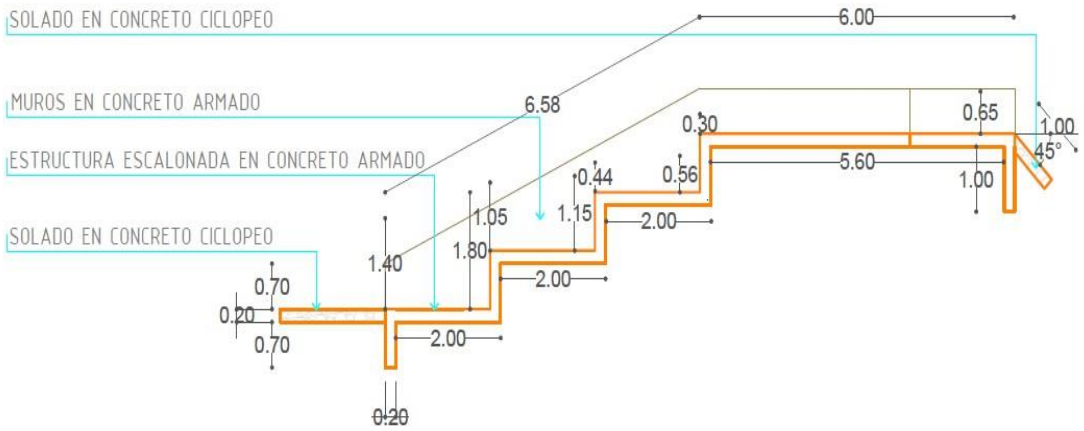
# CONCEPTO TECNICO ESTRUCTURA EN CONCRETO ARMADO RESERVORIO OLIRCO – NATAGAIMA TOLIMA.

El presente documento tiene por objeto definir técnicamente si existe alguna implicación estructural y/o Hidráulica, frente al giro de una parte de la estructura diseñada por los profesionales de la corporación autónoma del Tolima "Cortolima" en desarrollo del contrato No. 265 de 2023, suscrito entre Cortolima y la empresa Construcciones y Consultoría Suarez SAS.

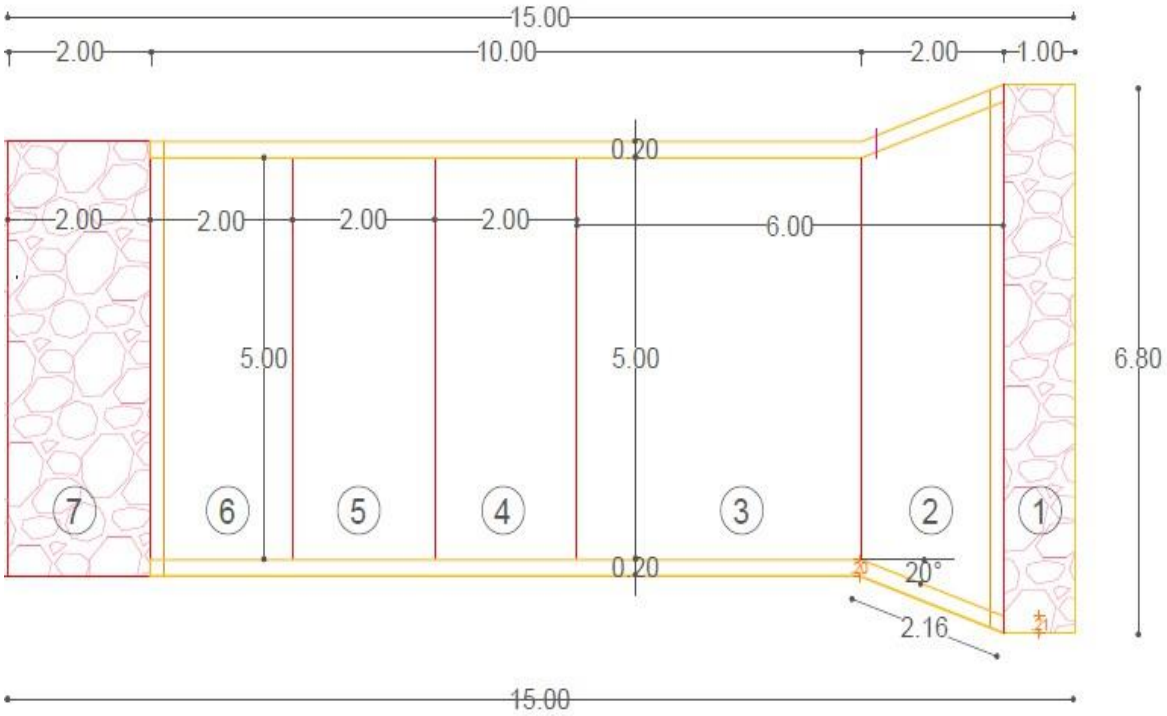
DATOS DEL CONTRATO.

| | |
|---|---|
| **CONTRATO No.:** | 0265 del 2023 |
| **OBJETO:** | **MANTENIMIENTO PARA EL RESERVORIO DEL RESGUARDO INDIGENA OLIRCO EN EL MUNICIPIO DE NATAGAIMA TOLIMA** |
| **VALOR INICIAL:** | SESENTA Y SEIS MILLONES NOVECIENOS OCHO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES PESOS (**$ 66,908,833**) M/CTE IMPUETOS INCLUIDOS |
| **FECHA DE INICIACION:** | 15 DE JUNIO DE 2023 |
| **FECHA DE SUSPENSIÓN 1** | 03 DE AGOSTO DE 2023 |
| **PLAZO DE LA SUSPENSIÓN** | 29 DIAS |
| **FECHA DE REINICIO 1** | 01 DE SEPTIEMBRE DE 2023 |
| **FECHA DE SUSPENSIÓN 2** | 08 DE SEPTIEMBRE DE 2023 |
| **VALOR TOTAL CONTRATADO:** | SESENTA Y SEIS MILLONES NOVECIENOS OCHO MIL OCHOCIENTOS TREISTA Y TRES PESOS ($ 66,908,833) M/CTE IMPUETOS INCLUIDOS |
| **PLAZO TOTAL:** | 60 DIAS |
| **CONTRATISTA:** | CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIAS SUAREZ SAS |
| **SUPERVISOR** | ING. INES CAROLINA ZEQUEIRA P. |
| **CONTRATANTE** | CORPORACION AUTONOMA DEL TOLIMA "CORTOLIMA" |

**CONDICIONES ORIGINALES DE LA ESTRUCTURA ANALIZAR**




SECCION LONGITUDINAL ESTRUCTURA DE SALIDA
Detalle de losa escalonada
RESERVORIO OLIRCO
ESC: 1/75

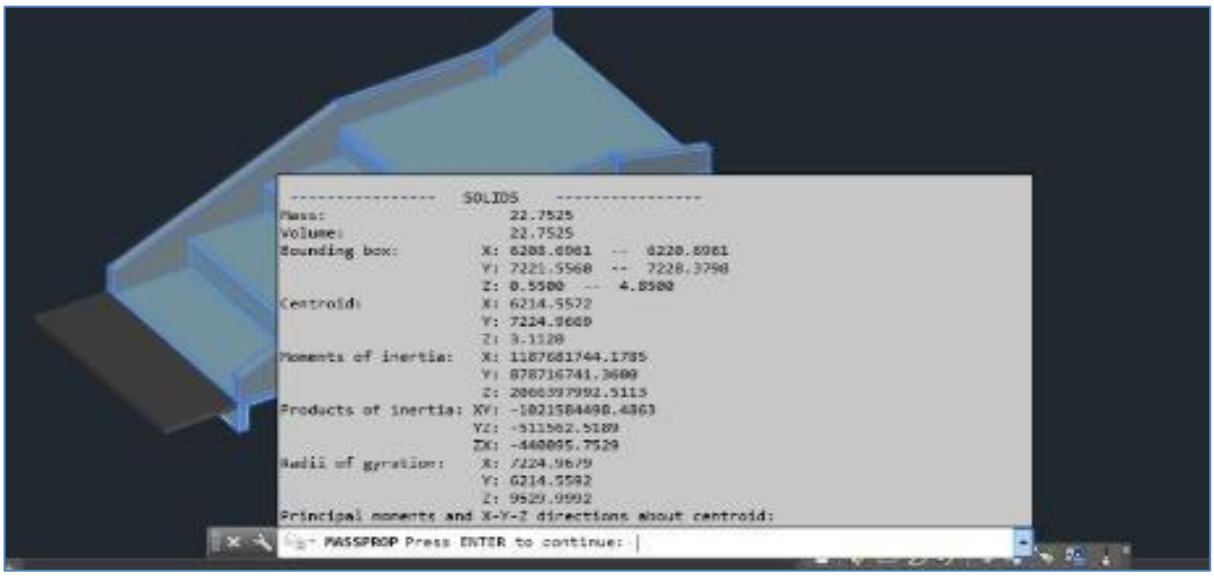


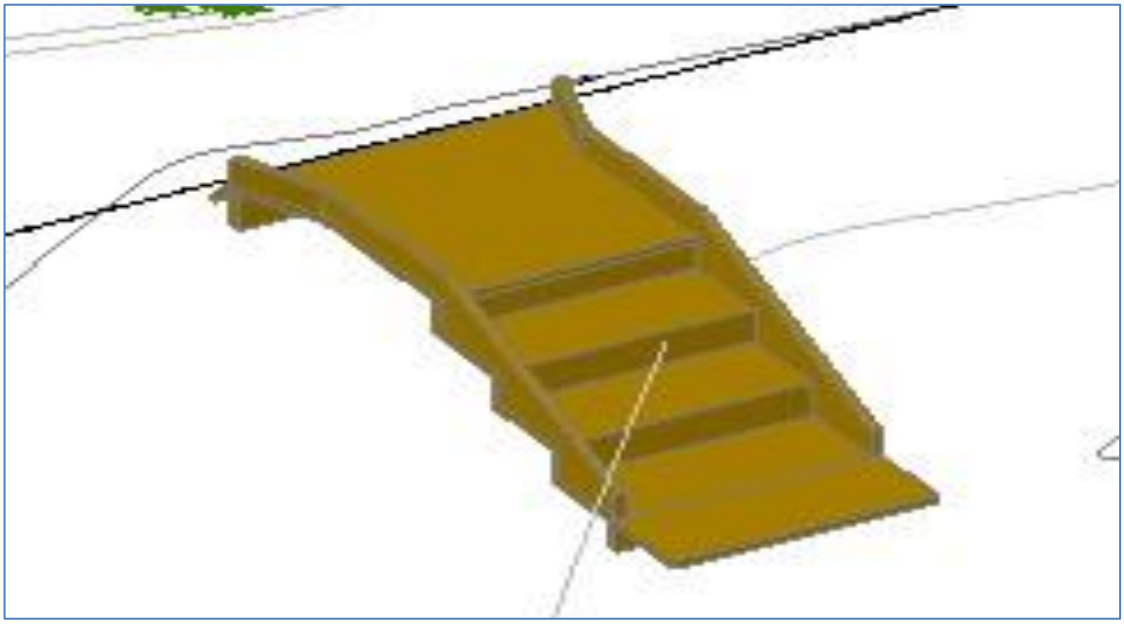

PLANTA DE LA ESTRUCTURA DE SALIDA
RESERVORIO OLIRCO
ESC: 1/75

**ASPECTOS ESTRUCTURALES**

De la información recopilada, se toma en cuenta los planos de acero de refuerzo y las respectivas especificaciones del concreto, espesores y geometría de la estructura, ya que no hay registros del cálculo o modelación estructural.
Por lo anterior se tiene lo siguiente:

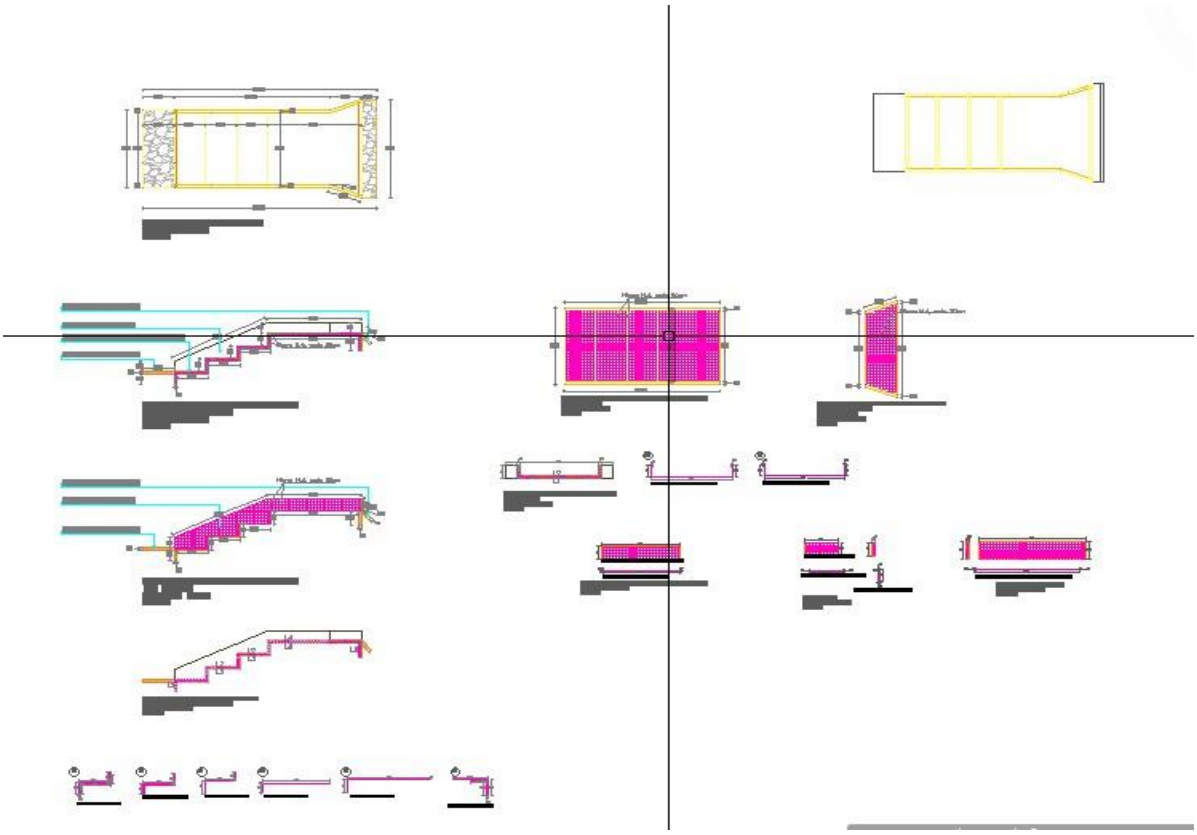
| Acero de refuerzo | Calidad del concreto |
|---|---|
| Barras de acero de ½" en las dos direcciones, con separación cada 20Cm. En dos parrillas | Concreto de 3500 PSI |



**Diseño No. 1**

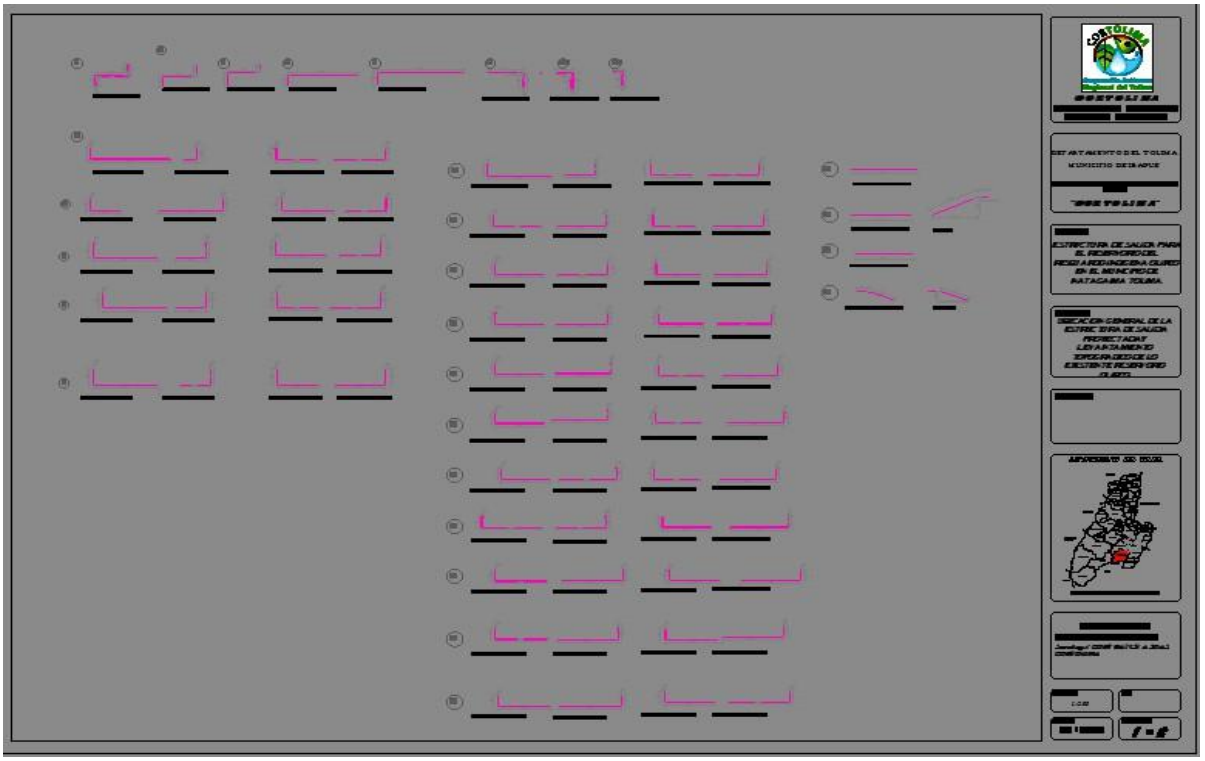
**Plantas y perfiles**

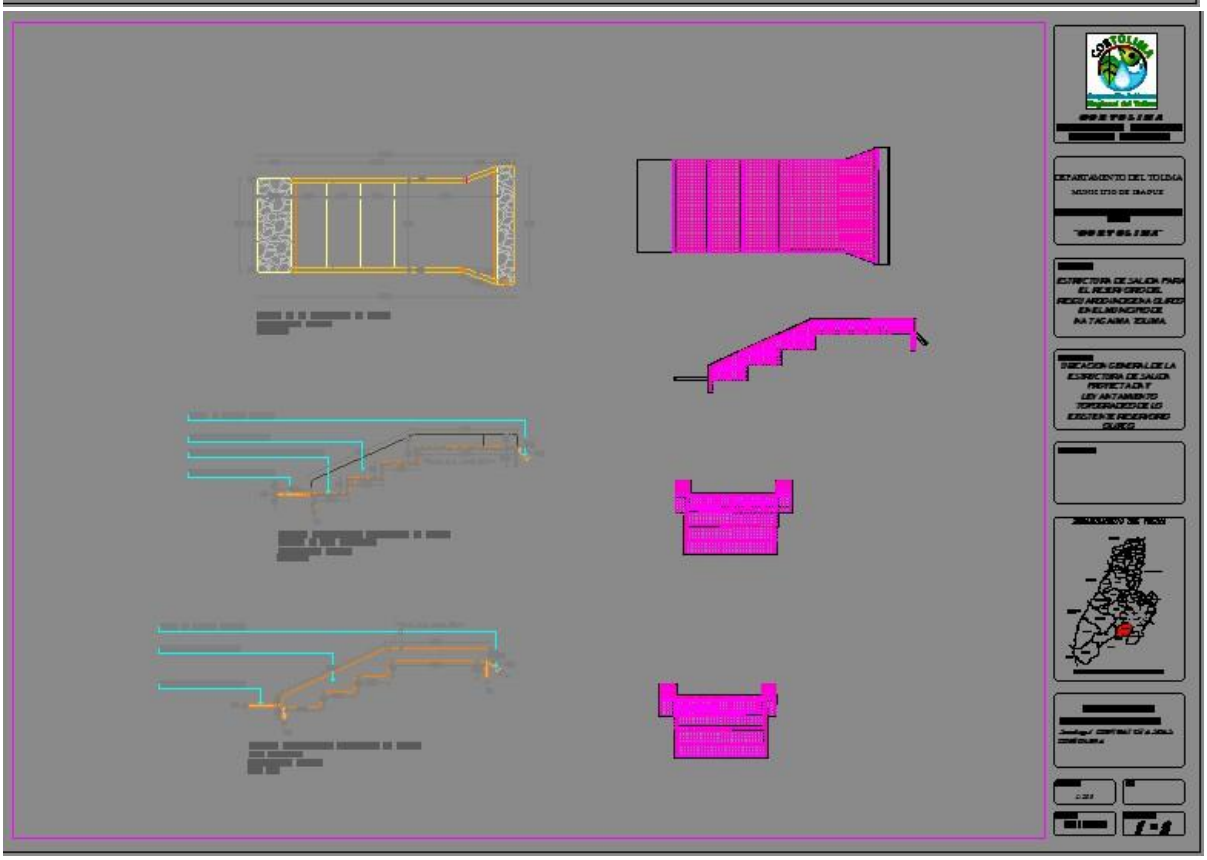


| Descripción | N° de Barra | Figura-Dimensiones (m) |
|---|---|---|
| Linea 1 | 4 | |
| Linea 2 | 4 | |
| Linea 3 | 4 | |
| Linea 4 | 4 | |
| Linea 5 | 4 | |
| Linea 6 | 4 | |
| Ref Transv 1 | 4 | |
| Ref Transv 2 | 4 | |
| Ref Transv 3 | 4 | |
| Ref Hor Aleta | 4 | |
| Ref Ver Aleta | 4 | |
| Ref Detellon | 4 | |
| Muro Lat vert | | |
| Muro Lat Hori | | |

**Diseño No. 2**

**Plantas y perfiles**





## Concepto Técnico.

## Características de la estructura diseñada

1. De acuerdo a lo establecido por el diseñador de la entidad "Cortolima" estableció acero de refuerzo de ½" en las dos direcciones, cada 20 Cm, formando una cuadricula en doble parrilla.

**Teniendo en cuenta que es una estructura de carácter fijo, tipo vertedero, la cual en su comportamiento estructural no trabaja a flexión, se hace la revisión de los aceros de refuerzo, chequeando su determinante sobre las cuantías mínimas, según lo establecido en la NSR-10.**

**7.12.2.1** — La cuantía de refuerzo de retracción y temperatura debe ser al menos igual a los valores dados a continuación, pero no menos que 0.0014:

(a) En losas donde se empleen barras corrugadas Grado 300 o 350 ..... 0.0020

(b) En losas donde se empleen barras corrugadas o refuerzo electrosoldado de alambre Grado 420 ..... 0.0018

(c) En losas donde se utilice refuerzo de una resistencia a la fluencia mayor que 420 MPa, medida a una deformación unitaria de 0.35% ..... $\frac{0.0018 \times 420}{f_y}$

**Tabla 24.4.3.2 — Cuantías mínimas de refuerzo corrugado de retracción y temperatura calculadas sobre el área bruta de concreto**

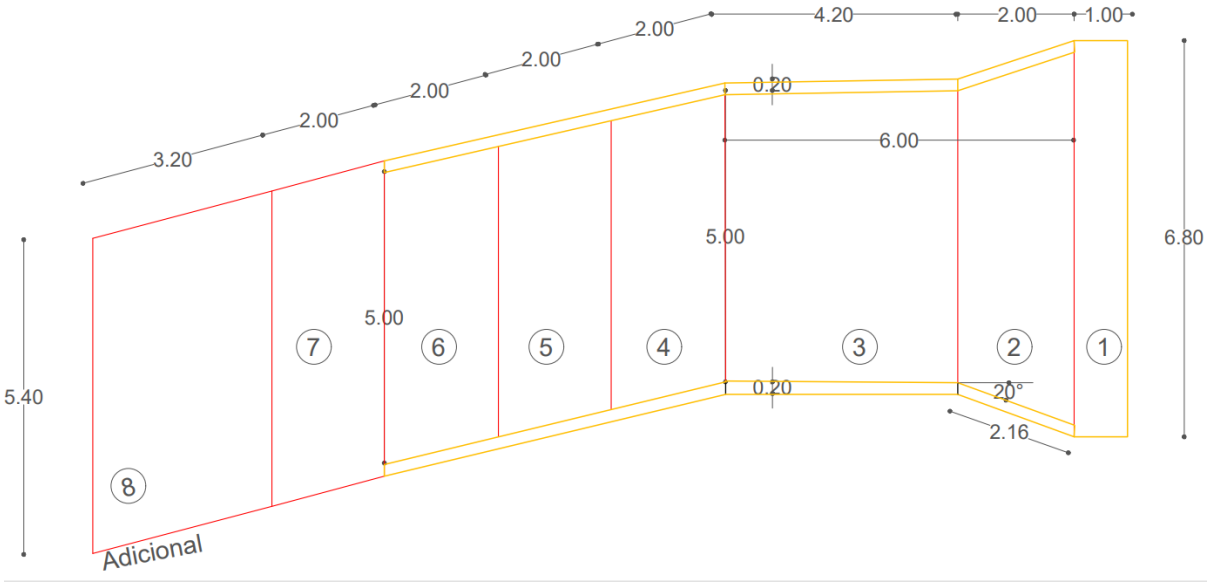
| Tipo de refuerzo | $f_y$ , MPa | Cuantía mínima de refuerzo | |
|---|---|---|---|
| Barras corrugadas | < 420 | 0.0020 | |
| Barras corrugadas o refuerzo de alambre electrosoldado | ≥ 420 | Mayor de: | $\frac{0.0018 \times 420}{f_y}$ |
| | | | 0.0014 |

.

**CONSIDERACION**: Para el caso de la estructura a construir, cumple con la cuantía mínima, para retracción y temperatura o fraguado. Por lo anterior no tiene ningún problema en su construcción, pero se hacen recomendaciones por lugar de construcción de la misma, ya que las precipitaciones anuales son bajas y la temperatura media (oC) son muy altas.

**ASPECTOS FUNCIONALES**

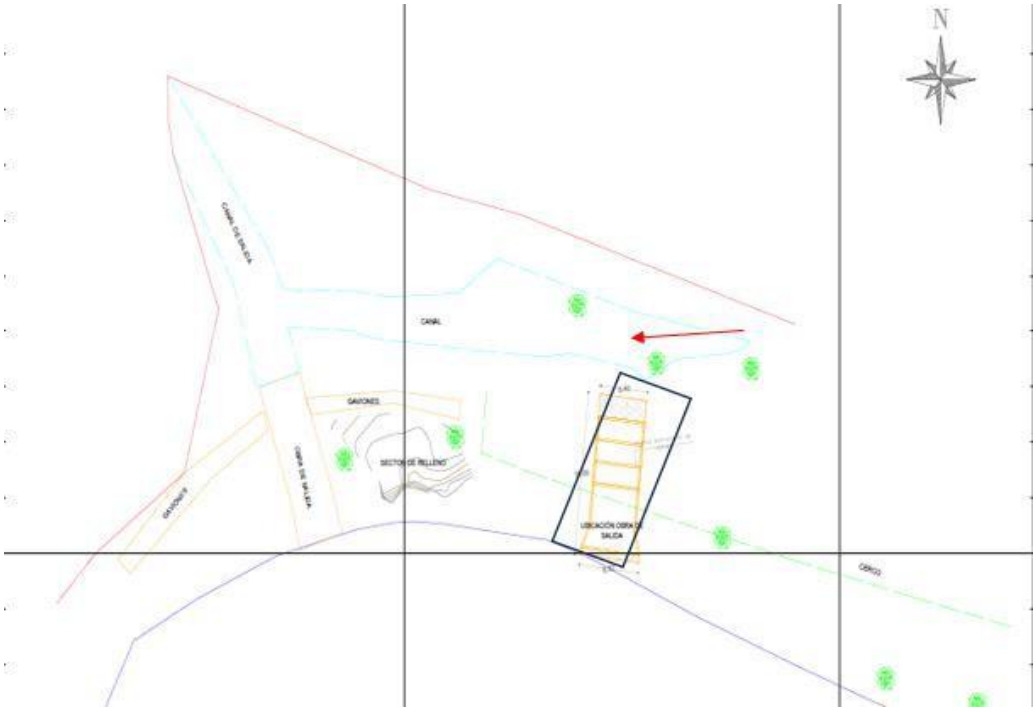
De acuerdo al requerimiento del presente concepto técnico, en el cual se pretende establecer si existe alguna influencia negativa al girar la estructura en los puntos de disipación de la estructura tal como se muestra en la siguiente figura




- Revisadas las condiciones del diseño de la armadura, en donde cumple con las cuantas mínimas de aceros, el espesor de la losa no genera inconveniente para el cumplimiento de recubrimientos, por lo anterior no habría ningún inconveniente estructural en el giro de los respectivos disipadores.

- Por otro lado, se revisó según la NSR-10, en el titulo C, la calidad y especificación del concreto, en donde se corroboro, que el concreto diseñado a utilizar 3500 PSI, cumple con lo establecido por la norma para estructuras Hidráulicas.

- Así mismo se realizó la visita de campo y se pudo determinar que en el sitio establecido para la construcción de la estructura, es viable hacer el giro, de los disipadores, ya que al no hacerlo se entregarían las aguas en contra pendiente a la cárcava natural de salida, como se muestra en la siguiente figura.




**El recuadro negro, establece como quedaría la estructura dejándola recta y la flecha roja establece la dirección del cauce natural, enmarcada dentro de la curva de nivel de color azul clara.**

- Finalmente se puede determinar, que dentro del funcionamiento hidráulico de la estructura, no presenta un inconveniente significativo, ya que se siguen cumpliendo con el cálculo de la estructura de salida, en cuanto a dimensiones y desde que no se le cambien cotas, no hay problemas, el giro que esta por los 15 grados aproximadamente, solo genera una pérdida de velocidad adicional al diseñado, ya que el diseño de esta estructura esta para trabajar a reboce, en donde la velocidad inicial es mínima. De lo anterior se muestran los cálculos del diseñador de la entidad, dejando claro que esta estructura trabajara simultáneamente a otra ya existente, hecho que nos garantiza aún más, la no existencia de problemas hidráulicos por el giro de los disipadores.

| | | |
|---|---|---|
| Intensidad= | 245.97 | mm/h |
| TC= | 15.00 | minutos |
| C= | 0.60 | |
| Area= | 90160.00 | m² |
| | | |
| Qd= | 3.6961092 | m³/s |

| | |
|---|---|
| 0.000068325 | m/s |
| | |
| | |
| 9.016 | ha |

Al reservorio contar con una estructura existente el caudal de diseño se divide para las 2 estructuras Qd=3.696/2 =1.85m³/s

**Datos:**

| | | |
|---|---|---|
| Caudal (Q): | 1.85 | m3/s |
| Ancho de solera (b): | 5 | m |
| Talud (Z): | 0 | |
| Rugosidad (n): | 0.014 | |
| Pendiente (S): | 0.001 | m/m |




**Resultados:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tirante normal (y): | 0.3562 | m | Perímetro (p): | 5.7125 | m |
| Area hidráulica (A): | 1.7812 | m2 | Radio hidráulico (R): | 0.3118 | m |
| Espejo de agua (T): | 5.0000 | m | Velocidad (v): | 1.0386 | m/s |
| Número de Froude (F): | 0.5556 | | Energía específica (E): | 0.4112 | m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Subcrítico | | | | |

## CONCLUSONES Y RECOMENDACIONES

**1. Se concluye que no existe ningún problema estructural, al realizar el giro dela estructura a nivel de los disipadores.**

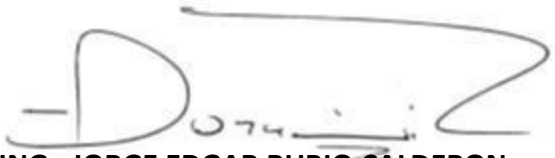
**2. Se concluye que hidráulicamente es necesario hacer el giro de la estructura, ya que, de acuerdo a la topografía del terreno, es conveniente entregar las aguas en el mismo sentido del flujo natural de escorrentía.**

**3. Se recomienda que el diseñador, establezca juntas, para evitar posibles agrietamientos por retracción y temperatura, lo anterior con base a las condiciones climáticas de la zona, ya que este sector se encuentra sobre el valle del Magdalena y Natagaima está catalogado como uno de os municipios más calientes del país.**

**4. El cambio de concreto ciclópeo a concreto armado de 3500 psi tiene un fundamento técnico y estructural más sólido debido a que la estructura se comportará de manera monolítica y obedece a su comportamiento hidráulico, debido a que este tipo de estructuras cuando están en funcionamiento actúan de manera integral, es decir, siguiendo el principio de continuidad, el caudal que ingresa es el mismo que sale y actúa de la misma forma durante su trayectoria, por lo anterior es importante tener un estructura de salida que funcione de forma monolítica para que en sus diferentes etapas no sufra fracturas en losas, muros o escalones.**

**Además, en términos de resistencia y durabilidad, se tendrá un mejor desempeño en la entrega de la estructura porque se pasa de un concreto ciclópeo a un concreto armado de 3500 psi que sigue los lineamientos estructurales del aliviadero.**

**En cuanto a la entrada, se tenía un concreto ciclópeo como rampa de acceso, sin embargo, evaluando los comportamientos del reservorio y los impactos que tuvo sobre la estructura de salida existente se conceptúa que la mejor opción es cambiar el concreto ciclópeo por el concreto de 3500 psi teniendo en cuenta la justificación técnica mencionada anteriormente.**



**ING. JORGE EDGAR RUBIO CALDERON**
**Esp. Patología de la Construcción**
**T.P.70202086291TLM**