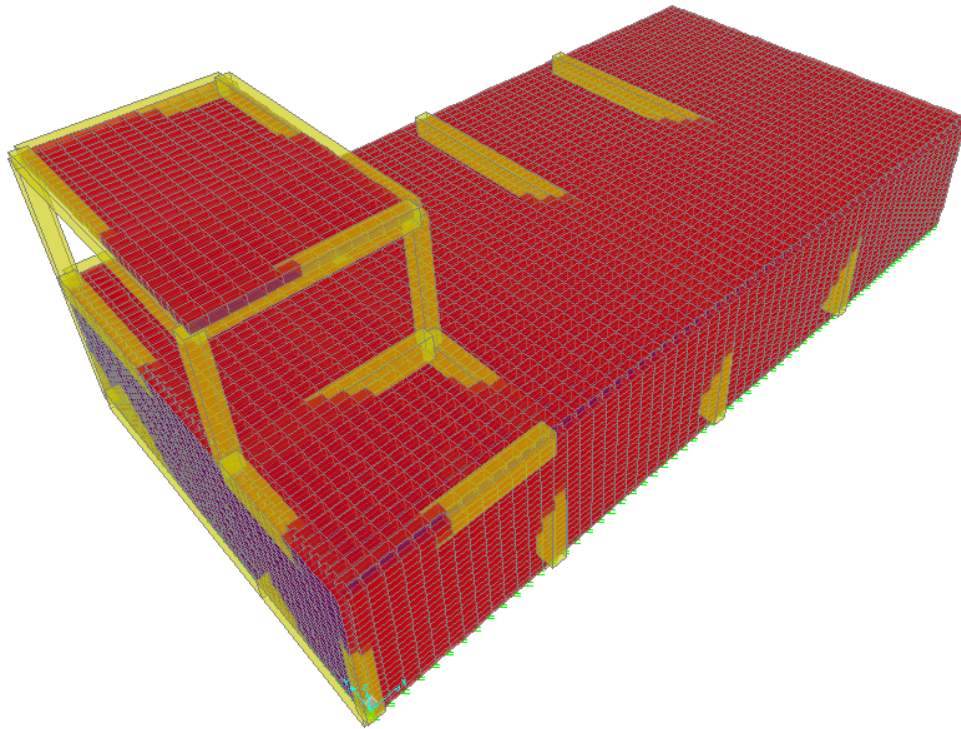


**PROYECTO: TANQUE DE  
ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA -  
CAE EL REDENTOR – BOGOTÁ D.C.  
(CUNDINAMARCA).**



**MEMORIAS DE ANÁLISIS  
Y DISEÑO ESTRUCTURAL**

Bogotá D.C. OCTUBRE DE 2014

## **TABLA DE CONTENIDO**

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
  - 1.1. INTRODUCCIÓN.
  - 1.2. DESCRIPCIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL
  - 1.3. MATERIALES
  
2. AVALÚO DE CARGAS.
3. DISEÑO DE MUROS Y PLACAS.
4. DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS.
5. ANEXOS DE COMPUTADOR.

# 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene las memorias de análisis y diseño estructural correspondiente al proyecto **TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DEL CAE EL REDENTOR**, ubicado en **BOGOTÁ D.C. – (CUNDINAMARCA)**.

## 1.2. DESCRIPCIÓN SISTEMA ESTRUCTURAL

El proyecto se soluciona mediante el diseño de muros en concreto en ambos sentidos de la estructura; para el cuarto de bombas se emplea un sistema aporticado con vigas y columnas en concreto, según se muestra en planos estructurales. Se manejan luces entre 2.80 m y 9.10 m de luz libre entre muro y muro en un sentido y 27 m en el otro sentido de la estructura. Las placas tienen un espesor  $e=0.20\text{m}$  en la zona del tanque y  $e=0.15$  en la cubierta del cuarto de bombas.

Para el análisis se empleó el programa de computador **SAP2000 v.14.2.4.**, el cual tiene en cuenta los efectos de segundo orden.

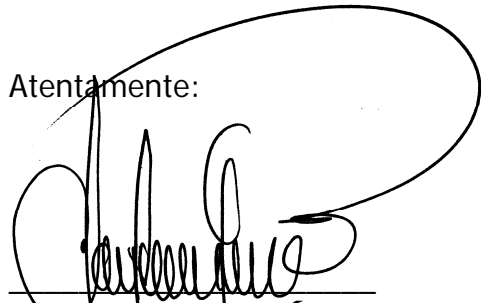
El diseño de todas las estructuras se realizó basado en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008) y Decreto 926 de Marzo de 2010, Decreto 092 del 17 de Enero de 2011, Decreto 0340 del 13 de Febrero de 2012 y en el Reglamento para Concreto Estructural ACI 318S-08.

### 1.3. MATERIALES

Los materiales utilizados son:

Concreto	28 MPa para muros, vigas, placas y columnas.
Acero	para refuerzo $f_y = 420$ MPa para todos los diámetros.

Atentamente:



**JAIR USECHE MAGÍAS**  
**ING. ESTRUCTURAL**  
T.P. 25202-56174 CND

## MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Bogotá, D.C. OCTUBRE DE 2014

Señores

**CURADURÍA URBANA**

La Ciudad

**Yo, JAIR USECHE MACÍAS**, ingeniero civil con Matrícula Profesional N° **25202-56174** de CUNDINAMARCA, debidamente registrado en el consejo profesional de Ingeniería y Arquitectura de Cundinamarca, presento los Cálculos y Diseños Estructurales elaborados de acuerdo a los requerimientos de la **NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE LEY 400 DE 1997 (MODIFICADA LEY 1229 DE 2008) Y DECRETO 926 DE MARZO DE 2010**, para el proyecto **TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA LLUVIA DEL CAE EL REDENTOR** ubicado en **BOGOTÁ D.C – CUNDINAMARCA**. Declaro que asumo la responsabilidad por los perjuicios que causa de ellos puedan deducirse, exonerando a esta CURADURIA URBANA de cualquier responsabilidad.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por esta CURADURÍA URBANA no constituye una aprobación al Diseño Estructural, sino una verificación del cumplimiento de la **NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE**.

Atentamente,



**JAIR USECHE MACÍAS**  
**ING. ESTRUCTURAL**  
T.P. 25202-56174 CND

REPUBLICA DE COLOMBIA  
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería  
y Arquitectura



MATRÍCULA No. 2528256174CND  
INGENIERO CIVIL  
DE FECHA 27/07/95  
APELLIDOS  
USECHE MACÍAS  
NOMBRES  
JAIR  
C.C. 19.428.425  
UNIV. NACIONAL - BOGOTÁ

*Antonio Villalaz*  
Presidente del Consejo

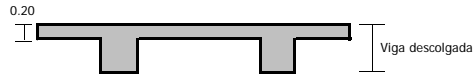
## 2. AVALÚO DE CARGAS

*AVALÚO DE CARGAS*

## PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE -BOGOTÁ D.C. (CUNDINAMARCA)

### AVALÚO DE CARGAS

#### 1. PLACA MACIZA DE TANQUE (CUBIERTA)



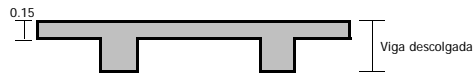
Placa Maciza e=0.20m	24x0.20		4.80 kN/m <sup>2</sup>
Acabados e impermeabilizaciones	20x0.05		1.00 kN/m <sup>2</sup>
		CM	5.80 kN/m <sup>2</sup>
		CV	2.50 kN/m <sup>2</sup>
		CR	8.30 kN/m <sup>2</sup>

$$CU = 1.2 \times 5.8 + 1.6 \times 2.5 = 10.96 \text{ kN/m}^2$$

**Espesor de placa equivalente:**

$$e = CM/24 = 0.242 \text{ m}$$

#### 2. PLACA MACIZA DE CUBIERTA (CUARTO DE MAQUINAS)



Placa Maciza e=0.15m	24x0.15		3.60 kN/m <sup>2</sup>
Acabados e impermeabilizaciones	20x0.05		1.00 kN/m <sup>2</sup>
		CM	4.60 kN/m <sup>2</sup>
		CV	1.80 kN/m <sup>2</sup>
		CR	6.40 kN/m <sup>2</sup>

$$CU = 1.2 \times 4.6 + 1.6 \times 1.8 = 8.40 \text{ kN/m}^2$$

**Espesor de placa equivalente:**

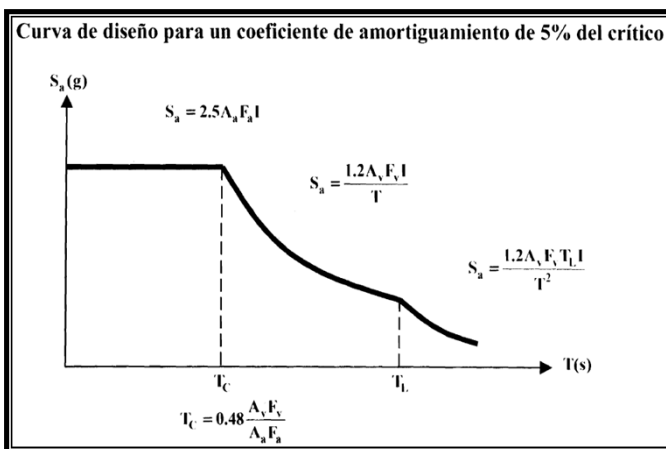
$$e = CM/24 = 0.192 \text{ m}$$



**PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - BOGOTA D.C. (CUNDINAMARCA)**  
**ANÁLISIS SÍSMICO**  
**FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE**

**Periodo fundamental de la edificación:**

$T_a = C_t h^\alpha$        $C_t = 0.049$        $h = 5.60$       m       $\alpha = 0.75$   
 $T_a = 0.18$  seg  
 $C_u = 1.25$   
 $C_u T_a = 0.22$  seg  
 $T_{\text{modelación estructural}} = 0.191$  seg  
 $\Delta T = 7\%$   
 $T_{\text{adoptado}} = 0.18$  seg



**Microzonificación de Bogotá**

Zona= **ALUVIAL-100**       $A_o = 0.18$   
 $T_c = 1.12$        $F_a = 1.20$   
 $TL = 3.50$        $F_v = 2.10$

**Efectos Locales**

Tipo de Perfil       $A_v = 0.20$   
**F**       $A_a = 0.15$

**Grupo de Importancia**

Grupo = **I**  
 $I = 1.00$

El periodo de la estructura se encuentra en la zona de meseta.

$S_a = 0.450$

**Calculo de la Masa de la estructura**

**N+2.90**      Area= **156.52** m<sup>2</sup>      CR= **0.83** T/m<sup>2</sup>      M= 13.26 T.seg<sup>2</sup>/m  
**N+5.60**      Area= **23.79** m<sup>2</sup>      CR= **0.61** T/m<sup>2</sup>      M= 1.48 T.seg<sup>2</sup>/m  
**M total= 14.74** T.seg<sup>2</sup>/m

$V_s = S_a * g * M$        $F_x = C_{vx} V_s$       donde       $C_{vx} = \frac{m_x h_x^k}{\sum m_i h_i^k}$        $K = 1.00$   
 $V_s = 64.99$  Ton

NIVEL	$h_x$	$m_x$	$w_x$	$m_x h_x^k$	$C_{vx}$	$F_x$
N+5.60	<b>5.60</b>	1.48	14.51	8.3	0.177	11.53
N+2.90	<b>2.90</b>	13.26	129.91	38.4	0.823	53.46
<b>TOTALES</b>		14.74	144.42	46.7	1.00	<b>64.99</b>

**Descripción de irregularidades de la estructura**

	<i>Descripción</i>	<i>Valor de <math>\Phi</math></i>	<i>Tipo</i>
<b>PLANTA</b>		$\Phi_P$ <b>1.00</b>	
<b>ALTURA</b>		$\Phi_a$ <b>1.00</b>	
<b>REDUNDANCIA</b>	<b>CUMPLE A.3.3.8.</b>	$\Phi_r$ <b>1.00</b>	
	<b>UNIONES SOLDADAS</b>	$\Phi$ <b>1.00</b>	

Como la edificación se encuentra en la meseta del espectro, según el numeral A.3.3.3 de la NSR-10 el valor de R es:

$$R = \Phi_P \Phi_a \Phi_r R_o$$

$$R_o \quad \mathbf{4.00}$$

$$R \quad \mathbf{4.00}$$

Para el análisis Sísmico del modelo se usa: 100% **0.250**  
30% **0.075**

$R_o$ : Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico.

$R$ : Coeficiente de capacidad de disipación de energía, para ser empleado en el diseño.

$\Phi_a$ : Coeficiente de reducción de R causado por irregularidades en altura de la edificación.

$\Phi_p$ : Coeficiente de reducción de R causado por irregularidades en planta de la edificación.

$\Phi_r$ : Coeficiente de reducción de R causado por ausencia de redundancia en el sistema estructural de resistencia sísmica.

Fa: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos.

Fv: Coeficiente de ampliación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios.

Sa: Aceleración espectral (g).

Aa: Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. Aa=0.15g.

Ao: Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g).

Av: Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño. Av=0.20g.

T: Periodo de vibración del sistema elástico, en segundos.

Tc: Periodo corto, en segundos.

TL: Periodo largo, en segundos.

### **3. DISEÑO DE MUROS Y PLACAS**

*DISEÑO DE MUROS Y PLACAS*

**ANÁLISIS DE RESULTADOS**  
**PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - BOGOTÁ D.C. (DISEÑO DE MUROS)**

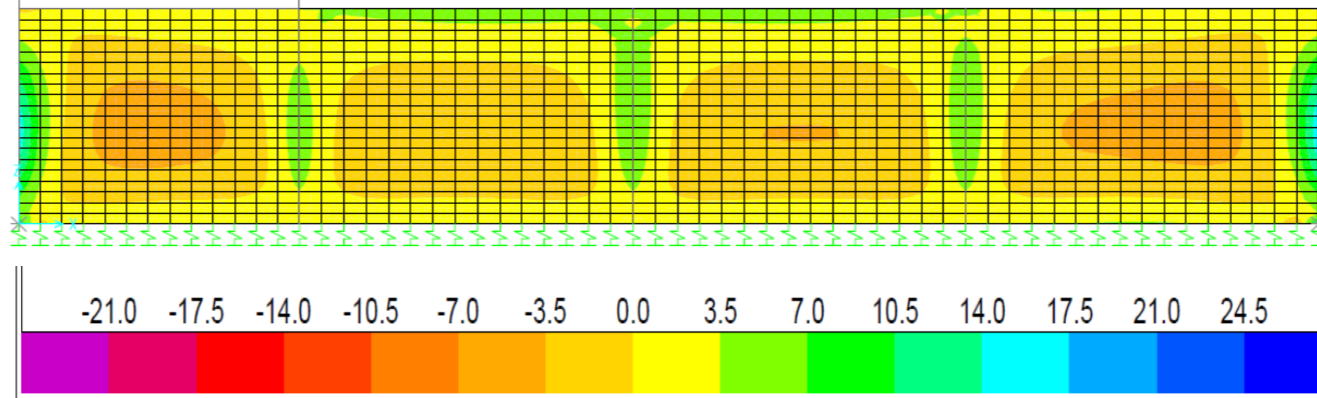
**Revisión muros de concreto**

Espesor	<b>20.0</b>	<b>cm</b>
Acero	<b>420.0</b>	<b>MPa</b>
Concreto	<b>28.1</b>	<b>MPa</b>

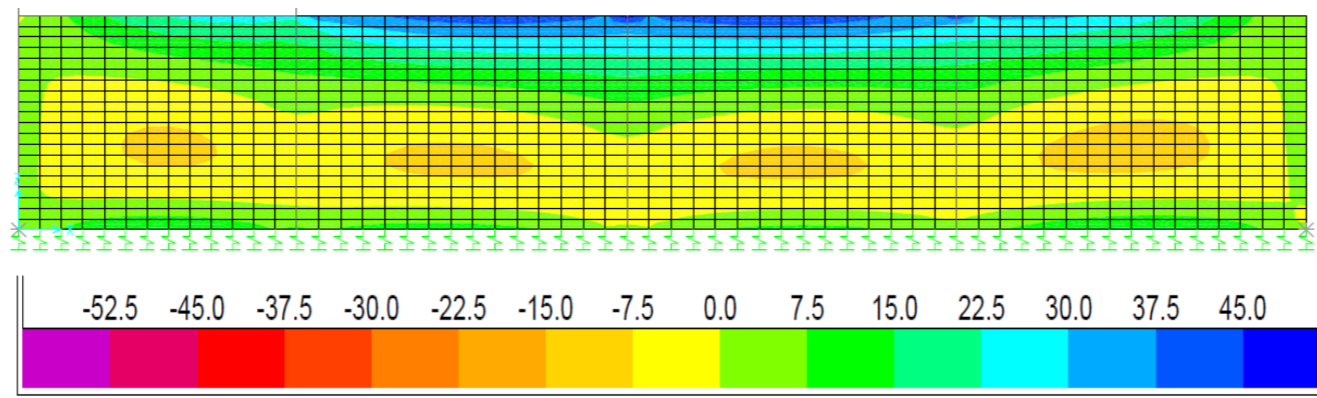
**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN APOYOS)**

Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

**M 11**



**M 22**



<b>M 11</b>	<b>16.5</b>	<b>kN-m</b>
<b>M 22</b>	<b>43.26</b>	<b>kN-m</b>

<b>Cuantía=</b>	<b>0.0020</b>			
<b>As=</b>	<b>3.75</b>	<b>Cm<sup>2</sup> / m</b>	<b>En cada sentido M11</b>	<b>1#4c/.20m</b>
<b>Cuantía=</b>	<b>0.0035</b>			
<b>As=</b>	<b>6.51</b>	<b>Cm<sup>2</sup> / m</b>	<b>En cada sentido M22</b>	<b>1#4c/.20m</b>

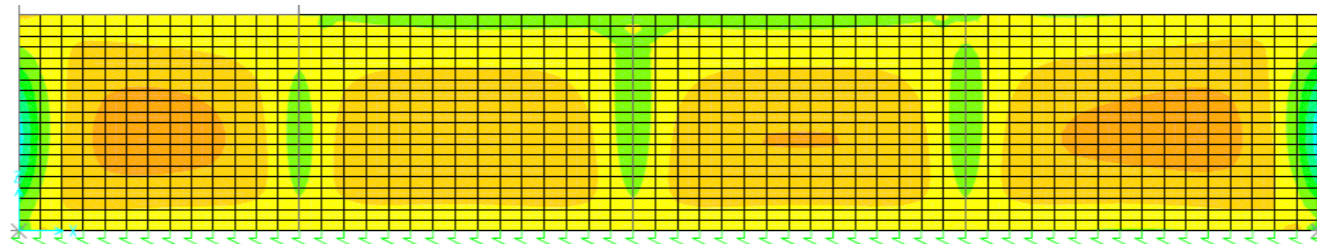
**Revisión muros de concreto**

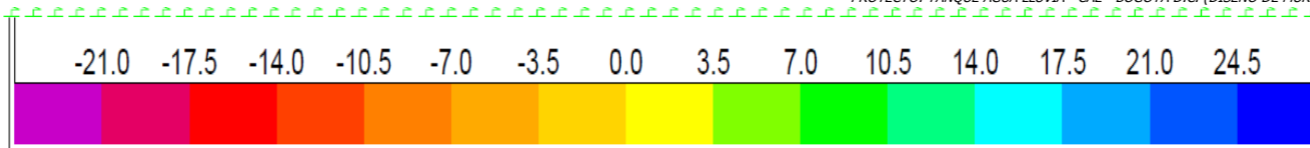
Espesor	<b>20.0</b>	<b>cm</b>
Acero	<b>420.0</b>	<b>MPa</b>
Concreto	<b>28.1</b>	<b>MPa</b>

**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN CENTROS DE LUZ)**

Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

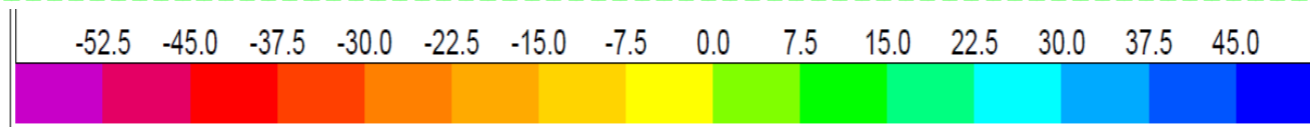
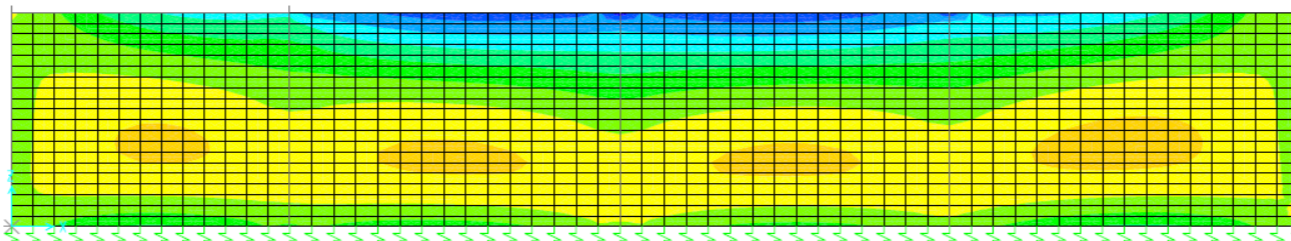
**M 11**





SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M11 Diagram (COMDIS12) - KN, m, C Units

**M 22**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M22 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 11                    **3.6** kN-m  
 M 22                    **8.5** kN-m

**Cuantía= 0.0020**  
**As= 3.75**    **Cm<sup>2</sup> / m**    En cada sentido M11            **1#4c/.20m**

**Cuantía= 0.0020**  
**As= 3.75**    **Cm<sup>2</sup> / m**    En cada sentido M22            **1#4c/.20m**

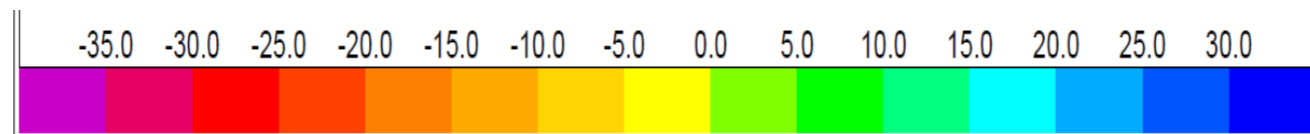
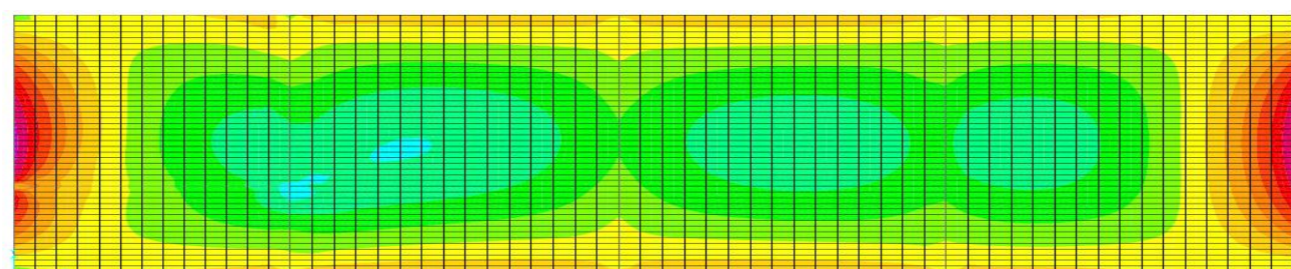
**Revisión placa de concreto cubierta de tanque**

Espesor            **20.0**            **cm**  
 Acero                **420.0**           **MPa**  
 Concreto           **28.1**            **MPa**

**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN APOYOS)**

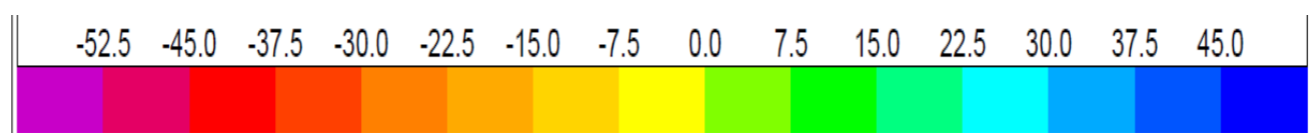
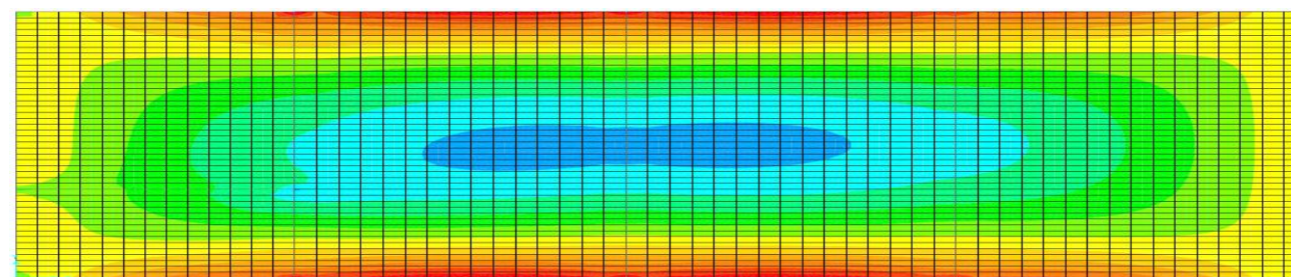
Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

**M 11**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M11 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

**M 22**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M22 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 11                    **36.7** kN-m  
 M 22                    **43.2** kN-m

**Cuantía= 0.0029**  
**As= 5.49**    **Cm<sup>2</sup> / m**    En cada sentido M11            **1#4c/.20m**

**Cuantía= 0.0035**  
**As= 6.50**    **Cm<sup>2</sup> / m**    En cada sentido M22            **1#4c/.20m**

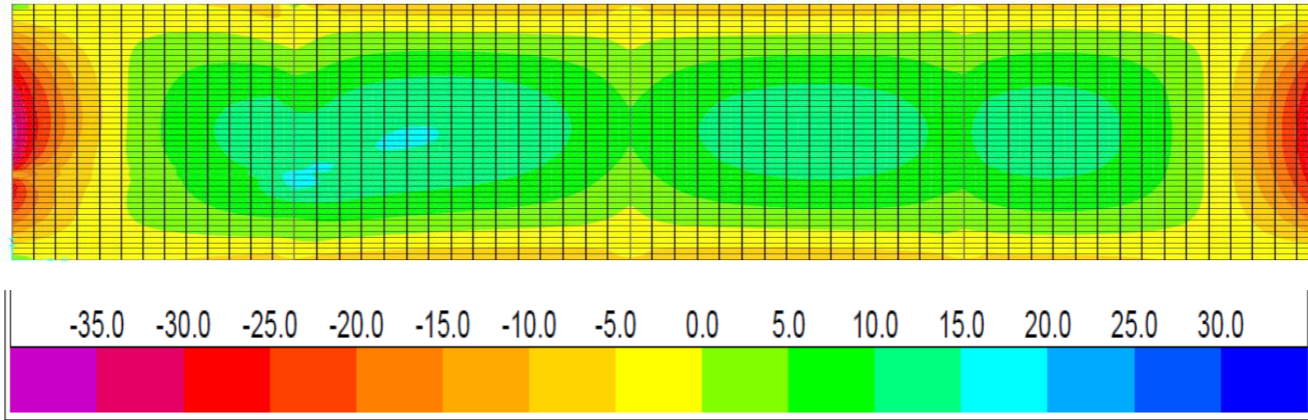
**Revisión placa de concreto cubierta de tanque**

Espesor            **20.0**            **cm**  
 Acero                **420.0**           **MPa**  
 Concreto           **28.1**            **MPa**

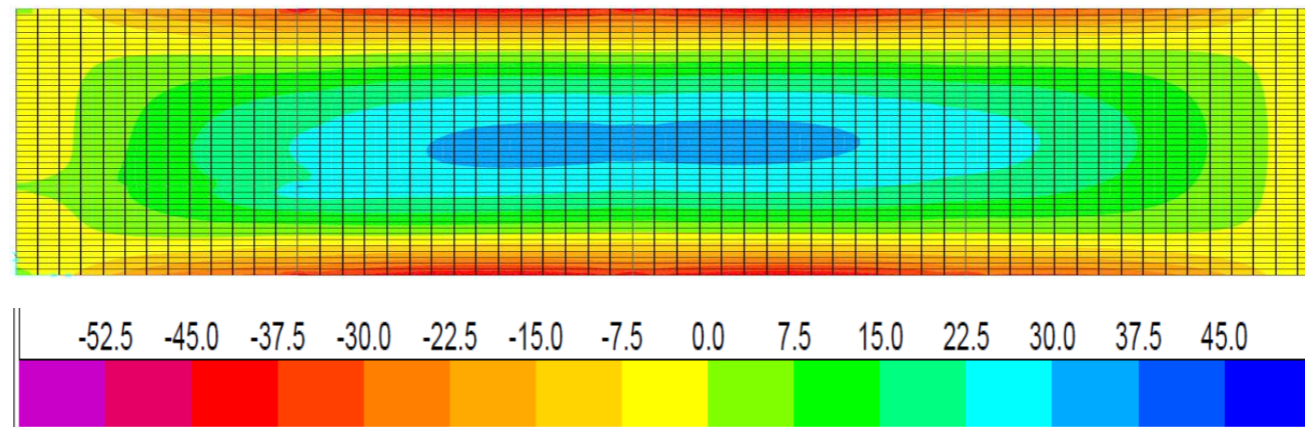
**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN CENTROS DE LUZ)**

Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

**M 11**



**M 22**



M 11                    **10.40** kN-m  
 M 22                    **31.4** kN-m

**Cuantía= 0.0020**  
**As= 3.75** Cm<sup>2</sup> / m En cada sentido M11                    **1#4c/.20m**

**Cuantía= 0.0025**  
**As= 4.68** Cm<sup>2</sup> / m En cada sentido M22                    **1#4c/.20m**

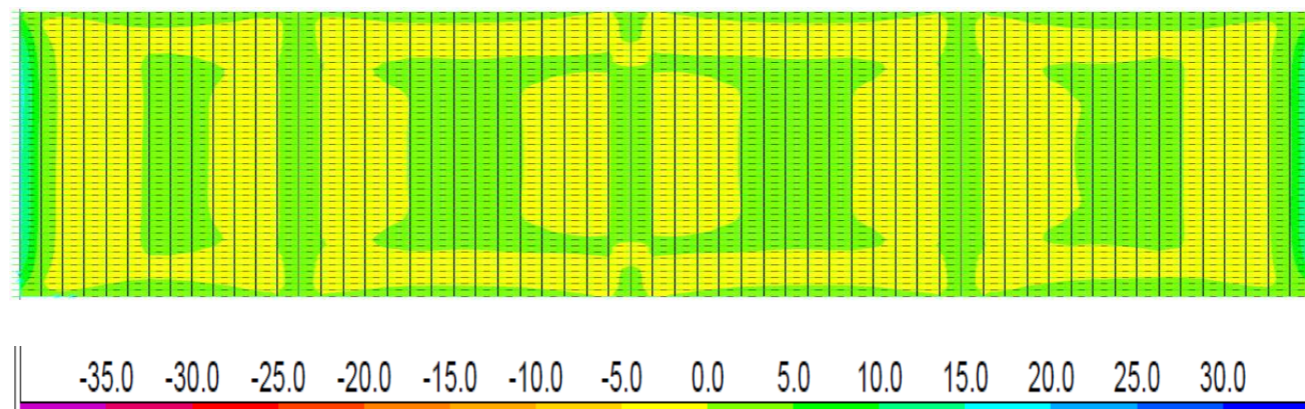
**Revisión placa de concreto fondo de tanque**

Espesor            **20.0**            cm  
 Acero              **420.0**           MPa  
 Concreto        **28.1**            MPa

**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN APOYOS)**

Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

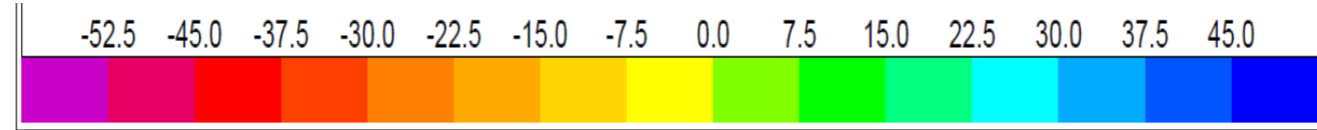
**M 11**





SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M11 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

**M 22**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M22 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 11                    **16.3** kN-m  
 M 22                    **11.2** kN-m

Cuantía= 0.0020  
 As= 3.75 Cm<sup>2</sup> / m En cada sentido M11            **1#4c/.20m**

Cuantía= 0.0020  
 As= 3.75 Cm<sup>2</sup> / m En cada sentido M22            **1#4c/.20m**

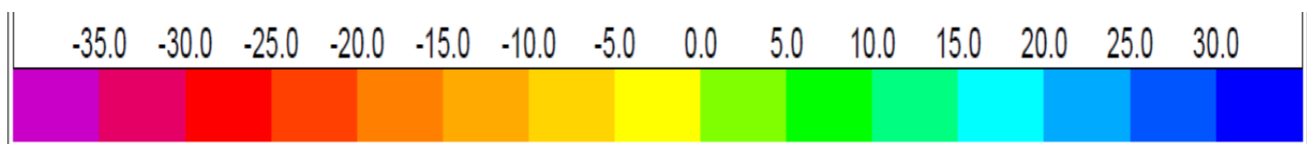
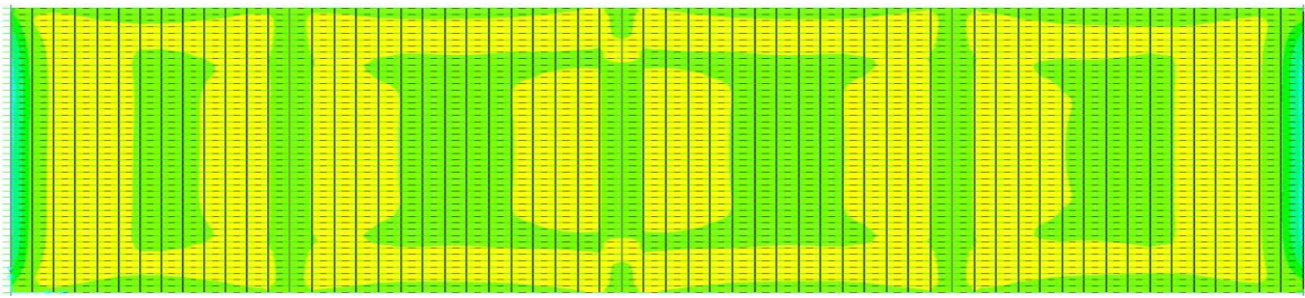
**Revisión placa de concreto fondo de tanque**

Espesor            **20.0**            cm  
 Acero              **420.0**           MPa  
 Concreto          **28.1**            MPa

**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A FLEXIÓN (MOMENTOS EN CENTROS DE LUZ)**

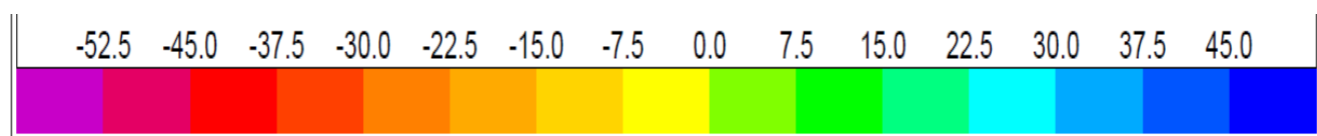
Los momentos obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

**M 11**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M11 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

**M 22**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant M22 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

M 11                    **8.60** kN-m  
 M 22                    **6.20** kN-m

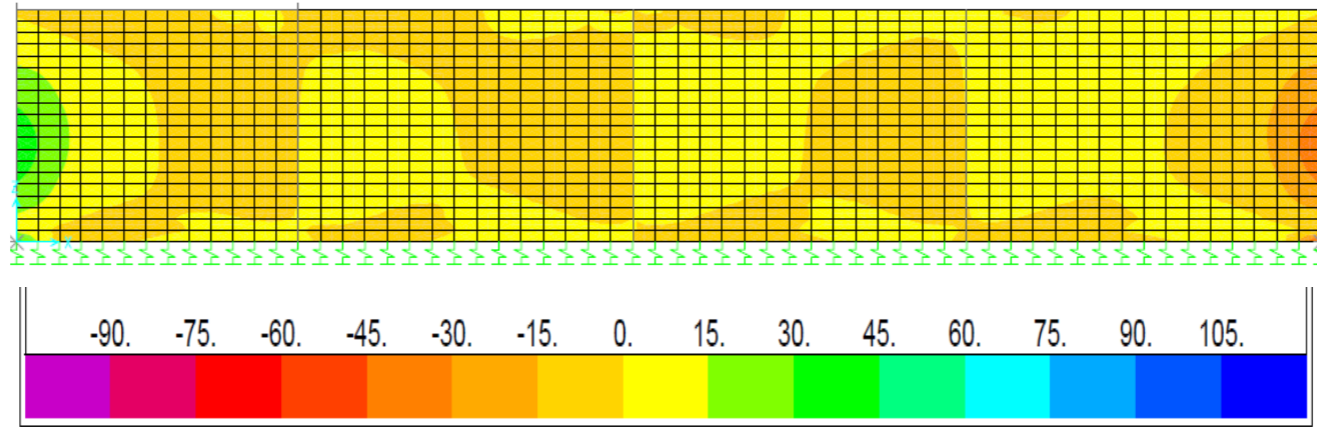
Cuantía= 0.0020  
 As= 3.75 Cm<sup>2</sup> / m En cada sentido M11            **1#4c/.20m**

Cuantía= 0.0020  
 As= 3.75 Cm<sup>2</sup> / m En cada sentido M22            **1#4c/.20m**

**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A CORTANTE (MUROS)**

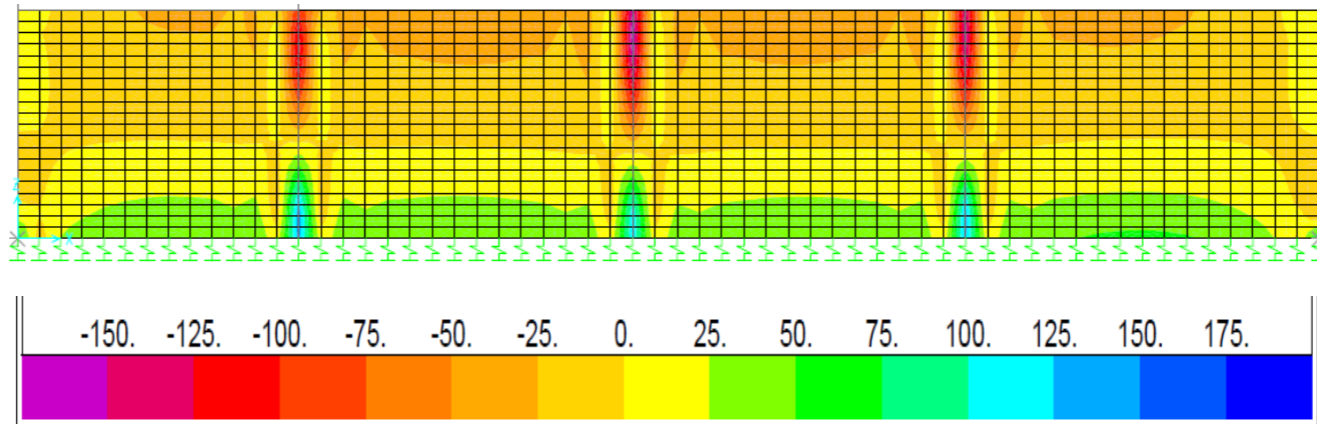
Los cortantes obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

**V 13**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant V13 Diagram (COMDIS12) - KN, m, C Units

**V 23**



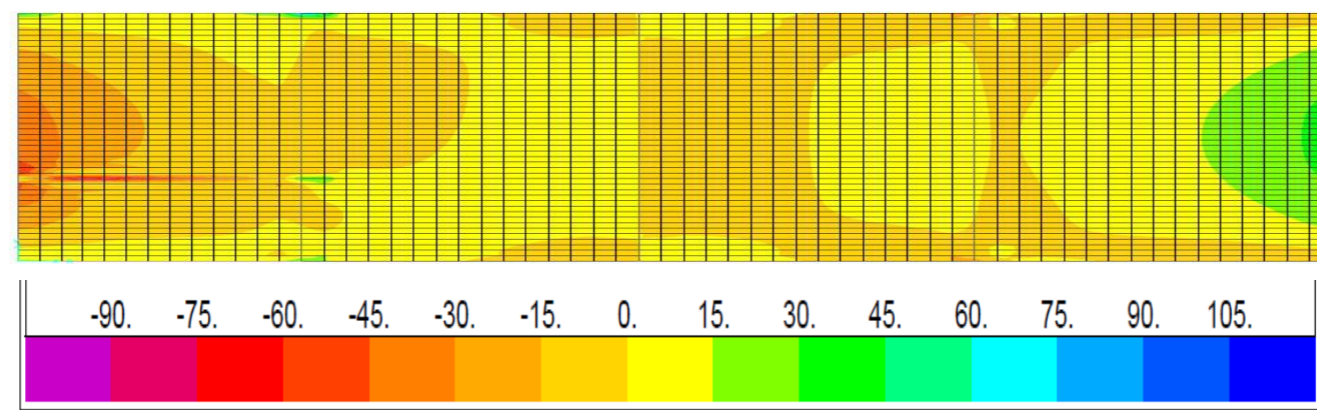
SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant V23 Diagram (COMDIS12) - KN, m, C Units

<b>V 13</b>	<b>36.8</b>	<b>kN</b>
<b>V 23</b>	<b>158.2</b>	<b>kN</b>
	<b>Vu=</b>	<b>158.2 kN</b>
	<b>vu=</b>	<b>0.904 MPa</b>
	<b>φvc=</b>	<b>0.751 MPa OK</b>

**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A CORTANTE (PLACA CUBIERTA TANQUE)**

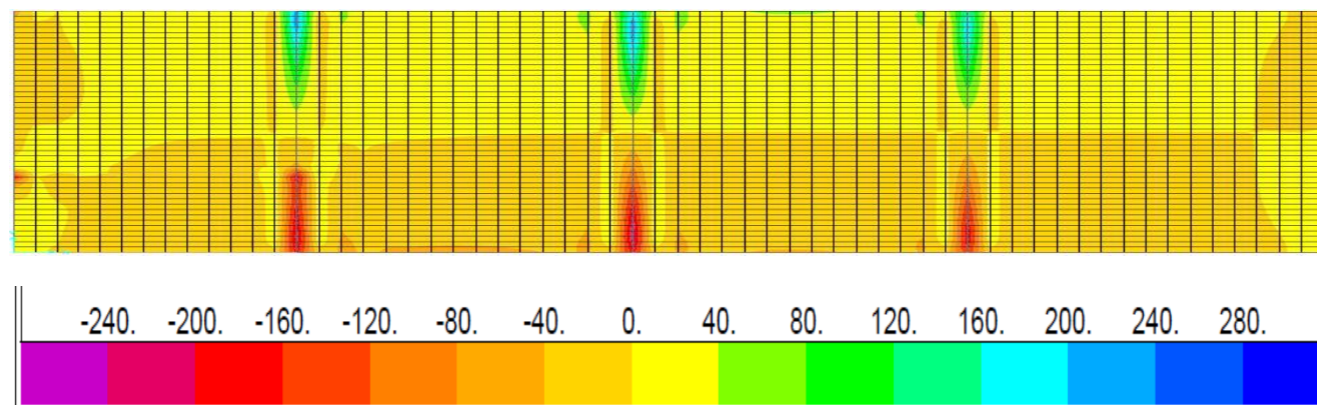
Los cortantes obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

**V 13**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant V13 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

**V 23**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant V23 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

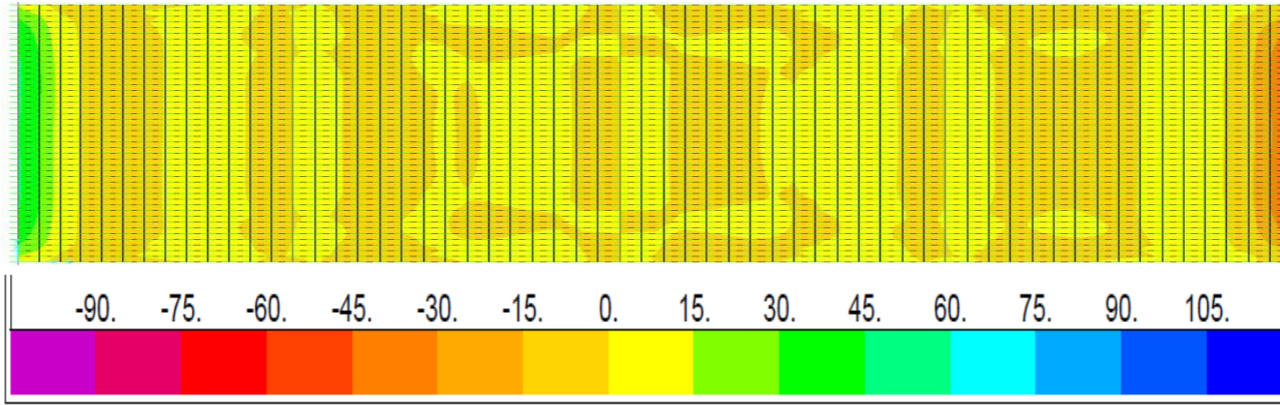
<b>V 13</b>	<b>47.5</b>	<b>kN</b>
<b>V 23</b>	<b>228.8</b>	<b>kN</b>
	<b>Vu=</b>	<b>169.9 kN</b>
	<b>vu=</b>	<b>0.97 MPa</b>
	<b>φvc=</b>	<b>0.751 MPa OK</b>

**DISEÑO DE ELEMENTOS - DISEÑO A CORTANTE (PLACA FONDO TANQUE)**



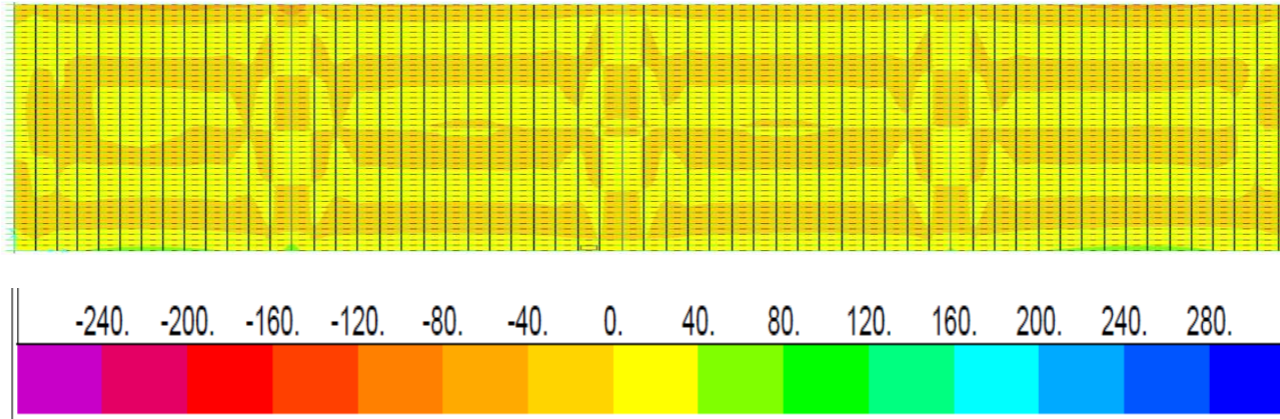
Los cortantes obtenidos son los máximos presentados para la combinación mostrada.

**V 13**



SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant V13 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

**V 23**

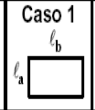
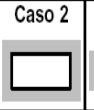
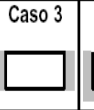
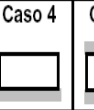
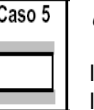
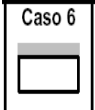
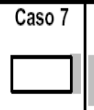
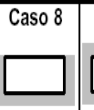
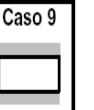


SAP2000 v14.2.4 - File:MODELO AGUA LLUVIA - Resultant V23 Diagram (COMDIS3) - KN, m, C Units

<b>V 13</b>	<b>47.6</b>	<b>kN</b>	
<b>V 23</b>	<b>53.9</b>	<b>kN</b>	
	<b>Vu=</b>	<b>53.9</b>	<b>kN</b>
	<b>vu=</b>	<b>0.31</b>	<b>MPa</b>
	<b>φvc=</b>	<b>0.751</b>	<b>MPa</b>
			<b>OK</b>

**PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - REDENTOR - BOGOTÁ D.C. (CUNDINAMARCA)**  
**DISEÑO PLACA MACIZA CUARTO DE BOMBAS**

El diseño de la placa maciza se realiza de acuerdo con lo establecido en C.13.9 de la NSR - 10

Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	<b>Geometría de la losa</b>
					
Caso 6	Caso 7	Caso 8	Caso 9		<b>Espesor escogido:</b>
					<b>0.15 m</b>

**Cargas**

Peso propio de la losa	0.15x1.0x24	3.60	kN/m <sup>2</sup>
Acabados	0.05x20	1.00	kN/m <sup>2</sup>
<b>Carga Muerta Total</b>		4.60	kN/m <sup>2</sup>
<b>Carga Viva</b>		1.80	kN/m <sup>2</sup>
<b>Carga Última</b>		<u>8.40</u>	kN/m <sup>2</sup>

**Tipo de soporte CASO N° 1**

**DISEÑO A MOMENTO FLECTOR**

**Coefficientes para momento positivo por carga muerta y viva:**

$C_{aD} = 0.081$				
$C_{bD} = 0.010$				
$C_{aV} = 0.081$				
$C_{bV} = 0.010$				
$Mu_a = 0.00 \text{ kN.m}$	<i>Cuantía:</i> 0.0018	$As = 2.70 \text{ cm}^2/\text{m}$		
$Mu_b = 0.00 \text{ kN.m}$	<i>Cuantía:</i> 0.0018	$As = 2.70 \text{ cm}^2/\text{m}$		

**Coefficientes para momento negativo por carga última:**

$C_a = 0.079$	$Mu_a = 7.23 \text{ kN.m}$	<i>Cuantía:</i> 0.0018	$As = 2.70 \text{ cm}^2/\text{m}$
$C_b = 0.079$	$Mu_b = 20.07 \text{ kN.m}$	<i>Cuantía:</i> 0.0032	$As = 4.77 \text{ cm}^2/\text{m}$

**Distribución de refuerzo:**

Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido a (Arriba)  
Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido b (Arriba)  
Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido a (Abajo)  
Colocar malla electrosoldada diámetro #3 c./20 longitudinalmente, en sentido b (Abajo)

**REVISIÓN A CORTANTE**

**Coefficientes de relación de carga en las dos direcciones para cortante:**

$W_a = 0.89$			
$W_b = 0.11$			
$\phi_{vC} = 0.574 \text{ MPa}$			
$\phi_{vU_a} = 0.137 \text{ MPa}$	<b>OK</b>		
$\phi_{vU_b} = 0.010 \text{ MPa}$	<b>OK</b>		

## 4. DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS

*DISEÑO DE VIGAS Y COLUMNAS*

# PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - REDENTOR

## V-101/N+2.90

<b>B=0.30 H=0.50 L=3.30</b>		
Mu=-11.30	Mu=-15.16	
As=4.42	As=4.42	
Mu=11.46		
As=4.42		
Vu=-23.74	Vu=1.38	Vu=26.08

## V-102/N+2.90

<b>B=0.30 H=0.50 L=3.30</b>		
Mu=-230.10	Mu=-0.00	
As=15.86	As=4.42	
Mu=0.00		
As=4.42		
Vu=-124.01	Vu=-80.91	Vu=-37.81

## V-103/N+2.90

<b>B=0.30 H=0.50 L=3.30</b>		
Mu=-8.59	Mu=-15.66	
As=4.42	As=4.42	
Mu=11.80		
As=4.42		
Vu=-22.28	Vu=2.14	Vu=26.56

## V-104/N+2.90

<b>B=0.30 H=0.50 L=8.50</b>		
Mu=-10.24	Mu=-51.20	
As=4.42	As=4.42	
Mu=10.24		
As=4.42		
Vu=-19.32	Vu=-47.51	Vu=52.33

**PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - REDENTOR****V-105/N+2.90**

<b>B=0.30 H=0.50 L=8.30</b>		
Mu=-193.47		Mu=-207.05
As=12.95		As=14.01
Mu=142.02		
As=9.16		
Vu=-159.22	Vu=-13.29	Vu=154.29

**V-106/N+2.90**

<b>B=0.30 H=0.50 L=8.30</b>		
Mu=-244.22		Mu=-242.31
As=17.04		As=16.88
Mu=199.67		
As=13.43		
Vu=-180.15	Vu=-0.23	Vu=179.70

**V-107/N+2.90**

<b>B=0.30 H=0.50 L=8.30</b>		
Mu=-240.60		Mu=-240.94
As=16.73		As=16.76
Mu=203.65		
As=13.74		
Vu=-180.36	Vu=0.11	Vu=180.44

**V-201/N+5.60**

<b>B=0.30 H=0.30 L=3.30</b>		
Mu=-7.00		Mu=-22.24
As=2.44		As=2.49
Mu=10.70		
As=2.44		
Vu=-16.24	Vu=9.42	Vu=25.49

**V-202/N+5.60**

<b>B=0.30 H=0.30 L=3.30</b>		
Mu=-21.54		Mu=-1.26
As=2.44		As=2.44
Mu=14.43		
As=2.44		
Vu=-27.13	Vu=-11.06	Vu=12.86

**PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - REDENTOR**

**V-203/N+5.60**

<b>B=0.30 H=0.30 L=5.50</b>		
Mu=-40.10	Mu=-25.28	
As=4.66	As=2.85	
Mu=31.12		
As=3.55		
Vu=-40.35	Vu=-4.98	Vu=34.26

**V-204/N+5.60**

<b>B=0.30 H=0.30 L=5.40</b>		
Mu=-23.10	Mu=-50.15	
As=2.59	As=5.96	
Mu=26.06		
As=2.98		
Vu=-31.49	Vu=7.17	Vu=42.92

**PROYECTO: TANQUE AGUAS LLUVIA - CAE - REDENTOR****V-001/BASE**

<b>B=0.30 H=0.70 L=3.30</b>		
Mu=-7.11		Mu=-7.11
As=6.40		As=6.40
Mu=7.11		
As=6.40		
Vu=43.17	Vu=-2.19	Vu=-47.55

**V-002/BASE**

<b>B=0.30 H=0.70 L=3.30</b>		
Mu=-7.39		Mu=-7.39
As=6.40		As=6.40
Mu=7.39		
As=6.40		
Vu=39.65	Vu=-4.45	Vu=-48.55

**V-003/BASE**

<b>B=0.30 H=0.70 L=8.50</b>		
Mu=-22.43		Mu=-22.43
As=6.40		As=6.40
Mu=54.38		
As=6.40		
Vu=33.06	Vu=95.87	Vu=-101.94

**V-004/BASE**

<b>B=0.30 H=0.70 L=8.40</b>		
Mu=-92.44		Mu=-92.44
As=8.84		As=8.84
Mu=92.44		
As=6.40		
Vu=281.99	Vu=49.11	Vu=-330.47

**V-005/BASE**

<b>B=0.30 H=0.70 L=8.40</b>		
Mu=-124.88		Mu=-124.88
As=13.83		As=13.83
Mu=124.88		
As=6.40		
Vu=410.59	Vu=-0.25	Vu=-411.08

**PROYECTO: TANQUE AGUAS LLUVIA - CAE - REDENTOR**

**V-006/BASE**

<b>B=0.30 H=0.70 L=8.40</b>		
Mu=-123.43		Mu=-123.43
As=14.18		As=14.18
	Mu=123.43	
	As=6.40	
Vu=412.07	Vu=0.02	Vu=-412.02



**PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - REDENTOR**

**Columna A-3**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+5.60	2.40	.30	.30	.30	5.44	-22.66	-53.86	7.49	14.44	8/#4 (1.1%)	0.46	0	0
					15.24	3.87				8/#4 (1.1%)	0.31		
N+2.90	2.40	.50	.30	.30	-1.68	-0.81	-19.29	1.18	0.55	8/#4 (1.1%)	0.04	0	0
					1.15	0.52				8/#4 (1.1%)	0.03		

**Columna B-3**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+5.60	2.40	.30	.30	.40	-46.37	13.95	-73.37	50.98	20.34	8/#5 #4 (1.1%)	0.54	0	0
					75.97	-19.92				8/#5 #4 (1.1%)	0.87		
N+2.90	2.40	.50	.30	.40	-44.11	0.03	-52.33	30.25	0.04	8/#5 #4 (1.1%)	0.50	0	0
					28.50	-0.04				8/#5 #4 (1.1%)	0.33		

**Columnas B-1, C-3, D-3, C-1, D-1**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+2.90	2.40	.50	.30	.40	60.66	0.12	-43.96	41.51	0.13	8/#5 #4 (1.1%)	0.70	0	0
					-38.98	-0.08				8/#5 #4 (1.1%)	0.45		

**Columna A-1**

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+2.90	2.40	.50	.30	.30	2.14	-1.32	-18.56	1.46	0.91	8/#4 (1.1%)	0.05	0	0
					-1.36	0.87				8/#4 (1.1%)	0.03		

**PROYECTO: TANQUE AGUA LLUVIA - CAE - REDENTOR**

Columna A-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+5.60	2.40	.30	.30	.30	16.35	34.31	-70.75	8.91	31.26	8/#4 (1.1%)	0.73	0	0
N+2.90		.50			13.73	-40.67				8/#4 (1.1%)			

Columna B-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	m/mr	Rap	Ras
N+5.60	2.40	.30	.30	.30	4.36	20.58	-46.30	15.31	31.06	8/#4 #5 (1.4%)	0.35	0	0
N+2.90		.50			-23.08	-53.76				8/#4 #5 (1.4%)			