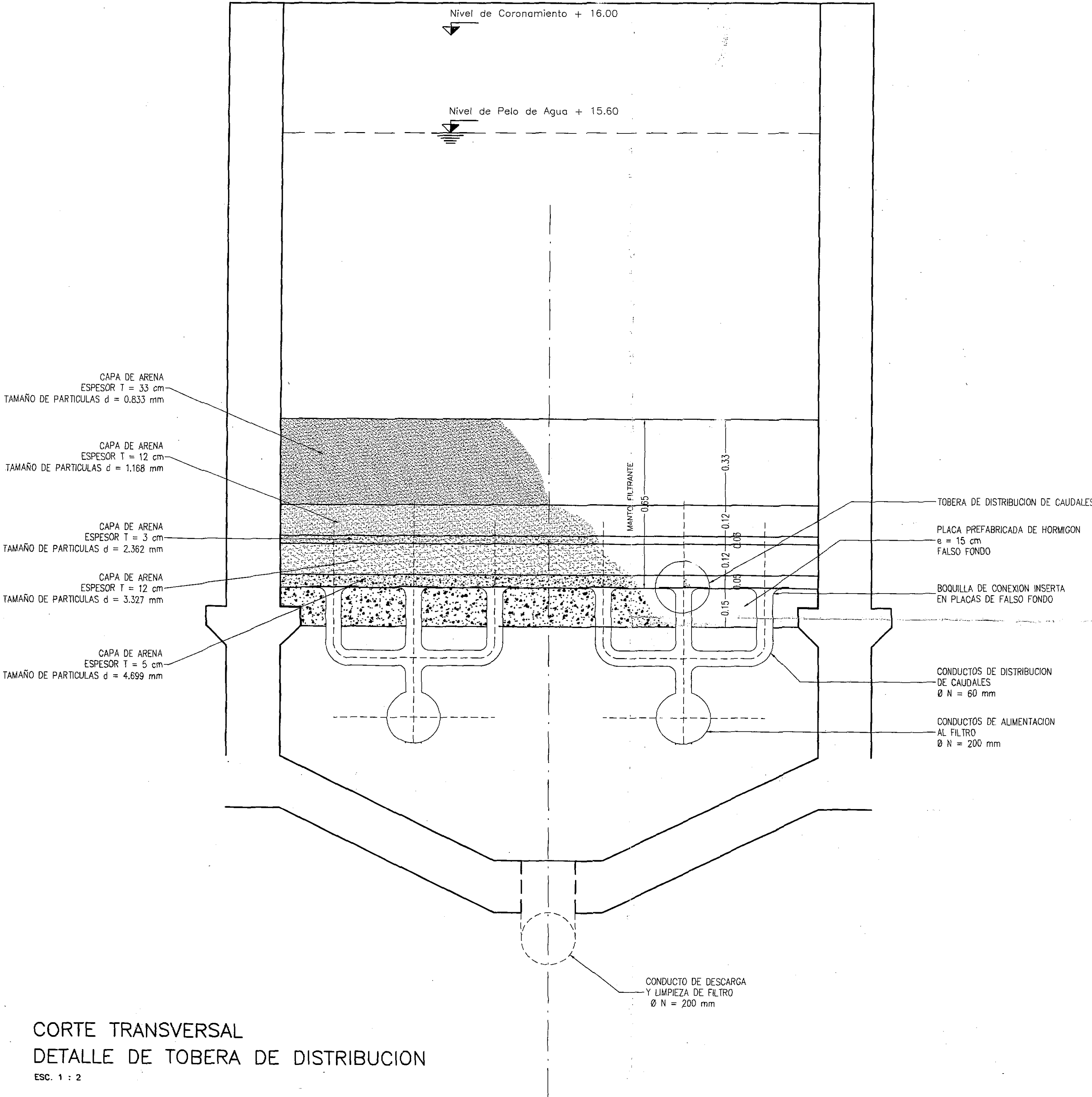
CORTE TRANSVERSAL B - B
CAMARA DECANTADORA
ESC. 1 : 50



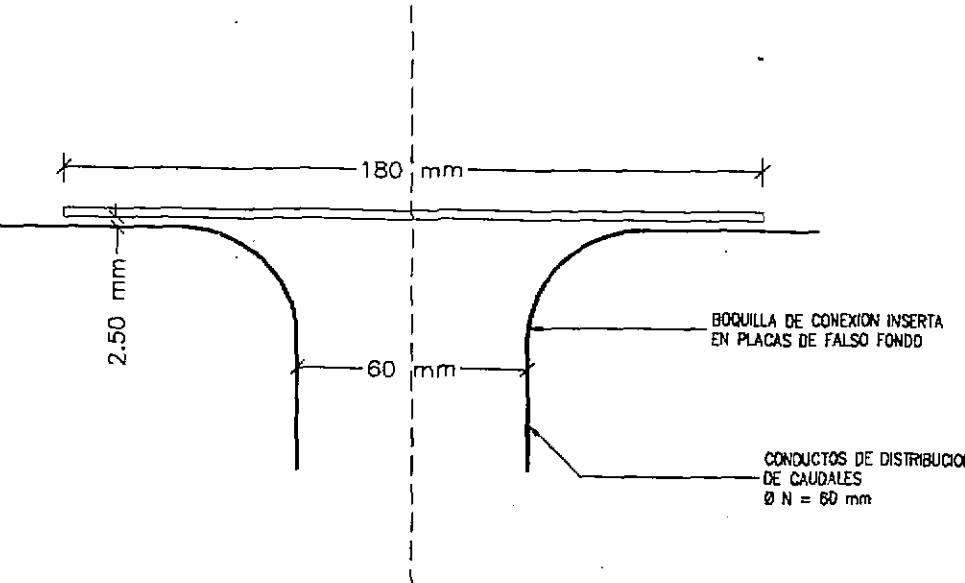
NOTA:

- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- HORMIGON S/CIRSOC { ESTRUCTURAL : H-21
BAJO FUNDACION : H-8
- PARA TODOS LOS HORMIGONES UTILIZAR EN SU ELABORACION CEMENTO A.R.S. (ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS)
- ACERO TIPO ADN-420
- EN LOS CASOS DONDE CORRESPONDA REALIZAR RELLENO EL MISMO SE TRABAJARA EN CAPAS COMPACTADAS DE 20 cm DE ESPESOR.
- TODAS LAS MEDIDAS SERAN VERIFICADAS EN OBRA.
- PARA TODOS LOS HORMIGONES UTILIZAR EN SU ELABORACION AGUA DE CALIDAD DE ACUERDO AL CIRSOC

CORTE TRANSVERSAL
CELDA DE FILTRADO
ESC. 1 : 10

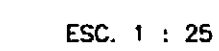


CORTE TRANSVERSAL
DETALLE DE TOBERA DE DISTRIBUCION
ESC. 1 : 2



CONVENIO		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - PROV. DE SANTA FE		
ESTACION DE BOMBEO Y PLANTA DE FILTRADO		
LOCALIDAD CORONDA		
DESCRIPCION : PLANTA DE FILTRADO DETALLE DE ESTRUCTURA Y DISTRIBUCION DE ARMADURAS		
CORDINACION DE INGENIERIA: ING. ELSA VINZON	PROYECTO: ING. DANIEL OLMEDO	FECHA: OCT. 99
ESTUDIO CONVENIO CFI - PROV. SANTA FE		ESCALA: VER PLANO
DIBUJO: ING. DANIEL OLMEDO ARQ. MA. MARTINA ACOSTA	DIRECCION DE PROYECTO: ING. NEJIDA LOZANO	PLANO N°

ESC. 1 : 25



- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS.
- HORMIGON
 - ESTRUCTURAL : H-21
 - BAJO FUNDACION : F-8
- SICRISOC
- PARA TODOS LOS HORMIGONES UTILIZAR EN SU ELABORACION CEMENTO A.R.S. (ALTA RESISTENCIA A LOS SULFATOS)
- ACERO TIPO ADN-420
- EN LOS CASOS DONDE CORRESPONDA REALIZAR RELLENO EL MISMO SE TRABAJARA EN CAPAS COMPACTADAS DE 20 cm DE ESPESOR.
- TODAS LAS MEDIDAS SERAN VERIFICADAS EN OBRA.
- PARA TODOS LOS HORMIGONES UTILIZAR EN SU ELABORACION AGUA DE CALIDAD DE ACUERDO AL CIRSOC

<div style="text-align: center;"> CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES - PROV. DE SANTA FE </div>			
<div style="text-align: center;"> ESTACION DE BOMBEO Y PLANTA DE FILTRADO LOCALIDAD CORONDA </div>			
DESCRIPCION : PLANTA DE FILTRADO DETALLE DE ESTRUCTURA Y DISTRIBUCION DE ARMADURAS			
COORDINACION DE INGENIERIA: ING. ELSA VINZON	PROYECTO: ING. DANIEL OLMEDO 	FECHA:	OCT. 99
ESTUDIO CONVENIO CFI - PROV. SANTA FE		ESCALA:	VER PLANO
DIBUJO: ING. DANIEL OLMEDO ARO. MA. MARTINA ACOSTA	DIRECCION DE PROYECTO: ING. MELBA LOYANO	PLANO N°	