

PROYECTO-IA-0964

AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

DOC: 0964-SERN-C-MC-001

MEMORIA DE CÁLCULO FUNDACION TRANSFORMADOR DE POTENCIA

	Fecha	Nombre	Documento	Observaciones
Doc. Origen	31-10-24	PIVOTARO	0964-SERN-C-MC-001-A	
Ejecutó	04-11-24	PIVOTARO	0964-SERN-C-MC-001-A	
Revisó	07-11-24	J.D	0964-SERN-C-MC-001-A	
Aprobó	08-11-24	C.A.L.	0964-SERN-C-MC-001-0	
	26-02-25	C.A.L.	0964-SERN-C-MC-001-B0	

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

CONTENIDO

1. OBJETIVOS	4
2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA	4
3. NORMAS DE VALIDEZ	6
4. UNIDADES.....	6
5. MATERIALES	7
5.1 Hormigón.....	7
5.2 Acero en barras	7
6. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES DE DISEÑO SOBRE LA ESTRUCTURA	7
6.1 Carga permanente y sobrecarga de uso.....	7
6.2 Viento.....	9
6.3 SISMO	10
7. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	10
8. RECUBRIMIENTOS.....	10
9. MODELO DE CALCULO	10
10. VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL.....	11
10.1 Losas apoyadas sobre el terreno	11
10.2 Vigas	13
10.3 Verificación al vuelco.....	16

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

1. OBJETIVOS

Presentar la verificación estructural de los elementos componentes de la fundación de hormigón armado para para la construcción de la base de HºAº de un transformador de potencia, que se instalará en la Estación Transformadora Río Colorado (ETRC) – Provincia de Río Negro.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

La vista en planta de la transformador de potencia a fundar se puede observar en la Imagen 0-1.

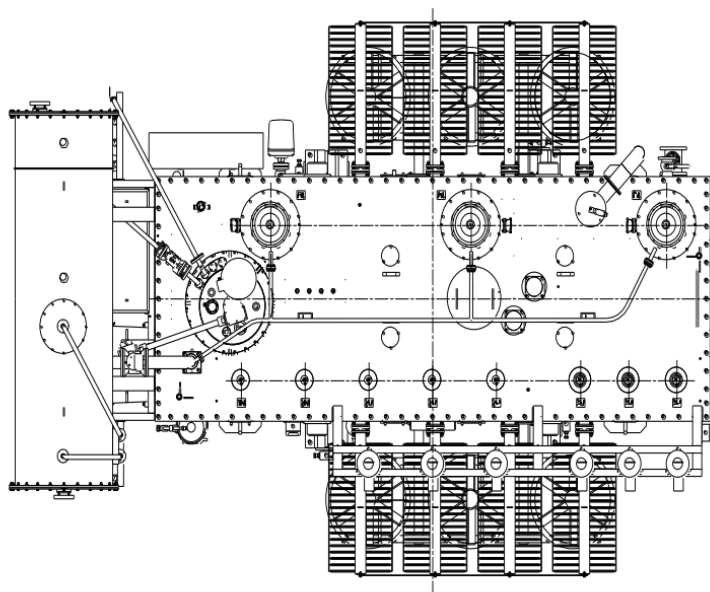


Imagen 0-1: Esquema en planta de transformador de potencia a instalar



Imagen 0-2: Fotografía del transformador a fundar

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

Los datos geométricos del equipo fueron proporcionados por el proveedor del equipo y se enlistan a continuación:

Dimensiones Exteriores:

- Alto Total = 5055+/-80 mm
- Ancho Total = 3838+/-100 mm
- Largo Total = 5864+/-140 mm
- Trocha = 1676 mm

En cuanto a la base la estructura consiste en dos vigas principales con una losa platea inferior y una batea de contención de aceite-agua, formada con piso de 25 cm y paredes de hormigón de 15 cm de espesor.

El volumen de la batea de contención será como mínimo de 19 m³. El piso de la batea tendrá pendiente del 2% hasta la cámara de drenaje.

Le geometría de la estructura se muestra a continuación en la Figura 0.1 y Figura 0.2.

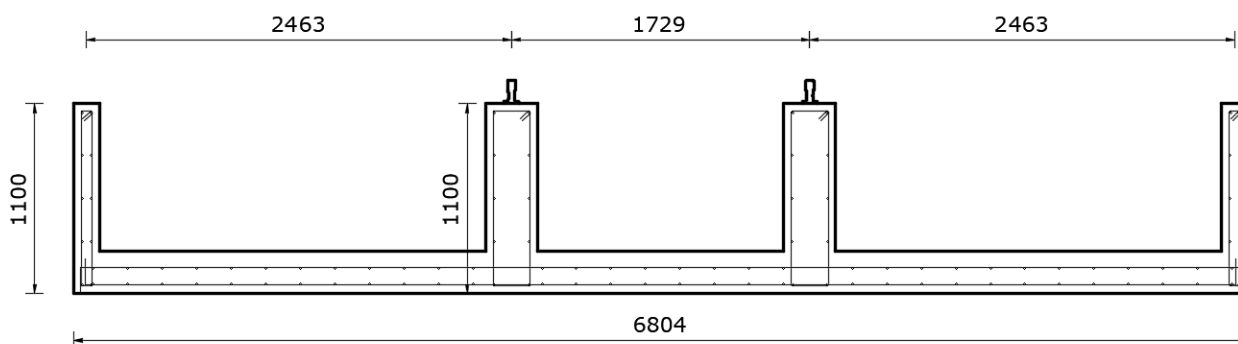


Figura 0.1: Corte longitudinal de la fundación

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

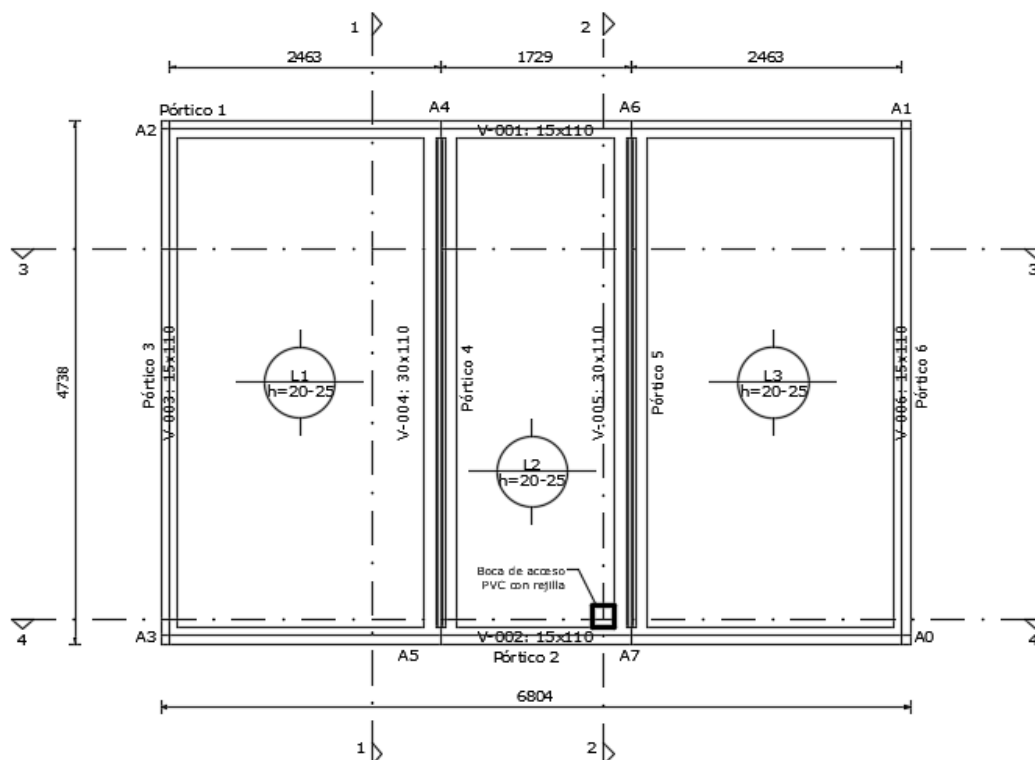


Figura 0.2: Vista en planta de la fundación

3. NORMAS DE VALIDEZ

- GUIA GENERAL DE DISEÑO Y NORMAS PARA EE.TT
- CIRSOC 101 (2005). «Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras».
- CIRSOC 201 (2005). «Reglamento Argentino de estructuras de hormigón».
- CIRSOC 301 (2005). «Reglamento Argentino de estructuras de acero para edificios».

Nota: El software elegido utiliza normativa americana para las comprobaciones de los perfiles. En esta memoria se adopta la norma AISI S100 y AISC 360 como normas equivalentes a la normativa CIRSOC para aceros.

4. UNIDADES

A menos que se especifique lo contrario, en el desarrollo del presente documento se adoptaron las unidades correspondientes al Sistema Internacional (S.I.):

Fuerza:[kN] y [t].

Longitud:[mm].

Área:[mm²].

Peso específico:[kN/mm³].

Secciones de armaduras:[mm²].

Tensión:[kg/cm²]

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

5. MATERIALES

Para el diseño se consideraron las siguientes características para los materiales involucrados en la presente memoria de cálculo.

5.1 Hormigón

Clase de Exposición: A2 (Tabla 2.1. CIRSOC 201)

Relación agua/cemento máximo: 0.45 (Tabla 2.5. CIRSOC 201)

Hormigón tipo: H-25 (250 kg/cm²) (CIRSOC 201 – 2005) o H-21 según CIRSOC 201-1982.

Módulo de elasticidad = 23500 kg/cm²

$\mu = 0.20$

$\rho = 2.4 \text{ tf/m}^3$

5.2 Acero en barras

En toda la estructura de hormigón armado será utilizado acero con las siguientes características.

Tensión de fluencia, $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

Módulo de elasticidad, $E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

$Y = 7.8 \text{ tn/m}^3$

6. DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES DE DISEÑO SOBRE LA ESTRUCTURA

6.1 Carga permanente y sobrecarga de uso

Los datos declarados por el fabricante del equipo del transformador son:

- Peso Total = 40400 kg
- Volumen de Aceite = 13420 Litros
- Esfuerzos de Arranque / Tracción = 1815 / 1210 daN

Por lo que las cargas a utilizar en esta comprobación serán:

Carga	Valor nominal
Peso total del equipo	40400 kg
Peso específico aceite	850 kg/m ³
Esfuerzo de arranque	1850.7 kg

El peso del equipo se ingresa como sobrecarga de uso por tratarse de un elemento móvil, tal como lo plantea el CIRSOC 201-2005, mientras que el peso del aceite se considera una carga permanente que puede ocupar la totalidad del recinto en la situación más desfavorable.

Se plantean distintas situaciones de carga según la posición del equipo sobre la fundación, considerando así que el equipo puede no estar completamente por encima de la misma en el momento de ser montado o extraído tal como se observa en las siguientes figuras.

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

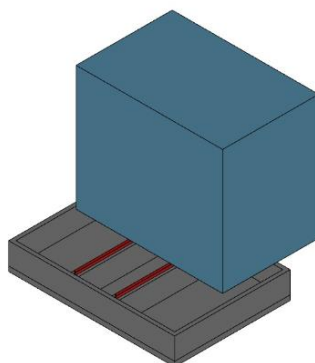


Figura 0.3: Esquema de transformador ingresando sobre la estructura

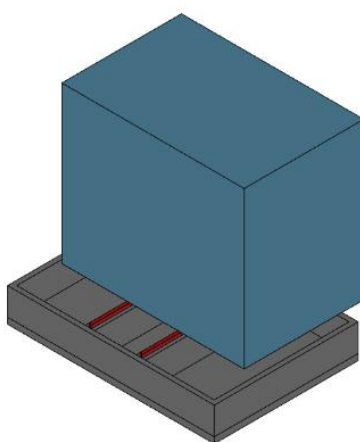


Figura 0.4: Esquema de transformador apoyando la mitad de su superficie

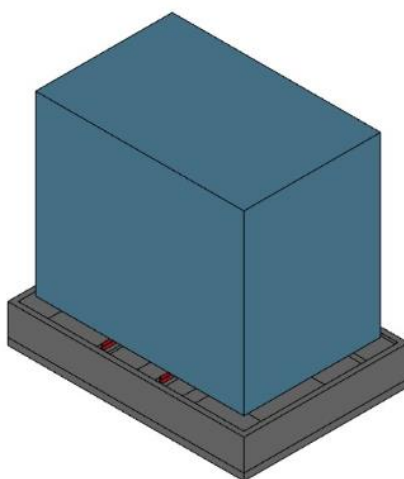


Figura 0.5: Transformador en su posición final

Todas estas posibles posiciones implican una condición de carga distinta las cuales fueron ingresadas en el software para obtener las envolventes de mayores solicitaciones en los elementos estructurales.

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

6.2 Viento

Si bien se trata de una estructura enterrada, al estar montado el equipo sobre la base el viento se acciona sobre el mismo generando presiones y succiones que podrían generar el volcamiento del mismo.

Para el análisis de las cargas de vientos se utilizará el procedimiento analítico descrito en el reglamento CIRSOC 102 «Reglamento Argentino de Acción del Viento Sobre las Construcciones».

Presión Dinámica

La presión dinámica de diseño q_z evaluada a la altura z se determina aplicando la siguiente expresión:

$$q_z = 0,613 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 \cdot I \quad [\text{N/m}^2]$$

- Categoría de uso: I
- Velocidad básica del viento: 54.0 m/s
- Dirección X: Tipo de estructura C
- Dirección Y: Tipo de estructura C
- Orografía del terreno: Llano

Kz	Kzt	Kd	I	q_z [N/m ²]
0.87	1	0.85	0.87	1518.14

Presiones de viento de diseño para el SPRFV

La expresión para el SPRFV en edificios de todas las alturas es:

$$p = q \cdot G \cdot C_p - q_i \cdot (GC_{pi}) \quad [\text{N/m}^2]$$

donde:

- $q = q_z$ para la pared a barlovento a la altura z sobre el terreno
- $q = q_h$ para la pared a sotavento, paredes laterales y cubiertas
- $q_i = q_h$ para todas las superficies
- C_p : coeficientes de presión externa (Figura 3)
- (GC_{pi}) : coeficientes de presión interna (Tabla 7)
- G : factor de efecto de ráfaga $G = 0,85$

Se resumen a continuación las presiones de diseño utilizadas en el cálculo:

Elemento	Presión [N/m ²]
Cara a barlovento	759,07
Cara a sotavento	-918,50
Paredes laterales	-630,03

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

6.3 SISMO

Como se trata de una obra situada en la ciudad de Rio Colorado de la provincia de Rio Negro se considera que no existe carga sísmica por encontrarse en zona 0 según Cirsoc 103.

7. Parámetros geotécnicos

Los parámetros utilizados para la verificación del suelo de apoyo fueron obtenidos del estudio de suelos realizado.

8. Recubrimientos

Según la tabla 2.1 del CIRSOC 201-2005 la clase de exposición a la que está expuesta el hormigón es tipo A2.

Para el cual corresponden los siguientes valores de recubrimientos mínimos:

Recubrimiento inferior en contacto con el terreno: 5 cm

Recubrimiento lateral en contacto con el terreno: 4 cm

Para las caras internas en contacto con el aceite hidráulico se adopta también un recubrimiento mínimo de 4 cm.

9. Modelo de calculo

Se utilizó para la verificación estructural el software CYPECAD en el cual se modelo una losa de fundación con vigas laterales de cierre tal como se muestra en la Figura 0.6

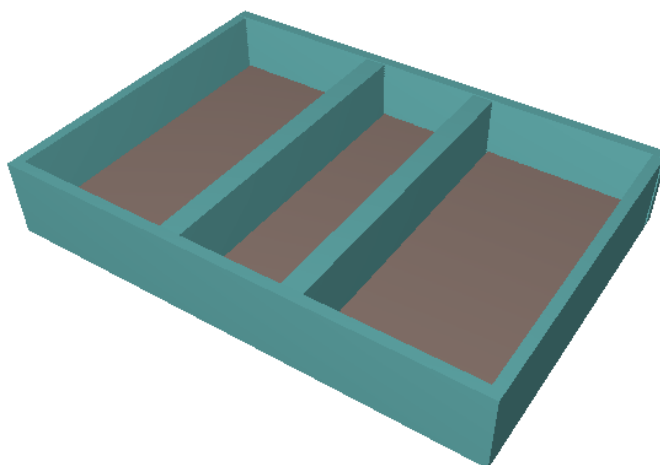


Figura 0.6: Modelo de cálculo utilizado para la fundación

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

10. Verificación estructural

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para los distintos elementos que componen la estructura.

10.1 Losas apoyadas sobre el terreno

Tensiones sobre el terreno:

En la Figura 0.7 se muestran las tensiones sobre el terreno debido a las hipótesis de cargas consideradas aclaradas en el capítulo 6.

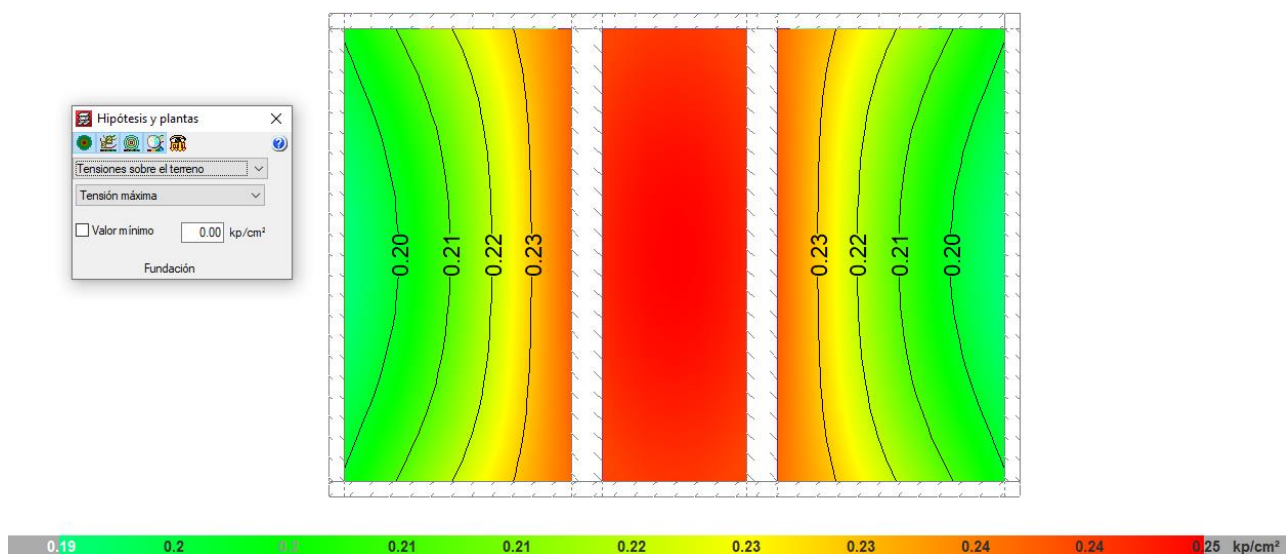


Figura 0.7: Isovalores de tensiones sobre el terreno bajo elementos de fundación

Armado requerido

En las figuras de 0.8 a 0.11 se muestran en isovalores los valores de cuantías de acero en cm^2/m requeridos según cálculo para los elementos de fundación que componen el fondo de la fundación.

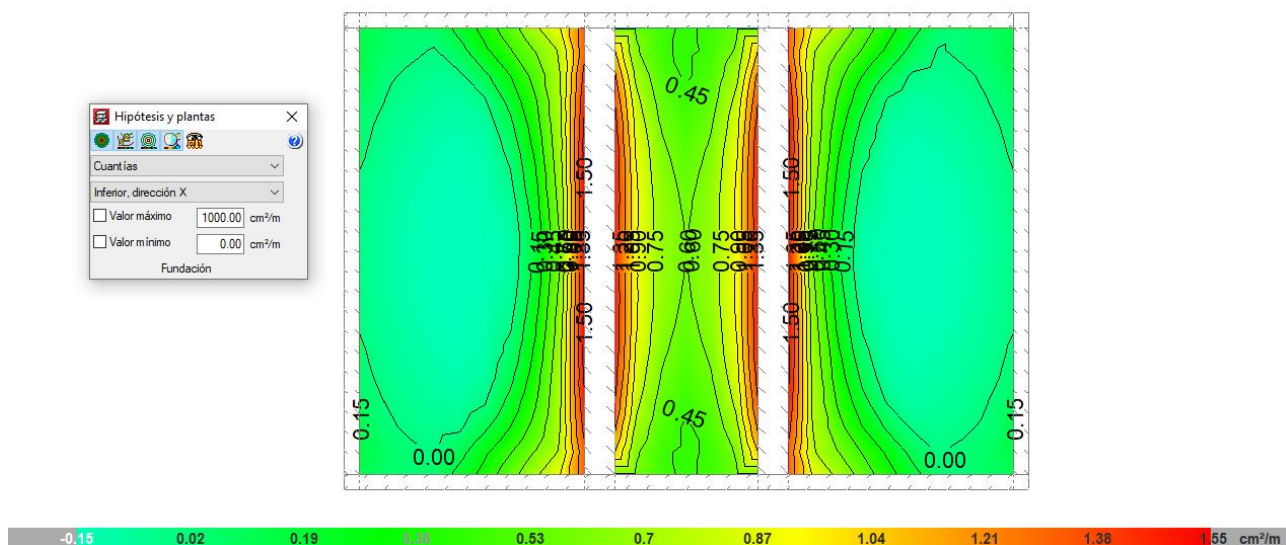


Figura 0.8: Cuantía necesaria inferior en dirección x

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

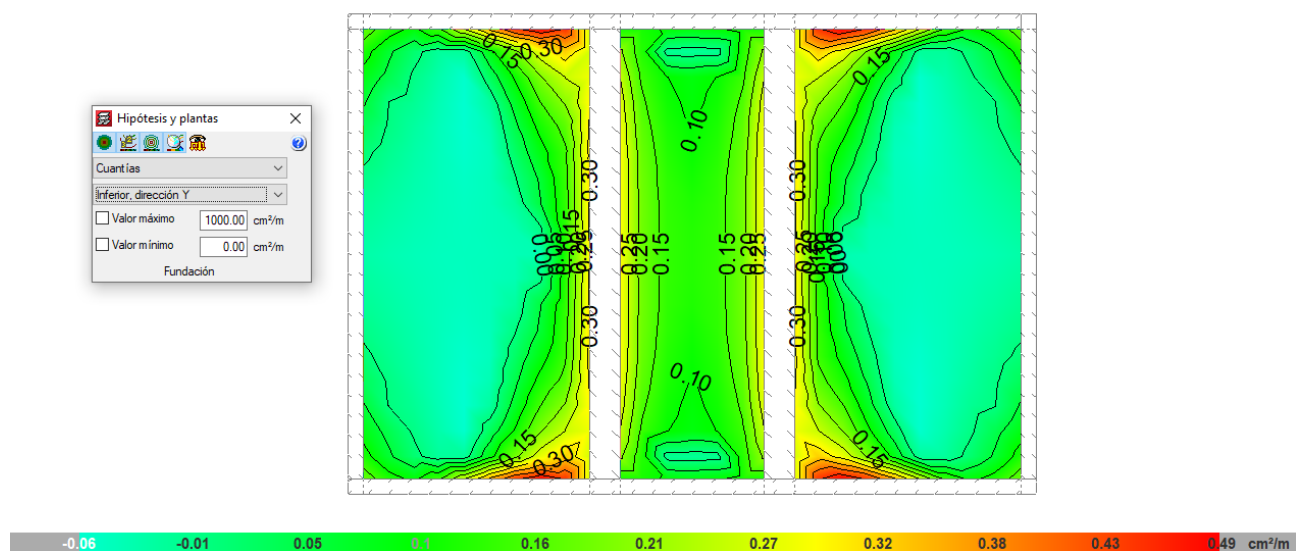


Figura 0.9: Cuantía necesaria inferior en dirección y

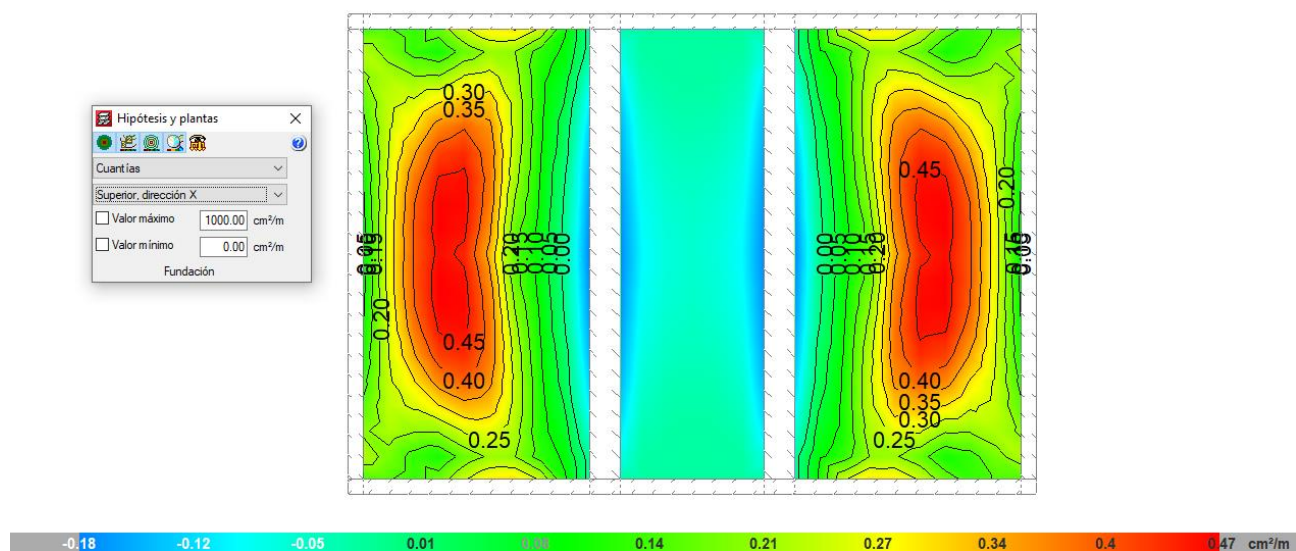


Figura 0.10: Cuantía necesaria superior en dirección x

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

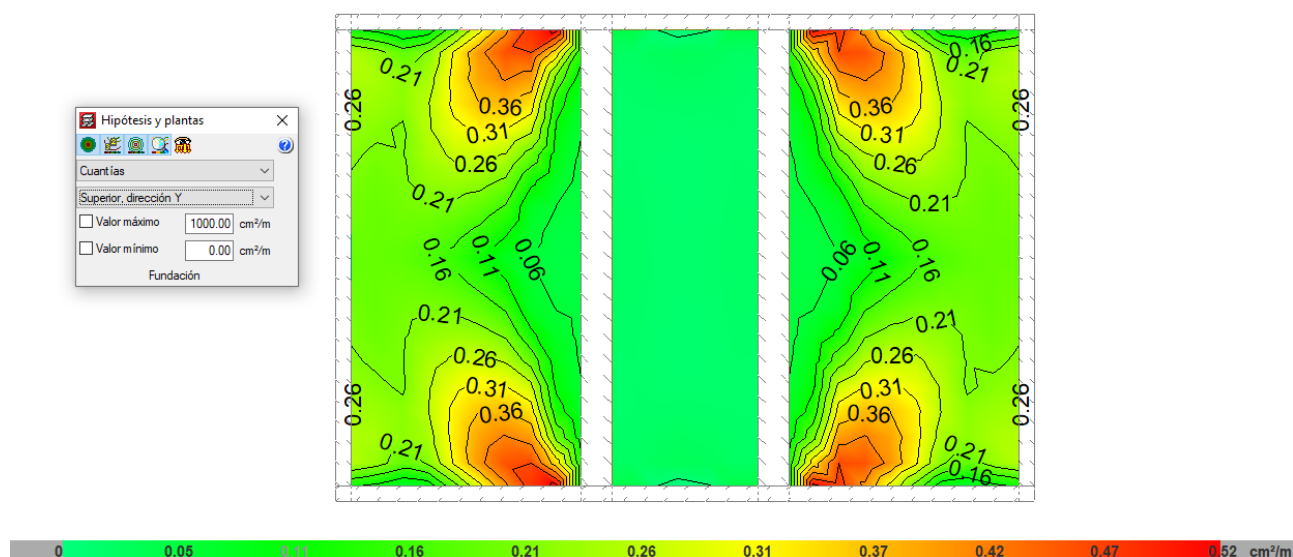


Figura 0.11: Cuantía necesaria superior en dirección y

A partir de las cuantías necesarias y con el fin de cumplir con cuantías mínimas se adopta entonces un armado en dos direcciones con Ø8 c/15 tanto en posición inferior y superior

10.2 Vigas

A continuación se muestran los resultados obtenidos para las vigas de la fundación.

1.- FUNDACIÓN

1.1.- Pórtico 1

Pórtico 1			Tramo: V-001		
Sección			15x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		--	--	--
	x	[m]	--	--	--
Momento máx.	[t·m]		3.13	3.98	3.13
	x	[m]	2.00	3.75	4.50
Cortante mín.	[t]		--	-1.77	-1.78
	x	[m]	--	4.31	4.50
Cortante máx.	[t]		1.78	1.77	--
	x	[m]	2.00	2.19	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.33	1.33	1.33
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.18	1.18	1.18

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

1.2.- Pórtico 2

Pórtico 2			Tramo: V-002		
Sección			15x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Momento máx.	[t·m]		3.13	3.98	3.13
x	[m]		2.00	3.75	4.50
Cortante mín.	[t]		--	-1.77	-1.78
x	[m]		--	4.31	4.50
Cortante máx.	[t]		1.78	1.77	--
x	[m]		2.00	2.19	--
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.33	1.33	1.33
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.18	1.18	1.18

1.3.- Pórtico 3

Pórtico 3			Tramo: V-003		
Sección			15x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-1.31	-1.48	-1.31
x	[m]		1.47	2.22	2.97
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		-0.88	-0.31	--
x	[m]		0.22	1.59	--
Cortante máx.	[t]		--	0.31	0.88
x	[m]		--	2.84	4.22
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.49	0.49	0.49
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.18	1.18	1.18

1.4.- Pórtico 4

Pórtico 4			Tramo: V-004		
Sección			30x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-0.47	-0.54	-0.47

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

Pórtico 4			Tramo: V-004		
Sección			30x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
x	[m]		1.47	2.22	2.97
Momento máx.	[t·m]		0.94	1.04	0.94
x	[m]		1.47	2.34	2.97
Cortante mín.	[t]		-0.32	-0.20	-1.42
x	[m]		0.47	2.84	4.44
Cortante máx.	[t]		1.42	0.20	0.32
x	[m]		0.00	1.59	3.97
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.18	0.18	0.18
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.35	0.35	0.35
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	2.36	2.36	2.36

1.5.- Pórtico 5

Pórtico 5			Tramo: V-005		
Sección			30x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-0.47	-0.54	-0.47
x	[m]		1.47	2.22	2.97
Momento máx.	[t·m]		0.94	1.04	0.94
x	[m]		1.47	2.34	2.97
Cortante mín.	[t]		-0.32	-0.20	-1.42
x	[m]		0.47	2.84	4.44
Cortante máx.	[t]		1.42	0.20	0.32
x	[m]		0.00	1.59	3.97
Área Sup.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.18	0.18	0.18
Área Inf.	[cm ²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.35	0.35	0.35
Área Transv.	[cm ² /m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	2.36	2.36	2.36

1.6.- Pórtico 6

Pórtico 6			Tramo: V-006		
Sección			15x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-1.31	-1.47	-1.31
x	[m]		1.47	2.22	2.97

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

Pórtico 6			Tramo: V-006		
Sección			15x110		
Zona			1/3L	2/3L	3/3L
Momento máx.	[t·m]		--	--	--
x	[m]		--	--	--
Cortante mín.	[t]		-0.88	-0.31	--
x	[m]		0.22	1.59	--
Cortante máx.	[t]		--	0.31	0.88
x	[m]		--	2.84	4.22
Área Sup.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.49	0.49	0.49
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57
		Nec.	0.00	0.00	0.00
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.83	2.83	2.83
		Nec.	1.18	1.18	1.18

10.3 Verificación al vuelco

Por último se realiza una verificación al vuelco del equipo.

La fuerza desestabilizante se debe a la acción del viento actuando perpendicular a la cara más grande, mientras que las estabilizantes se deben al peso propio del transformador y sus componentes.

La condición de diseño a verificar es:

$$F_s = \frac{M_{EST}}{M_{DES}} \geq 2,0$$

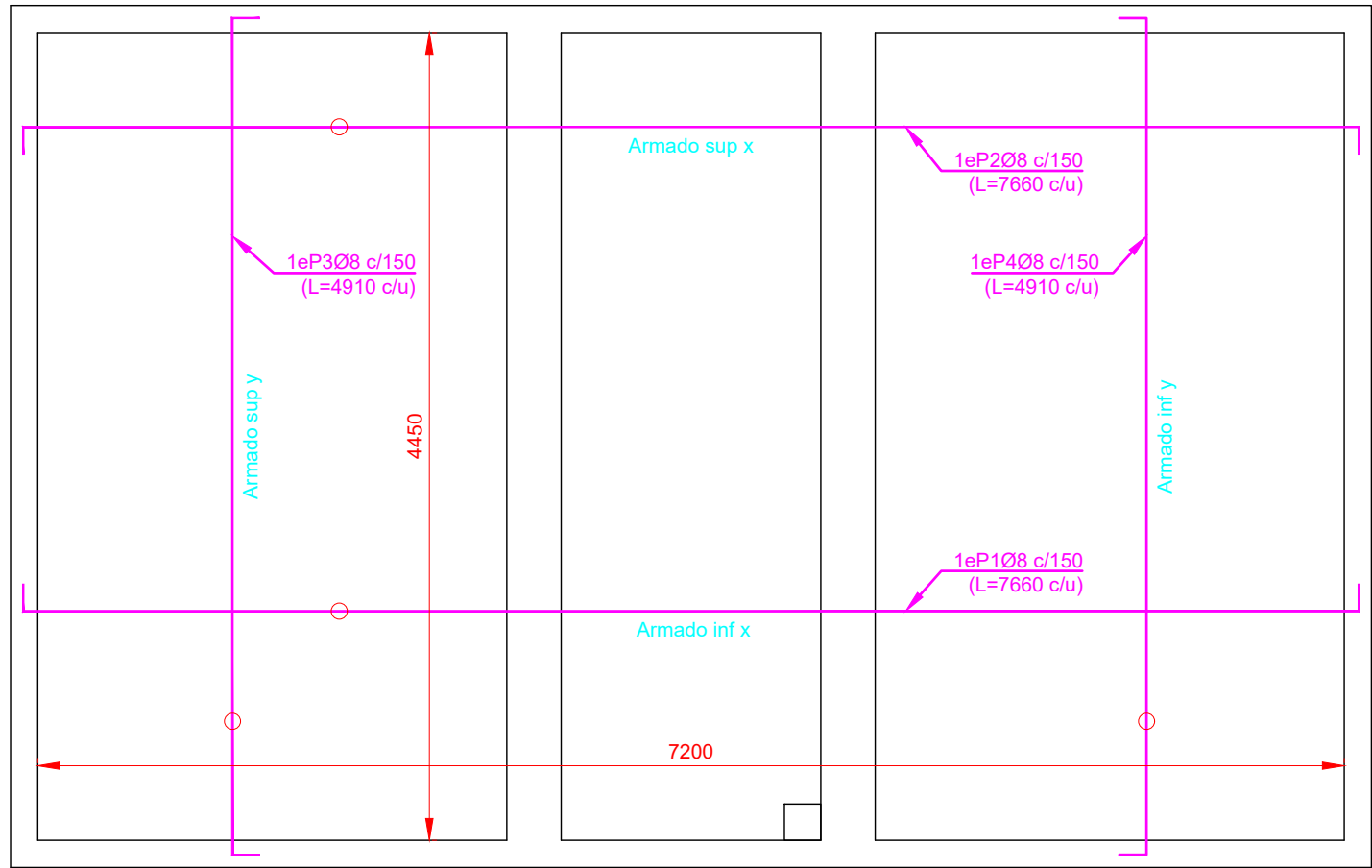
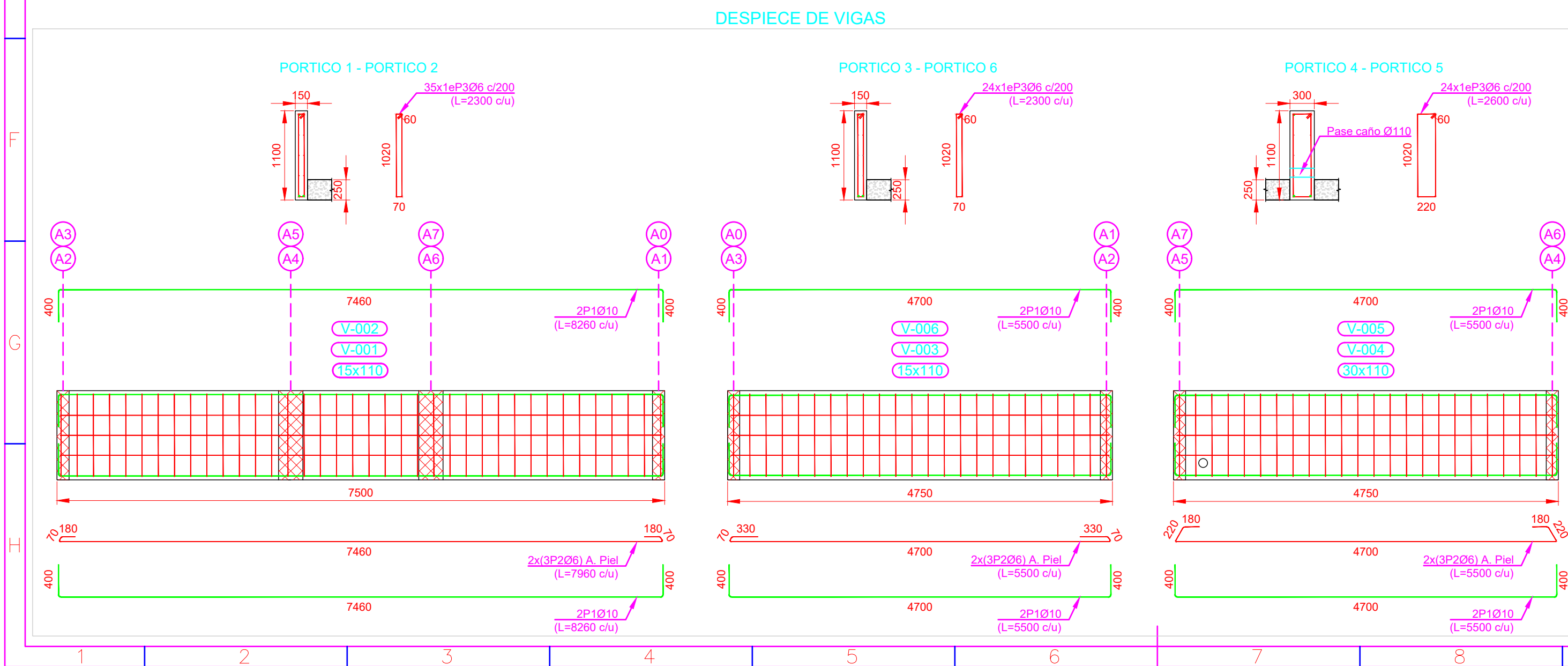
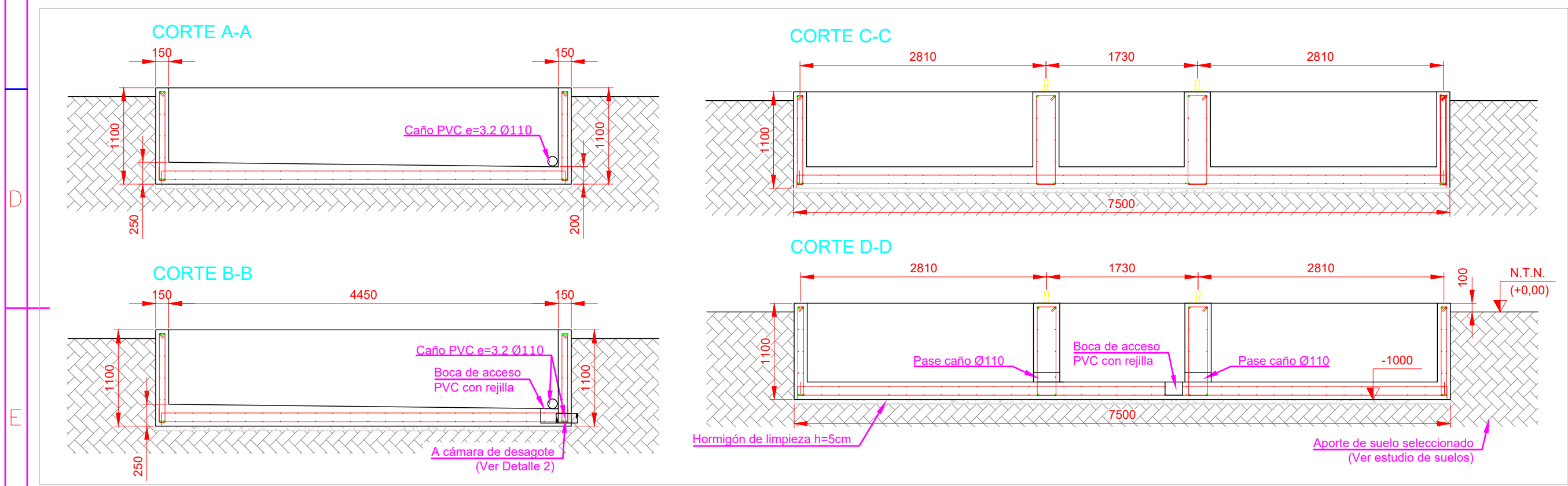
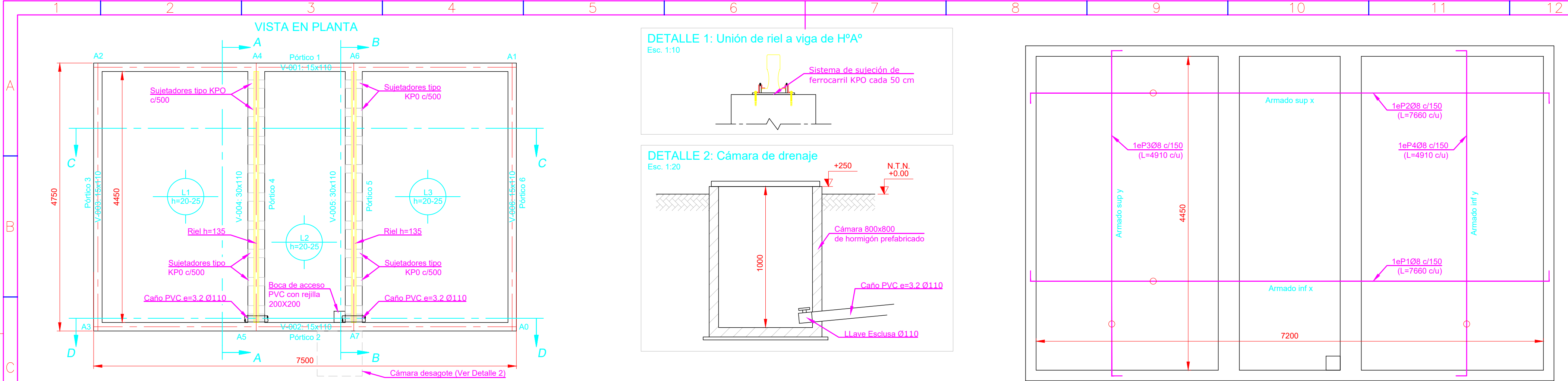
F _{Est} [t]	40.4
F _{Desest} [t]	5.13
M _{Est} [t]	80.8
M _{Desest} [t]	13.1
F_s	6.11

Por lo tanto, se concluye que verifica la estabilidad al vuelco con un factor de seguridad de 6.11 > 2.

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

HOJA 2: DETALLE DE FUNDACIONES

OTRAS REVISIONES				
APROBACIÓN INTERNA	05/02/25	C.A.L.	0964-SERN-C-PL-001-B0	
REVISIÓN INTERNA	29/01/25	C.G.	0964-SERN-C-PL-001-B0	
EJECUTÓ	07/11/24	PIVOTARO	317-0581-IAS-02-ES-PL-R00	
DOC. ORIGEN	04/11/24	PIVOTARO	317-0581-IAS-02-ES-PL-R00	
	FECHA	NOMBRE	NUMERO DE PLANO	COMENTARIOS POR MODIFICACIONES
ESCALA: S/E		HOJA: 1 de 2		0964-SERN-C-PL-001-B0
		CLIENTE: 		AMPLIACION E.T. RIO COLARADO PLANO FUNDACIONES DE TRANSFORMADOR
				CÓDIGO: R04 PT-01 FECHA: 30-08-2021 REV.: 3



Resumen Acero		Long. total		Peso+10%		Total	
Plano de pórticos		(m)		(kg)			
ADN 420	Ø6	637.5		155.1		259.2	
	Ø10	154.1		104.1			

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Esquema (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	ADN 420 (kg)
Pórtico 1=Pórtico 2	1	Ø10	4	746	826	3304	20.3
	2	Ø6	6	746	796	4776	10.6
	3	Ø6	35	101	230	8740	19.3
	Total+10%: (x2):						55.2 110.4
Pórtico 3=Pórtico 6	1	Ø10	4	470	550	2200	13.5
	2	Ø6	6	470	550	3300	7.3
	3	Ø6	24	101	230	5520	12.2
	Total+10%: (x2):						36.3 72.6
Pórtico 4=Pórtico 5	1	Ø10	4	470	550	2200	13.5
	2	Ø6	6	470	550	3300	7.3
	3	Ø6	24	101	260	6240	13.8
	Total+10%: (x2):						38.1 76.2
Plata	1	Ø8	30	736	766	22980	90.1
	2	Ø8	30	736	766	22980	90.1
	3	Ø8	43	461	491	23568	92.5
	4	Ø8	43	461	491	23568	92.5
Total+10%:						401.7	
						Ø6:	155.1
						Ø8:	401.7
						Ø10:	104.1
						Total:	660.9
Volumen total de hormigón= 16.2 m3							

- MATERIALES
- Hormigón: H-25 (Según CIRSOC 201-2005).
 - Acero en barras = ADN 420
 - Recubrimientos mínimos:
 - Inferior en elementos de fundación = 5 cm
 - Laterales en contacto con terreno = 4 cm

- NOTAS
- Se deberá tener en consideración las especificaciones del capítulo 5 del CIRSOC 201 para las propiedades, dosificación y puesta en obra del hormigón elaborado.
 - Todas las medidas y niveles deberán ser verificados en obra.
 - Se deberá realizar un mejoramiento del suelo de fundación siguiendo las recomendaciones dadas en el estudio de suelos.
 - El hormigón de limpieza a colocar por debajo de la fundación debe contar con la misma calidad de hormigón que la fundación a construir.
 - Las medidas están en milímetros (mm) salvo indicación en contrario.

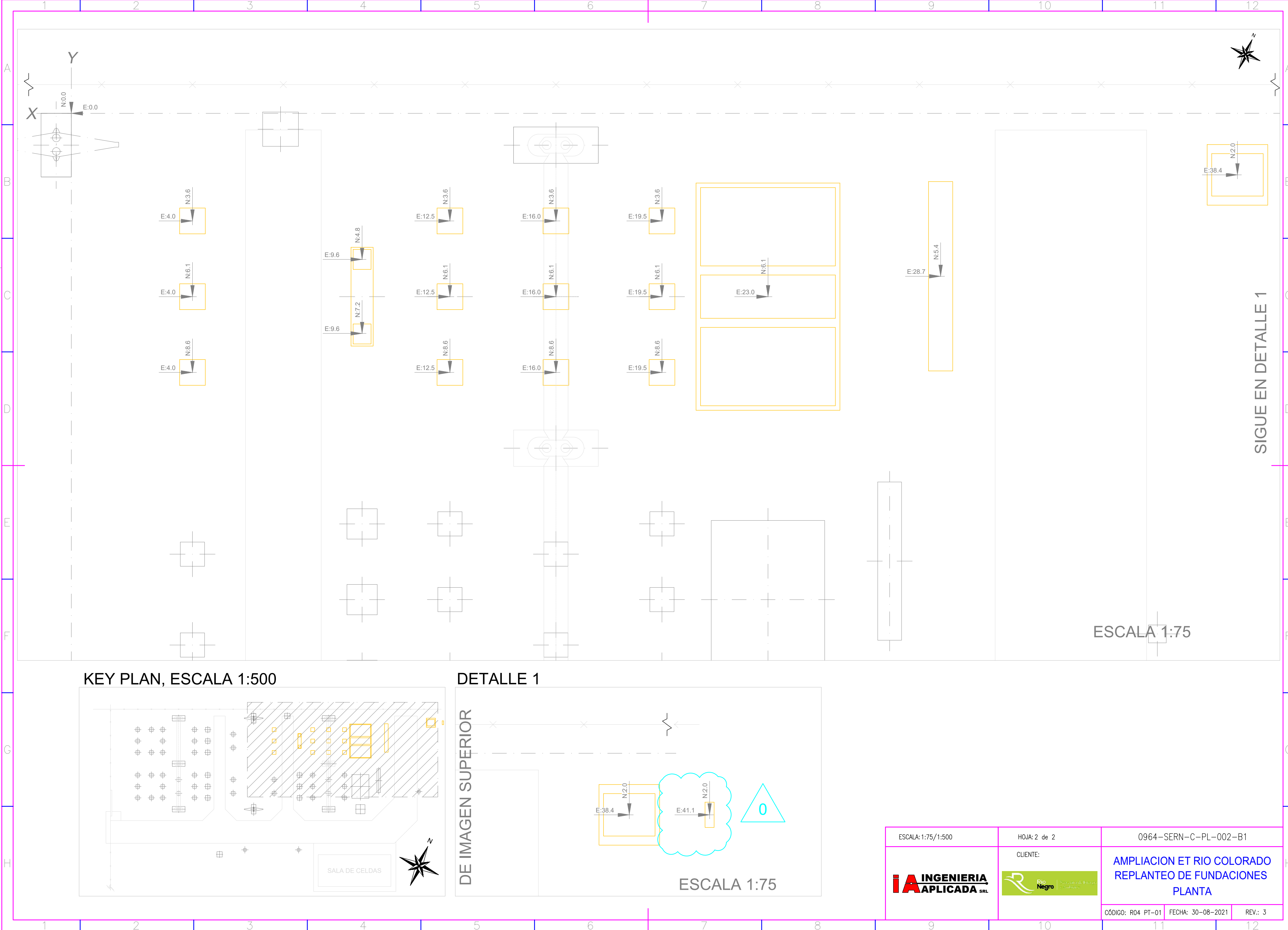
ESCALA: S/ESC	HOJA: 2 de 2	0964-SERN-C-PL-001-B0
INGENIERIA APLICADA SRL	CLIENTE:	AMPLIACION E.T. RIO COLARADO PLANO FUNDACIONES DE TRANSFORMADOR
CÓDIGO: R04 PT-01		FECHA: 30-08-2021
		REV.: 3

INDICE

HOJA 1: CARATULA

HOLA 2: PLANO REPLANTEO DE FUNDACIONES

OTRAS REVISIONES				
APROBACIÓN INTERNA	11/03/25	C.A.L.	0964-SERN-C-PL-002-B1	
REVISIÓN INTERNA	11/03/25	C.G.	0964-SERN-C-PL-002-B1	
EJECUTÓ	11/03/25	J.D.	0964-SERN-C-PL-002-B1	
DOC. ORIGEN	04/11/24	J.D.	0964-SERN-C-PL-002-B0	
	FECHA	NOMBRE	NUMERO DE PLANO	COMENTARIOS POR MODIFICACIONES
ESCALA:S/E		HOJA: 1 de 2		0964-SERN-C-PL-002-B1
		CLIENTE:		AMPLIACIÓN E.T. RIO COLORADO REPLANTEO DE FUNDACIONES CARÁTULA
				
		CÓDIGO: R04 PT-01	FECHA: 30-08-2021	REV.: 3



KEY PLAN, ESCALA 1:500

DETALLE 1

ESCALA 1:75

SIGUE EN DETALLE 1

ESCALA: 1:75/1:500	HOJA: 2 de 2	0964-SERN-C-PL-002-B1
	CLIENTE:	AMPLIACION ET RIO COLORADO REPLANTEO DE FUNDACIONES PLANTA
		CÓDIGO: R04 PT-01 FECHA: 30-08-2021 REV.: 3

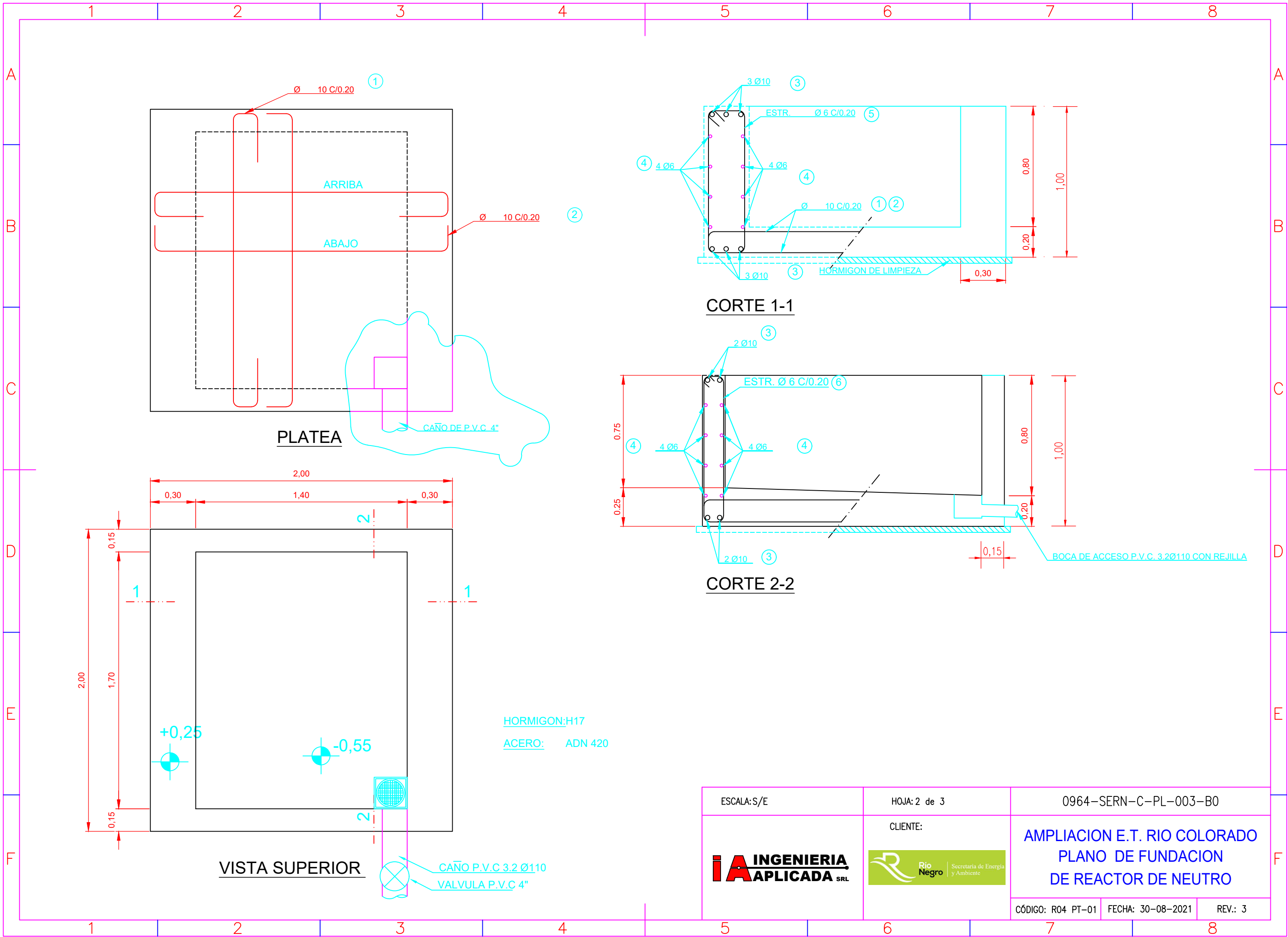
INDICE

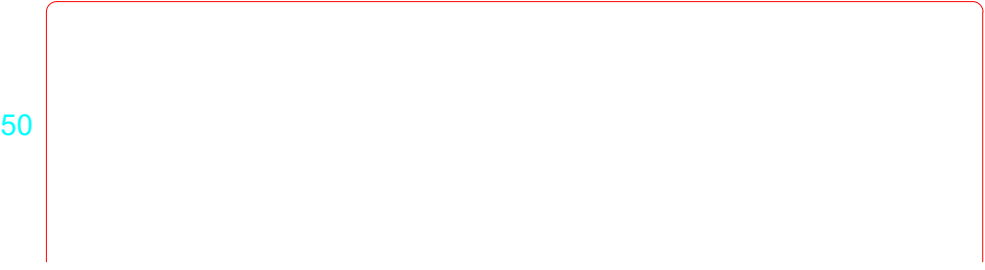
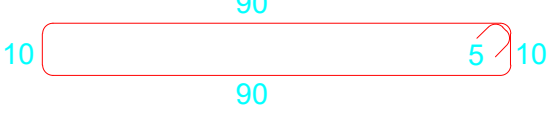
HOJA 1: CARÁTULA

HOJA 2: FUNDACIÓN DEL REACTOR DE NEUTRO.

HOJA 3: PLANILLA DE CORTE Y DOBLADO DE HIERRO.

OTRAS REVISIONES				
APROBACIÓN INTERNA	07/03/25	C.A.L.	0964-SERN-C-PL-003-B0	
REVISIÓN INTERNA	07/03/25	C.A.L.	0964-SERN-C-PL-003-B0	
EJECUTÓ	20/01/25	J.D.	0964-SERN-C-PL-003-B0	
DOC. ORIGEN	20/01/25	J.D.	0964-SERN-C-PL-003-BA	
	FECHA	NOMBRE	NUMERO DE PLANO	COMENTARIOS POR MODIFICACIONES
ESCALA: S/E		HOJA: 1 de 3		0964-SERN-C-PL-003-B0
		CLIENTE:		AMPLIACION E.T. RIO COLORADO PLANO DE FUNDACION DE REACTOR DE NEUTRO
				
		CÓDIGO: R04 PT-01		FECHA: 30-08-2021
				REV.: 3



1	2	3	4	5	6	7	8
Planilla de Corte y Doblado de Hierros							
ADN. 420							
Ø	Pos.	Cant.	Desarrollo(en cm)			Longitud corte (cm)	
10	1	20				260	
10	2	20				200	
10	3	20				280	
6	4	32				200	
6	5	18				225	
6	6	18				205	
ESCALA: S/E				HOJA: 3 de 3		0964-SERN-C-PL-003-B0	
				CLIENTE:		AMPLIACION E.T. RIO COLORADO PLANILLA DE CORTE Y DOBLADO DE HIERROS	
						CÓDIGO: R04 PT-01 FECHA: 30-08-2021 REV.: 3	
1	2	3	4	5	6	7	8



PROYECTO-IA-0964

AMPLIACIÓN E.T. RIO COLORADO

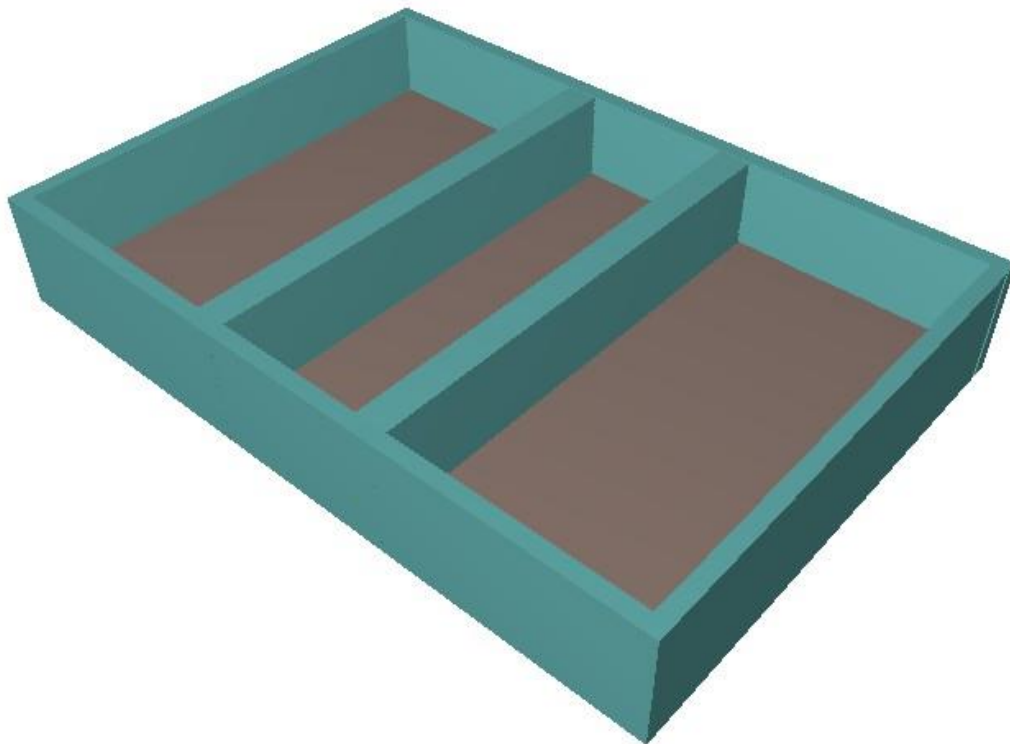
15/10/15 MVA – 132/34.5/13.86 kV

DOC: 0964-SERN-C-CM-001

COMPUTO DE MATERIALES

	Fecha	Nombre	Documento	Observaciones
Doc. Origen	04-11-24	PIVOTARO	0964-SERN-C-CM-001-A	
Ejecutó	04-11-24	PIVOTARO	0964-SERN-C-CM-001-A	
Revisó	19-11-24	J.D – C.A.L	0964-SERN-C-CM-001-0	
Aprobó	26-02-25	C.A.L.	0964-SERN-C-CM-001-B1	

Código: R03 PT-01	Fecha: 21-11-2013	Revisión: 2
-------------------	-------------------	-------------

PLANILLA DE CÓMPUTO PRELIMINAR DE MATERIALES

Nota: El cómputo es estimativo, a modo de cuantificar la cantidad de elementos estructurales necesarios; deberá ser corroborado por la Dirección de Obra.

1. HORMIGÓN

HORMIGÓN (H-25 MPa)					
ETAPAS DE OBRA	Elementos estructurales				TOTAL POR ETAPAS m ³ (+10%)
	Losas macizas		Vigas		
Hormigón de limpieza	1,78				1,96
Fundación	7,21		6,98		15,61
			TOTAL m ³		17,57

2. ACERO

BARRAS DE ACERO (ADN 420, Longitud 12 m)					
ETAPAS DE OBRA	Cantidad de barras por diámetro (+10% desperdicio)				
	Ø6	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16
Losa de fundación		78			
Vigas	53	-	13	0	0
TOTAL BARRAS	59	86	15		