

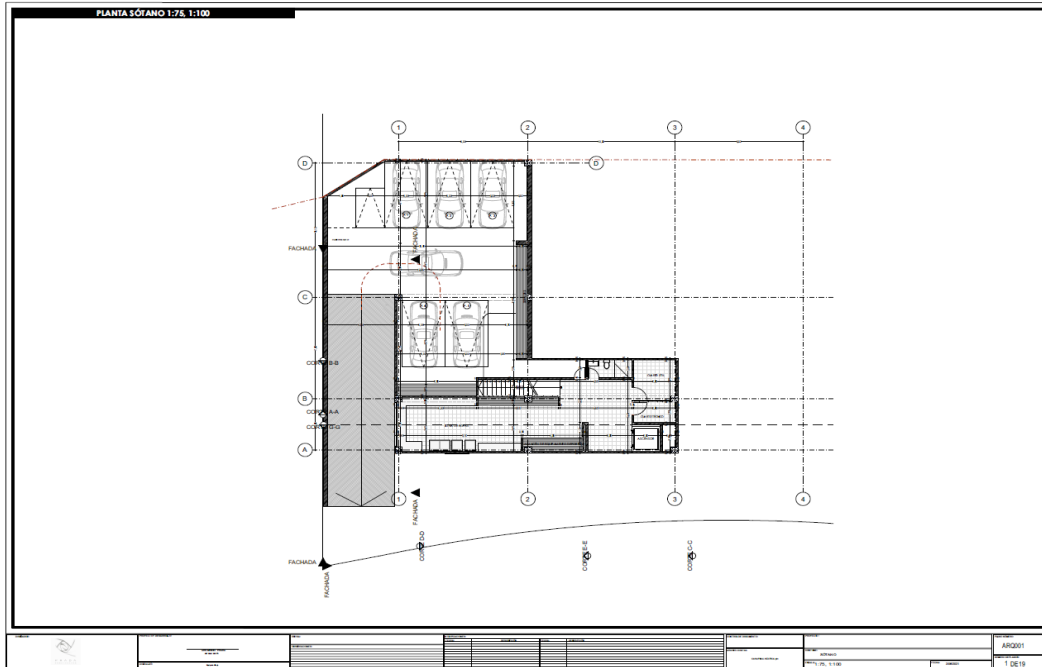
Lista de Apéndices

Apéndice 1. Plano arquitectónico sótano casa Náutica	3
Apéndice 2. Plano estructural sótano casa Náutica	3
Apéndice 3. Hoja de cálculo de Zapatas aisladas para casa Náutica.....	4
Apéndice 4. Hoja de cálculo de Factores de seguridad para muro en voladizo	5
Apéndice 5. Memoria cálculo de diseño preliminar de muro de contención	7
Apéndice 6. Hoja de cálculo de análisis dinámico por el método Mononobe-Okabe [19] ...	7
Apéndice 7. Despiece de muro tipo de contención en Voladizo	8
Apéndice 8. Nomenclatura de grupos de muros con simetría en Torres La Miel	9
Apéndice 9. Planta de cimentación con zapatas corridas izquierda Torres La Miel	10
Apéndice 10. Planta de cimentación con zapatas corridas derecha Torres La Miel	10
Apéndice 11. Corte de zapata corrida en función del ancho Torres La Miel	11
Apéndice 12. Despiece de zapata corrida en función del ancho Torres La Miel	11
Apéndice 13. Franjas de Losa Torres La Miel	12
Apéndice 14. Hoja de cálculo de para cargas de losa Torres La Miel	13
Apéndice 15. Hoja de cálculo análisis de deflexiones de losa máximas permisibles	13
Apéndice 16. Diagramas de Momento y cortante en franjas de losa Torres La Miel	14
Apéndice 17. Cargas de diseño y refuerzo longitudinal en franjas de losa Torres La Miel	14
Apéndice 18. Despiece de losas de entrepiso, mallas superior, inferior y refuerzo adicional	15
Apéndice 19. Despiece de muros de cortante Torres La Miel.....	16
Apéndice 20. Cortes transversales de muros de cortante Torres La Miel	17

Apéndice 21. Hoja de cálculo de mallas de cortante Torres La Miel.....	17
Apéndice 22. Diagramas de flexo-compresión Muro Y02-1 Torres La Miel	18
Apéndice 23. Hoja de cálculo para análisis de cargas de losa aligerada Punta Ruitoque ...	18
Apéndice 24. Chequeo de área mínima de refuerzo por cortante.....	19
Apéndice 25. Despiece de viguetas Punta Ruitoque 78	19
Apéndice 26. Diagramas de cortante, momento y acero requerido en viguetas.....	20
Apéndice 27. Hoja de cálculo de deflexiones en viguetas	20
Apéndice 28. Despiece de escaleras La Flora Cali.....	21
Apéndice 29. Hoja de cálculo de escaleras La Flora Cali	21
Apéndice 30. Hoja de cálculo de chequeo de refuerzo de en vigas.....	22
Apéndice 31. Chequeo de estribos en columnas y chequeo de cuantía volumétrica.....	22

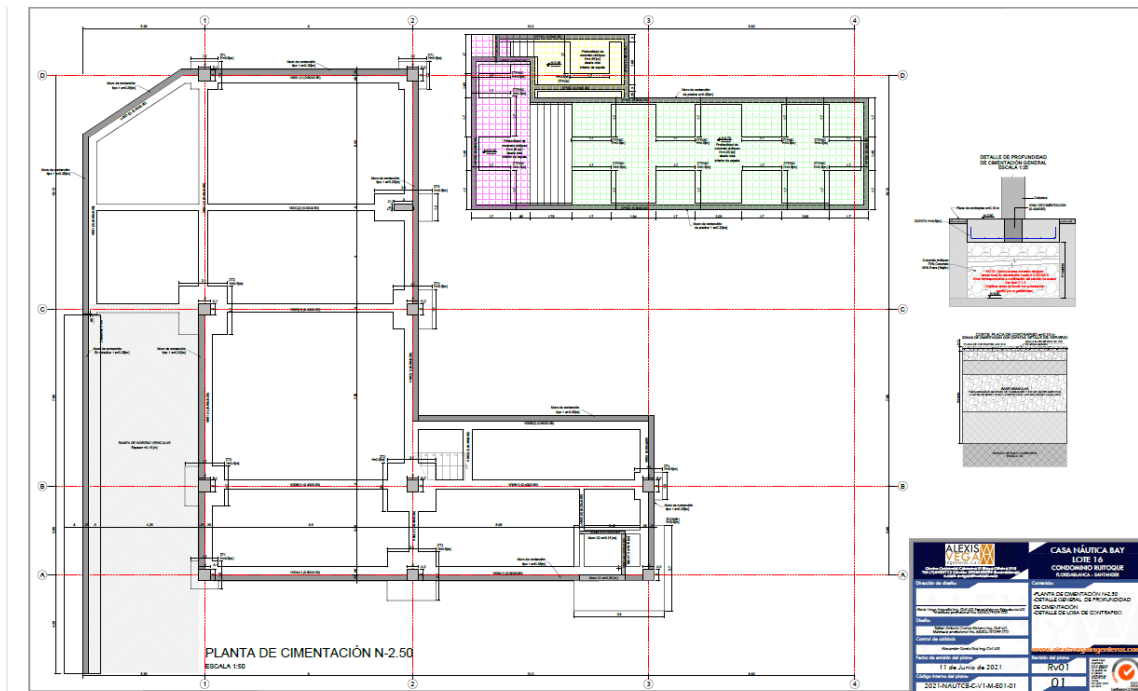
Apéndice 1. Plano arquitectónico sótano casa Náutica

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.



Apéndice 2. Plano estructural sótano casa Náutica

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.



Apéndice 3. Hoja de cálculo de Zapatas aisladas para casa Náutica

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.

ZT1 CEN

H=0.5

A-1

Entrada de datos interactiva con tablas exportadas

Progresión interactiva en selección de dimensiones

Automatización de cálculos según el proceso de diseño

Optimización de soluciones al elegir el calibre del refuerzo.

Carga		Predim. cuadrada	
D [kN]	491.0000	Área [m ²]	Lado [m]
L [kN]	51.0000	1.30132053	1.14075437
Columna		Dimensiones	
Lx [m]	0.5	L1 [m] en x	1.2
Ly [m]	0.5	L2 [m] en y	1.2 CUMPLE
Zapata		Factores	
H [m]	0.5	∅ cortante	0.75
Rec. [m]	0.08	NSR-10 ∅ flexión	0.9
d [m]	0.42	∅ aplast.	0.65
Suelo		Factor D	
Qa [KN/m ²]	440	Factor L	1.6
Prof. [m]	1	Materiales	
H SUELO	0.5	f'c [Mpa]	Peso espec. [kN/m ³]
		Conc. ref.	21
		Ciclop.	19
			23

ANÁLISIS DE RESISTENCIA AL CORTANTE POR PUNZONAMIENTO			
Pu [1.2D+1.6L] [kN]	670.8		
Presión Qu [kN/m ²]	465.833333		
Perímetro crítico [m]	3.68		
Área crítica (planta) [m ²]	0.8464		
Vu por punzonam. [kN]	276.518667		
∅ Vc [kN]	1770.70725		CUMPLE
ANÁLISIS DE RESISTENCIA AL CORTANTE POR ACCIÓN DE VIGA			
Vux [kN]	-39.13	Vuy [kN]	-39.13
∅ Vcx [kN]	288.7022688	∅ Vcy [kN]	288.702269
	CUMPLE		
RESISTENCIA DE DISEÑO POR CONTACTO			
A1 [m ²]	0.25	lado a2 x	1.2
A2 [m ²]	1.44	lado a2 y	1.2
Pu apla. [kN]	670.8		
∅ Pn [kN]	5801.25		CUMPLE
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			
Muy [kN]	34.23875	Mux [kN]	34.23875
px	0.00043008	py	0.00043008
Asx [mm ²]	1008	Asy [mm ²]	1008
	CUMPLE		
Barras N	5	S [m]	0.24

p mínima

0.002

F.S. Volcamiento

Sección	Área [m ²]	Peso [kN/m]	Brazo de Momento [m]	Momento respecto a C [kNm/m]
1_suelo	0	0.00	2.2	0.00
2_vértigo	0.8	19.2	2.075	39.84
3_zapata	1.1	26.4	1.10	29.04
4_diente	0.6	14.4	1.95	28.08
P_{0,v}		60.00	5	0.00
Σ V		60.00	Σ M₀	96.96

$$F.S. volcamiento = \frac{\sum M_x + P_p \cdot Z_p}{P_{0,v} \cdot Z_0 + \sum M_x + P_s \cdot Z_s}$$

F.S.	3.27	>	3	cumple
------	------	---	---	--------

ED[m]	0.5
HD[m]	1.2
espesor[m]	0.25
Hmuro[m]	3.2
HZ[m]	0.5
Baz[m]	2.2
Punta[m]	0
talón[m]	1.95

F.S. Deslizamiento

Datos		[m]
B	2.2	
ZV	60.00	[kNm]
C	2.5	[kNm²]
φ	30	[°]

k1[m]	0.66666667
Ca	1.66666667 [kNm²]
α	20 [°]
β	0.349 [rad]

$$F_v = B \cdot C_0 + ZV + \tan(\beta)$$

Fv	25.50	[kNm]
----	-------	-------

$$F.S. deslizamiento = \frac{F_v + P_p}{P_{0,v} + P_s}$$

F.S.	2.55	>	1.5	cumple
------	------	---	-----	--------

F.S. Capacidad Portante

$$\overline{CE} = \bar{X} = \frac{\sum M_e - \sum M_o}{\sum V}$$

		[m]
B	2.2	
Bv	0.167	
ΣM _v	96.96	[kNm/m]
ΣM _o	24.58	[kNm/m]
ZV	60.00	[kN/m]

X	1.04	[m]
e	0.040	[m]

cumple < B/6

$$q_{min} = q_{med} - \frac{\sum V \cdot e}{B}$$

q _{med}	31.76	[kN/m²]
q _{min}	22.79	[kN/m²]

$$q_u = c_u' N_c F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma_2 B' N_\gamma F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

$$N_q = \tan^2(45 + \frac{\phi'}{2}) e^{\gamma \tan \phi'}$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \phi'}$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4 \phi')$$

$$F_{cd} = F_{ci} = \left(1 - \frac{\phi'}{90}\right)^2$$

$$F_{qd} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\phi'}{90}\right)^2$$

$$F_{\gamma d} = F_{\gamma i} = \left(\frac{P_{0,med}}{\sum V}\right)^2$$

B	2.2	[m]
D _u	0.5	[m]
γ ₂	18.34	[kN/m³]
φ	35	[°]
c	0.436	[rad]

q	9.17	[kN/m²]
c'	2.08	[m]
N _c	10.66	
N _q	20.72	
N _γ	6.77	
F _{cd}	1.08	
F _{qd}	1.07	
γ [°]	20.79	
F _{γd}	1.00	
F _{ci} = F _{qi}	0.59	
F _{γi}	0.03	

$$F.S. (capacidad) = \frac{q_u}{q_{med}}$$

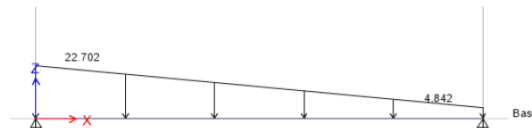
F.S.	3.12	>	3	cumple
------	------	---	---	--------

Apéndice 5. Memoria cálculo de diseño preliminar de muro de contención

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.

Diseño de muro de contención

Para diseñar acero del muro de contención tipo1, se toma en cuenta una presión activa de 17.865[kN/m], una sobrecarga por estructura adyacente de 5[kN/m²], lo cual genera una carga distribuida de 4.8416[kN/m], luego se asigna como sección transversal espesor de 0.25 m con altura de 3.20 m, se diseña para una profundidad efectiva de 1 metro.



Design Moment and Flexural Reinforcement for Moment, M_d

	Design Moment kN-m	Design P _s kN	-Moment Rebar mm²	+Moment Rebar mm²	Minimum Rebar mm²	Required Rebar mm²
Top (+2 Axis)	0	0	0	0	0	0
Bottom (-2 Axis)	11.6815	0	0	158	667	667

Shear Force and Reinforcement for Shear, V_d

Shear V _d kN	Shear φV _s kN	Shear φV _c kN	Shear V _p kN	Rebar A _s /S mm²/m
23.1607	130.8168	0	0	0

Torsion Force and Torsion Reinforcement for Torsion, T_d

T _d kN-m	φT _d kN-m	φT _c kN-m	Area A _s cm²	Perimeter, p _s mm	Rebar A _s /s mm²/m	Rebar A _s mm²
0	8.1762	32.7047	1247.6	2144.4	0	0



Apéndice 6. Hoja de cálculo de análisis dinámico por el método Mononobe-Okabe [19]

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.

0.50	K_{AE} = seismic active earth pressure coefficient (dim)
18.5 kN/m ³	γ = unit weight of soil (kcf)
3.2 m	H = height of wall (ft)
3.2 m	h = height of wall at back of wall heel considering height of sloping surcharge, if present (ft)
32.83 °	ϕ_f = friction angle of soil (degrees)
15.6 °	θ_{MO} = arc tan [$k_h/(1 - k_v)$] (degrees)
0 °	δ = wall backfill interface friction angle (degrees)
0.28	k_h = horizontal seismic acceleration coefficient (dim.)
0	k_v = vertical seismic acceleration coefficient (dim.)
0 °	i = backfill slope angle (degrees)
0 °	β = slope of wall to the vertical, negative as shown (degrees)

PAE KN	47.0
Wae [KN/m]	29.4

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \theta_{MO} - \beta)}{\cos \theta_{MO} \cos^2 \beta \cos(\delta + \beta + \theta_{MO})} \times \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \theta_{MO} - i)}{\cos(\delta + \beta + \theta_{MO}) \cos(i - \beta)}} \right]^{-2}$$

0.407882979 raiz

$$K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \theta_{MO} - \beta)}{\cos \theta_{MO} \cos^2 \beta \cos(\delta + \beta + \theta_{MO})} \times \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \theta_{MO} - i)}{\cos(\delta + \beta + \theta_{MO}) \cos(i - \beta)}} \right]^{-2} \quad \text{ccp14}$$

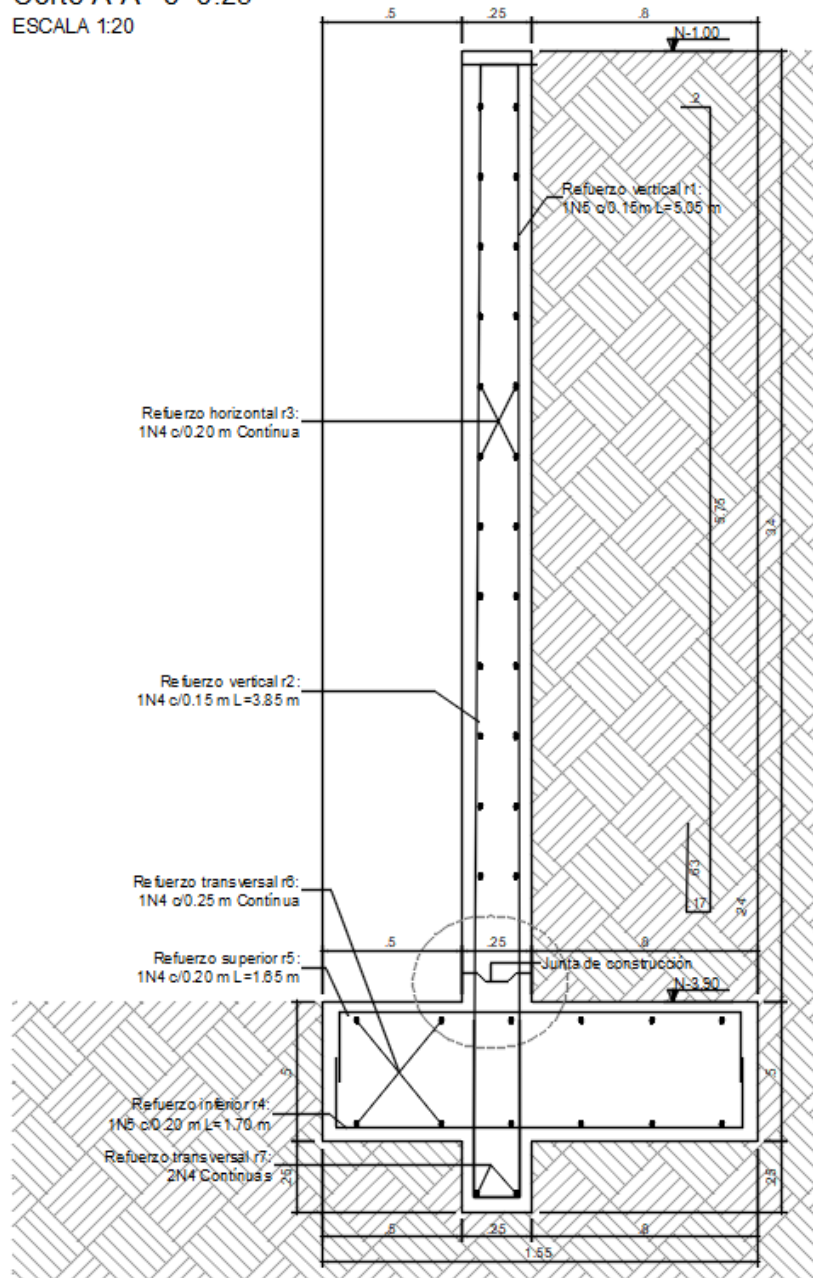
Apéndice 7. Despiece de muro tipo de contención en Voladizo

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.

MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO

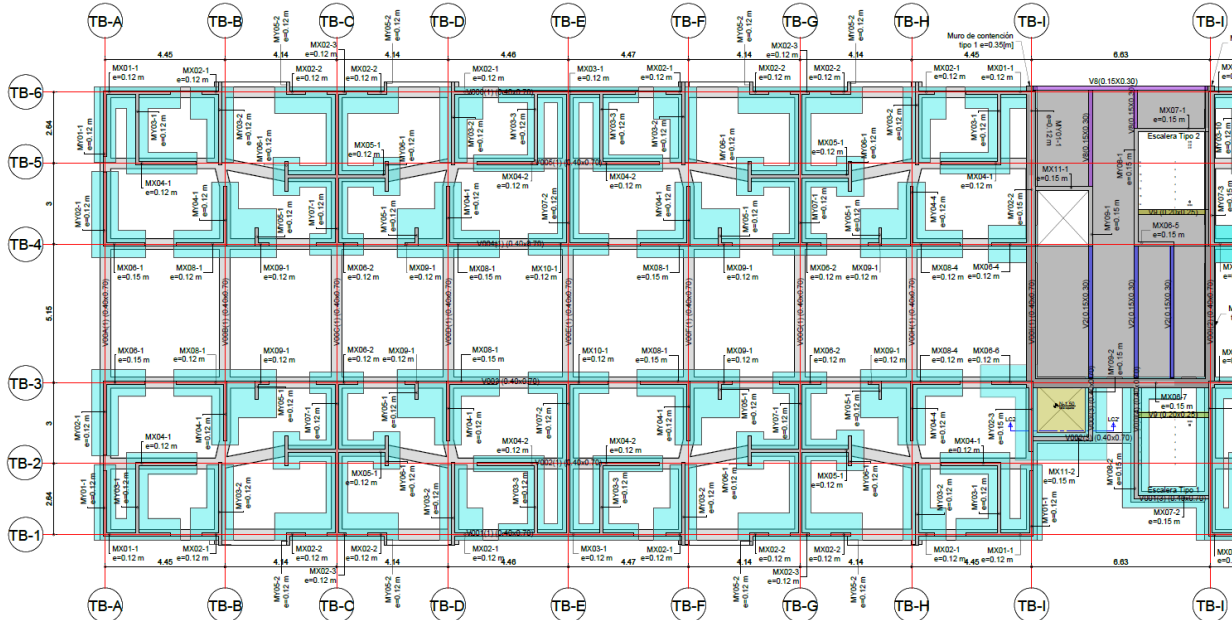
Corte A-A' e=0.25

ESCALA 1:20



Apéndice 9. Planta de cimentación con zapatas corridas izquierda Torres La Miel

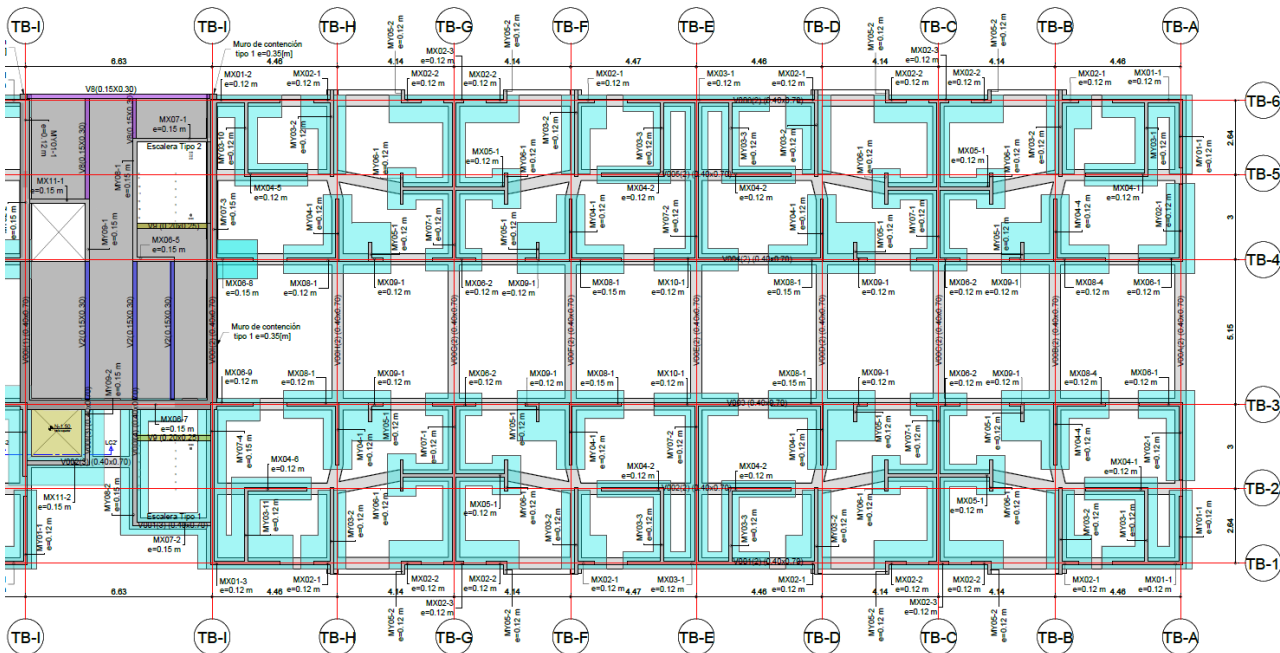
Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.



PLANTA DE CIMENTACIÓN N+0.00
ESCALA 1:100

Apéndice 10. Planta de cimentación con zapatas corridas derecha Torres La Miel

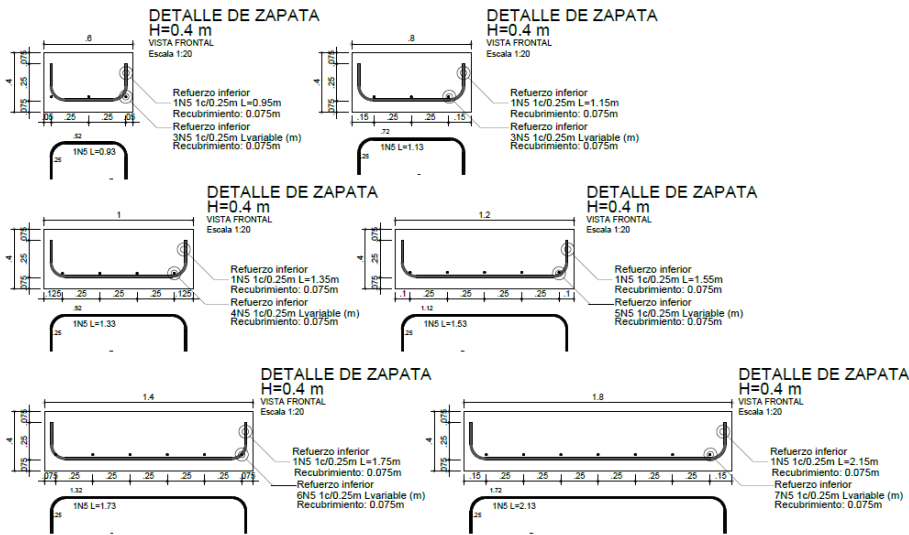
Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.



Apéndice 11. Corte de zapata corrida en función del ancho Torres La Miel

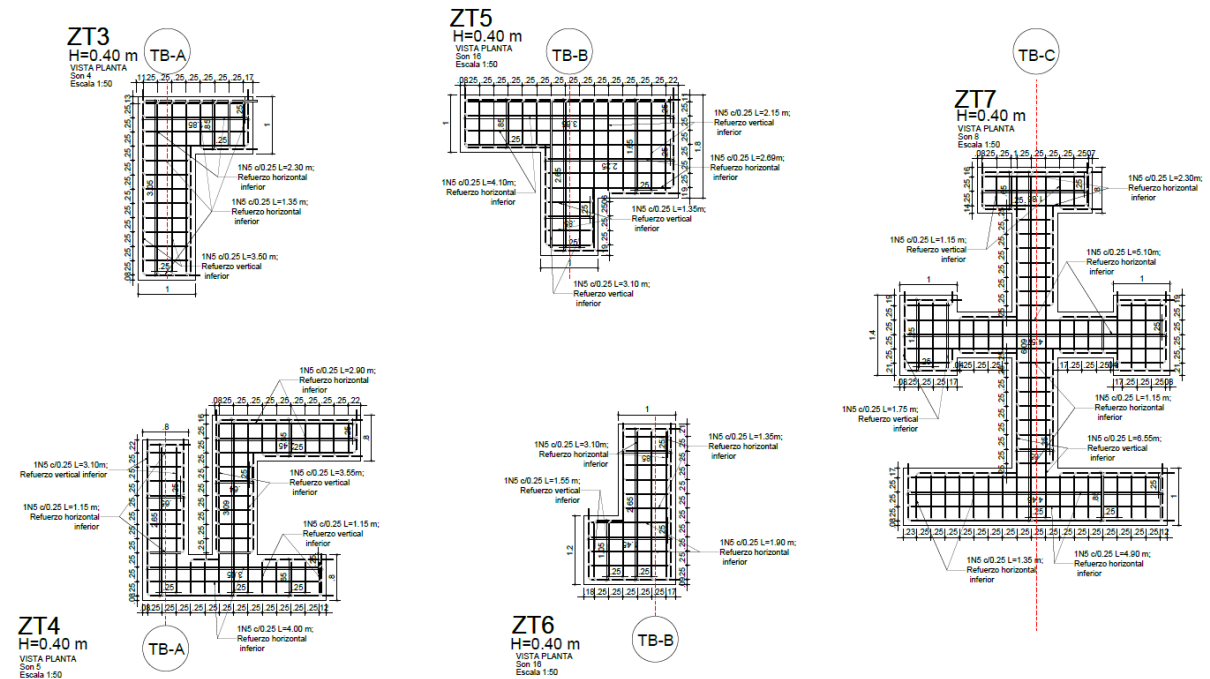
Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.

CORTE DETALLE DE REFUERZO DE ZAPATA TIPO EN FUNCIÓN DE ANCHO



Apéndice 12. Despiece de zapata corrida en función del ancho Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S.



Apéndice 14. Hoja de cálculo de para cargas de losa Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S

TORRES LA MIEL	
EVALUACION DE CARGAS DISEÑO ESTRUCTURAL PLACA e=12cm	
ESPECIFICACIONES:	
CONCRETO: f'c=21 Mpa a los 28 dias E=2E7 KN/m ²	ACERO: f _y = 420 Mpa Diámetro >= 3/8' corrugado f _y =420 Mpa Diám 1/4' solo para estribos de viguetas
DATOS DE ENTRADA	
ESPESOR DE LA PLACA: Tipo de apoyo= ambos extremos continuos Luz de diseño [m]= 4.40 H=L/28 H teorica [m]= 0.16 H Real [m]= 0.12	DIMENSIONES DE LA PLACA L1 [m]= 0.120 OK H [m]= 0.120 OK
SECCIÓN DE PLACA DE ENTREPISO	
Inclusión de Espesores teóricos con respecto a la tabla de deflexiones permisibles C.9.5 [16]	Entrada interactiva de cargas muertas exportados del cálculo del peso por unidad de área de muros divisorios
DISTRIBUCIÓN DE CARGAS ZONA APTO	
CARGAS MUERTAS Placa superior 2.88 KN/m ² Acabados 1.60 KN/m ² Muros divisorios 0.40 KN/m ² W _d 4.88 KN/m ²	CARGA VIVA W _L 1.8 KN/m ² W _{sobre impuesta} 2.00 FC 1.31
CARGA ULTIMA KN/m ² 8.74 KN/m ² T/m ² 0.87 T/m ²	CARGA VIGUETAS MUERTA 0 KN/m VIVA 0 KN/m

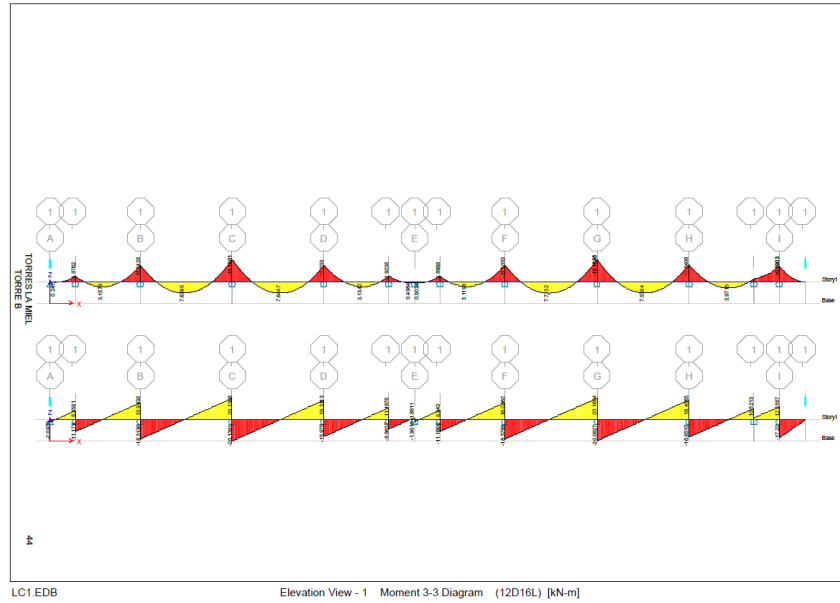
Apéndice 15. Hoja de cálculo análisis de deflexiones de losa máximas permisibles

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S

Análisis de deflexiones		Losa 1x0.12		LT1 eje E-F	
Ancho	1000 mm	rec	20 mm		
Alto	120 mm	estribo N	N		
f'c	21 MPa	Ec	21538 MPa		
f _y	420 MPa	Es	200000 MPa		
Deflexión máxima admisible calculada					
L/180	24.8	>	0.6	Cumple	Cubiertas planas que no soportan elementos no estructurales susceptibles de dañarse por grandes deformaciones
L/360	12.4	>	0.6	Cumple	Pisos que no soportan elementos no estructurales susceptibles de dañarse por grandes deformaciones
L/480	9.3	>	4.0	Cumple	Pisos o cubiertas que soportan elementos no estructurales susceptibles de dañarse por grandes deformaciones
L/240	18.6	>	4.0	Cumple	Pisos o cubiertas que soportan elementos no estructurales no susceptibles de dañarse por grandes deformaciones
Refuerzo a compresión					
Refuerzo a tensión	6.24 N2	As'	0 mm ²	d'	23.2 mm
		As	198 mm ²	d	96.8 mm
Propiedades de la losa					
D	5.0 kN/m ²	Longitud	4.5 m	WD	5.0 kN/m
L	1.8 kN/m ²	Aferencia	1.0 m	WL	1.8 kN/m
%L?	0.25				
Condición de apoyos					
Ig	14400000 mm ⁴	Condición de apoyos		MCL=,~wL'	Delta=,~wL'/(EI)
yt	60 mm ⁴	0 Ambos extremos simples		1/12	- 1/128
fr	2.841 MPa	1 Un extremo simple, otro continuo		1/16	- 1/192
Mcr	7 kNm	1 Ambos extremos continuos		1/24	- 1/384
n	9.3	0 Voladizo		1/2	- 1/8
				1/24	- 1/384
No fisurada					
(n-1)As'	0	Fisurada		17 kd prueba	
(n-1)As	1637	(n-1)As'		0 kd>0'?	
ycent	60.5 mm	nAs		1835	
Iut	146190582 mm ⁴	kd		17.1 mm	
		Icr		13330359 mm ⁴	
Carga muerta					
Ma CL	4 kNm	Carga		Deformación	
le	146190582 mm ⁴	Carga muerta		1.7 mm	
deff	-1.7 mm	Carga viva		0.6 mm	
		25% viva		0.1 mm	
Carga muerta y viva					
Ma CL	5 kNm	Deformación adicional a largo plazo		ξ perman.	
le	146190582 mm ⁴	Carga permanente		1.7 mm	
deff	-2.2 mm	Carga permanente		3.3 mm	
Carga muerta y 25% viva					
Ma CL	4 kNm	Deformación instantánea L		ξ Δ	
le	146190582 mm ⁴	Carga viva		0.6 mm	
deff	-1.8 mm	Deformación adicional a largo plazo %L		2.0	
		25% viva		0.1 mm	

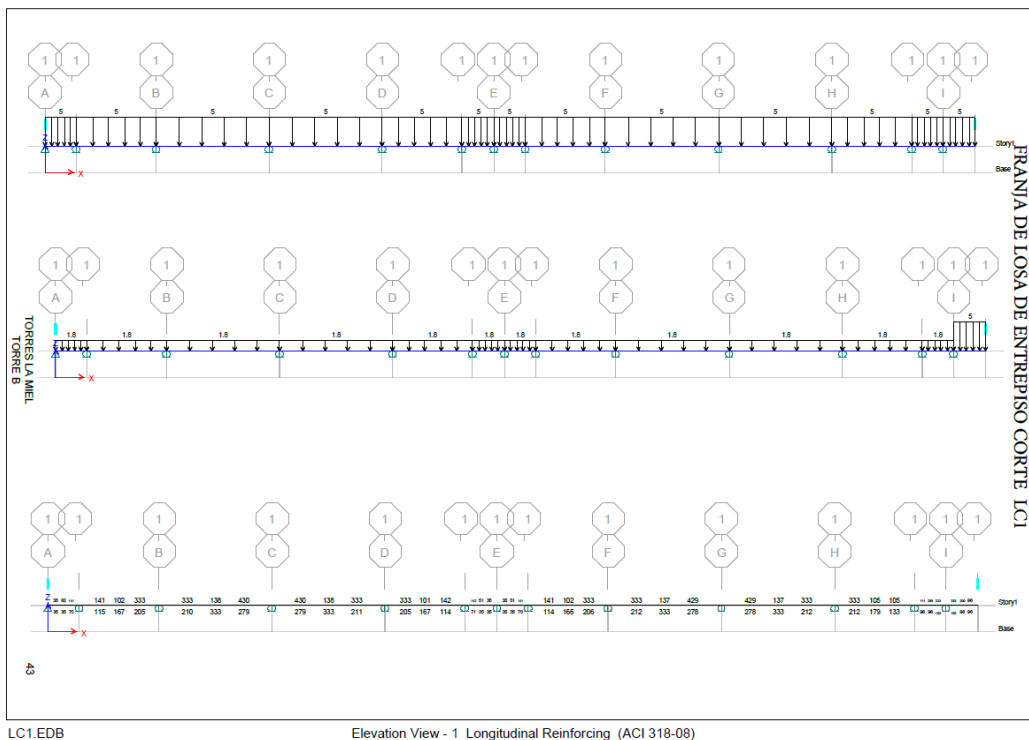
Apéndice 16. Diagramas de Momento y cortante en franjas de losa Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



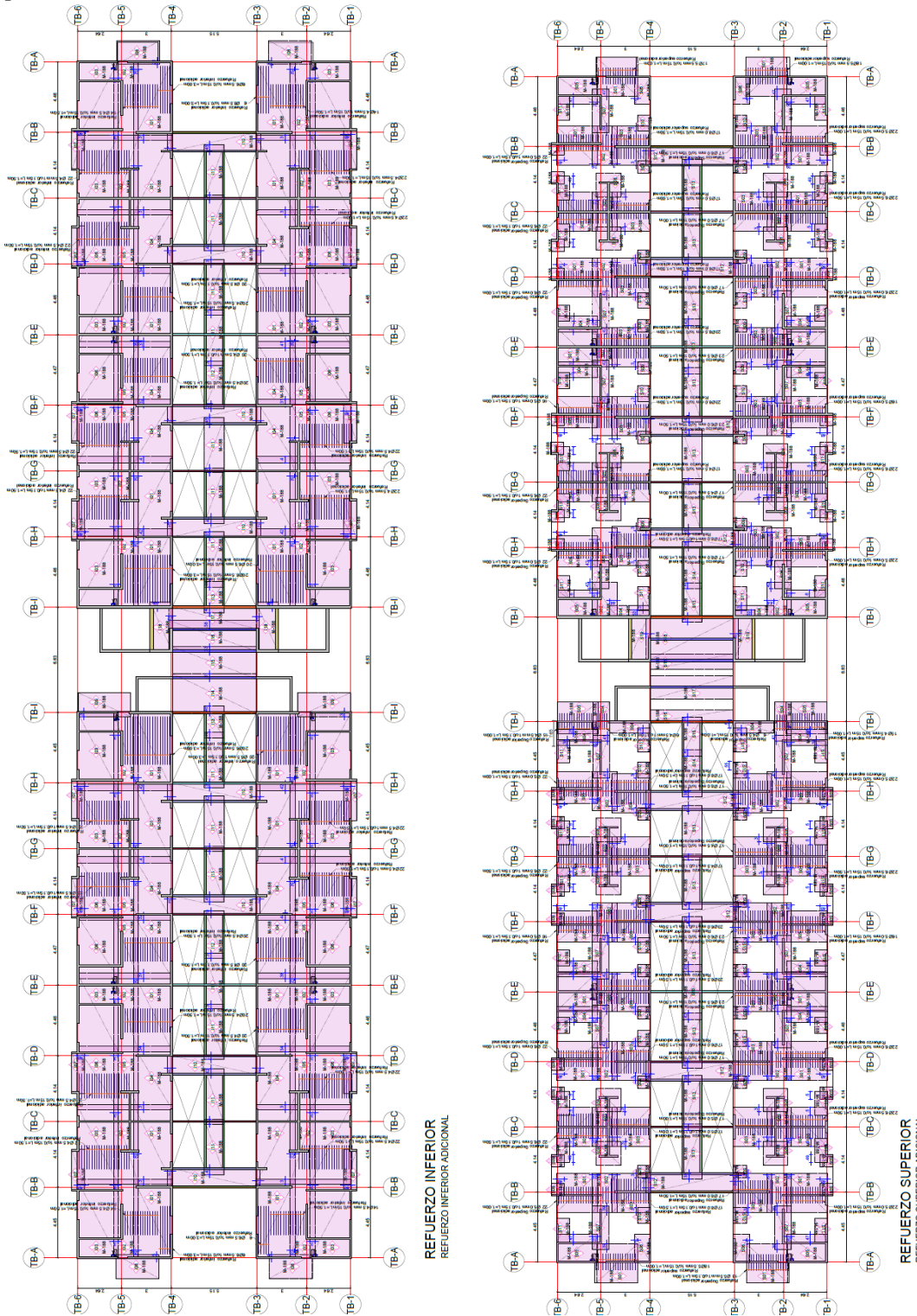
Apéndice 17. Cargas de diseño y refuerzo longitudinal en franjas de losa Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



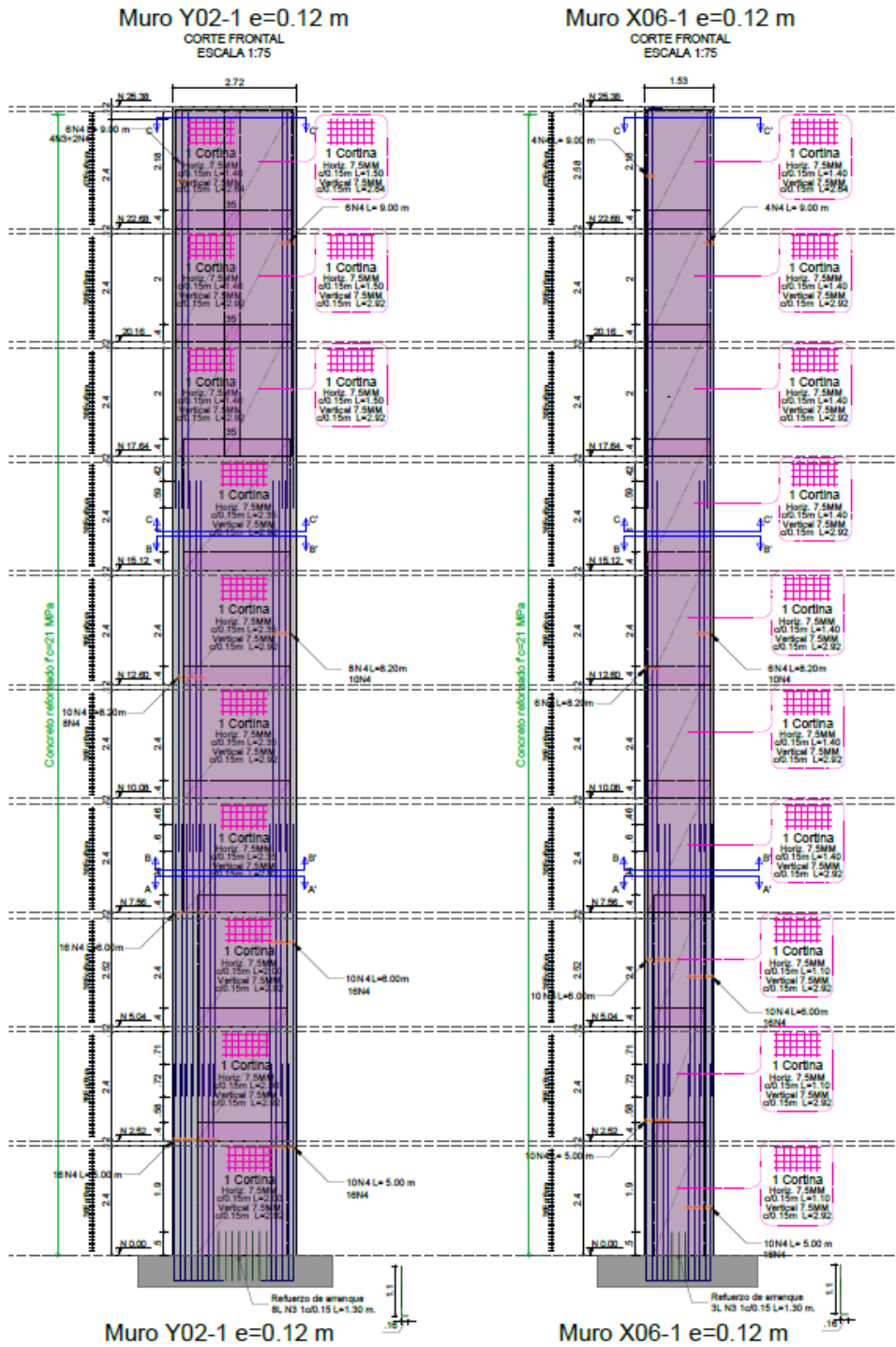
Apéndice 18. Despiece de losas de entrepiso, mallas superior, inferior y refuerzo adicional

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



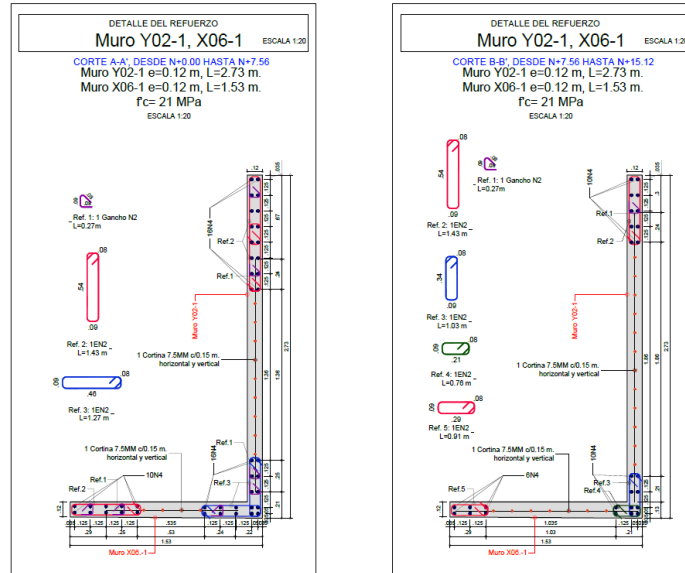
Apéndice 19. Despiece de muros de cortante Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



Apéndice 20. Cortes transversales de muros de cortante Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



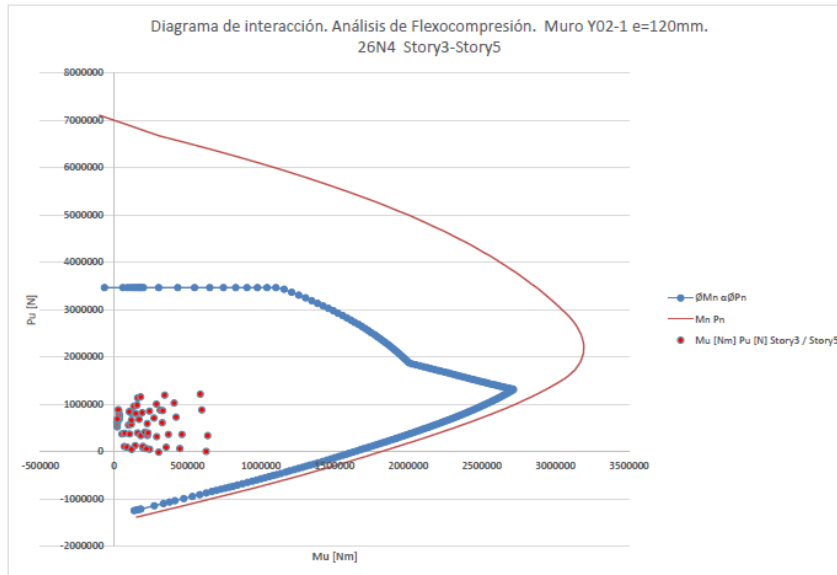
Apéndice 21. Hoja de cálculo de mallas de cortante Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S

Story3		Max	Y201	Muro estructural	
Muro Y02-1 e=120mm					
hw [m]	2.72		f _c [MPa]	21	
h [m]	0.12		f _y [MPa]	420	
hw [m]	25.38		Ø (9.3.2.3)	0.75	
			λ (8.6.1)	1	
Vu [kN]	81		story9-story12	1Cor 7.5M @15	
Mu [kNm]	106		story6-story8	1Cor 7.5M @15	
Pu [kN]	374		story3-story5	1Cor 7.5M @15	
			barra refH [Av ₂]	separacion s ₂ [m] horiz.	barra refV [Av ₁]
			7.5M	0.15	7.5M
					separacion s ₁ [m] verti.
					0.15
# cortinas			1 21.9.2.3 Mínimo 1, cspe: Vu,max=148kN < 203kN		
refH1* aumentar Av ₂ /s ₂ ! pt=0.00245<pt,min=0.0025 refH2* cumple s ₂ <s _{2,max} =360[mm] refH3* cumple ØVn = 500 kN > Vu = 81 kN refH4* cumple D/C = 0.162					
refV1* aumentar Av ₁ /s ₁ ! pt=0.00245<pt,min=0.00266 refV2* cumple pt=0.00245<pt,max=0.00245 refV3* cumple s ₁ <s _{1,max} =360[mm]					
11.9.2	V _{s,min} [kN]	-290 (11-1)			
11.9.3	Cumple ØVn,max = 354kN > Vu,max=148kN			oc: 0.17	
21.9.4.1 DES	Se verifica Vu<ØVn,max (11-1) y Vu<ØVn (21.9.4.1)			21.9.4.1 Vn [kN]: 473	
11.9.4	d [m]	2.18			
11.9.6	V _c [kN]	398 (11-27)			
	V _c [kN]	-9810 (11-28)	no aplica 11-28 Mu/Vu-hw/2<0		
	V _c [kN]	398			
11.9.8	Vu = 80.963 kN y 0.5ØVc = 149.18 kN				
	Vu<0.5ØVc; puede proveerse refuerzo a cortante según 11.9.9 o capítulo 14				
11.9.9.1	Vu = 80.963 kN y ØVc = 298.35 kN				
	Vu<ØVc; debe suministrarse refuerzo a cortante mínimo según 11.9.9				
	pt,min	0.0025	s ₂ [mm]	150	
	s _{2,max} [mm]	360	Av ₂ [mm ²]	44.18	
	# cortinas	1	V _s [kN]	269	
	barra	7.5M	pt,sumin.	0.00245	
11.9.9.4	pt,min	0.00266	s ₁ [mm]	150	
	pt,max	0.00245	Av ₁ [mm ²]	44.1786467	
	s _{1,max} [mm]	360			
	# cortinas	1	pt,sumin.	0.00245	
	barra	7.5M			

Apéndice 22. Diagramas de flexo-compresión Muro Y02-1 Torres La Miel

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



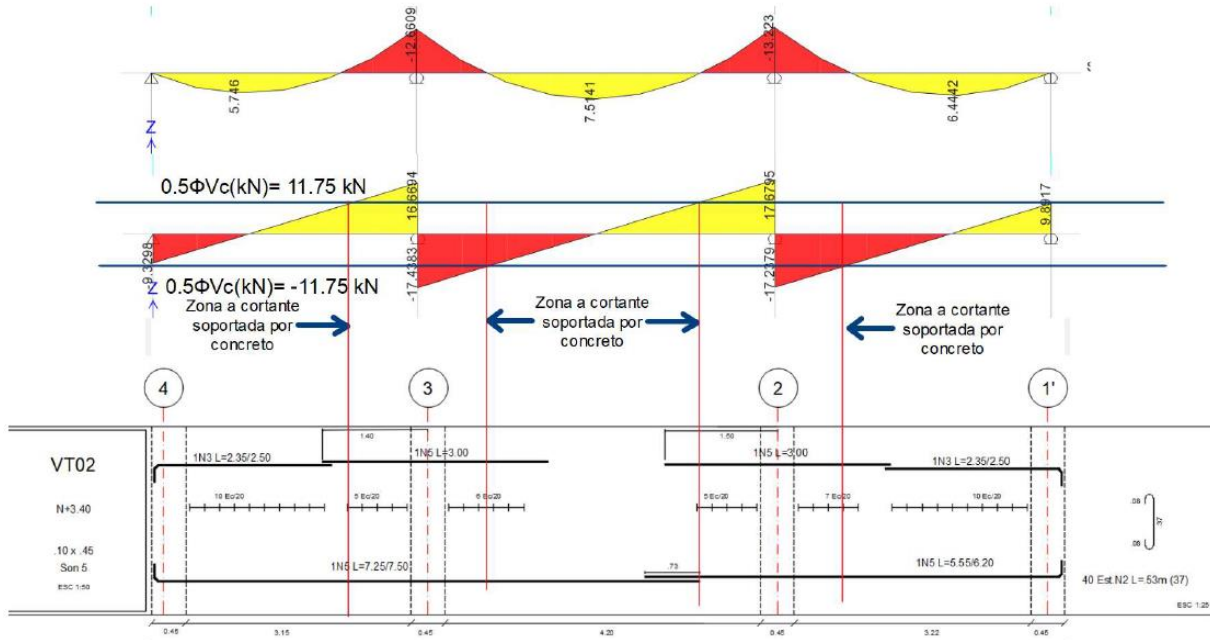
Apéndice 23. Hoja de cálculo para análisis de cargas de losa aligerada Punta Ruitoque

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S

CASA PUNTA 78-CONJUNTO RUITOQUE																									
EVALUACION DE CARGAS DISEÑO ESTRUCTURAL PLACA e=45cm																									
ESPECIFICACIONES:																									
CONCRETO: $f'c=21$ Mpa a los 28 días $E=2E7$ KN/m ²	ACERO: $f_y=420$ Mpa Diámetro $\geq 3/8$ corrugado $f_y=420$ Mpa Diám 1/4" solo para estribos de viguetas																								
DATOS DE ENTRADA																									
ESPESES DE LA PLACA: Tipo de apoyo= con un extremo continuo Luz de diseño [m]= 8,25 H=L/18.5 H teorica [m]= 0,45 H Real [m]= 0,45	DIMENSIONES DE LA PLACA L1 [m]= 0,060 OK L2 [m]= 0,370 L3 [m]= 0,020 H [m]= 0,450 OK b [m]= 0,10 S [m]= 0,70 OK																								
SECCIÓN DE PLACA DE ENTREPISO																									
<p>Inclusión de la tabla de deflexiones admisibles en la estimación del espesor de placa</p>																									
DISTRIBUCIÓN DE CARGAS ZONA CUBIERTA PLANA																									
<table border="1"> <tr><th colspan="2">CARGAS MUERTAS</th></tr> <tr><td>Viguetas</td><td>1,17 KN/m²</td></tr> <tr><td>Placa superior</td><td>1,44 KN/m²</td></tr> <tr><td>Aligeramiento</td><td>0,30 KN/m²</td></tr> <tr><td>Torta inferior</td><td>0,35 KN/m²</td></tr> <tr><td>Acabados</td><td>1,60 KN/m²</td></tr> <tr><td>Muros divisorios</td><td>1,84 KN/m²</td></tr> <tr><td>W_d</td><td>6,70 KN/m²</td></tr> </table>	CARGAS MUERTAS		Viguetas	1,17 KN/m ²	Placa superior	1,44 KN/m ²	Aligeramiento	0,30 KN/m ²	Torta inferior	0,35 KN/m ²	Acabados	1,60 KN/m ²	Muros divisorios	1,84 KN/m ²	W_d	6,70 KN/m²	<table border="1"> <tr><th colspan="2">CARGA VIVA</th></tr> <tr><td>W_L</td><td>1,8 KN/m²</td></tr> <tr><td>W_{sobre impuesta}</td><td>4,09</td></tr> <tr><td>FC</td><td>1,28</td></tr> </table> <p>Entrada interactiva del cálculo de cargas muertas sobre impuestas</p>	CARGA VIVA		W _L	1,8 KN/m ²	W _{sobre impuesta}	4,09	FC	1,28
CARGAS MUERTAS																									
Viguetas	1,17 KN/m ²																								
Placa superior	1,44 KN/m ²																								
Aligeramiento	0,30 KN/m ²																								
Torta inferior	0,35 KN/m ²																								
Acabados	1,60 KN/m ²																								
Muros divisorios	1,84 KN/m ²																								
W_d	6,70 KN/m²																								
CARGA VIVA																									
W _L	1,8 KN/m ²																								
W _{sobre impuesta}	4,09																								
FC	1,28																								
CARGA ÚLTIMA																									
KN/m ² 10,92 KN/m ²	T/m ² 1,09 T/m ²																								
CARGA VIGUETAS																									
MUERTA 5,36 KN/m	VIVA 1,44 KN/m																								

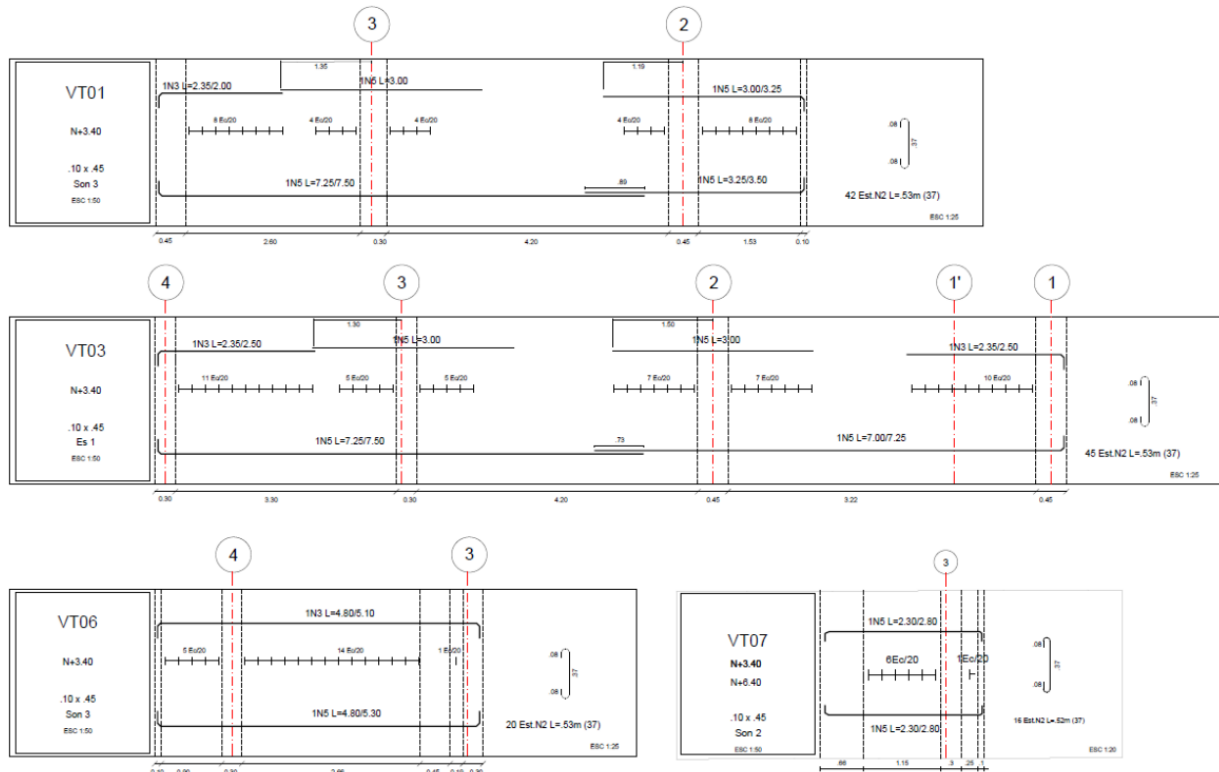
Apéndice 24. Chequeo de área mínima de refuerzo por cortante

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



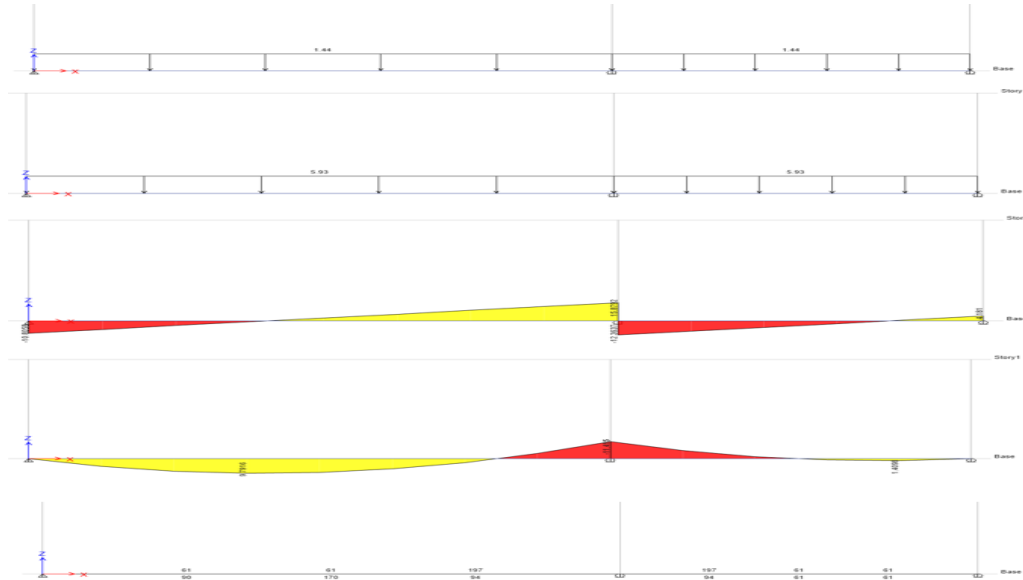
Apéndice 25. Despiece de viguetas Punta Ruitoque 78

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



Apéndice 26. Diagramas de cortante, momento y acero requerido en viguetas

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



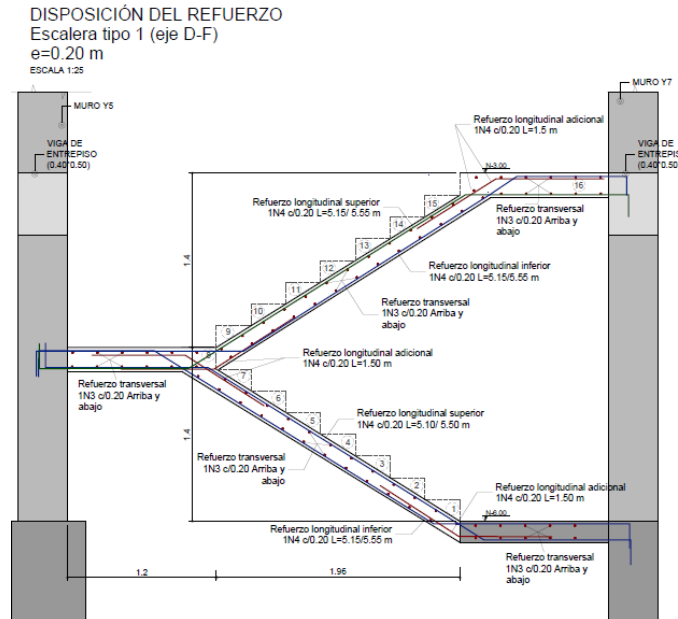
Apéndice 27. Hoja de cálculo de deflexiones en viguetas

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S

Análisis de deflexiones		Vigueta 0.1x0.45	
Ancho	100 mm	rec	40 mm
Alto	450 mm	estribo N	N3
f'c	21 MPa	Ec	21538 MPa
fy	420 MPa	Es	200000 MPa
Deflexión máxima admisible calculada			
L/180	26.1	>	0.2 Cumple
L/360	13.1	>	0.2 Cumple
L/480	9.8	>	1.5 Cumple
L/240	19.6	>	1.5 Cumple
Reforzamiento			
Reforzamiento a compresión	1 N3	As'	71 mm ²
Reforzamiento a tensión	1 N5	As	198 mm ²
D	6.0 kN/m ²	Longitud	4.7 m
L	1.8 kN/m ²	Aferencia	0.8 m
%L?	0.2	WD	4.80 kN/m
lg	759375000 mm ⁴	WL	1.44 kN/m
yt	225 mm ⁴	Condición de apoyos	
fr	2.841 MPa	MCL=...wL ²	Delta=...wL ² /[EI]
Mcr	9.6 kNm	0 Ambos extremos simples	1/12 - 1/128 1
n	9.3	1 Un extremo simple, otro continuo	1/16 - 1/192 1
No fisurada		0 Ambos extremos continuos	1/24 - 1/384 1
(n-1)As'	590	0 Voladizo	1/2 - 1/8 2
(n-1)As	1640	101 kd prueba	
ycent	228.7 mm	1 kd>d' ?	
Iut	821974551.8 mm ⁴	Icr	191848574.3 mm ⁴
Carga muerta		Carga Deformación	
Ma CL	6.6 kNm	Carga muerta	0.7 mm
Ie	821974552 mm ⁴	Carga viva	0.2 mm
deff	-0.7 mm	20% viva	0.0 mm
Carga muerta y viva		Deformación adicional a largo plazo	
Ma CL	8.6 kNm	Carga permanente	0.6 mm
Ie	821974552 mm ⁴	ξ perman.	2 (3 años o más)
deff	-0.9 mm	λΔ	1.8
Carga muerta y 20% viva		Deformación total	
Ma CL	7.0 kNm	Carga permanente	1.3 mm
Ie	821974552 mm ⁴	Deformación instantánea L	
deff	-0.7 mm	Carga viva	0.2 mm
		Deformación adicional a largo plazo %L	
		20% viva	0.0 mm

Apéndice 28. Despiece de escaleras La Flora Cali

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S



Apéndice 29. Hoja de cálculo de escaleras La Flora Cali

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A

4. Diseño de Escalera tipo	
Materiales	
DISEÑO ESTRUCTURAL DE ESCALERA EN CONCRETO	
ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES :	
CONCRETO:	f'c=21 Mpa a los 28 dias E=2E7 KN/m2
ACERO:	f _y = 420 Mpa Diámetro >= 3/8" corrugado f _y = 420 Mpa Diámetro 1/4" solo para estribos de viguetas
ALTURA O ESPESOR MÍNIMO DE LOSAS REFORZADAS EN UNA DIRECCION	
Luz mayor [m]	4 H=L/20
Altura requerida[m]	0,20
Altura asumida H[m]	0,2
B[m]=Ancho de diseño	1,2
CARGAS MUERTAS	
Placa [KN/m ²]	4,8
Acabados [KN/m ²]	2,8
Escalones [KN/m ²]	2,2
Carga Muerta total[KN/m²]	9,78
CARGA VIVA	
Carga Viva[KN/m ²]	3
Carga Viva total[KN/m²]	3
CARGA ULTIMA	
1.2Carga Muerta +1.6Viva [KN/m²]	16,53
Reacciones	
Reaccion Carga Muerta[KN]	20
Reaccion Carga Viva[KN]	6

Apéndice 30. Hoja de cálculo de chequeo de refuerzo de en vigas

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.S

Viga	Ejes	BW	H	Ref. Longitudinal							Ref. cortante			
				Ref. Necesario (mm2)	Ref. Despiece (mm2)	Diferencia (mm2)	Diferencia (%)	Momento Necesario kN-m	φMn kN-m	Diferencia (kN-m)	Diferencia (%)	Cortante requerido	Ref. Despiece (kN)	Condición
V001-1 70*70	AB	700	700	336	6 N 6 1710 1374	408.97%	65.7	373.1	307	468%	7	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	98	6 N 6 1710 1612	1645.04%	19.7	373.1	353	1793%				
	BC	700	700	213	6 N 6 1710 1497	702.88%	80.8	373.1	292	362%	133	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	487	6 N 6 1710 1223	251.16%	133.8	373.1	239	179%				
	CD	700	700	291	6 N 6 1710 1419	487.68%	22.2	373.1	351	1583%	89	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	515	6 N 6 1710 1195	232.07%	73.9	373.1	299	405%				
	DE	700	700	114	6 N 6 1710 1596	1400.12%	20.4	373.1	353	1732%	13	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	376	## N 6 3135 2759	733.84%	67.9	655.7	588	866%				
	EF	700	700	188	6 N 6 1710 1522	809.65%	22.8	373.1	350	1534%	10	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	493	6 N 6 1710 1217	246.88%	76.1	373.1	297	390%				
	FG	700	700	346	## N 6 3135 2789	806.14%	90.4	655.7	565	625%	134	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	544	6 N 6 1710 1166	214.36%	128.3	373.1	245	191%				
	GH	700	700	139	6 N 6 1710 1571	1130.31%	32.9	373.1	340	1034%	80	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	582	## N 6 3135 2553	438.70%	109.7	655.7	546	498%				
	HG	700	700	181	6 N 6 1710 1529	844.83%	38.3	373.1	335	875%	59	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	162	## N 6 3135 2973	1835.34%	11.5	655.7	644	5611%				
	GF	700	700	276	6 N 6 1710 1434	519.62%	22.8	373.1	350	1536%	100	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	517	## N 6 3135 2618	506.43%	76.0	655.7	580	763%				
	FE	700	700	138	## N 6 3135 2997	2171.92%	19.9	655.7	636	3193%	15	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	390	6 N 6 1710 1320	338.50%	66.4	373.1	307	462%				
	ED	700	700	168	6 N 6 1710 1542	917.94%	22.9	373.1	350	1530%	10	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	474	6 N 6 1710 1236	260.79%	76.3	373.1	297	389%				
	DC	700	700	294	6 N 6 1710 1416	481.68%	88.8	373.1	284	320%	133	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
		700	700	488	## N 6 3135 2647	542.47%	126.4	655.7	529	419%				
CB	700	700	288	6 N 6 1710 1422	493.80%	22.3	373.1	351	1574%	92	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK		
	700	700	501	6 N 6 1710 1209	241.34%	74.3	373.1	299	402%					
700	BA	700	700	82	6 N 6 1710 1628	1985.53%	24.3	373.1	349	1437%	109	4 R.N 3 @ 160 586.66	OK	
700		700	403	6 N 6 1710 1307	324.35%	80.9	373.1	292	361%					

Apéndice 31. Chequeo de estribos en columnas y chequeo de cuantía volumétrica

Adaptado de ALEXIS VEGA INGENIEROS S.A.

ESTRIBOS DE COLUMNAS

f_y [MPa] 420

$$Ash_{min} = 0.03 \frac{s b_c f_c'}{f_{yr} A_{ch}} \quad Ash_{min} = 0.09 \frac{s b_c f_c'}{f_{yr}}$$

NOMBRE	f'c [MPa]	b [mm]	h [mm]	b _{ejes} [mm]	h _{ejes}	s [mm]	Barra N.º	# Ramas	bc _x [mm]	bc _y [mm]	Ag [mm2]	Ach [mm2]	En Sentido X			En Sentido Y			CUMPLE		
													Ash _{min1} [mm2]	Ash _{min2} [mm2]	Ash [mm2]	# Ramas	Ash _{min1} [mm2]	Ash _{min2} [mm2]		Ash [mm2]	
E4, D2, E3, E'-1, B2	21	450	450	370	370	100	3	4	379.53	379.53	202500	144039	170.78625	80.03425334	285.022957	CUMPLE	4	170.78625	80.03425334	285.022957	CUMPLE
A1, B1	21	450	450	370	370	100	3	4	379.53	379.53	202500	144039	170.78625	80.03425334	285.022957	CUMPLE	4	170.78625	80.03425334	285.022957	CUMPLE
A2	21	450	450	370	370	100	3	4	379.53	379.53	202500	144039	170.78625	80.03425334	285.022957	CUMPLE	4	170.78625	80.03425334	285.022957	CUMPLE
D1	21	1000	350	920	270	100	3	7	929.53	279.53	350000	259825	418.28625	187.8186209	498.7901747	CUMPLE	2	125.78625	56.48046045	142.5114785	CUMPLE
B4	21	1050	350	970	270	100	3	7	979.53	279.53	367500	273802	440.78625	197.2095519	498.7901747	CUMPLE	2	125.78625	56.2772725	142.5114785	CUMPLE
C4	21	1050	350	970	270	100	3	7	979.53	279.53	367500	273802	440.78625	197.2095519	498.7901747	CUMPLE	2	125.78625	56.2772725	142.5114785	CUMPLE
F4-F-1	21	450	850	370	770	100	3	3	379.53	779.53	382500	295849	170.78625	73.60251485	213.7672177	CUMPLE	5	350.78625	151.1758119	356.2786962	CUMPLE

$$\rho_s = 0.12 \frac{f_c'}{f_{yr}} \quad \rho_s = 0.45 \left(\frac{A_s - 1}{A_s} \right) \frac{f_c'}{f_{yr}}$$

NOMBRE	f'c [MPa]	φ [mm]	s [mm]	Barra N.º	# Ramas	Vest [mm3]	Vnúc [mm3]	Ag [mm2]	Ach [mm2]	En altura			CUMPLE	
										ρ _{min1} [mm2]	ρ _{min2} [mm2]	ρ [mm2]		
F3	21	450	370	60	3	4	76217.24	6787688.6	159043	113128.1	0.006	0.00913	0.011229	CUMPLE

Cuantía Volumétrica									
NOMBRE	f'c [MPa]	b [mm]	h [mm]	Barra N.º	# Barras	Ast [mm2]	Ag [mm2]	%	
E4, D2, E3, E'-1, B2	21	450	450	5	12	2375.191308	202500	1.17%	CUMPLE
A1, B1	21	450	450	5	12	2375.191308	202500	1.17%	CUMPLE
A2	21	450	450	5	12	2375.191308	202500	1.17%	CUMPLE
D1	21	1000	350	6	16	4560.367312	350000	1.30%	CUMPLE
B4	21	1050	350	6	16	4560.367312	367500	1.24%	CUMPLE
C4	21	1050	350	6	16	4560.367312	367500	1.24%	CUMPLE
F4-F-1	21	450	850	5	20	3958.65218	382500	1.03%	CUMPLE

Cuantía Volumétrica									
NOMBRE	f'c [MPa]	φ [mm]	Barra N.º	# Barras	Ast [mm2]	Ag [mm2]	%		
F3	21	450	7	10	3879.48	159043.13	2.44%	CUMPLE	