CONSORCIO DISEÑOS
YUMBO

ESTUDIO ESTRUCTURAL – OBRAS PARA REDES SECAS HUMEDAS Y URBANISMO

LA CALLE 12 DEL MUNICIPIO DE YUMBO



ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIA CALLE DE LOS ESTUDIANTE
MUNICIPIO DE YUMBO
Abril 2026

CR 12 A # 3 A - 44 PISO 1
318 863 4258
consorciodisenosyumbo@gmail.com

CONSORCIO DISEÑOS
YUMBO

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 10
   2.1 OBJETIVO GENERAL 10
   2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 10
3. CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO 10
   3.1 CARGAS 10
      3.1.1 Carga Muerta, DC 10
      3.1.2 Carga Viva, LL 10
      3.1.3 Empujes de Tierra, H 11
   3.2 COMBINACIONES DE CARGA 11
   3.3 MATERIALES 11
      3.3.1 Concreto 11
      3.3.2 Acero de Refuerzo 12
4. MEMORIAS DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL 12
   4.1 SUMIDERO TIPO B 15
   4.2 CÁMARAS ESPECIALES 17

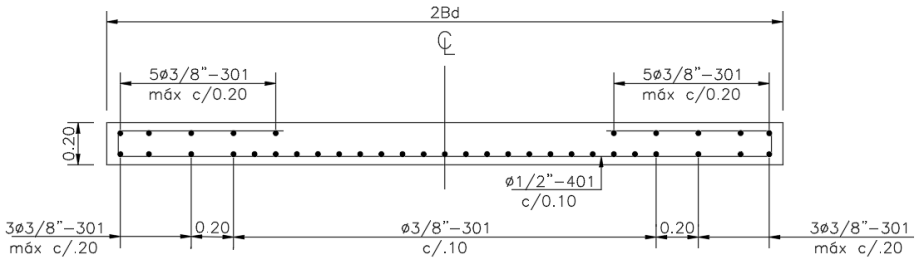
LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Losa de proteccion de tuberia, vista en alzada. 3
Figura 2. Geometria general de sumidero tipo B. 3
Figura 3. Geometria general de camara de inspeccion tipo 1. 4
Figura 4. Geometria general de caja domiciliar doble. 5
Figura 5. Camara especial tipo C730. 6
Figura 6. Camara especial tipo C82. 6
Figura 7. Camara especial tipo C83. 7
Figura 8. Camara especial tipo C314. 8
Figura 9. Detallesde urbanismo andenes y bordillos. 9
Figura 10. Detalles de urbanismo materas y bordillos. 9

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la información del Estudio Estructural para realizar las diferentes obras propuestas en el desarrollo del proyecto para la construcción del corredor de la calle 12, entre la Carrera 1A y la Carrera 12, en el Municipio de Yumbo departamento de Valle del Cauca. Lo anterior bajo la normativa nacional actualmente vigente, Código Colombiano de Diseño Sismo Resistente NSR-10.

El presente informe corresponde alas memorias de cáclculo para la estructuras de obras para redes secas, humedas y urbanismo en general como bordillos y andenes.



DETALLE 1: REFUERZO LOSA PROTECCIÓN TUBERÍA EN ZONA DE CALZADA CON RECUBRIMIENTO ENTRE 0.50 m Y 0.70 m

Figura 1. Losa de proteccion de tuberia, vista en alzada.

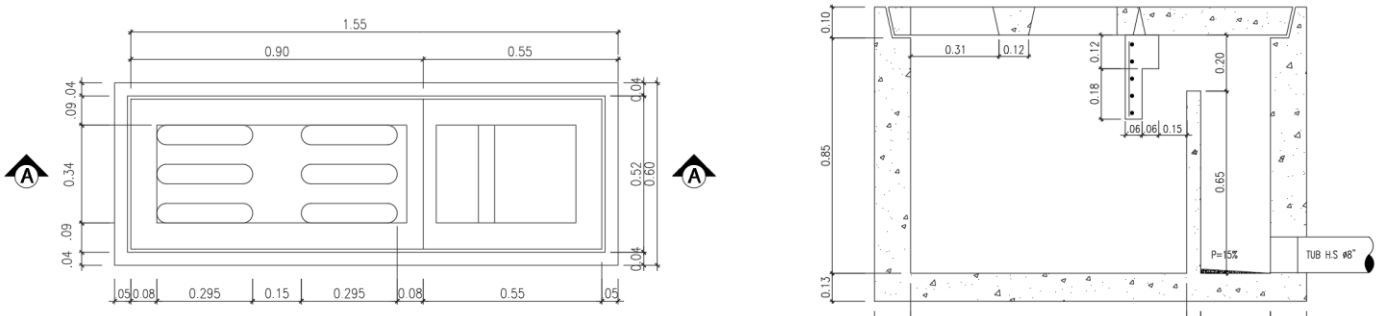


Figura 2. Geometria general de sumidero tipo B.

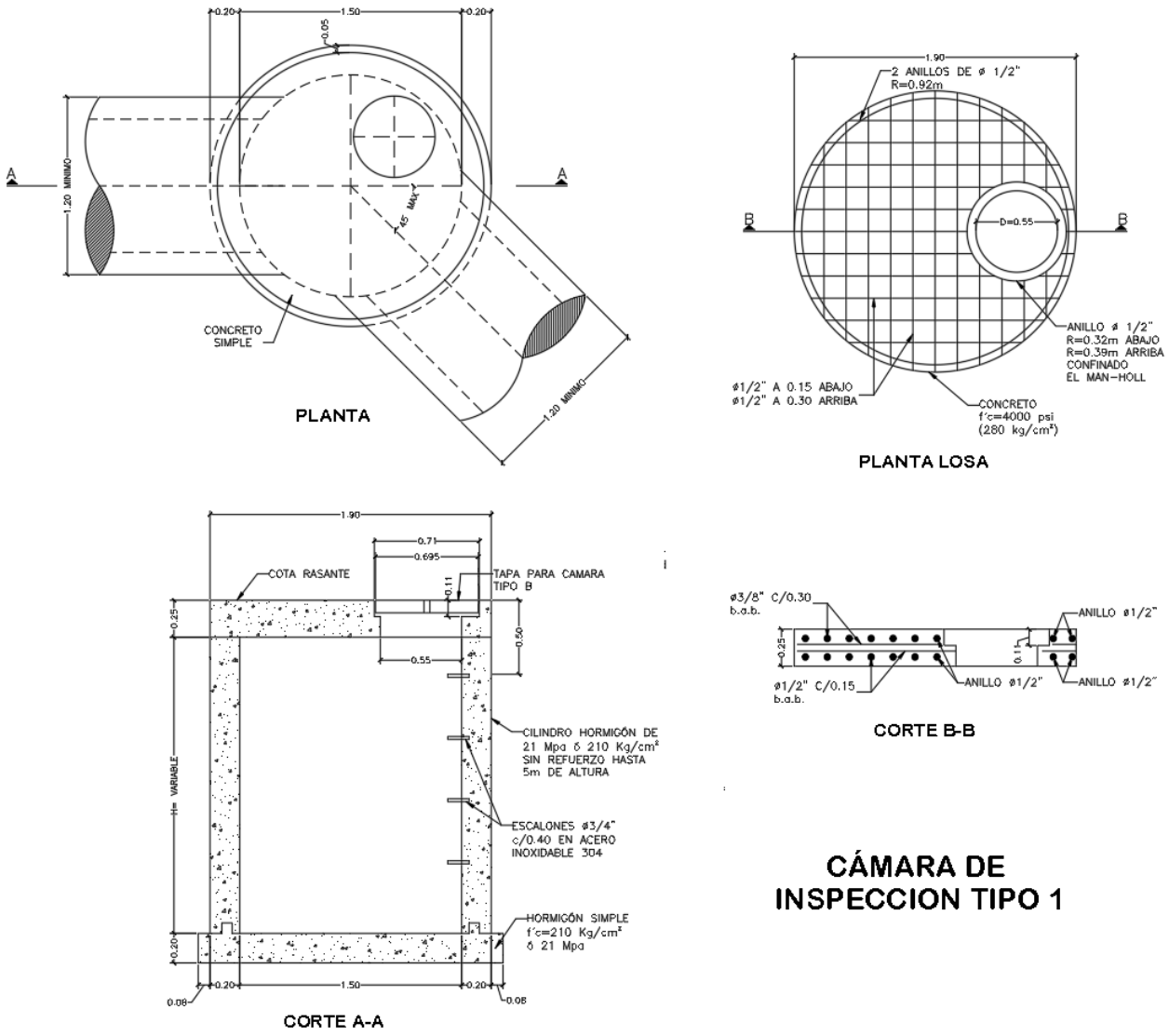
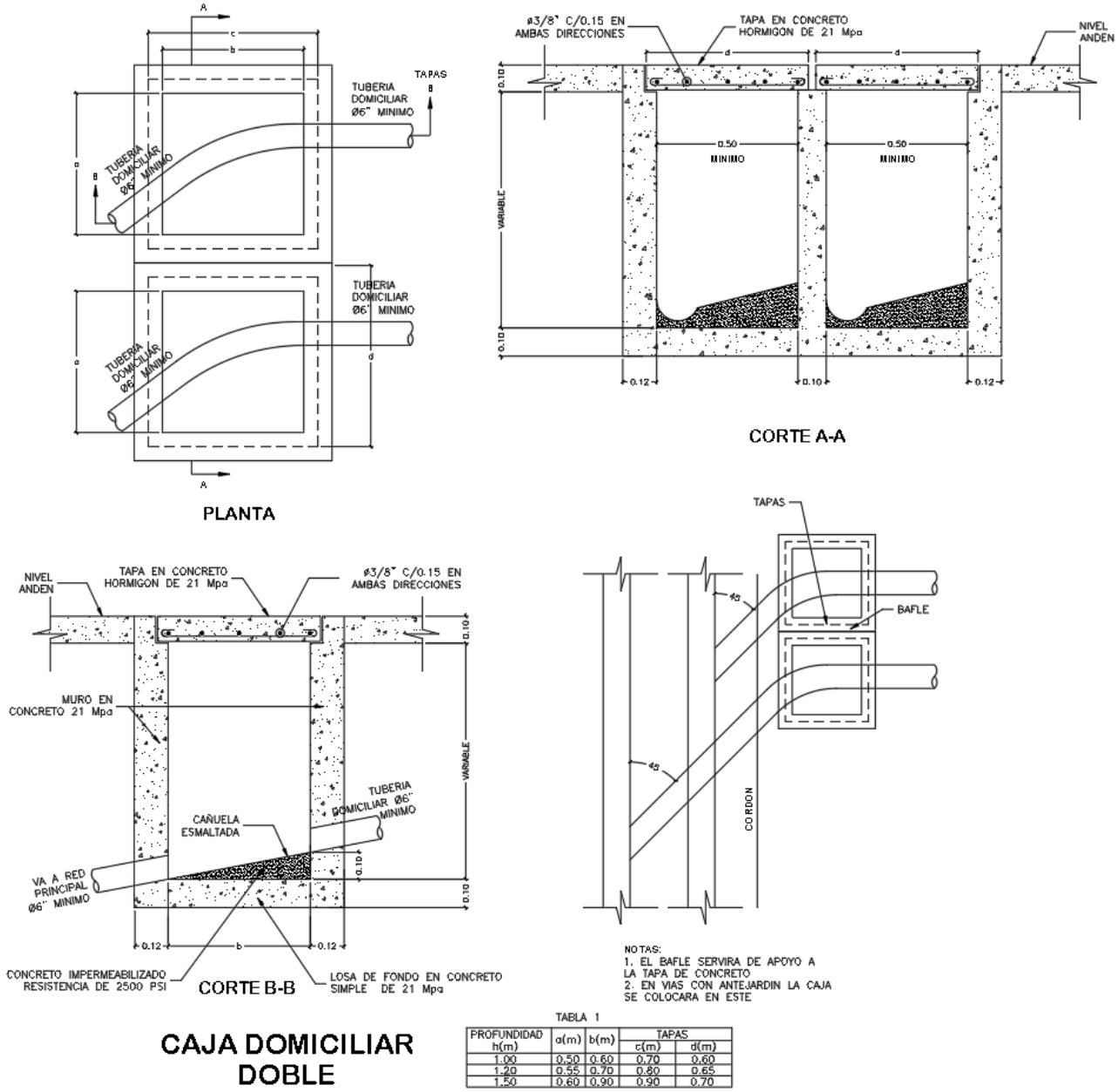


Figura 3. Geometria general de camara de inspeccion tipo 1.



CAJA DOMICILIAR DOBLE

TABLA 1

PROFUNDIDAD h(m)	a(m)	b(m)	TAPAS c(m)	TAPAS d(m)
1.00	0.50	0.60	0.70	0.60
1.20	0.55	0.70	0.80	0.65
1.50	0.60	0.90	0.90	0.70

Figura 4. Geometria general de caja domiciliar doble.

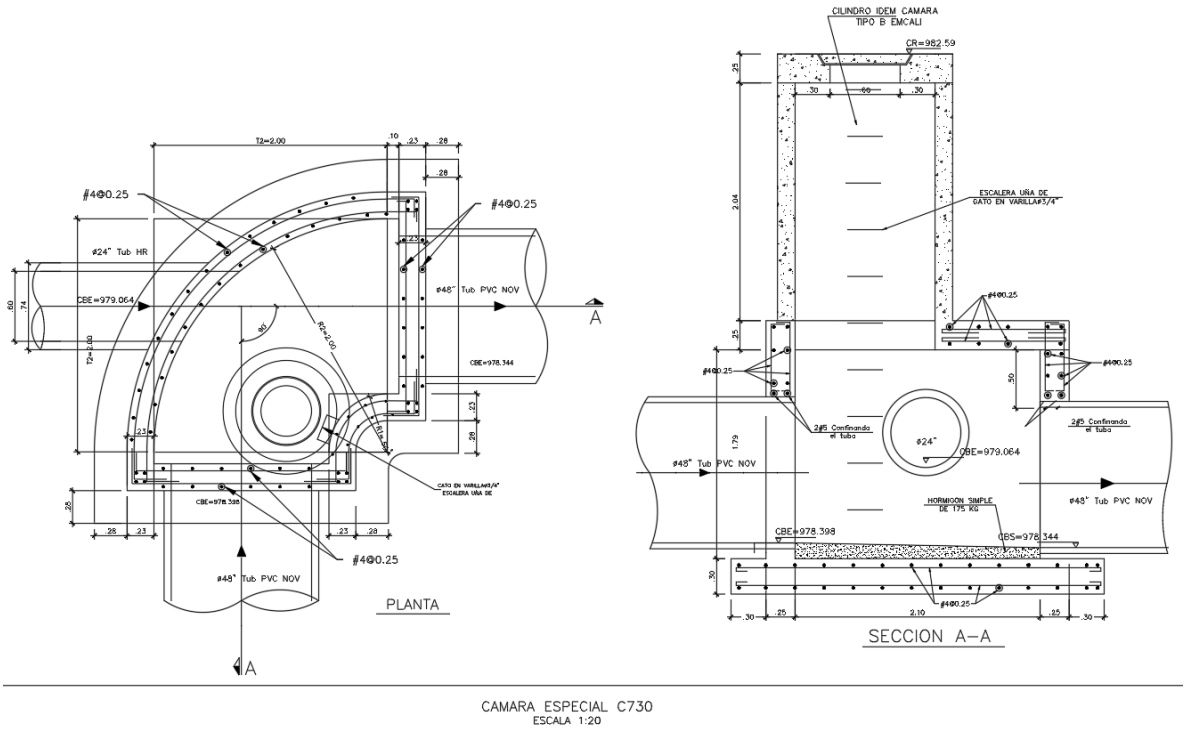


Figura 5. Camara especial tipo C730.

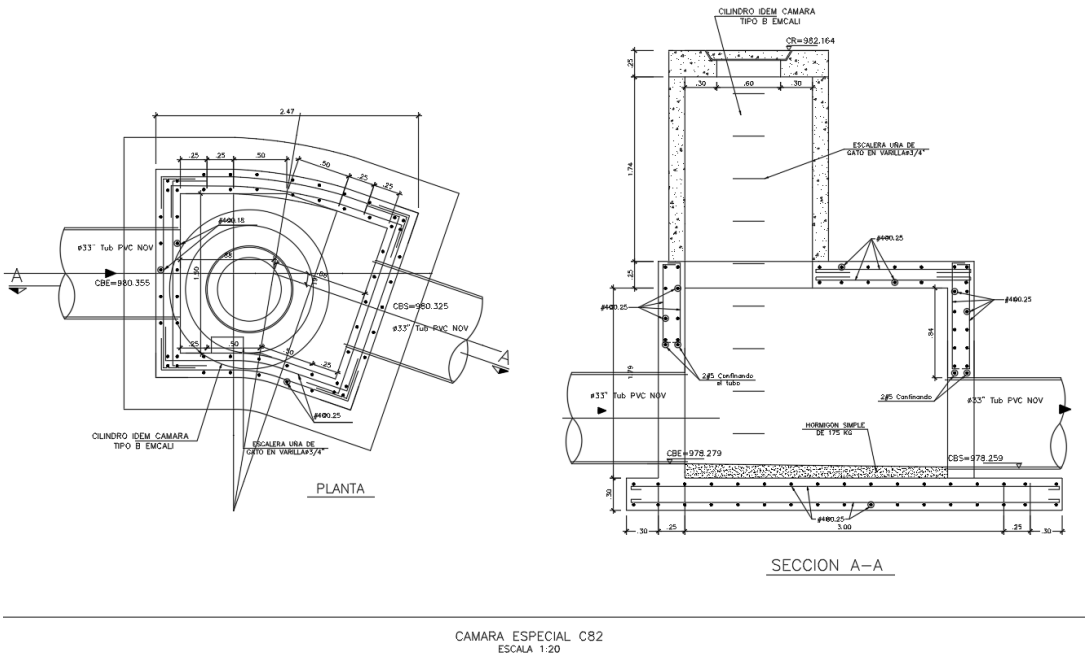


Figura 6. Camara especial tipo C82.

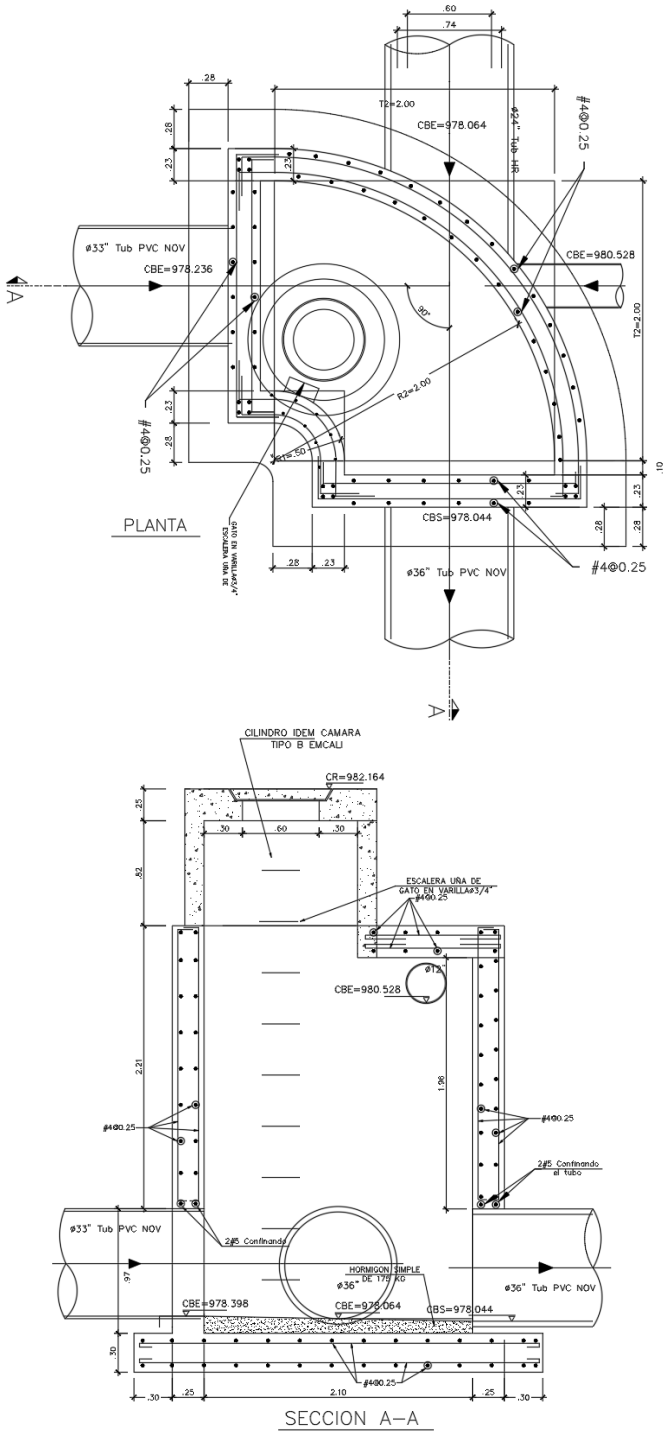


Figura 7. Camara especial tipo C83.

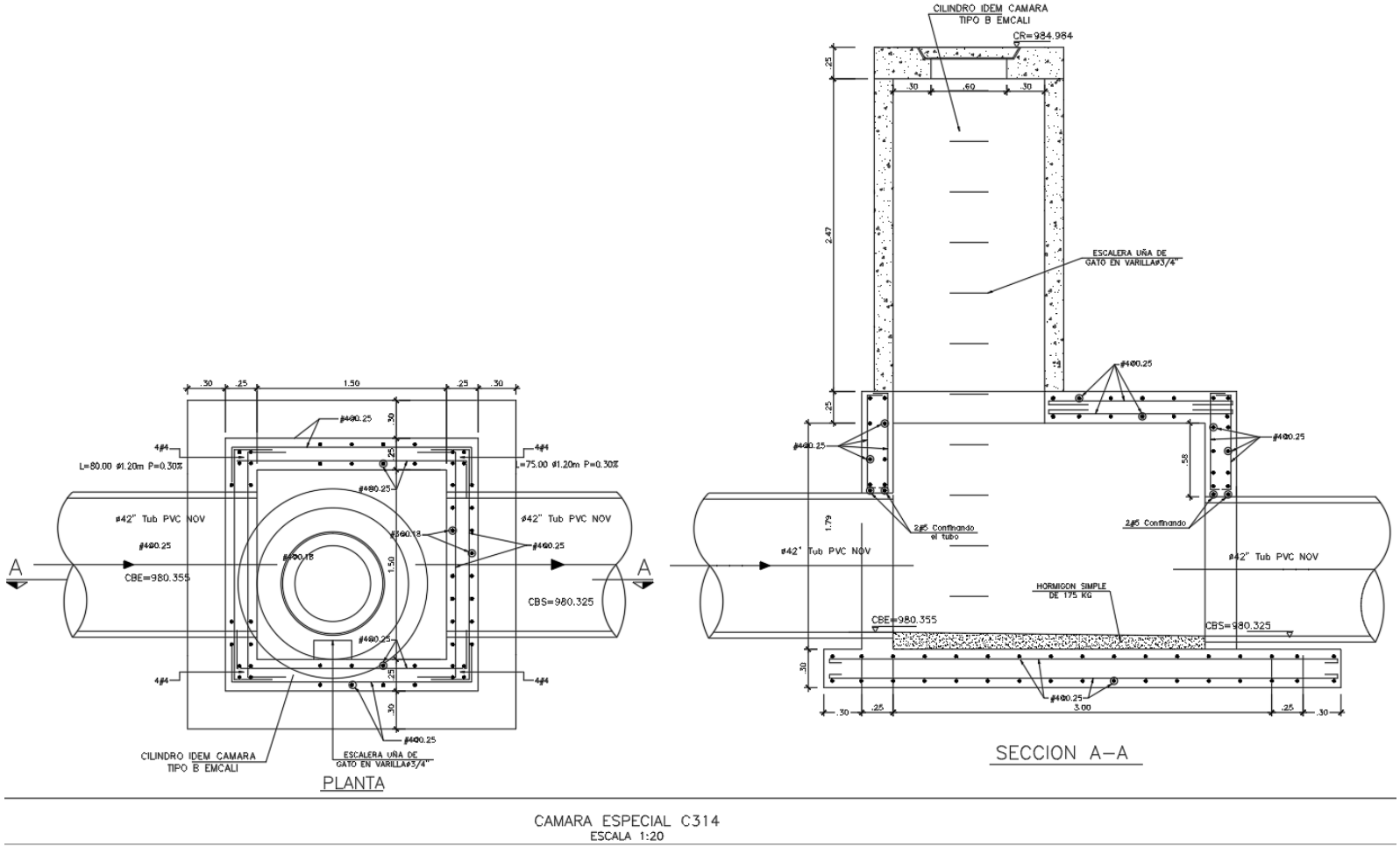


Figura 8. Camara especial tipo C314.

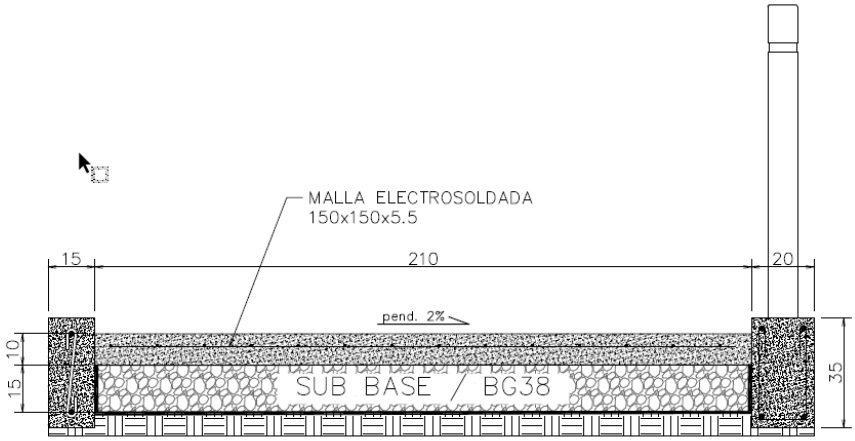


Figura 9. Detallesde urbanismo andenes y bordillos.

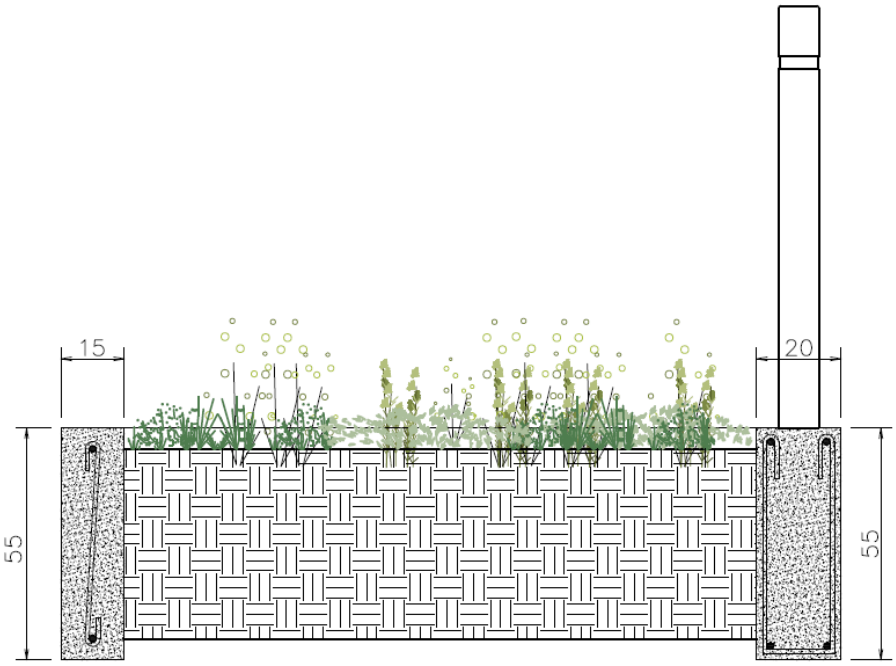


Figura 10. Detalles de urbanismo materas y bordillos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del estudio es la ejecución del diseño estructural de la nueva estructura aporticada de acero de un nivel tipo pergola, bajo el Código Colombiano de Diseño Sismo resistente NSR-10. En especial recomendaciones de los títulos F para estructuras de acero.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar las solicitaciones de cargas permanentes y transitorias, producto del peso propio de los materiales de la estructura y la carga viva actuante para este tipo de edificaciones.
- Dimensionar los diferentes elementos estructurales de la cimentación y demás estructuras de acuerdo a las solicitaciones anteriores y a los requerimientos arquitectónicos.
- Determinar las solicitaciones más desfavorables actuantes en los elementos estructurales.
- Diseñar el refuerzo requerido ante las solicitaciones previamente determinadas.
- Planos estructurales de construcción.
- Informe de memorias de cálculo.
- Cuantificar las cantidades de obra.

3. CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el diseño se siguen los lineamientos establecidos en las siguientes normas:

- Reglamento de Construcción Sismoresistente **NSR-10.**

3.1 CARGAS

La estructura se diseña para soportar las siguientes cargas:

3.1.1 Carga Muerta, DC

Se considera como carga muerta el peso propio de la estructura, considerando una densidad del material de 2.4 ton/m^3 vigas de amarre de muros y de cimentación. Para los elementos de cubierta acero estructural densidad 7.85 ton/m^3.

3.1.2 Carga Viva, LL

Cargas mínimas en cubierta B.4.2.1 :

- Por tratarse de una terraza y de manera conservadora se asume una carga viva para parqueaderos de 500 kg/m2.

3.1.3 Empujes de Tierra, H

Empujes de tierra para densidad de suelo γ = 1.9 T/m³, angulo de friccion interna ϕ = 30 °

3.2 COMBINACIONES DE CARGA

Para el diseño de la estructura se tienen en cuenta los grupos o combinaciones de carga y los factores de mayoración establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente NSR-10.

El diseño de las estructuras, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones: B.2.4 NSR-10.

Resistencia:	
1.4(D+ F)	(B.2.4-1)
1.2(D+ F + T) + 1.6(L + H) + 0.5(Lr ó G ó Le)	(B.2.4-2)
1.2D+ 1.6(Lr ó G ó Le) + (L ó 0.8W)	(B.2.4-3)
1.2D+ 1.6W+ 1.0L + 0.5(Lr ó G ó Le)	(B.2.4-4)
1.2D+ 1.0E + 1.0L	(B.2.4-5)
0.9D+ 1.6W+ 1.6H	(B.2.4-6)
0.9D+ 1.0E + 1.6H	(B.2.4-7)
Servicio:	
D+ F	(B.2.3-1)
D+ H + F + L + T	(B.2.3-2)
D+ H+ F + (Lr ó G ó Le)	(B.2.3-3)
D+ H+ F + 0.75(L + T) + 0.75(Lr ó G ó Le)	(B.2.3-4)
D+ H + F + W	(B.2.3-5)
D+ H + F + 0.7E	(B.2.3-6)
D+ H+ F + 0.75W+ 0.75L + 0.75(Lr ó G ó Le)	(B.2.3-7)
D+ H + F + 0.75(0.7E) + 0.75L + 0.75(Lr ó G ó Le)	(B.2.3-8)
0.6D+W+ H	(B.2.3-9)
0.6D+ 0.7E + H	(B.2.3-10)

3.3 MATERIALES

Los materiales que conforman los diferentes elementos estructurales del puente son:

3.3.1 Concreto

- Losas y muros de cajas y sumideros: f'c = 280 kgf/cm^2
- Concreto de limpieza f'c = 140 kgf/cm^2

3.3.2 Acero de Refuerzo

El refuerzo debe ser corrugado con una resistencia nominal a la fluencia de 4218 kg /cm2 y debe cumplir con la norma NTC 2289 (ASTM A706).

3.3.3 Malla Electrosoldada

Normatividad NTC 5806, ASTM 1064.

3.3.4 Coeficiente de Importancia

A.2.5.2 El Coeficiente de Importancia, I, modifica el espectro, y con ello las fuerzas de diseño, de acuerdo con el grupo de uso a que esté asignada la edificación para tomar en cuenta que para edificaciones de los grupos II, III y IV deben considerarse valores de aceleración con una probabilidad menor de ser excedidos que aquella del diez por ciento en un lapso de cincuenta años considerada en el numeral A.2.2.1, Los valores de I se dan en la tabla A.2.5-1.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Tabla 1. Valores de coeficiende de importancia, I.

Para la presente estructura el coeficiente de importancia I = 1.0.

4. MEMORIAS DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

La presente memoria de cálculo estructural tiene por objeto complementar el análisis de las estructuras enterradas de concreto reforzado correspondientes a:

- Sumidero Tipo B
- Cámara especial C730
- Cámara especial C82
- Cámara especial C83
- Cámara especial C314

- Bordillos y andenes de urbanismo

El análisis se desarrolla de manera independiente para cada obra, con énfasis en:

- Cuantías mínimas de refuerzo,
- Flexión y cortante en losas y muros,
- Presión lateral del suelo,
- Presión hidrostática cuando aplique,
- Control de fisuración conforme a la NSR-10, especialmente el Título C y las recomendaciones del Capítulo C.23 – Tanques y estructuras de ingeniería ambiental.

Se deja constancia de que la losa de protección de tubería no requiere análisis de empujes de tierra, por no corresponder a una estructura de contención enterrada sometida a presión lateral permanente.

El análisis de empujes de suelo y/o agua se aplica únicamente a aquellas estructuras que se encuentren enterradas a profundidades superiores a 1.00 m, o que por su geometría funcionen como cajas o cámaras de contención lateral del terreno.

Para estructuras con enterramiento menor o igual a 1.00 m, el diseño se controla principalmente por:

- cargas de servicio,
- peso propio,
- tránsito superficial si existe,
- cuantía mínima,
- detallado estructural y control de fisuración.

f´c vigas y zapatas de cimentacion = 21 MPa, 3000psi

$E = 4700\sqrt{f'c}$ (Cap, C,8,5, NSR-10) Ec= 21538 MPa

Acero de Refuerzo
Acero Grado 60 Corrugado, (A615Gr60)
fy= 420 MPa
E = 210 GPa.
Recubrimiento minimo: 5 cm.

Parámetro	Valor
Resistencia del concreto, f'c	21 MPa
Fluencia del acero, fy	420 MPa

Parámetro	Valor
Peso específico del concreto	24 kN/m³
Peso específico del suelo	18 kN/m³
Coeficiente de empuje activo, Ka	0.33

Para elementos de concreto reforzado con acero fy = 420 MPa:

$$\rho_{min} = 0.0018$$

Para una franja de 1.00 m de ancho:

$$A_{s,min} = 0.0018 \cdot b \cdot h$$

Con b=1000

$$A_{s,min} = 1.8h$$

donde h está en mm.

Espesor del elemento	(As,min)
10 cm	180 mm²/m
12 cm	216 mm²/m
13 cm	234 mm²/m
15 cm	270 mm²/m
20 cm	360 mm²/m

Áreas de Refuerzo Utilizadas

Barra	Área
Ø 3/8”	71 mm²
Ø 1/2”	129 mm²
No. 4	129 mm²

4.1 SUMIDERO TIPO B

El sumidero tipo B corresponde a una estructura enterrada de concreto reforzado, compuesta por:

- losa de fondo,
- muros laterales,
- tapa o losa superior,
- zona de ingreso/salida de agua.

Por tratarse de una estructura que puede quedar confinada por suelo lateral, el análisis de empujes se realiza cuando su profundidad enterrada excede 1.00 m.

La presión lateral activa se calcula como:

$$\sigma_h = K_a \cdot \gamma_s \cdot h$$

$$\sigma_h = 0.33 \cdot 18 \cdot 1.50$$

$$\sigma_h = 8.91\ kPa$$

La distribución de presión es triangular, con valor máximo en la base del muro.

Para una placa vertical empotrada en la base y cargada triangularmente:

$$M_{max} = \frac{q_{max} H^2}{6}$$

$$M_{max} = \frac{8.91 \cdot (1.50)^2}{6}$$

$$M_{max} = 3.34\ kN \cdot m/m$$

Cortante máximo en muro:

$$V_{max} = \frac{q_{max} H}{2}$$

$$V_{max} = \frac{8.91 \cdot 1.50}{2}$$

$$V_{max} = 6.68\ kN/m$$

Este valor es bajo para un muro de concreto reforzado de 13 cm, por lo cual el diseño queda gobernado principalmente por flexión, cuantía mínima y control de fisuración.

Acero mínimo requerido

Para muro de 13 cm:

$$A_{s,min} = 1.8(130) = 234\ mm^2/m$$

Si se adopta:

$$\phi 3/8" @ 25\ cm$$

entonces:

$$A_s = \frac{71}{0.25} = 284\ mm^2/m$$

Concepto	Valor
(As provisto	284 mm²/m
(As, req)	234 /m

Tapa o losa superior del sumidero

Para una tapa de 10 a 12 cm de espesor, con refuerzo distribuido en dos direcciones, el diseño debe controlarse por:

- carga de servicio,
- tránsito peatonal o liviano según ubicación,
- cuantía mínima,
- control de fisuración.

Para tapa de 10 cm:

$$A_{s,min} = 180\ mm^2/m$$

Con refuerzo Ø3/8" @ 20 cm:

$$A_s = \frac{71}{0.20} = 355\ mm^2/m$$

4.2 CÁMARAS ESPECIALES

Para las cámaras especiales, adoptando como condición de análisis una profundidad enterrada de 2.50 m.

Este recalculo se aplica a las siguientes estructuras:

- Cámara especial C730
- Cámara especial C82
- Cámara especial C83
- Cámara especial C314

Parámetro	Valor
Resistencia del concreto, f'c	21 MPa
Fluencia del acero, fy	420 MPa
Peso específico del suelo, γs	18 kN/m³
Peso específico del agua, γw	9.81 kN/m³
Coeficiente de empuje activo, Ka	0.33

La presión lateral activa máxima se calcula así:

$$\sigma_{h,max} = K_a \cdot \gamma_s \cdot H$$

$$\sigma_{h,max} = 0.33 \cdot 18 \cdot 2.50$$

$$\sigma_{h,max} = 14.85\ kPa$$

Por tanto, para una profundidad de **2.50 m**, la presión lateral del suelo tiene distribución triangular, con:

- valor cero en la parte superior,
- valor máximo en la base igual a: 14.85 kPa

Momento máximo:

$$M_{max} = \frac{q_{max} \cdot H^2}{6}$$

$$M_{max} = \frac{14.85 \cdot (2.50)^2}{6}$$

$$M_{max} = \frac{14.85 \cdot 6.25}{6}$$

$$M_{max} = 15.47\ kN \cdot m/m$$

Cortante máximo:

$$V_{max} = \frac{q_{max} \cdot H}{2}$$

$$V_{max} = \frac{14.85 \cdot 2.50}{2}$$

$$V_{max} = 18.56\ kN/m$$

Cuantías Mínimas de Referencia:

$$A_{s,min} = 0.0018 \cdot b \cdot h$$

Para franja de 1.00 m:

$$A_{s,min} = 1.8h$$

Espesor (A_{s,min})	
15 cm	270 mm²/m
20 cm	360 mm²/m

Refuerzo Propuesto En Cámaras Especiales:

Para las cámaras especiales se había venido considerando como refuerzo típico #4@25 cm area de bara Ab = 129 mm por lo tanto As = 129mm/0.25m = 516 mm²/m.

Resumen Actualizado de Cuantías de Camaras Especiales

Estructura	Espesor adoptado	Refuerzo	(As) provisto	(As,min)	Resultado
C730	15 cm	No.4 @ 25 cm	516 mm²/m	270 mm²/m	Cumple
C82	20 cm	No.4 @ 25 cm	516 mm²/m	360 mm²/m	Cumple
C83	15 cm	No.4 @ 25 cm	516 mm²/m	270 mm²/m	Cumple
C314	20 cm	No.4 @ 25 cm	516 mm²/m	360 mm²/m	Cumple

4.3 BORDILLOS Y ANDENES

En esta seccion se verifica únicamente el acero mínimo longitudinal de los elementos de concreto reforzado mostrados en los detalles suministrados, correspondientes a secciones típicas de 15 x 35 cm, 20 x 35 cm, 15 x 55 cm y 20 x 55 cm, con refuerzo longitudinal en barras No. 3 y estribos No. 3 a 15 cm.

La verificación se realiza exclusivamente para comprobar que el refuerzo dispuesto sea suficiente como acero mínimo de control de fisuración y retracción, sin entrar a evaluar flexión, cortante, impacto vehicular ni diseño como columna estructural principal.

Dado que los elementos detallados corresponden a piezas lineales de urbanismo tipo bolardo/bordillo y no a columnas del sistema estructural principal, se adopta como criterio de revisión una cuantía mínima longitudinal de:

$$\rho_{min} = 0.0018$$

$$As, min = \rho_{min} \times Ag$$

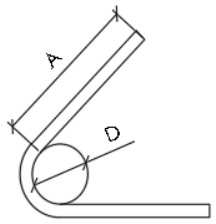
donde:

- As,min = acero mínimo longitudinal requerido
- Ag= área bruta de la sección de concreto

Sección	Refuerzo longitudinal (As,min) (mm²)	(As) provisto (mm²)	Verificación
15 x 35 cm	2 No. 3	94.50	142.00	Cumple
20 x 35 cm	4 No. 3	126.00	284.00	Cumple
15 x 55 cm	2 No. 4	148.50	258	Cumple
20 x 55 cm	4 No. 3	198.00	284.00	Cumple

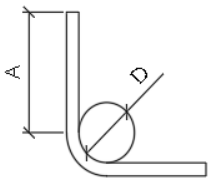
GANCHOS NORMALES PARA ESTRIBOS O FLEJES CONSTITUIDOS POR UN DOBLEZ DE 135º MAS UNA PARTE RECTA DE LONGITUD MINIMA IGUAL A 6 db

BARRA Nº	D (cm)	A (cm)
3	6	5
4	8	7
5	10	9
6	12	11
7	14	13
8	16	15



CUADRO DE FLEJADO DE GANCHOS

BARRA Nº	D (cm)	A (cm)
3	6	11
4	8	15
5	10	19
6	12	23
7	14	27
8	16	31



BARRA Nº	D (cm)	J (cm)	A (cm)
3	6	9	6.5
4	8	12	6.5
5	10	15	6.5
6	12	18	7.5
7	14	21	9
8	16	24	10.5

