


	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 1 de 32

### ÍNDICE DE REVISIONES



Fecha	Revisión	Observaciones
02-01-18	A	Para Aprobación

Sergio Gonzales Ing. Proyectos	Manuel Rodríguez Coord. de Ingeniería	Xavier Sejas Gerente de Ingeniería
<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<small>ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO DEBERA SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA UNA FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.</small>		



	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 2 de 32

## ÍNDICE GENERAL

1.	<b>OBJETIVO</b>	5
2.	<b>ALCANCE</b>	5
3.	<b>UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA</b>	5
	<b>FIGURA 1: IMAGEN SATELITAL DE LA REFINERÍA GUILLERMO ELDER BELL.</b>	5
	<b>FIGURA 2: MAPA DE LA PROVINCIA ANDRÉS IBÁÑEZ.</b>	6
	<b>FIGURA 3: UBICACIÓN DE ESTRUCTURA</b>	7
4.	<b>DOCUMENTOS DE REFERENCIA</b>	7
5.	<b>ESPECIFICACIONES, CÓDIGOS Y REGLAMENTOS</b>	8
6.	<b>SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	8
6.1.	<b>SOFTWARE UTILIZADO</b>	8
7.	<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES</b>	8
7.1.	<b>ACERO ESTRUCTURAL</b>	8
	<b>FIGURA 4: REGISTRO DE SONDEO Y ENSAYO SPT - SONDEO N° 15 (FUENTE:YPFB TRANSPORTE)</b>	10
8.	<b>DATOS GENERALES</b>	11
8.1.	<b>GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA</b>	11
	<b>FIGURA 5: VISTA EN PLANTA - SUBSUELO CASETA RGE B</b>	11
	<b>FIGURA 6: VISTA EN PLANTA – 1ER PISO CASETA RGE B</b>	12
	<b>FIGURA 7: ELEVACIONES FRONTAL Y POSTERIOR - FACHADAS</b>	12
	<b>FIGURA 8: ELEVACIONES LATERALES IZQUIERDA Y DERECHA</b>	13
9.	<b>CARGAS Y COMBINACIÓN DE CARGAS</b>	14
9.1.	<b>COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (<math>\gamma</math>) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN (<math>\psi</math>)</b>	14
9.2.	<b>COMBINACIONES</b>	16
9.3.	<b>CARGAS MUERTA (G) Y CARGA VIVA (Q)</b>	16
9.4.	<b>CARGAS DE VIENTO</b>	17



	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 3 de 32

<b>10. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA</b>	<b>18</b>
<b>FIGURA 9: ESQUEMA DE IDEALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA</b>	<b>19</b>
<b>11. VISTA TRIDIMENSIONAL Y RESULTADOS</b>	<b>19</b>
<b>11.1. IDEALIZACIÓN ESTRUCTURAL</b>	<b>19</b>
<b>FIGURA 10: IDEALIZACIÓN ESTRUCTURAL</b>	<b>20</b>
<b>11.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS</b>	<b>20</b>
<b>FIGURA 11: ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN X INFERIOR</b>	<b>20</b>
<b>FIGURA 12: ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN Y INFERIOR</b>	<b>21</b>
<b>FIGURA 13: ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN X SUPERIOR</b>	<b>21</b>
<b>FIGURA 14: ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN Y SUPERIOR</b>	<b>22</b>
<b>11.3. DETERMINACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS</b>	<b>22</b>
<b>FIGURA 15: DESPLAZAMIENTOS VERTICALES</b>	<b>22</b>
<b>FIGURA 16: DEFORMADA PARA COMBINACIÓN G+Q+V(+Y)</b>	<b>23</b>
<b>FIGURA 17: DEFORMADA PARA COMBINACIÓN G+Q+V(+X)</b>	<b>23</b>
<b>12. CALCULO DE LA ESTRUCTURA</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA 18: ARMADURA POSITIVA LONGITUDINAL</b>	<b>29</b>
<b>FIGURA 19: ARMADURA POSITIVA TRANSVERSAL</b>	<b>29</b>
<b>FIGURA 20: ARMADURA NEGATIVA TRANSVERSAL</b>	<b>30</b>
<b>FIGURA 21: ARMADURA NEGATIVA LONGITUDINAL</b>	<b>30</b>
<b>13. CONCLUSIONES</b>	<b>30</b>
<b>14. RECOMENDACIONES</b>	<b>31</b>
<b>15. ANEXO DIGITAL</b>	<b>32</b>

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 4 de 32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> IMAGEN SATELITAL DE LA REFINERÍA GUILLERMO ELDER BELL.	5
<b>FIGURA 2:</b> MAPA DE LA PROVINCIA ANDRÉS IBÁÑEZ.	6
<b>FIGURA 3:</b> UBICACIÓN DE ESTRUCTURA	7
<b>FIGURA 4:</b> REGISTRO DE SONDEO Y ENSAYO SPT - SONDEO N° 15 (FUENTE:YPFB TRANSPORTE)	10
<b>FIGURA 5:</b> VISTA EN PLANTA - SUBSUELO CASETA RGE B	11
<b>FIGURA 6:</b> VISTA EN PLANTA – 1ER PISO CASETA RGE B	12
<b>FIGURA 7:</b> ELEVACIONES FRONTAL Y POSTERIOR - FACHADAS	12
<b>FIGURA 8:</b> ELEVACIONES LATERALES IZQUIERDA Y DERECHA	13
<b>FIGURA 9:</b> ESQUEMA DE IDEALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	19
<b>FIGURA 10:</b> IDEALIZACIÓN ESTRUCTURAL	20
<b>FIGURA 11:</b> ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN X INFERIOR	20
<b>FIGURA 12:</b> ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN Y INFERIOR	21
<b>FIGURA 13:</b> ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN X SUPERIOR	21
<b>FIGURA 14:</b> ESFUERZOS DE DIMENSIONAMIENTO – MOMENTO EN Y SUPERIOR	22
<b>FIGURA 15:</b> DESPLAZAMIENTOS VERTICALES	22
<b>FIGURA 16:</b> DEFORMADA PARA COMBINACIÓN G+Q+V(+Y)	23
<b>FIGURA 17:</b> DEFORMADA PARA COMBINACIÓN G+Q+V(+X)	23
<b>FIGURA 18:</b> ARMADURA POSITIVA LONGITUDINAL	29
<b>FIGURA 19:</b> ARMADURA POSITIVA TRANSVERSAL	29
<b>FIGURA 20:</b> ARMADURA NEGATIVA TRANSVERSAL	30
<b>FIGURA 21:</b> ARMADURA NEGATIVA LONGITUDINAL	30

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 5 de 32

## 1. OBJETIVO

El objetivo de la presente memoria de cálculo, es describir el análisis y diseño estructural resistente de la edificación correspondiente al módulo CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA (EN REFINERÍA GUILLERMO ELDER BELL).

## 2. ALCANCE

Mediante el análisis de las acciones externas sobre la estructura, evaluación de las características mecánicas de los materiales que componen la estructura, verificación de factores de seguridad y demás parámetros según normas para generar los planos de dimensionamiento y componentes de la estructura a nivel de INGENIERÍA DE DETALLE. El diseño se realizará en función a los lineamientos según normas que se indica en el presente documento y a las Bases y Criterios de Diseño Civil del Proyecto.



## 3. UBICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

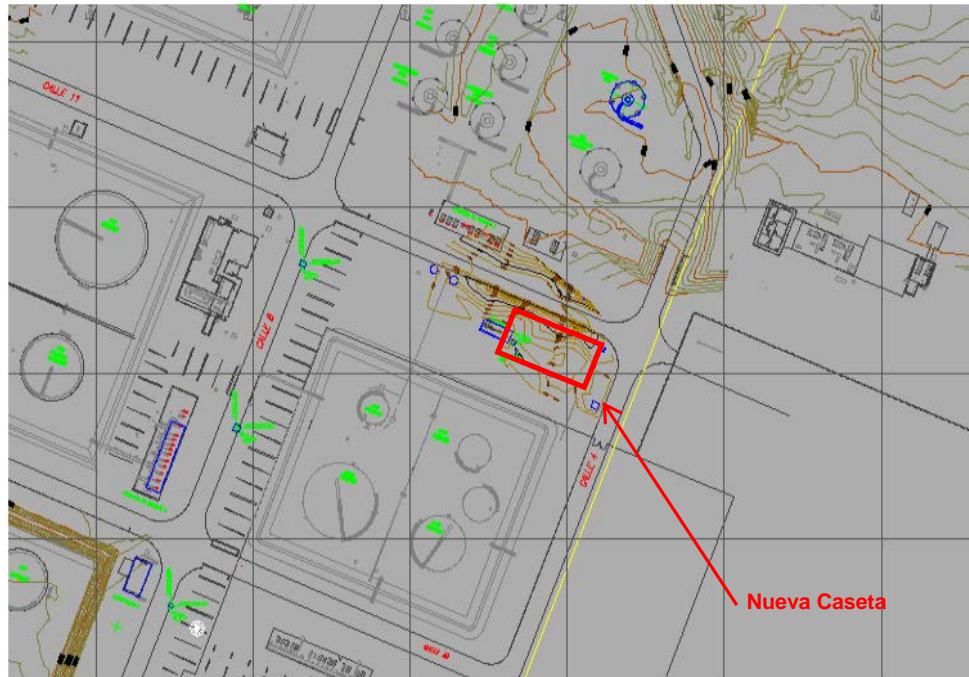
La estructura se ubicara en la parte sur de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Provincia Andrés Ibañez, Departamento de Santa Cruz.



**Figura 1: Imagen Satelital de la Refinería Guillermo Elder Bell.**





	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 7 de 32



*Figura 3: Ubicación de estructura*

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

SC-E01-CI-00-06-01 de 01	Plano de Relevamiento Topográfico
SC-E55-CI-00-04-01 DE 01	Lay Out Ubicación Subestación Eléctrica
S/ CODING	Estudio de Suelos Referencial (SONDEO 15)
SC-E01-EL-00-06-02 de 02	Layout CCM (Caseta de Control RGEB)

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 8 de 32

## 5. ESPECIFICACIONES, CÓDIGOS Y REGLAMENTOS

ASCE 7-05	AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. MINIMUM DESIGN LOADS FOR BUILDINGS AND OTHER STRUCTURES
ACI 318-08	AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE AND COMMENTARY
CIRSOC 102-84	REGLAMENTO ARGENTINO DE ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE LAS CONSTRUCCIONES.

## 6. SISTEMA ESTRUCTURAL

### 6.1. SOFTWARE UTILIZADO

El cálculo de Esfuerzos y Dimensionamiento de la Estructura de Hormigón Armado se lo realizará en el programa CypeCad. El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, losas.

## 7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

Las características mecánicas de los materiales son las siguientes:

### 7.1. ACERO ESTRUCTURAL



#### **Hormigones.**

Losa Hormigón Armado - H-21 –  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

Hormigón de Limpieza - H-8 -  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **Aceros (Barras Corrugadas).**

$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 9 de 32

### **Aceros Liso.**

Acero ASTM A-36, para las placas base.



$F_y = 2530 \text{ Kg/cm}^2$

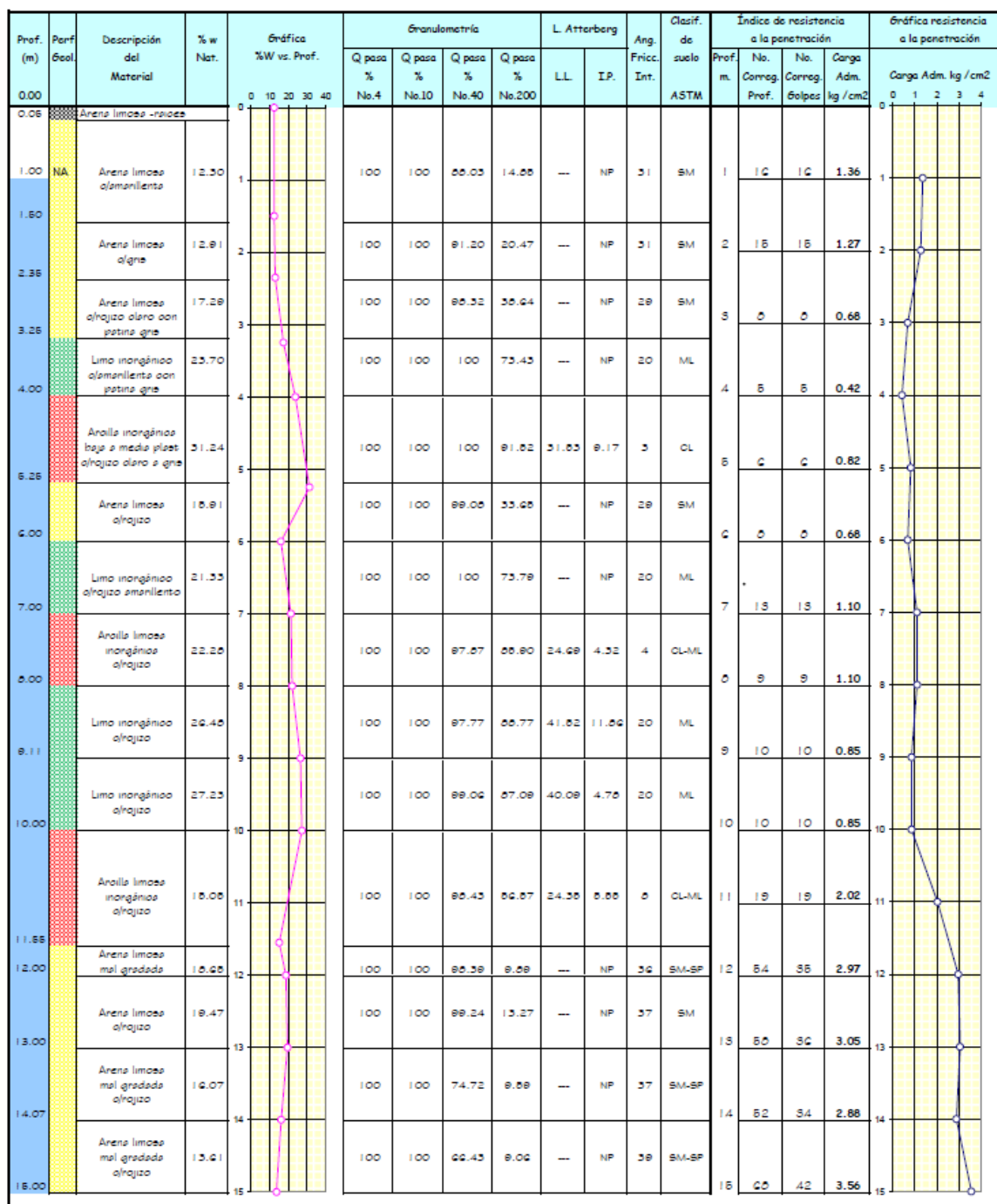
$E = 200000 \text{ MPa (2040000 Kg/cm}^2\text{)}$

### **Suelo**



La capacidad de soporte admisible será, debido a la ubicación de la estructura, la obtenida por el ensayo SPT en el punto de Sondeo 15 del estudio geotécnico proporcionado por YPFB TRANSPORTE.

El nuevo nivel de piso terminado será la cota -1.80m por debajo del nivel de terreno natural en el punto inferior de emplazamiento de la estructura, se recomienda según la información obtenida fundar en el estrato de capacidad portante superior a  $1.0 \text{ kg/cm}^2$ , el cual se presenta desde hasta los 2.0 m. a 2.50 m. de profundidad, por lo que se decide fundar a una profundidad de 1.80 m. por debajo del nivel de terreno natural. El perfil geotécnico de dicho ensayo será el mostrado en la figura a continuación:

	<b>PROYECTO:</b> <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	<b>CÓDIGO DE DOCUMENTO:</b> <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	<b>TITULO:</b> <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>HOJA:</b> 10 de 32



**Figura 4: Registro de Sondeo y ensayo SPT - Sondeo N° 15 (Fuente:YPFB TRANSPORTE)**

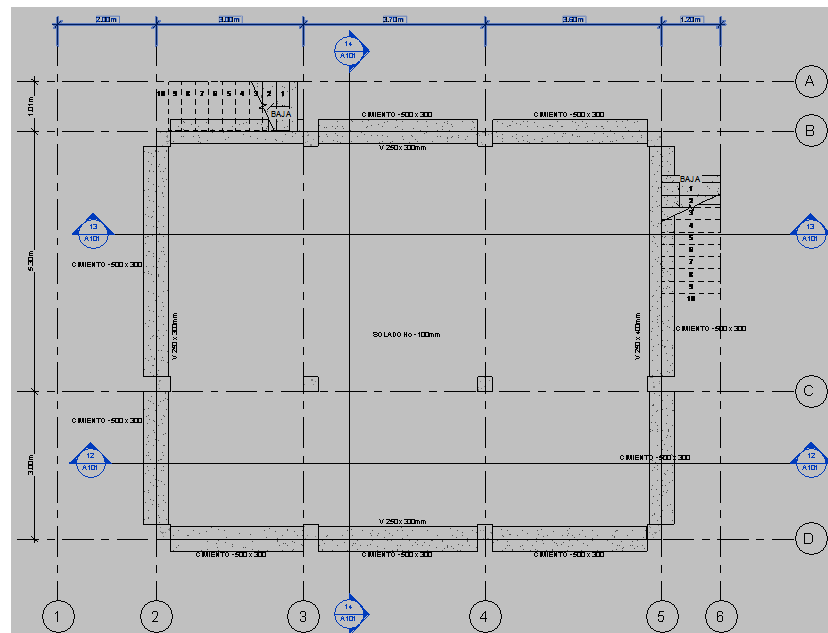
	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 11 de 32

La tensión admisible del terreno en el nivel de fundación propuesto es de 1.0 kg/cm<sup>2</sup>.



## 8. DATOS GENERALES

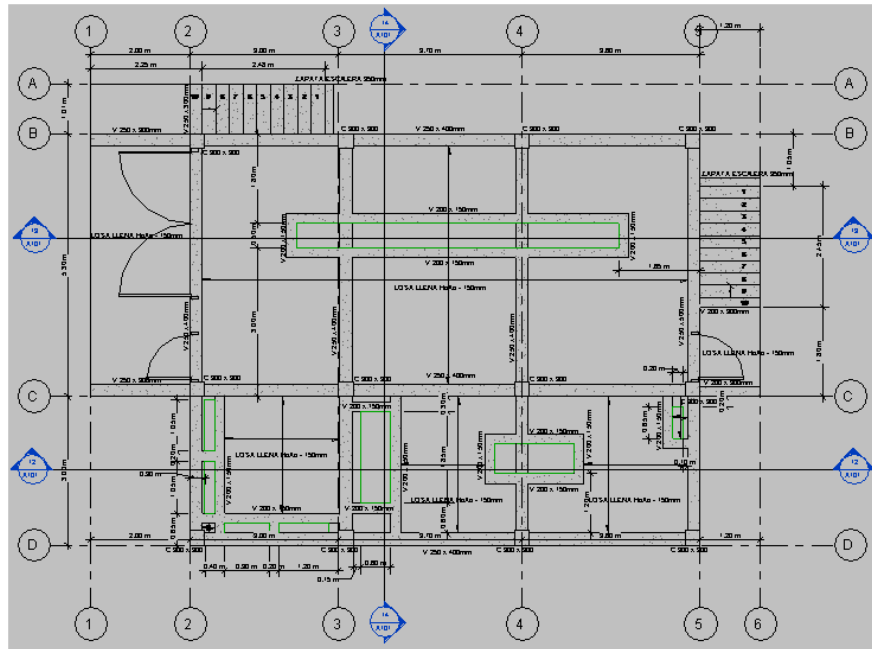
### 8.1. GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA

La estructura y su geometría fueron definidas en los documentos: SC-E01-CI-00-09-01 de 17 PLANOS A DETALLE DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA VISTAS EN PERFIL CORTE y SC-E01-CI-00-09-02 de 17 PLANOS A DETALLE DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA VISTAS EN PERFIL PLANTA.

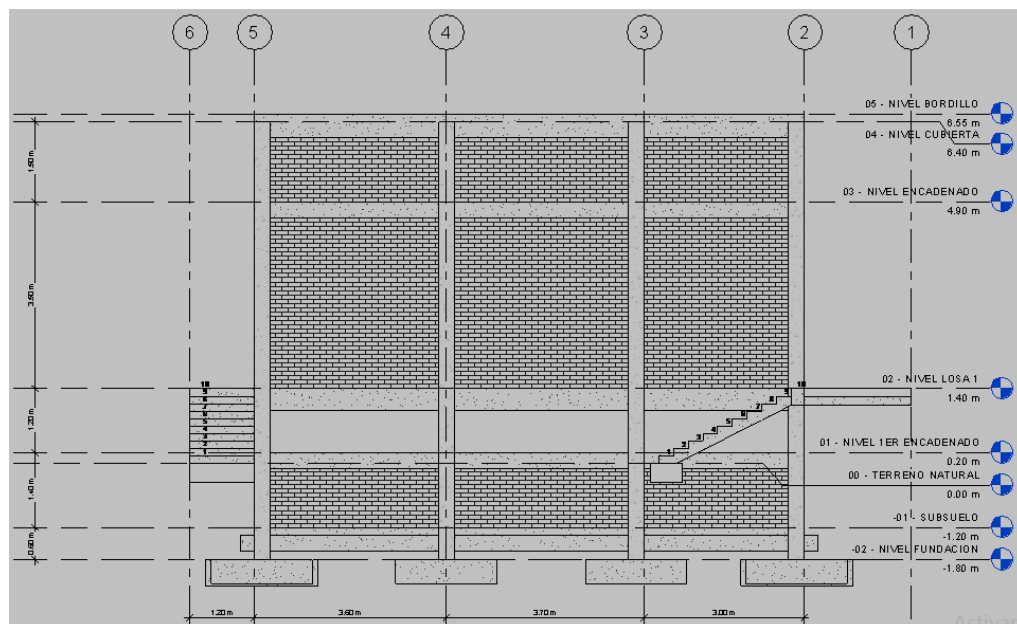


**Figura 5: Vista en Planta - Subsuelo Caseta RGEB**

	<p>PROYECTO:</p> <p><b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b></p>	<p>CÓDIGO DE DOCUMENTO:</p> <p><b>SC-E01-CI-00-MC-01</b></p>
	<p>TITULO:</p> <p><b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b></p>	<p>HOJA:</p> <p><b>12 de 32</b></p>





**Figura 6: Vista en Planta – 1ER Piso Caseta RGEB**



**Figura 7: Elevaciones Frontal y posterior - Fachadas**



	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 14 de 32

## 9. CARGAS Y COMBINACIÓN DE CARGAS

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

### - Situaciones no sísmicas

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

### - Situaciones sísmicas

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$A_E$  Acción sísmica

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento



( $i > 1$ ) para situaciones no sísmicas

( $i \geq 1$ ) para situaciones sísmicas

$\gamma_A$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

### 9.1. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 15 de 32

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.400	1.400
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		



	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600
Viento (Q)		

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	0.800

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)	1.600	1.600

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.200	1.200
Sobrecarga (Q)	0.000	0.500
Viento (Q)		

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 16 de 32

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)	0.000	1.600

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	0.900	0.900
Sobrecarga (Q)		
Viento (Q)		

#### Desplazamientos

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	0.000

## 9.2. Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Q Sobrecarga de uso

V(+X) Viento +X

V(-X) Viento -X



V(+Y) Viento +Y

V(-Y) Viento -Y

## 9.3. CARGAS MUERTA (G) Y CARGA VIVA (Q)

### Peso propio

Como cargas permanentes se consideran el Peso Propio de los elementos de la estructura y/o cubierta, el programa toma como peso específico del Hormigón Armado 2.5 Ton/m<sup>3</sup>.

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 17 de 32

### Carga Muerta

Muro de ladrillo tipo adobito con juntas de hormigón de 1 cm → 580 kg/m<sup>2</sup>

(Carga lineal aplicada en vigas en función de la altura de tabique), 3 tipos:

Nivel Encadenado inferior 465 kg/m

Nivel de Losa 1er Piso 1850 kg/m

Nivel de encadenado superior 700 kg/m

Para cargas muertas en losas por contrapiso:

1er Piso - Mortero de Cemento portland y Arena – 2100 Kg/m<sup>3</sup> (5 cm = 130 kg/m<sup>2</sup>)

Cubierta - Mortero de Cemento portland y Arena – 2100 Kg/m<sup>3</sup> (8 cm = 200 kg/m<sup>2</sup>)

### Sobrecarga de Uso (L)

*Cubierta:*

Acumulación de agua o granizo

Carga de Cubierta inaccesible: 170 Kg/m<sup>2</sup>

Planta	Carga viva(t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Cubierta	0.20	0.20
Encadenado Superior	0.01	0.01
1er Piso	0.15	0.13
Encadenado Inferior	0.01	0.01
Cimentación	0.00	0.00



## 9.4. CARGAS DE VIENTO

Acción del Viento sobre las Construcciones

Velocidad de Referencia: 33.30

Rugosidad: 0.05

Coefficiente de velocidad Probable: 1.45

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 18 de 32

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	10.00	10.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas



+X: 1.00 -X: 1.00

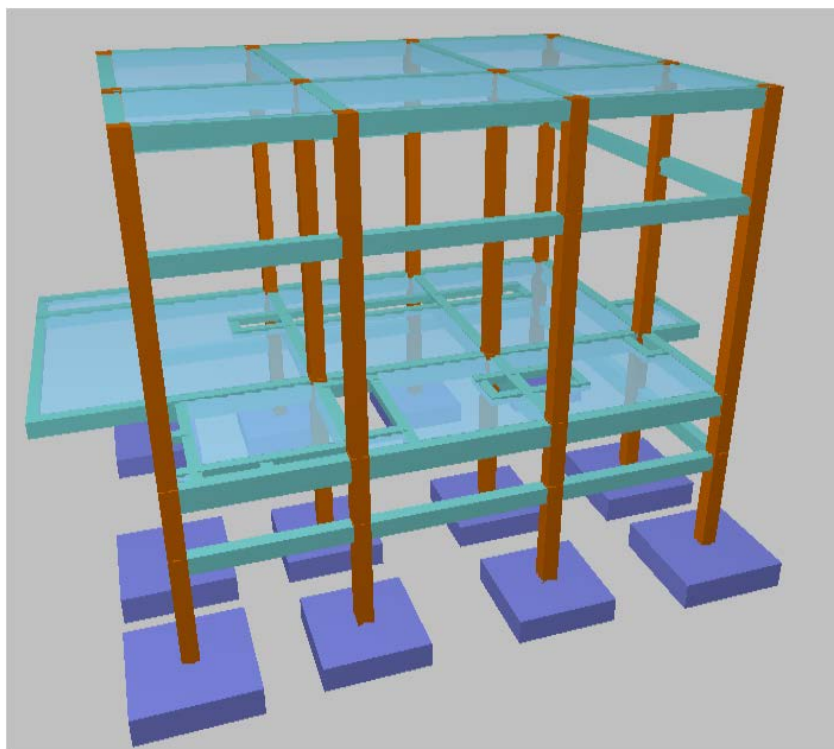
+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Cubierta	2.887	2.887
Planta 1	8.737	8.737
Planta baja	7.916	7.916
Encadenado 1	5.390	5.390

## 10. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA

Las dimensiones geométricas mínimas se definen en el documento SC-E01-CI-00-09-01 de 17 PLANOS A DETALLE DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA VISTAS EN PERFIL:

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 19 de 32





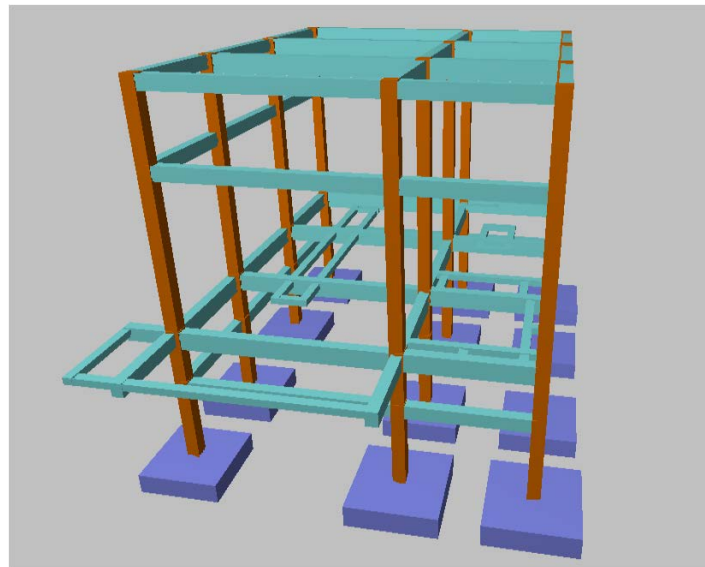
*Figura 9: Esquema de idealización de la estructura*

## **11. VISTA TRIDIMENSIONAL Y RESULTADOS**

### **11.1. IDEALIZACIÓN ESTRUCTURAL**

El modelo según la geometría definida se ha cargado en el programa CYPECAD en su versión 12. Para la transmisión de cargas, se ha modelado el soporte metálico utilizando elementos frame, sobre los cuales se han cargado los efectos de cargas muertas, súper impuestas, viento, sobrecarga, cargas dinámicas y otros. El peso propio de los elementos (DEAD) será calculado por el programa.

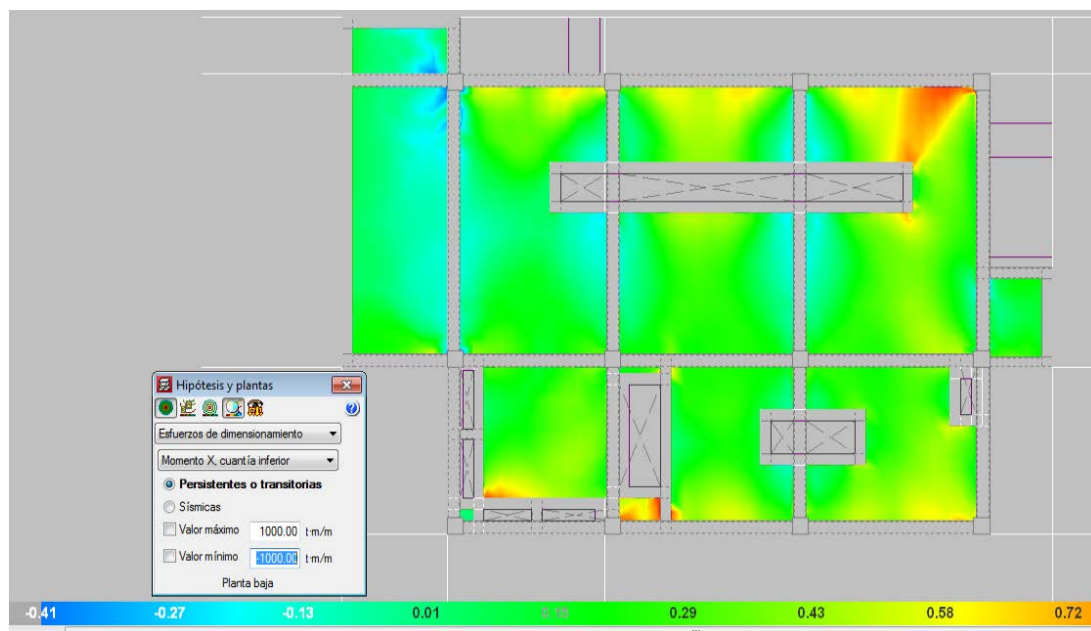
	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 20 de 32



*Figura 10: Idealización estructural*

## 11.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS



Todos los resultados del modelo han sido adjuntados al presente documento para su revisión.

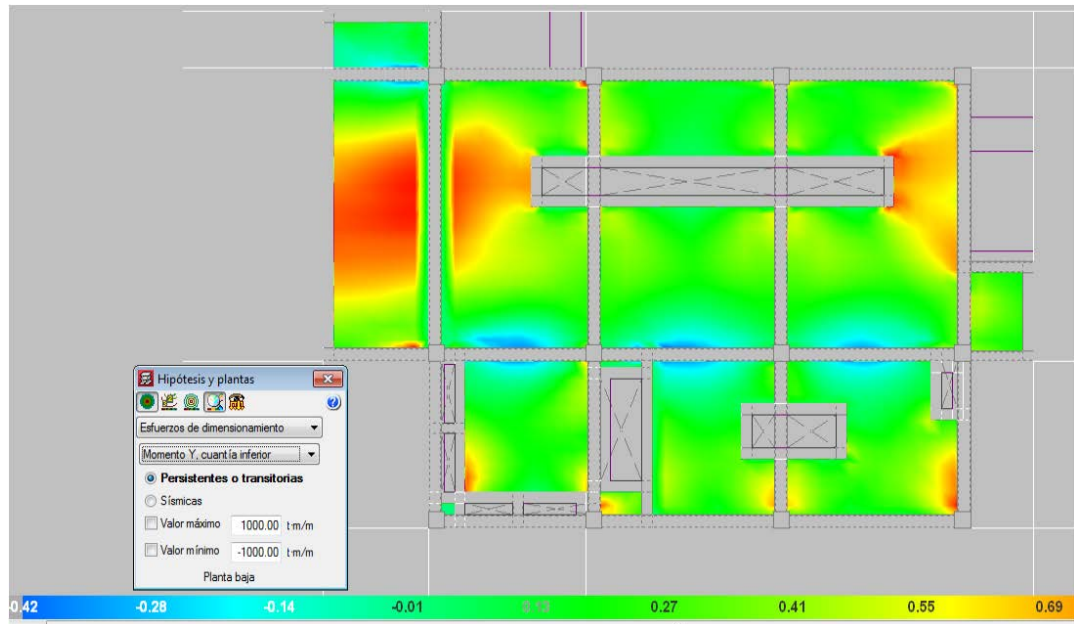


*Figura 11: Esfuerzos de dimensionamiento – Momento en X inferior*

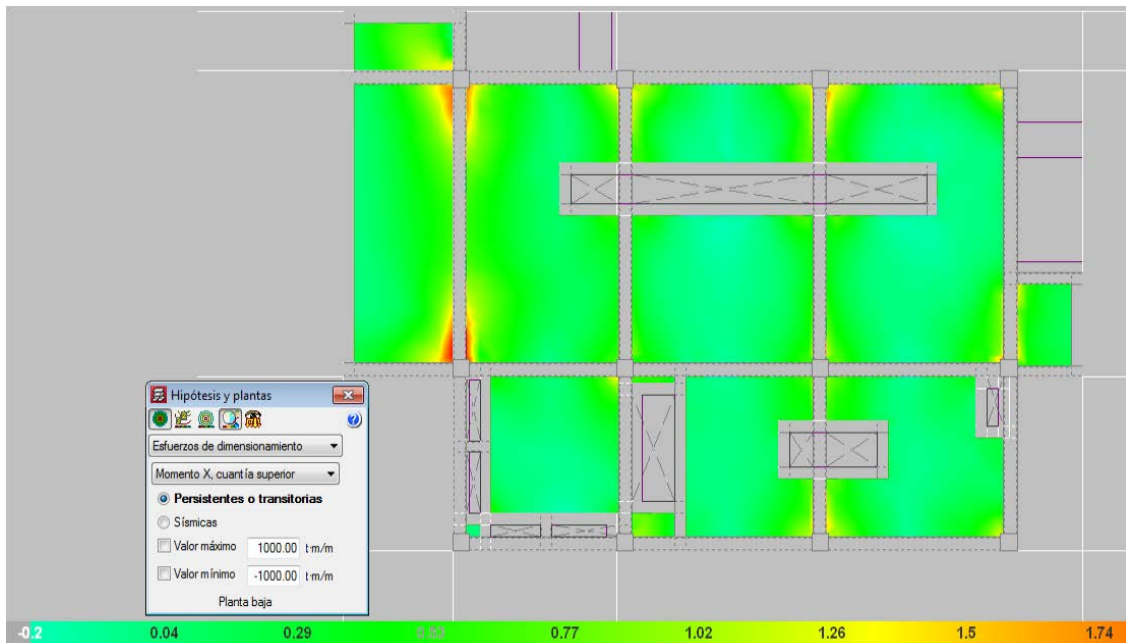
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO DEBERA SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA UNA FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.

ARCHIVO: SC-E01-CI-00-MC-01 MEMORIA DE CALCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA\_REV.A



	<p>PROYECTO:</p> <p><b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b></p>	<p>CÓDIGO DE DOCUMENTO:</p> <p><b>SC-E01-CI-00-MC-01</b></p>
	<p>TITULO:</p> <p><b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b></p>	<p>HOJA:</p> <p><b>21 de 32</b></p>

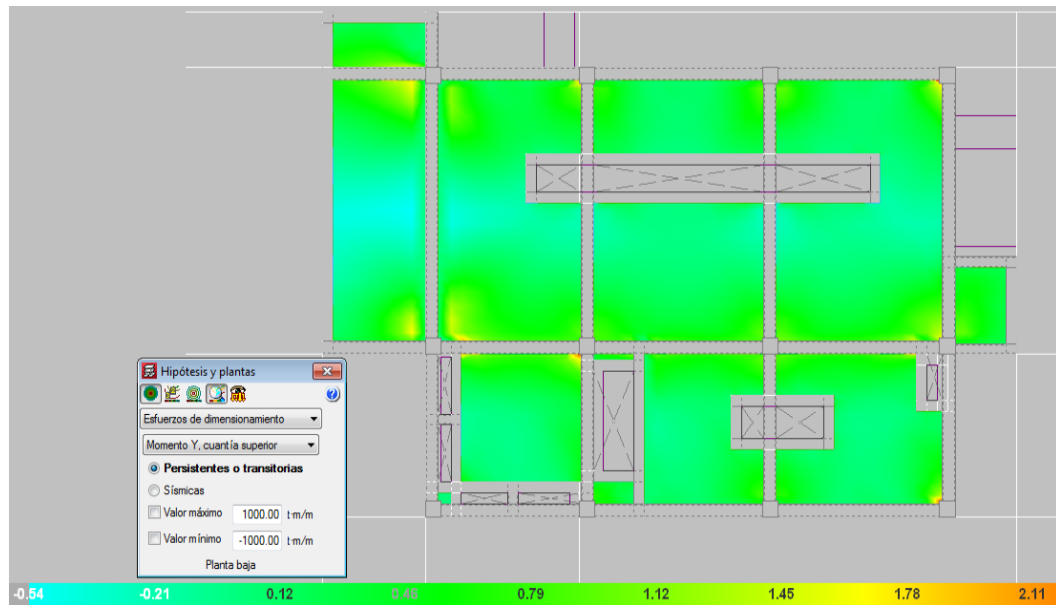


*Figura 12: Esfuerzos de dimensionamiento – Momento en Y inferior*



*Figura 13: Esfuerzos de dimensionamiento – Momento en X superior*

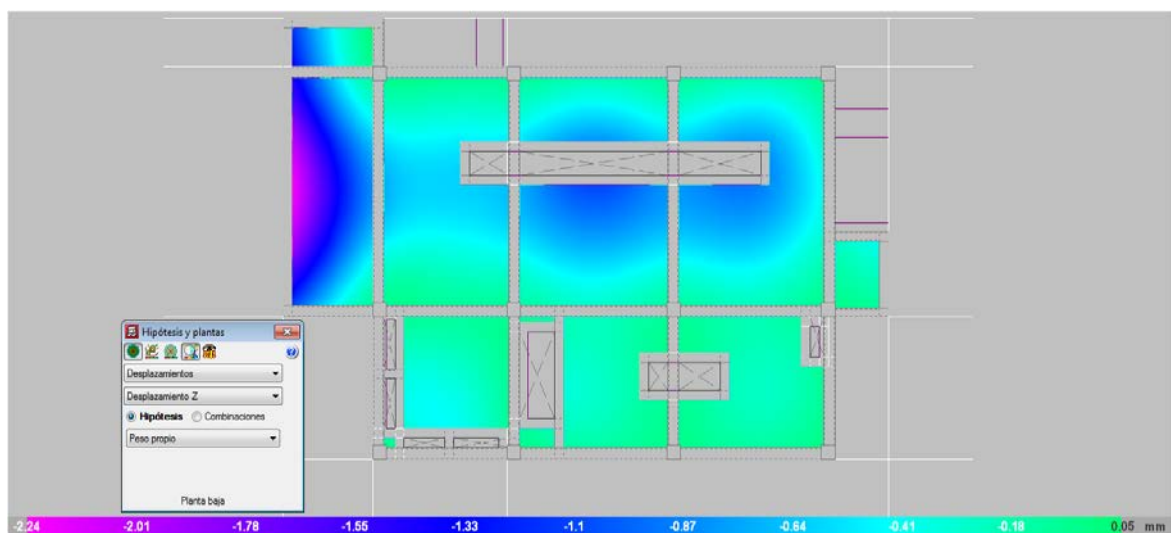
	<b>PROYECTO:</b> <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	<b>CÓDIGO DE DOCUMENTO:</b> <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	<b>TITULO:</b> <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>HOJA:</b> <b>22 de 32</b>





*Figura 14: Esfuerzos de dimensionamiento – Momento en Y superior*

### 11.3. DETERMINACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS

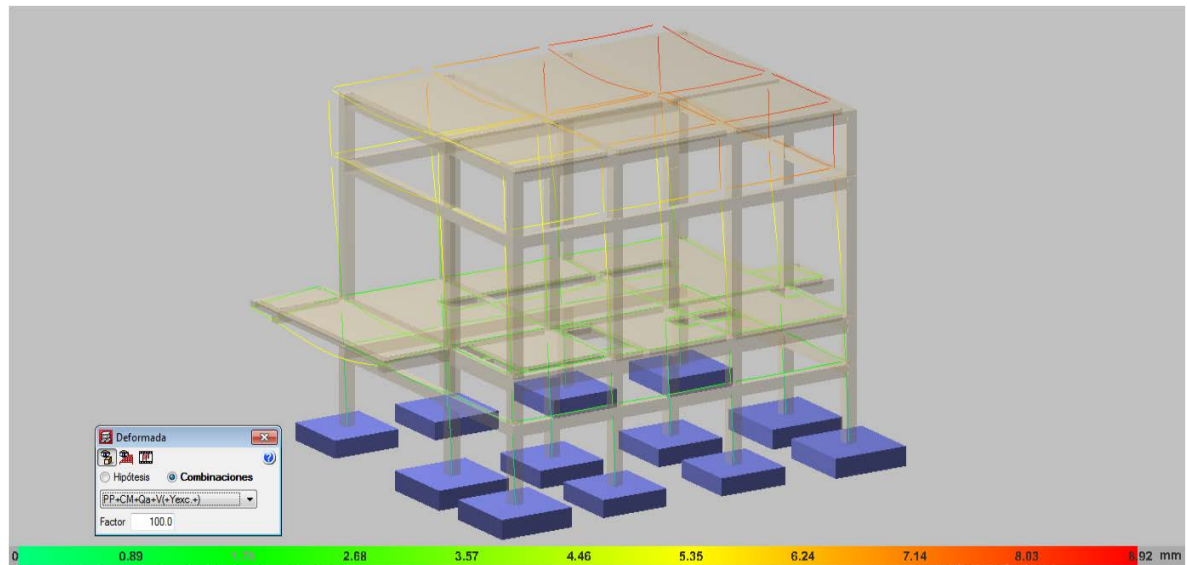
La figura muestra los desplazamientos verticales de las losas en mm.



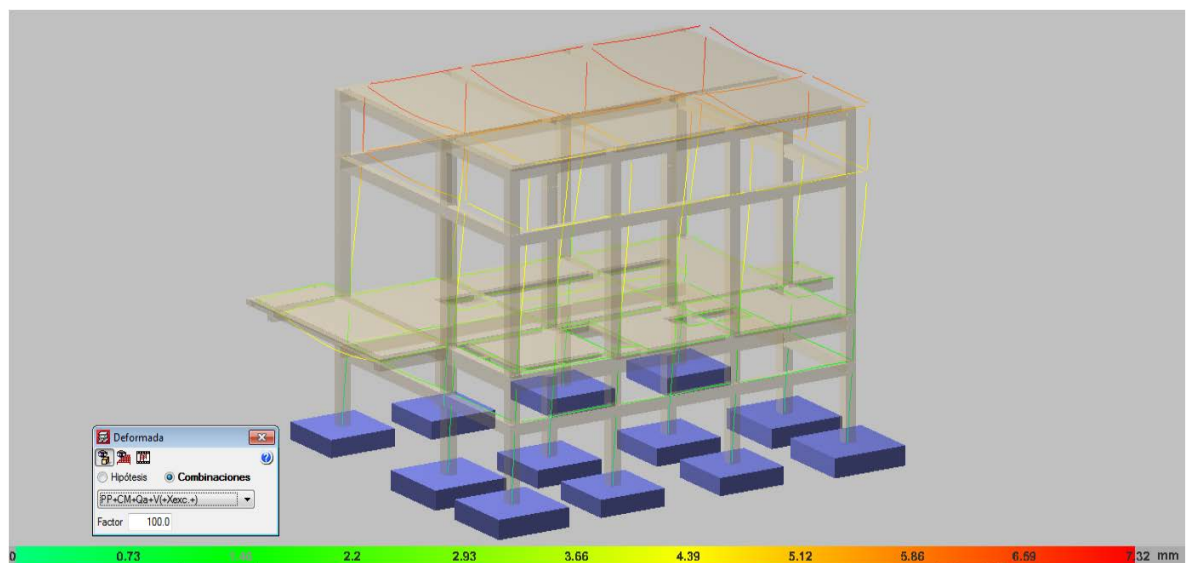
*Figura 15: Desplazamientos verticales*

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 23 de 32



Las siguientes figuras muestran los diagramas de deformadas para los diferentes elementos estructurales.



*Figura 16: Deformada para combinación  $G+Q+V(+y)$*



*Figura 17: Deformada para combinación  $G+Q+V(+x)$*

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 24 de 32

## 12. CALCULO DE LA ESTRUCTURA

### - Fundaciones



El listado de Armado de Fundaciones se los puede revisar en el Anexo Digital.

A continuación, un ejemplo de las comprobaciones a la fundación de la *Fundación Columna C3*.

Referencia: C3 Dimensiones: 190 x 190 x 45 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 1.2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.86 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 1.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.86 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 1.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.845 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 1.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.275 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 1.875 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.212 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 175.7 % Reserva seguridad: 284.8 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.10 t·m Momento: 6.96 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 10.84 t Cortante: 9.26 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 630 t/m <sup>2</sup>	

ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO DEBERA SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA UNA FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.

ARCHIVO: SC-E01-CI-00-MC-01 MEMORIA DE CALCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA\_REV.A



	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 25 de 32

Referencia: C3

Dimensiones: 190 x 190 x 45

Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25

Comprobación	Valores	Estado
- Situaciones persistentes:	Calculado: 78.34 t/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 78.59 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Capítulo 15.7 (norma ACI 318M-08)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - C3:	Mínimo: 21 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo 7.12.2.1 (norma ACI 318M-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 26 de 32

Referencia: C3

Dimensiones: 190 x 190 x 45

Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25



Comprobación	Valores	Estado
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 30 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm Calculado: 90 cm Calculado: 73 cm Calculado: 73 cm Calculado: 73 cm Calculado: 73 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 51 cm Calculado: 51 cm Calculado: 51 cm Calculado: 51 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

#### - Columnas

El listado de Armado de columnas se los puede revisar en el Anexo Digital.

#### - Desplazamientos de pilares



CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA RGEB

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 27 de 32

Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
C2	Cubierta	6.40	7.89	9.91	0.27
	Planta 1	4.75	7.07	8.52	0.26
	Planta baja	1.20	2.55	3.09	0.19
	Encadenado 1	0.05	1.70	1.99	0.14
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C3	Cubierta	6.35	7.89	9.00	0.28
	Planta 1	4.75	7.07	7.69	0.25
	Planta baja	1.20	2.55	2.72	0.16
	Encadenado 1	0.05	1.70	1.78	0.11
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C4	Cubierta	6.35	7.89	8.62	0.29
	Planta 1	4.75	7.07	7.31	0.27
	Planta baja	1.20	2.55	2.48	0.18
	Encadenado 1	0.05	1.70	1.67	0.12
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C5	Cubierta	6.40	7.89	9.22	0.22
	Planta 1	4.75	7.07	7.85	0.21
	Planta baja	1.15	2.55	2.61	0.14
	Encadenado 1	-0.00	1.70	1.80	0.10
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C6	Cubierta	6.35	6.89	9.91	0.31
	Planta 1	4.75	6.15	8.52	0.30
	Planta baja	1.20	2.18	3.09	0.21
	Encadenado 1	0.05	1.46	1.99	0.15
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C7	Cubierta	6.35	6.89	9.00	0.38
	Planta 1	4.90	5.78	7.76	0.33
	Planta baja	1.20	2.18	2.72	0.19
	Encadenado 1	0.20	1.65	2.18	0.14
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C8	Cubierta	6.35	6.89	8.62	0.41
	Planta 1	4.90	5.86	7.42	0.36
	Planta baja	1.20	2.18	2.48	0.21
	Encadenado 1	0.20	1.60	2.01	0.15
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C9	Cubierta	6.35	6.89	9.22	0.29
	Planta 1	4.75	6.15	7.85	0.27



ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE YPFB TRANSPORTE S.A. Y NO DEBERA SER REPRODUCIDO O UTILIZADO PARA UNA FINALIDAD DIFERENTE DE AQUELLA PARA LA QUE HA SIDO SUMINISTRADO.

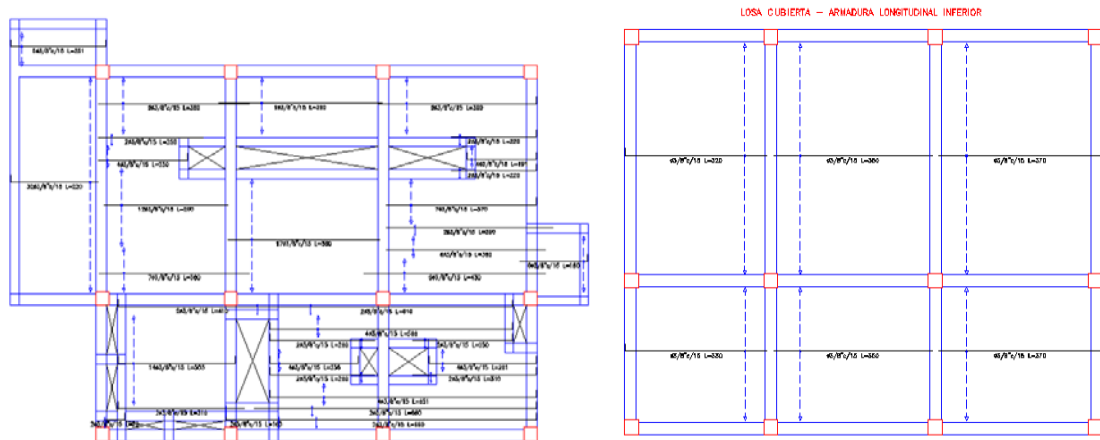
ARCHIVO: SC-E01-CI-00-MC-01 MEMORIA DE CALCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA\_REV.A

	<b>PROYECTO:</b> <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	<b>CÓDIGO DE DOCUMENTO:</b> <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	<b>TITULO:</b> <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	<b>HOJA:</b> <b>28 de 32</b>

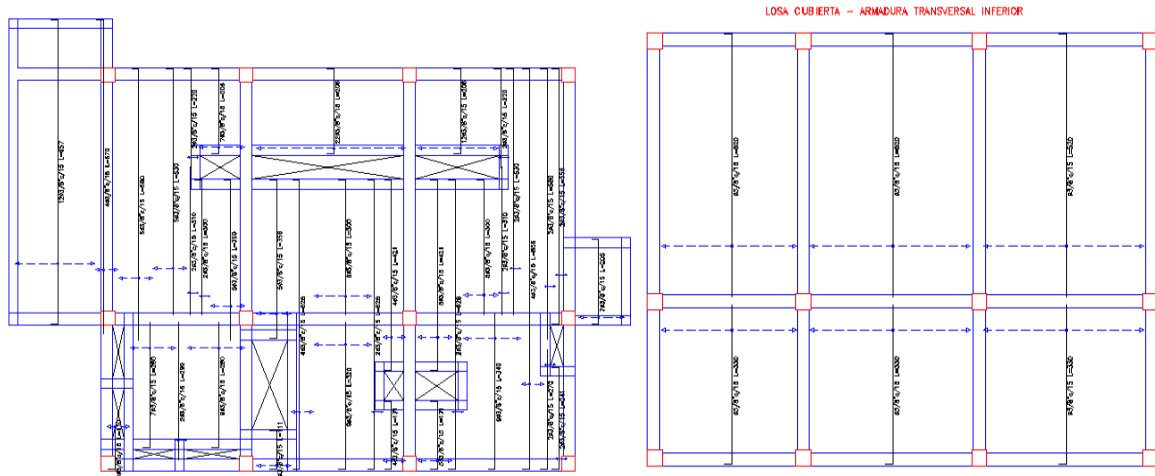
Situaciones persistentes o transitorias					
Pilar	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Desp. Z (mm)
	Planta baja	1.15	2.18	2.61	0.17
	Encadenado 1	-0.00	1.46	1.80	0.12
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C10	Cubierta	6.40	7.22	9.91	0.19
	Planta 1	4.75	6.43	8.52	0.18
	Planta baja	1.20	2.26	3.09	0.13
	Encadenado 1	0.05	1.53	1.99	0.09
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C11	Cubierta	6.35	7.22	9.00	0.20
	Planta 1	4.75	6.43	7.69	0.19
	Planta baja	1.20	2.26	2.72	0.13
	Encadenado 1	0.05	1.53	1.78	0.09
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C12	Cubierta	6.35	7.22	8.62	0.22
	Planta 1	4.75	6.43	7.31	0.20
	Planta baja	1.20	2.26	2.48	0.14
	Encadenado 1	0.05	1.53	1.67	0.10
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00
C13	Cubierta	6.40	7.22	9.22	0.20
	Planta 1	4.75	6.43	7.85	0.19
	Planta baja	1.20	2.26	2.61	0.13
	Encadenado 1	0.05	1.53	1.80	0.09
	Sótano	-1.80	0.00	0.00	0.00

- **Vigas**  
El listado de Armado de Vigas se los puede revisar en el Anexo Digital.
- **Losas:**  
Se resolvió las Losas de Cubierta y de 1er piso como Losas Macizas armadas en dos direcciones, teniendo una altura de 15 cm. El armado de la losa es el mostrado en el documento: SC-E01-CI-00-09-14 de 17.



	<p>PROYECTO:</p> <p><b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b></p>	<p>CÓDIGO DE DOCUMENTO:</p> <p><b>SC-E01-CI-00-MC-01</b></p>
	<p>TITULO:</p> <p><b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b></p>	<p>HOJA:</p> <p><b>29 de 32</b></p>

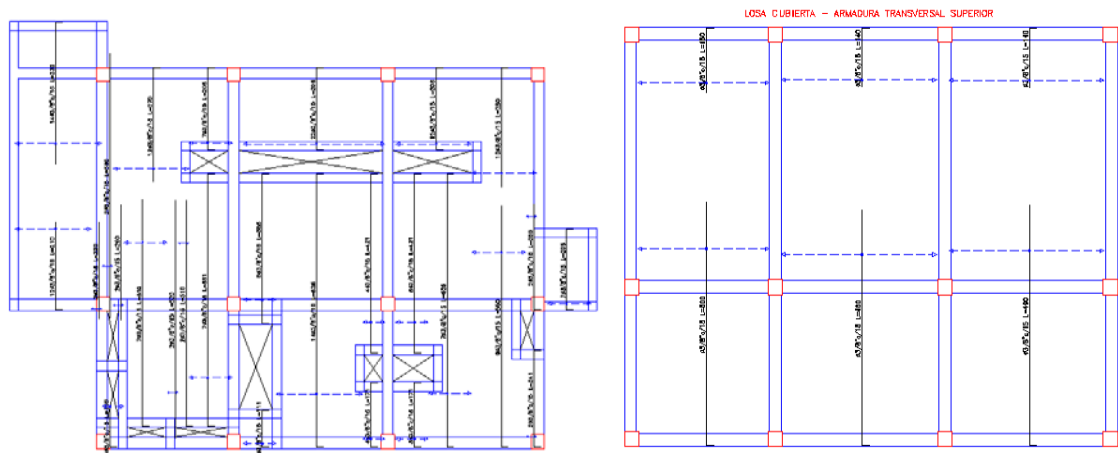


**Figura 18: Armadura positiva longitudinal**

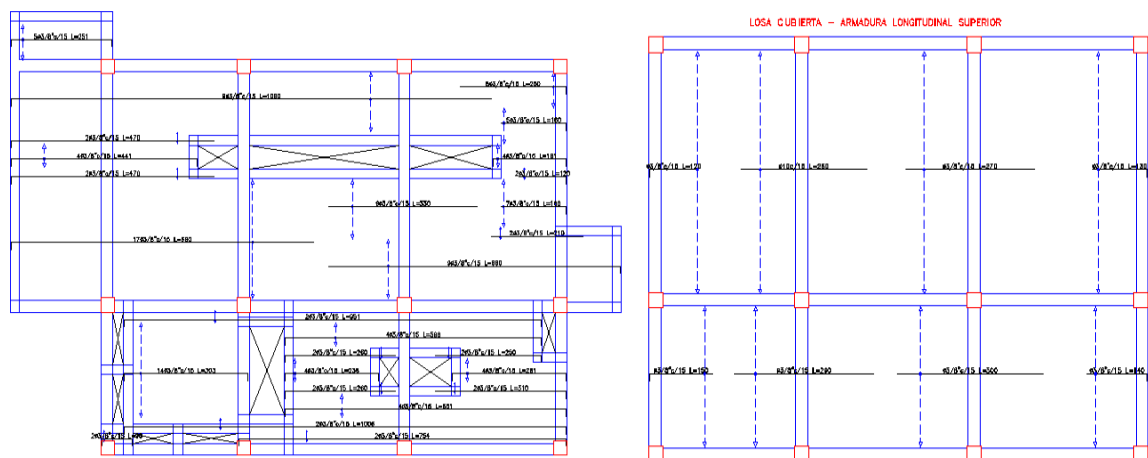


**Figura 19: Armadura positiva transversal**

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: <b>SC-E01-CI-00-MC-01</b>
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: <b>30 de 32</b>





**Figura 20: Armadura negativa transversal**



**Figura 21: Armadura negativa longitudinal**

### 13. CONCLUSIONES

- En el presente documento se elaboró la memoria de cálculo de la estructura modulo CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCION ELECTRICA en Refinería GEB donde



	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 31 de 32

según el cálculo se verificaron los estados límites (Condiciones Mínimas) de resistencia y de servicio de los elementos estructurales componentes.

- No se sobrepasan los valores de tensiones admisibles del terreno ( $1.0 \text{ Kg/cm}^2$ ) obtenidos por sondeo geotécnico y ensayo SPT, información proporcionada por YPFB TRANSPORTE, lo que significa que a la profundidad de fundación de la estructura se garantiza la estabilidad de la estructura con las dimensiones y armado de las zapatas diseñadas en este documento.





#### **14. RECOMENDACIONES**

- Se deberá evitar la infiltración de agua hacia las excavaciones realizadas para las fundaciones y prever cualquier eventual alteración de las humedades naturales del suelo que pueden afectar la estabilidad de los mismos por saturación con el transcurso del tiempo.
- En los lugares de las excavaciones realizadas para las fundaciones, las excavaciones deben ser rellenas con el mismo suelo excavado, pero colocando en capas y compactado adecuadamente de forma de impermeabilizar la excavación para mitigar el ingreso excesivo de las aguas pluviales hacia las excavaciones y que pueden afectar a la estructura en el transcurso del tiempo,
- El terreno de fundación debe ser compactado en dos capas de 25 cm y compactando según proctor T-180 modificado hasta alcanzar el 95% de la densidad máxima.
- Por debajo del nivel de fundación y para el trazado de la futura fundación, debe conformarse una capa de hormigón pobre en un espesor mínimo de 0.05 metros.
- Para recomendaciones constructivas de la estructura ver el plano: PLANOS A DETALLE DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA VISTAS EN PERFIL CORTE SC-

	PROYECTO: <b>INGENIERIA BASICA Y DE DETALLE MEJORAS OPERATIVAS DE TERMINAL SANTA CRUZ</b>	CÓDIGO DE DOCUMENTO: SC-E01-CI-00-MC-01
	TITULO: <b>MEMORIA DE CÁLCULO OBRAS CIVILES DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA</b>	HOJA: 32 de 32

E01-CI-00-09-01 de 17 y PLANOS A DETALLE DE LA CASETA DE CONTROL Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA VISTAS EN PERFIL SC-E01-CI-00-09-02 de 17.

## 15. ANEXO DIGITAL

Comprobaciones E.L.U. Columnas y Vigas	 CYPE - Comprobaciones E.L.U.
Listado de Armado de Vigas	 Listado de armado de vigas.rar
Listado Armado de Columnas	 Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y
Listado Armado de Zapatas	 Listado de cimentación.rar
Listado Armado de Losas	 Listado armado losas.rar