

ANEJO Nº 11. – ESTRUCTURAS

INDICE

11.1. BASES DE CÁLCULO.....	1
11.1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
11.1.2. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	1
11.1.3. NORMATIVA.....	1
11.1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	1
11.1.5. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....	2
11.1.6. ACCIONES DE CÁLCULO.....	2
11.1.6.1 ACCIONES PERMANENTES (G).....	2
11.1.6.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*).....	2
11.1.6.3 ACCIONES VARIABLES (Q).....	2
11.1.6.4 ACCIONES ACCIDENTALES.....	3
11.1.7. HIPÓTESIS DE CARGA.....	3
11.2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	4
11.2.1. ANÁLISIS DE LOS ESFUERZOS.....	4
11.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS SECCIONES.....	4
11.3. BÓVEDA.....	5
11.4. ALETAS.....	31
11.5. PLANOS DE ESTRUCTURAS.....	37

11.1. BASES DE CÁLCULO

11.1.1. INTRODUCCIÓN

En el presente apartado se recogen los cálculos justificativos de la ampliación de la obra de drenaje en la Mejora de la Intersección de la carretera N-432, de Badajoz a Granada, con la carretera de Casas de Reina. P.K. 120+300. T.M. de Casas de Reina. Provincia de Badajoz.

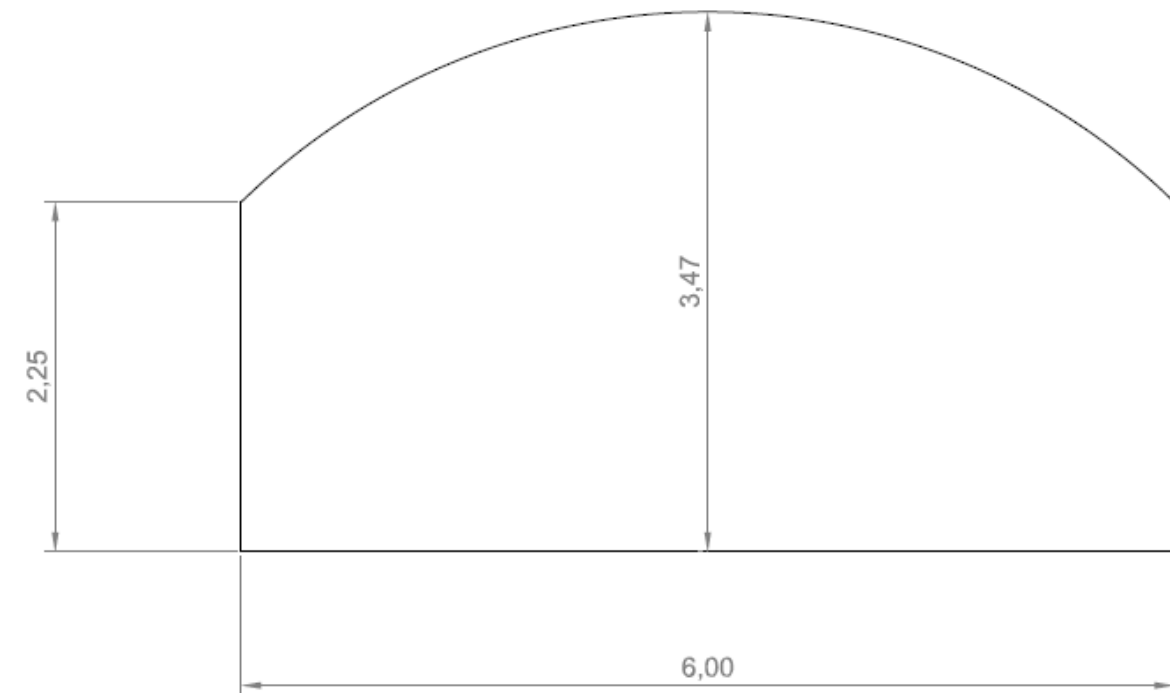
El estudio se estructura en dos partes bien diferenciadas, en una primera fase se abordan las bases de cálculo y en la segunda se recogen los resultados intermedios de los cálculos realizados.

11.1.2. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

La estructura mantiene la tipología de la obra existente, que se materializa a través de una bóveda de hormigón armado in situ, sobre hastiales y losa de hormigón también in situ.



Las dimensiones interiores de la bóveda se indican en la siguiente figura, siendo los espesores de hastiales y bóveda de 30 cm y la losa inferior de 40 cm.



11.1.3. NORMATIVA

Las normas de obligado cumplimiento y recomendaciones que se tienen en cuenta para el cálculo del puente son:

Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. (IAP) 2011.

Instrucción de Hormigón Estructural. (EHE) 2008

NCSP-07. Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes.

11.1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN:

Se considera un tipo de exposición IIa de acuerdo con la tabla 8.2.2 de EHE, para la cual y atendiendo a los criterios de durabilidad del artículo 37 se adopta.

En losa	HA-30	Resistencia característica	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
En hastiales y bóveda	HA-30	Resistencia característica	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
ACERO:			
En losa	B 500 S	Resistencia característica	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
En hastiales y bóveda	B 500 S	Resistencia característica	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

11.1.5. COEFICIENTES DE SEGURIDAD

La comprobación de los elementos estructurales se realiza siguiendo las directrices de los artículos 2 de IAP y 8 de EHE, es decir, se comprueba que los valores de cálculo del efecto y la sollicitación (E_d , S_d), respectivamente, obtenidos al aplicar al modelo estructural las acciones con sus valores de cálculo, definidos en los capítulos 3, 4 y 5 de IAP, combinadas según las hipótesis de carga establecidas en los capítulos 6 y 7 de IAP, no superan en ningún caso los valores límite del efecto de las acciones admisible para la estructura o el elemento (C_d), o la resistencia de cálculo de la estructura o del elemento para el estado considerado, respectivamente.

- | | | |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| | $E_d < C_d$ | |
| | $S_d < R_d$ | |
| - | Coeficiente de mayoración de acciones | $\gamma_f =$ tabla 15 de IAP |
| - | Coeficiente de minoración de hormigón | $\gamma_c = 1.50$ |
| - | Coeficiente de minoración del acero | $\gamma_s = 1.15$ |

El nivel de control de la ejecución que se establece es INTENSO; el nivel de control del acero es NORMAL y el nivel de control del hormigón es ESTADÍSTICO (toma de probetas en obra).

11.1.6. ACCIONES DE CÁLCULO

Se tienen en consideración las acciones que prescribe la Instrucción sobre Acciones en Puentes de Carreteras. IAP-11.

11.1.6.1 ACCIONES PERMANENTES (G)

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| Peso propio elementos de hormigón | 25 kN/m ³ |
| Peso específico de las tierras | 20 kN/m ³ |

11.1.6.2 ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

Acciones Reológicas

Se considera una deformación por retracción y fluencia del hormigón de acuerdo con los artículos 39.7 y 39.8 de EHE-08 adoptando para los coeficientes los valores correspondientes a una humedad relativa del 65%.

Acciones debidas al terreno

Acciones sobre los elementos de la estructura

Se han incluido los pesos del terreno sobre elementos de estribos a razón de 20 kN/m³.

Por otra parte se han considerado los empujes activo y pasivo del terreno sobre los elementos verticales correspondientes a una ley triangular de presiones con las indicaciones del apartado 3.2.3. de la instrucción IAP-11.

Se han considerado dos situaciones de empuje distintas, una correspondiente a la fase de construcción con empuje descompensado, es decir, con empuje en un hastial y no en el opuesto, y otra con empujes en los dos hastiales.

11.1.6.3 ACCIONES VARIABLES (Q)

Sobrecarga de Uso

El esquema de cargas a emplear para el cálculo de las estructuras está constituido por el conjunto de acciones verticales, longitudinales y transversales que a continuación se indica.

Componentes verticales

La sobrecarga de uso consta de varios trenes de cargas resultantes de dividir el tablero en carriles de acuerdo con el apartado 4.1 de la instrucción IAP-11 que se resumen en la figura siguiente.

Tabla 4.1-a Definición de los carriles virtuales

Anchura de la plataforma (w)	Número de carriles virtuales (n_l)	Anchura del carril virtual (w_l)	Anchura del área remanente
$w < 5,4$ m	$n_l = 1$	3 m	$w - 3$ m
$5,4$ m $\leq w < 6$ m	$n_l = 2$	$\frac{w}{2}$	0
$w \geq 6$ m	$n_l = \text{ent} \left(\frac{w}{3} \right)$	3 m	$w - 3n_l$

En cada carril se considerará:

- Una sobrecarga uniforme q_{1k} extendida en toda la superficie a nivel de la calzada o a parte de ella, según sea más desfavorable para el elemento en estudio. El valor de q será de 9 KN/m² para el carril 1, de 2,5 KN/m² para los carriles 2 y 3, y nula para el resto de carriles si los hubiere.
- Un vehículo en cada carril cuyo eje longitudinal se considera paralelo al eje de la calzada y formado por 4 cargas, pudiendo desplazarse en sentido transversal hasta 0.5 m. de la barrera. La separación entre cargas en sentido longitudinal será de 1.20 m. y en sentido transversal de 2.00 m. La superficie de apoyo sobre la que actuará cada carga será un cuadrado de 0.40 m. de lado. El peso total de los vehículos 2Q_{1k} será de 600 kN para el carril 1, 400 kN para el carril 2, 200 kN para el carril 3 y nulo para el resto.
- En las zonas de uso peatonal de los puentes, se supondrá aplicada una sobrecarga uniforme de 5 kN/m² en las zonas más desfavorables, longitudinal y transversalmente, para el efecto en estudio.

A efectos de empuje del terreno sobre elementos de la estructura en contacto con él, se considera una sobrecarga uniforme sobre los terraplenes próximos a los puentes de carretera de 10 KN/m².

Componentes horizontales

Cargas de Frenado y Arranque

No se han considerado las acciones de Frenado y Arranque sobre la estructura, cuando se encuentra completamente aterrada.

Viento

No se han considerado acciones de viento sobre la estructura, por estar enterrada.

Temperatura

Por el mismo motivo tampoco se han considerado las acciones correspondientes a los incrementos térmicos.

Nieve

Siguiendo las indicaciones del apartado 4.4 de IAP-11, no se ha considerado la acción de la nieve por no tratarse de un puente de alta montaña.

11.1.6.4 ACCIONES ACCIDENTALES

Acciones Sísmicas

Valores de los coeficientes sísmicos según NCSP-07:

Aceleración básica	a _b	0.04	g
periodo de retorno	P _R	500	años
Coefficiente de contribución	K	1.20	
Importancia del puente		Normal	
Tipo de terreno	tipo	I	
Comportamiento		Elástico	
Factor de importancia	γ _I	1.000	
Factor de periodo de retorno	γ _{II}	1.000	
Coefficiente de riesgo	ρ	1.000	
Coefficiente de terreno	C	1.000	
Coefficiente de amplificación	S	0.800	
Aceleración sísmica de cálculo	a _c	0.032	m/s

No se hace necesaria la consideración de la acción sísmica

11.1.7. HIPÓTESIS DE CARGA

- Situaciones permanentes o transitorias.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_p P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones accidentales.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_p P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_p P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación poco probable

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_p P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_p P_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_p P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Nomenclatura según EHE-08.

11.2. HIPÓTESIS DE CÁLCULO

11.2.1. ANÁLISIS DE LOS ESFUERZOS

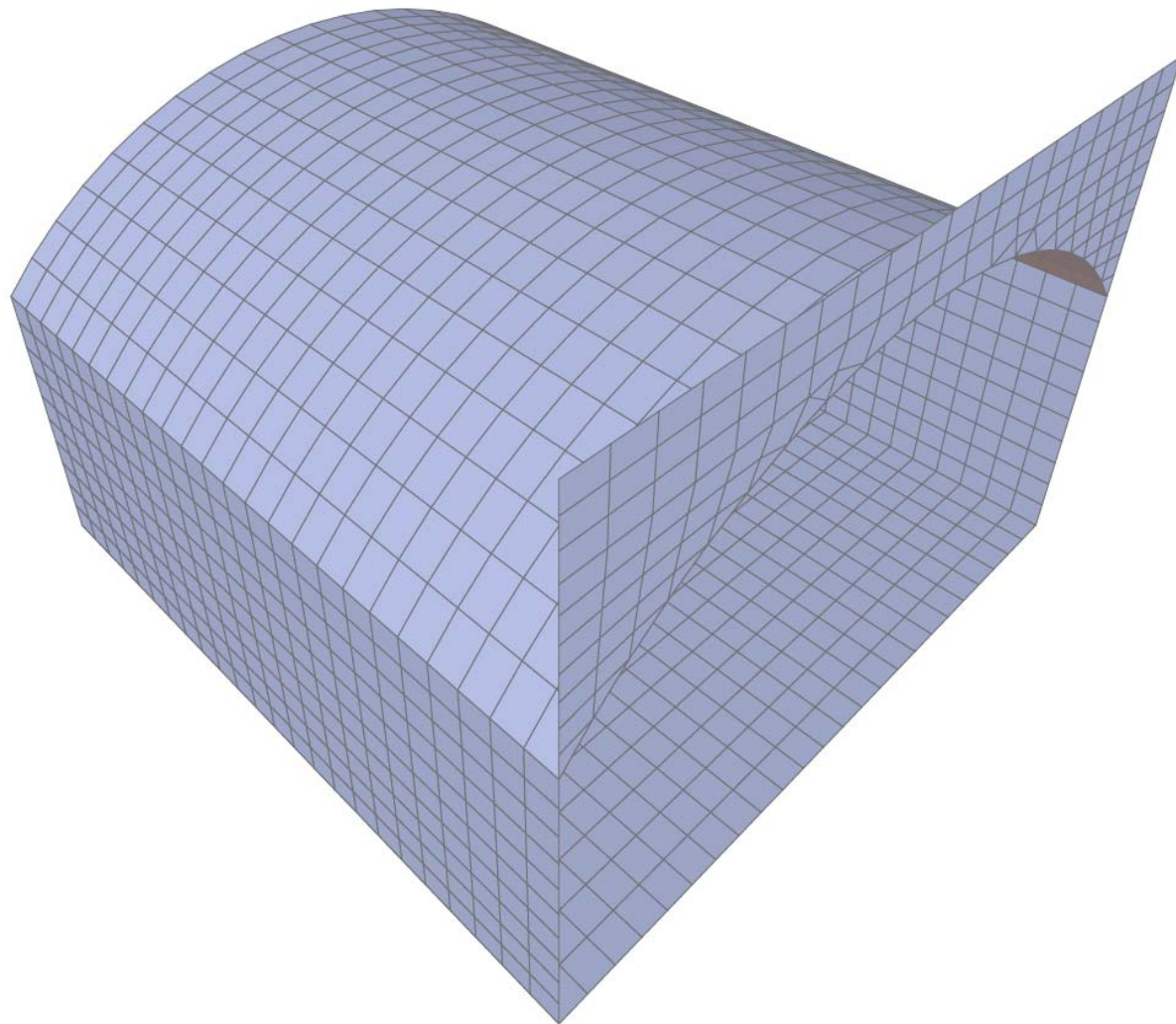
El análisis de esfuerzos en la bóveda se realiza mediante modelo de elementos finitos tipo SHELL, que integran las funciones de forma de las láminas.

En las aletas los esfuerzos se obtienen de las ecuaciones de equilibrio directamente en una hoja de cálculo.

11.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS SECCIONES

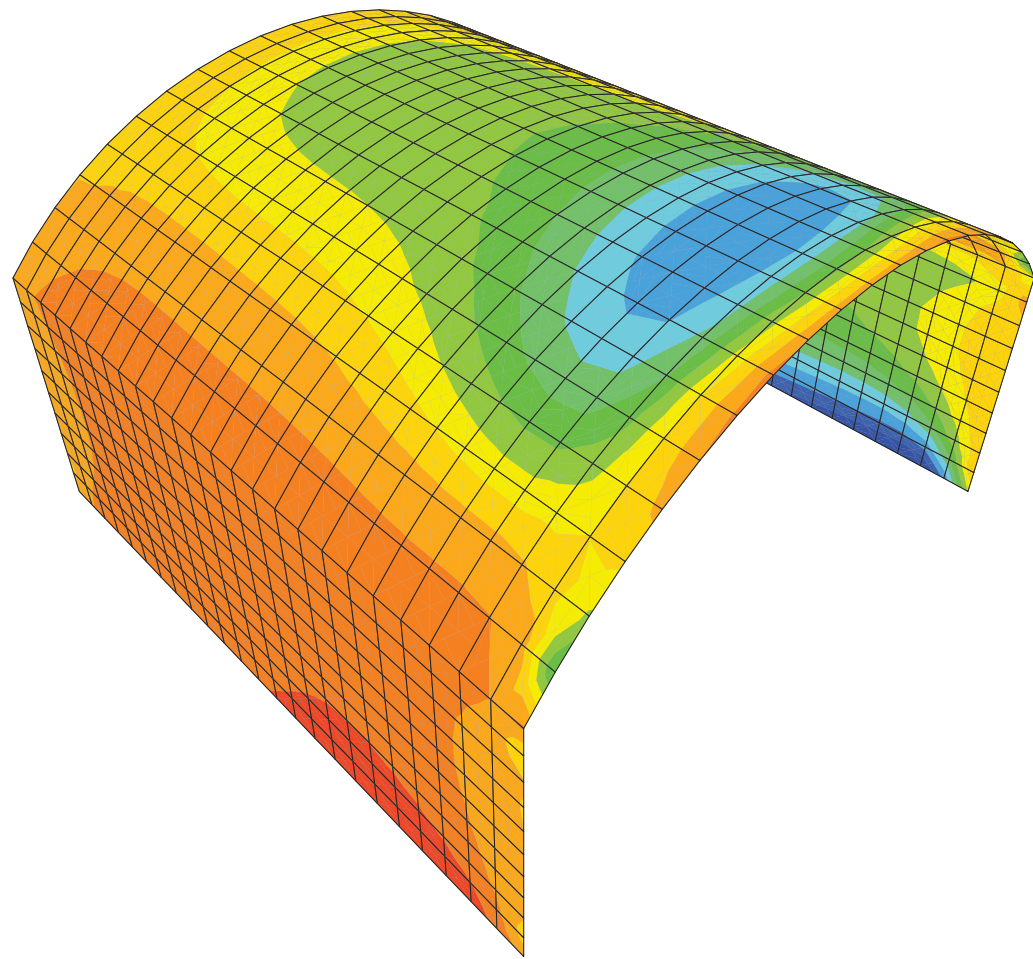
El dimensionamiento y comprobación de las secciones se realiza por el método PARÁBOLA RECTÁNGULO teniendo en cuenta las especificaciones de la EHE.

Asimismo se atienden a las prescripciones de la norma las comprobaciones de fisuración, adherencia y anclaje de armaduras y limitaciones de cuantías mecánicas y geométricas de las armaduras.

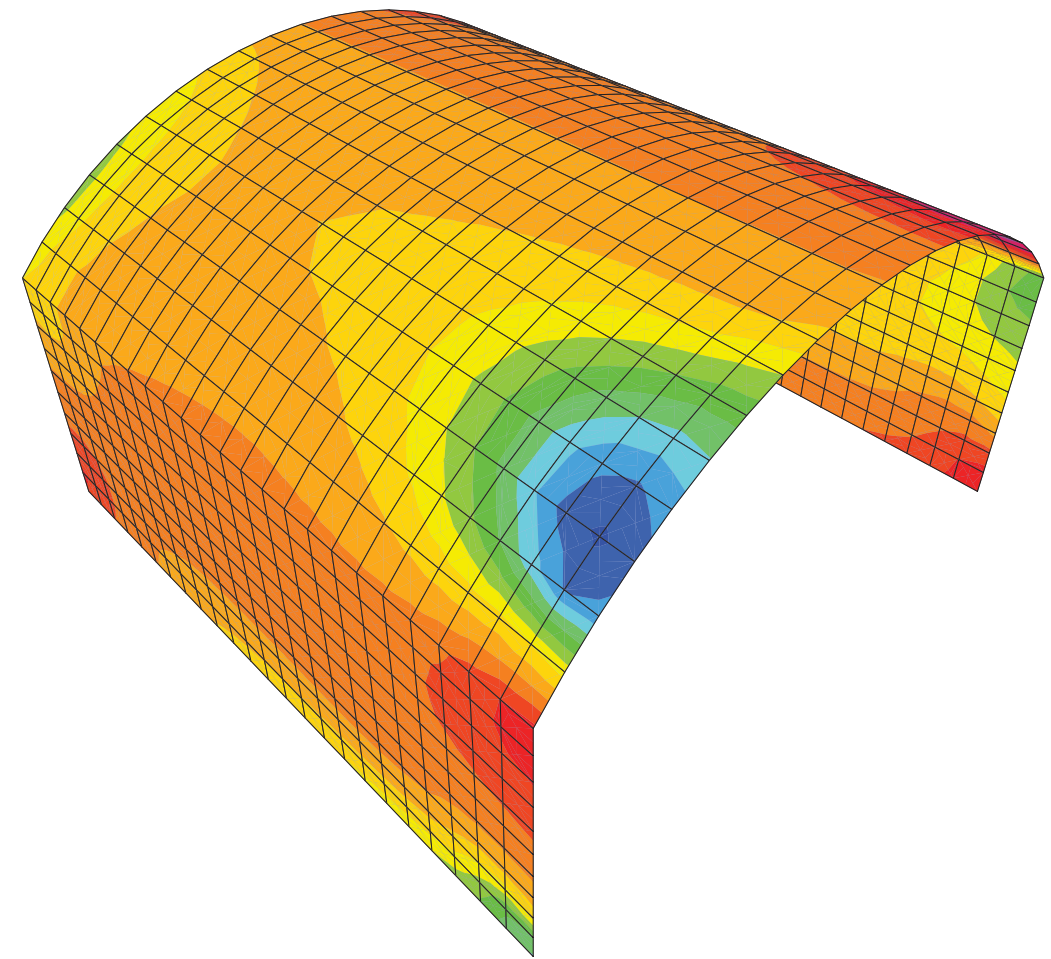


11.3. BÓVEDA

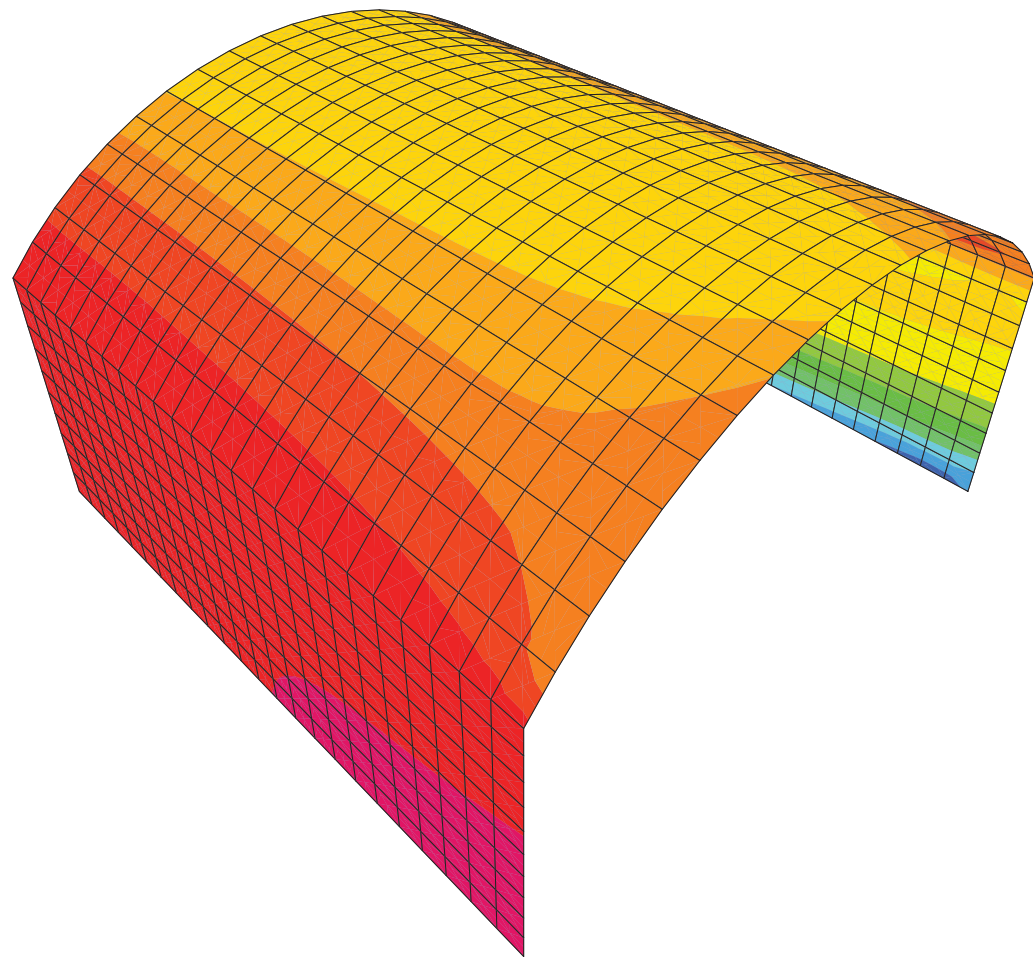
A continuación se recogen las gráficas de esfuerzos y las hojas de dimensionamiento de los elementos de la bóveda.



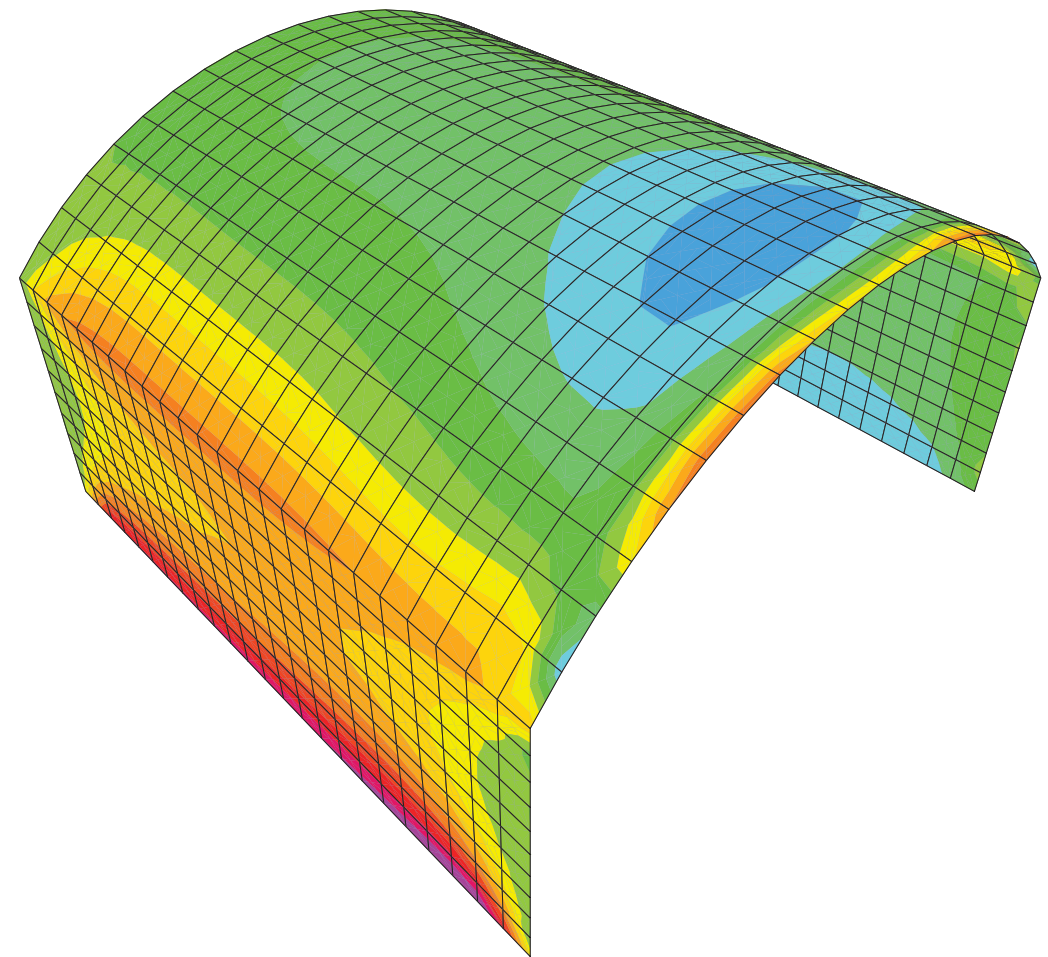
-10,0 -8,0 -6,0 -4,0 -2,0 0,0 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0 12,0 14,0 16,0



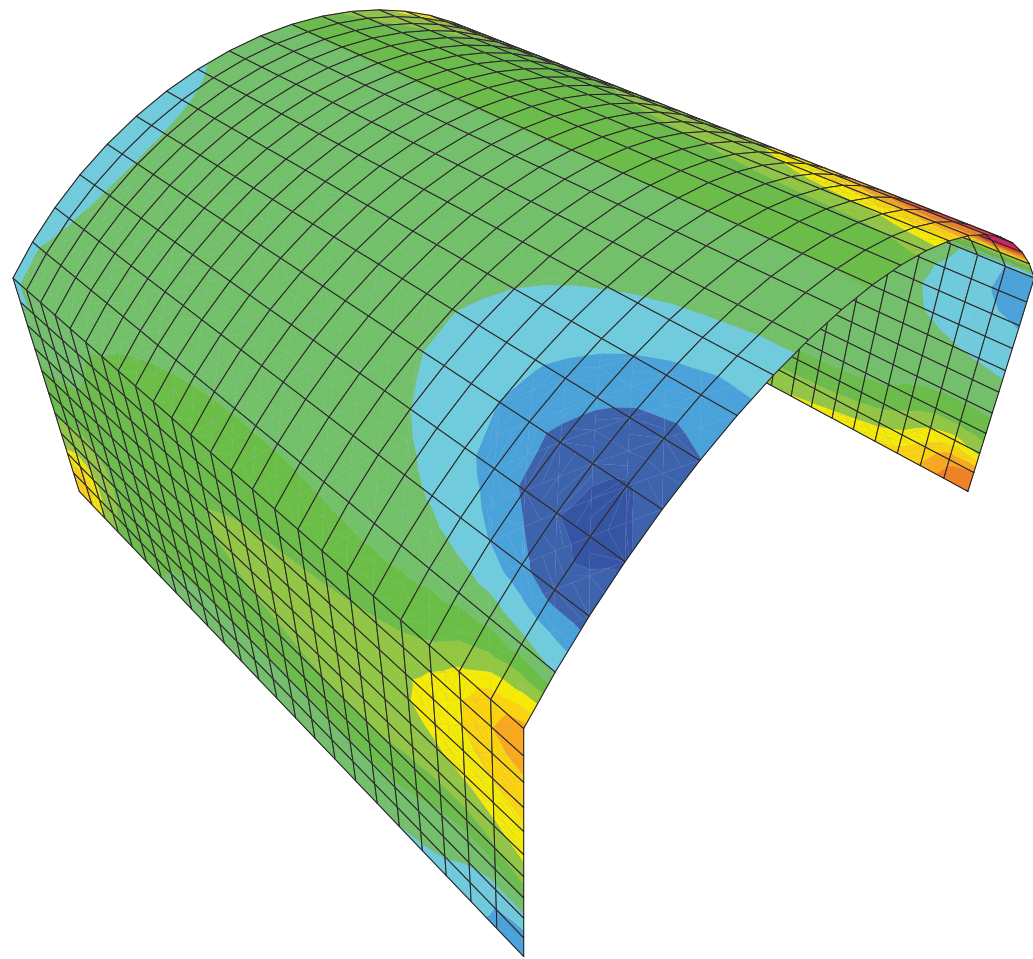
-4,00 -3,00 -2,00 -1,00 0,00 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 9,00



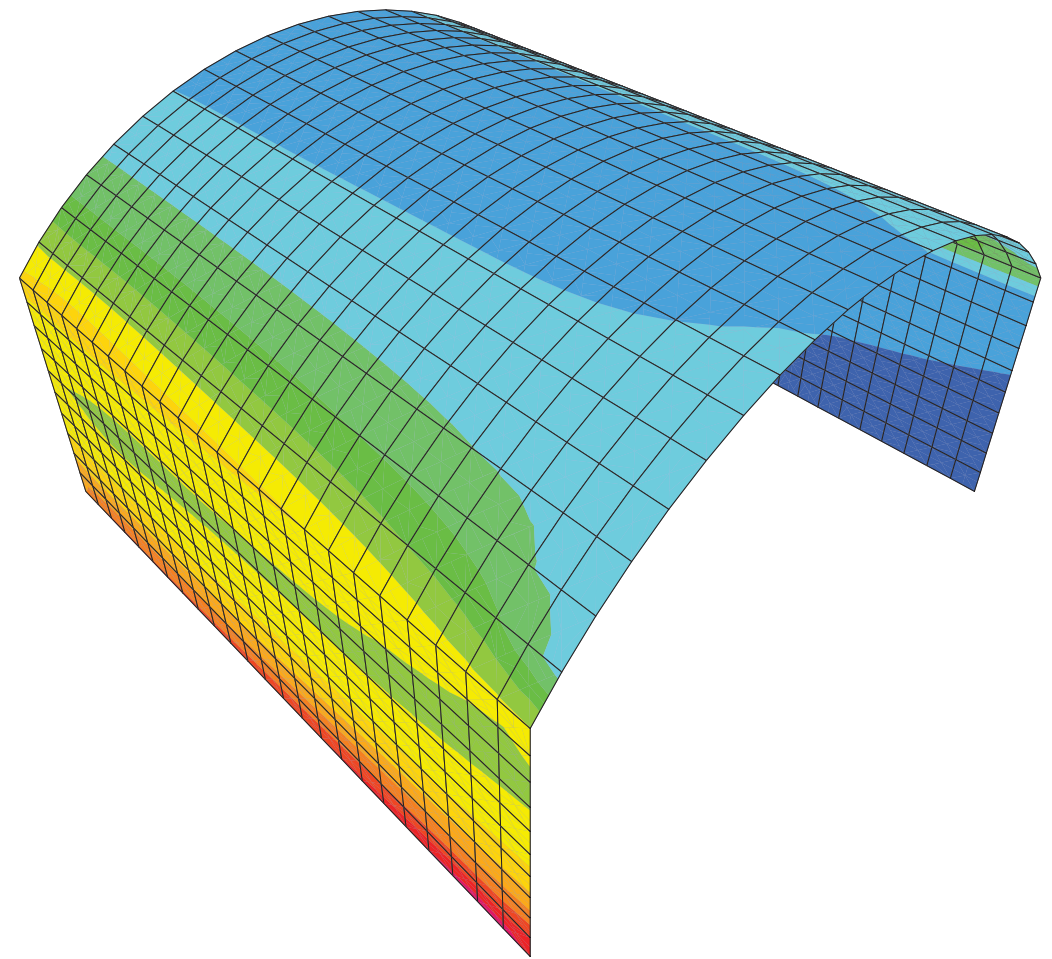
-30, -20, -10, 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100,



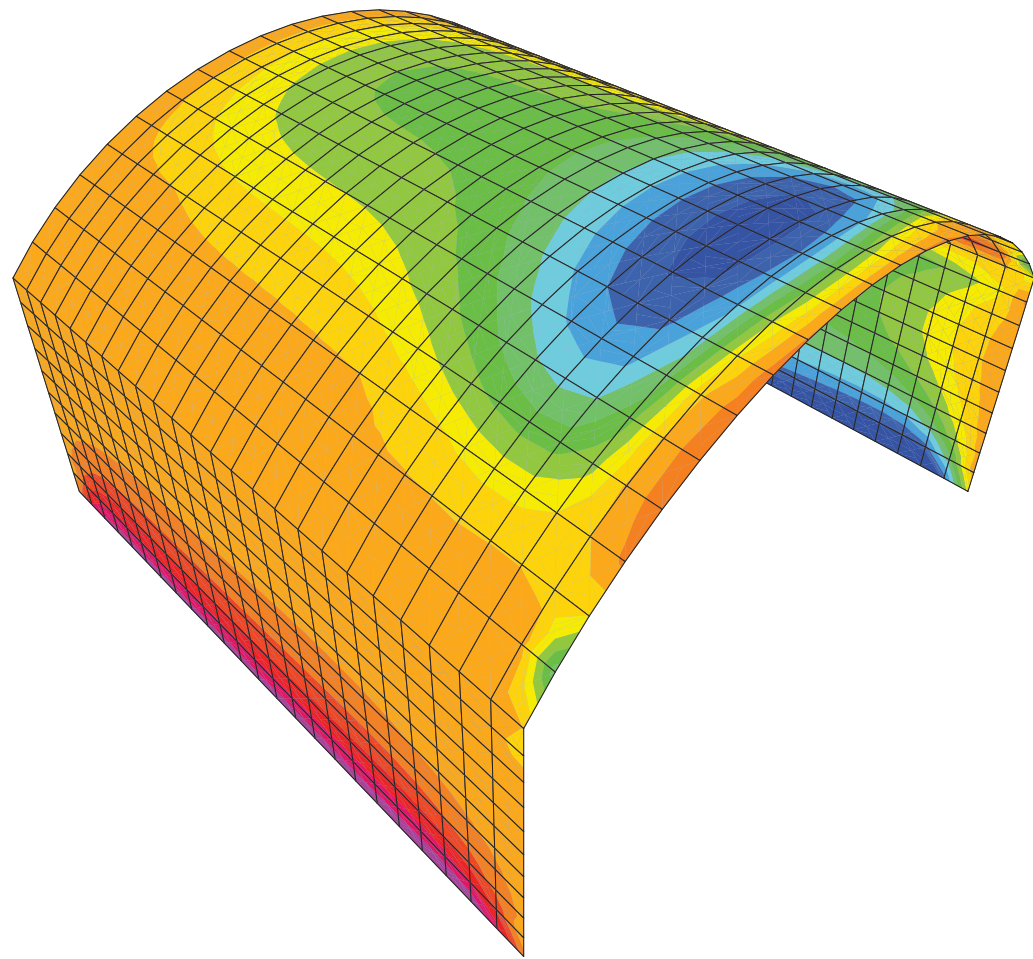
-16,0 -14,0 -12,0 -10,0 -8,0 -6,0 -4,0 -2,0 0,0 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0



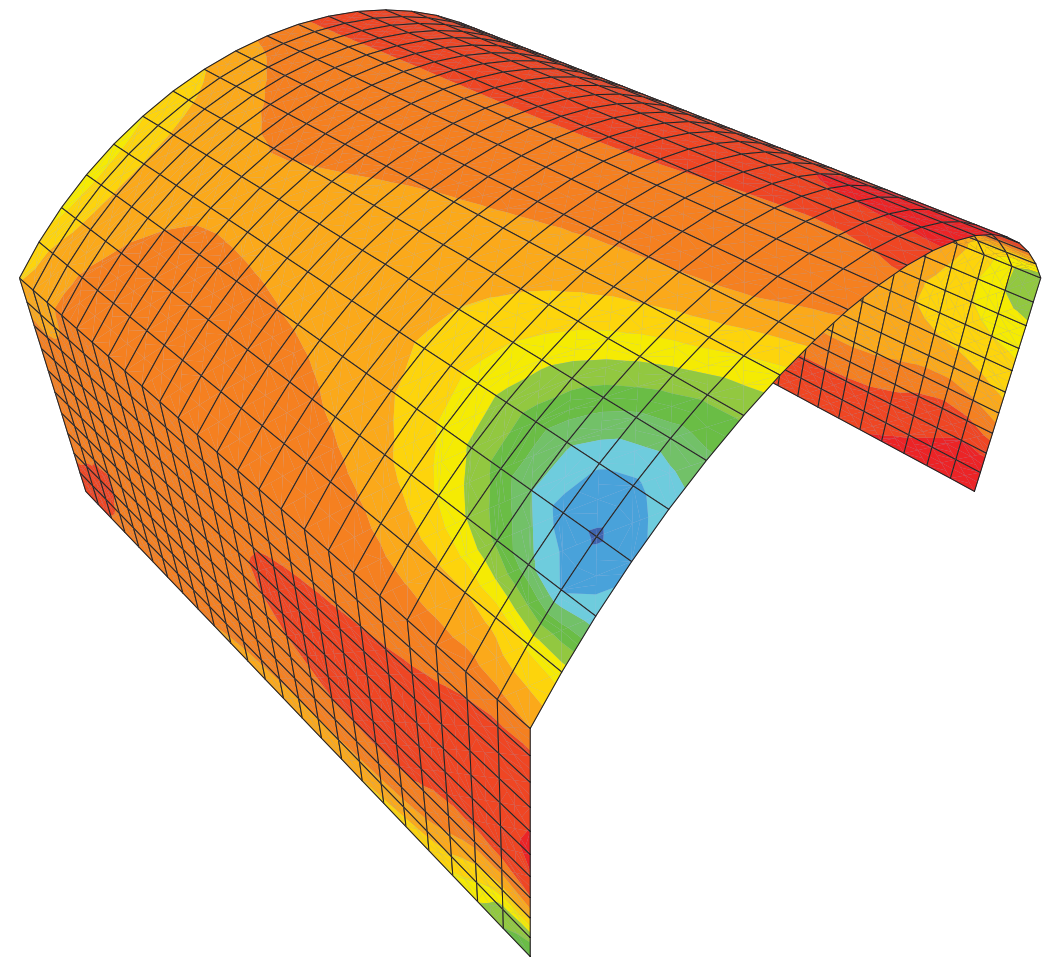
-9,00 -8,00 -7,00 -6,00 -5,00 -4,00 -3,00 -2,00 -1,00 0,00 1,00 2,00 3,00 4,00



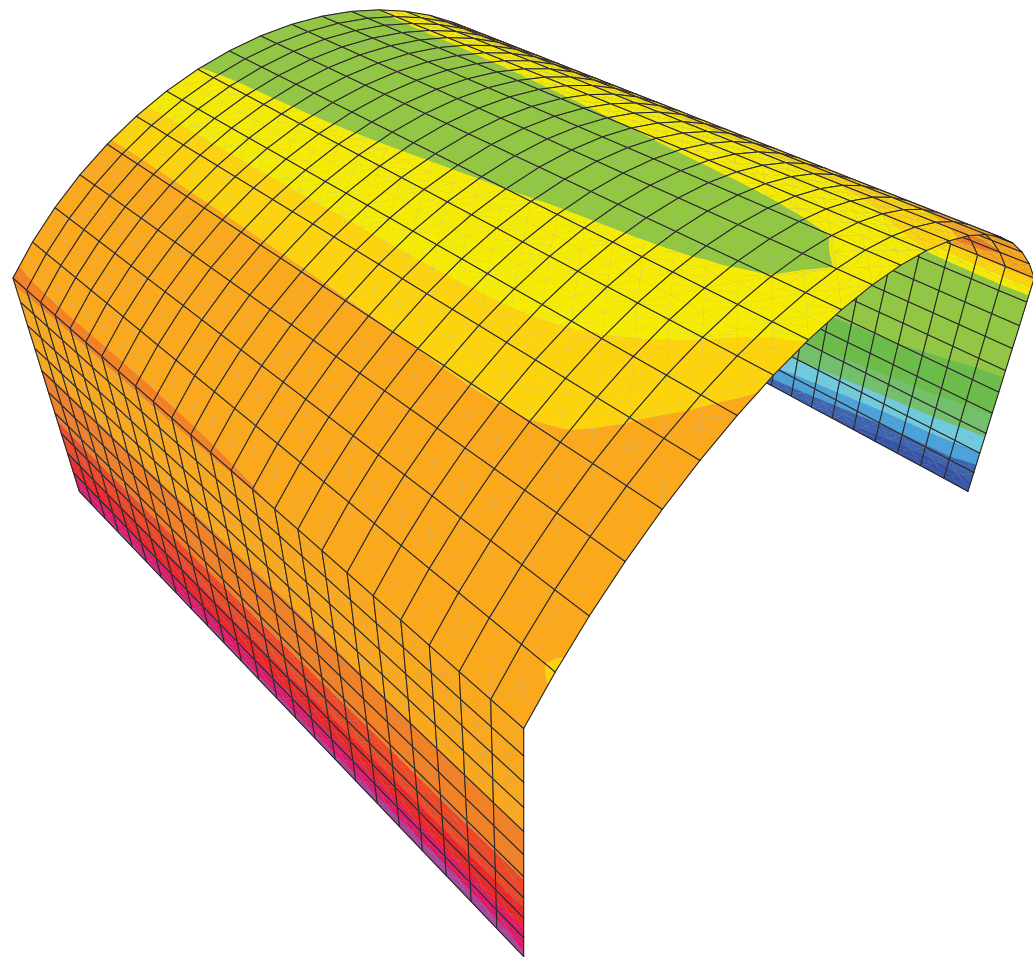
-100, -90, -80, -70, -60, -50, -40, -30, -20, -10, 0, 10, 20, 30,



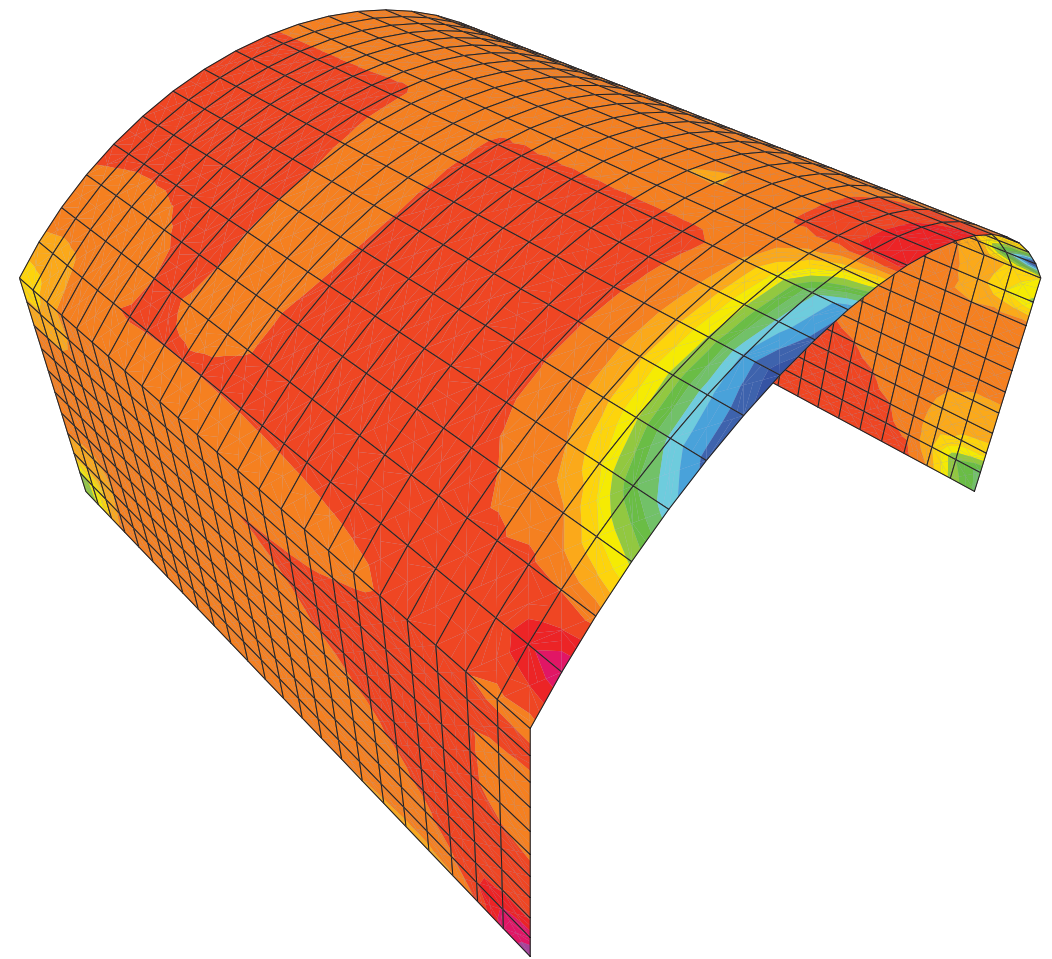
-13,0 -10,0 -7,0 -4,0 -1,0 2,0 5,0 8,0 11,0 14,0 17,0 20,0 23,0 26,0



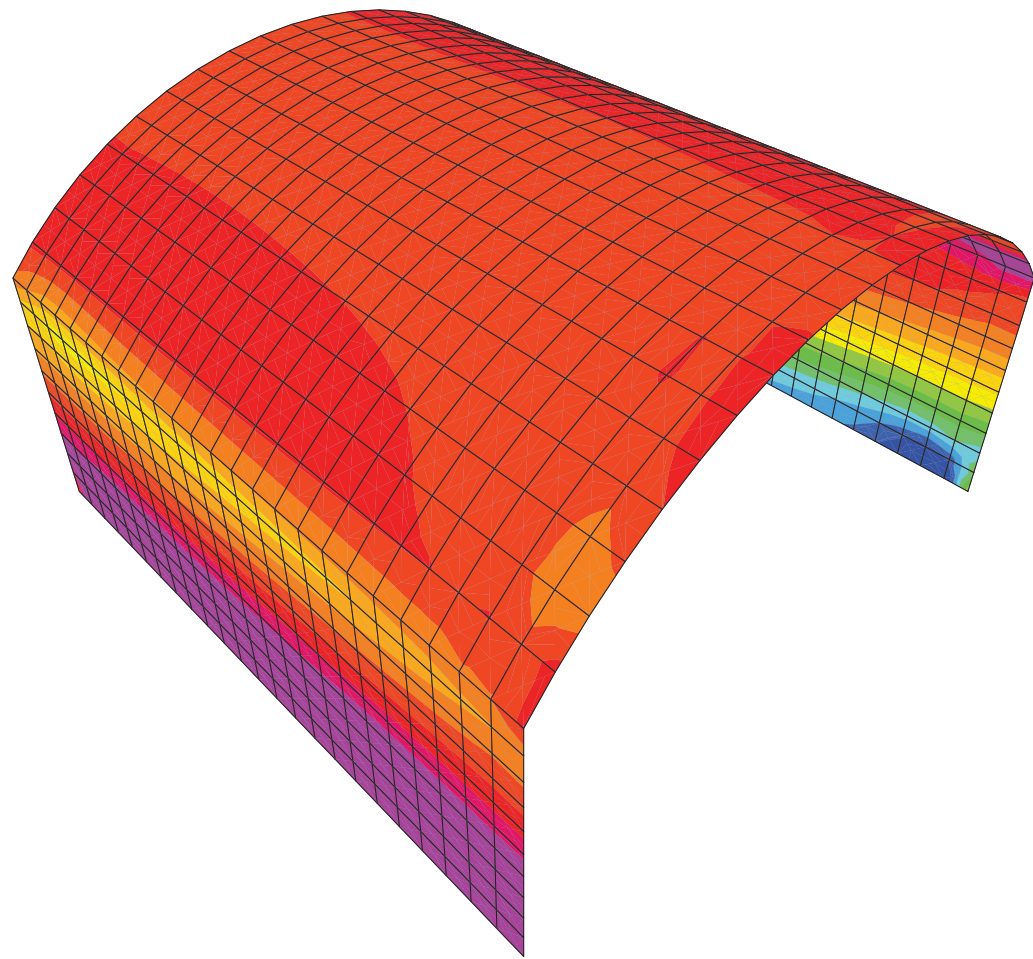
-6,0 -4,0 -2,0 0,0 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0 12,0 14,0 16,0 18,0 20,0



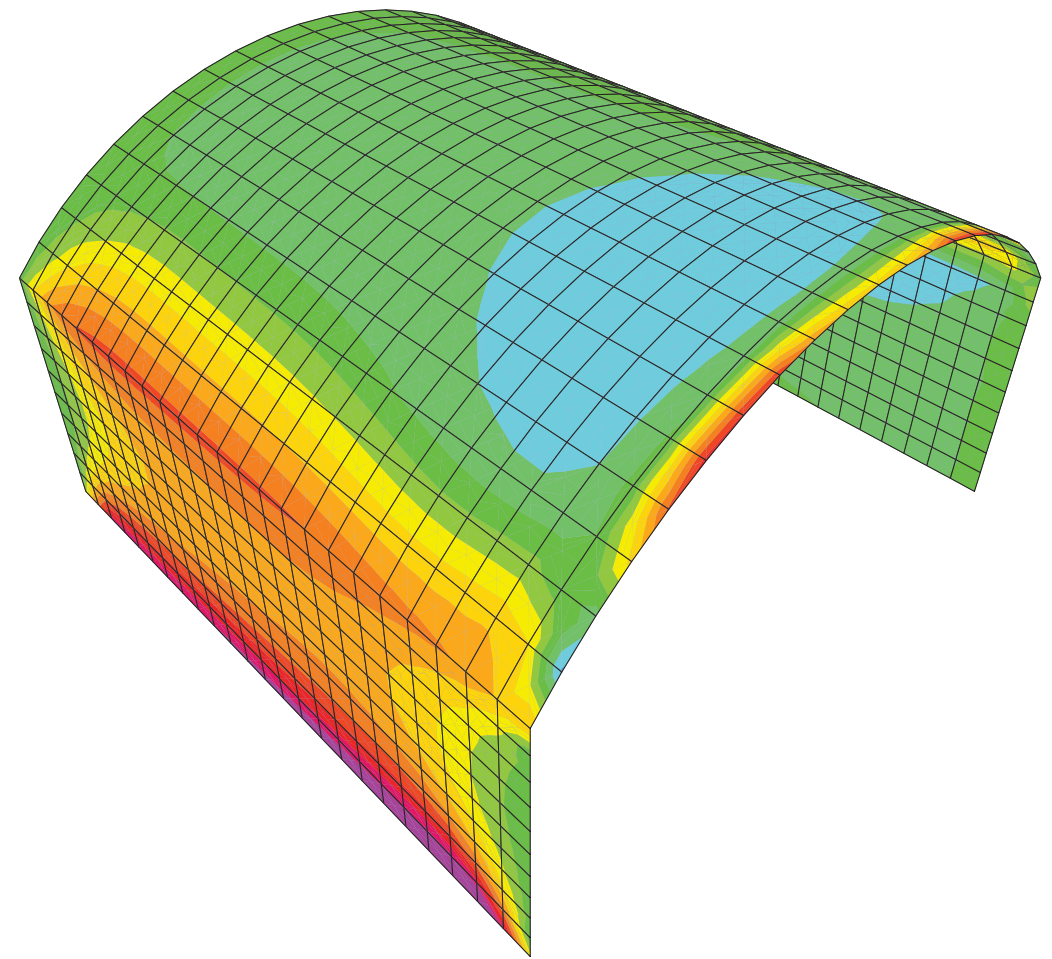
-68, -51, -34, -17, 0, 17, 34, 51, 68, 85, 102, 119, 136, 153,



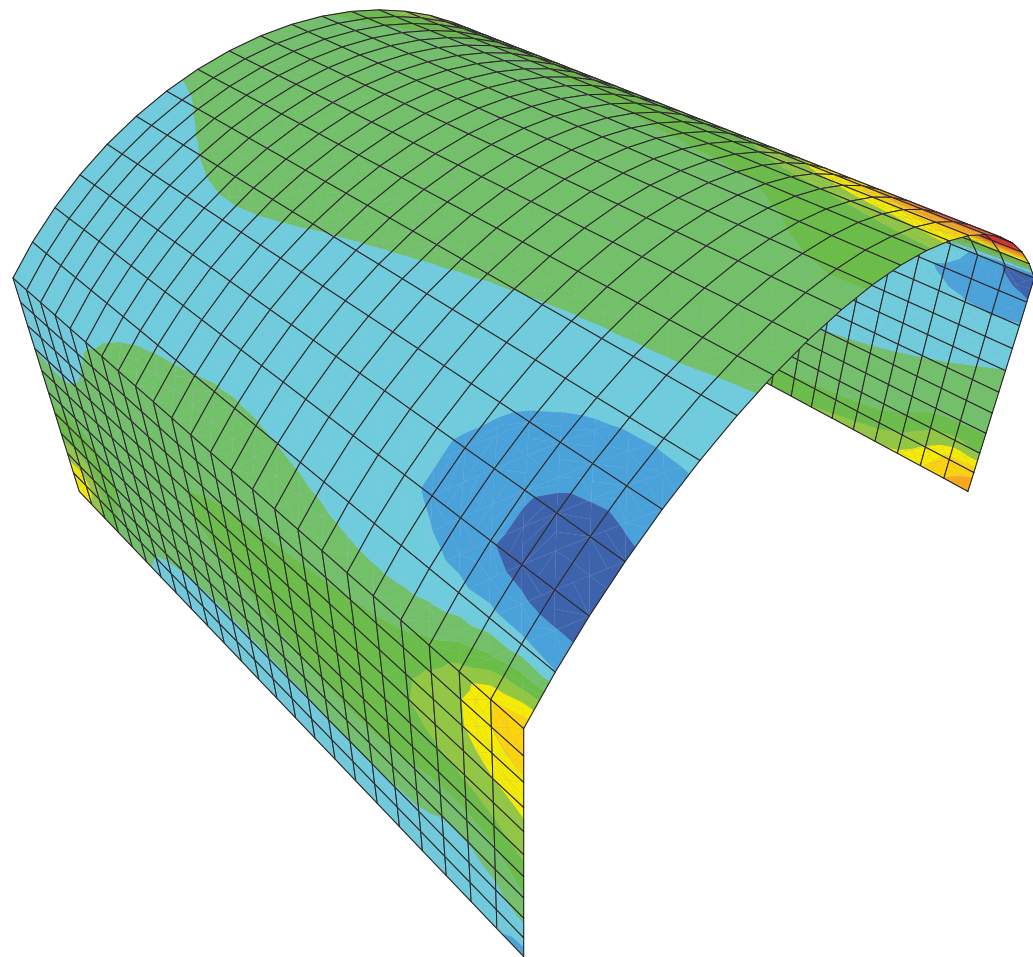
-30, -20, -10, 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100,



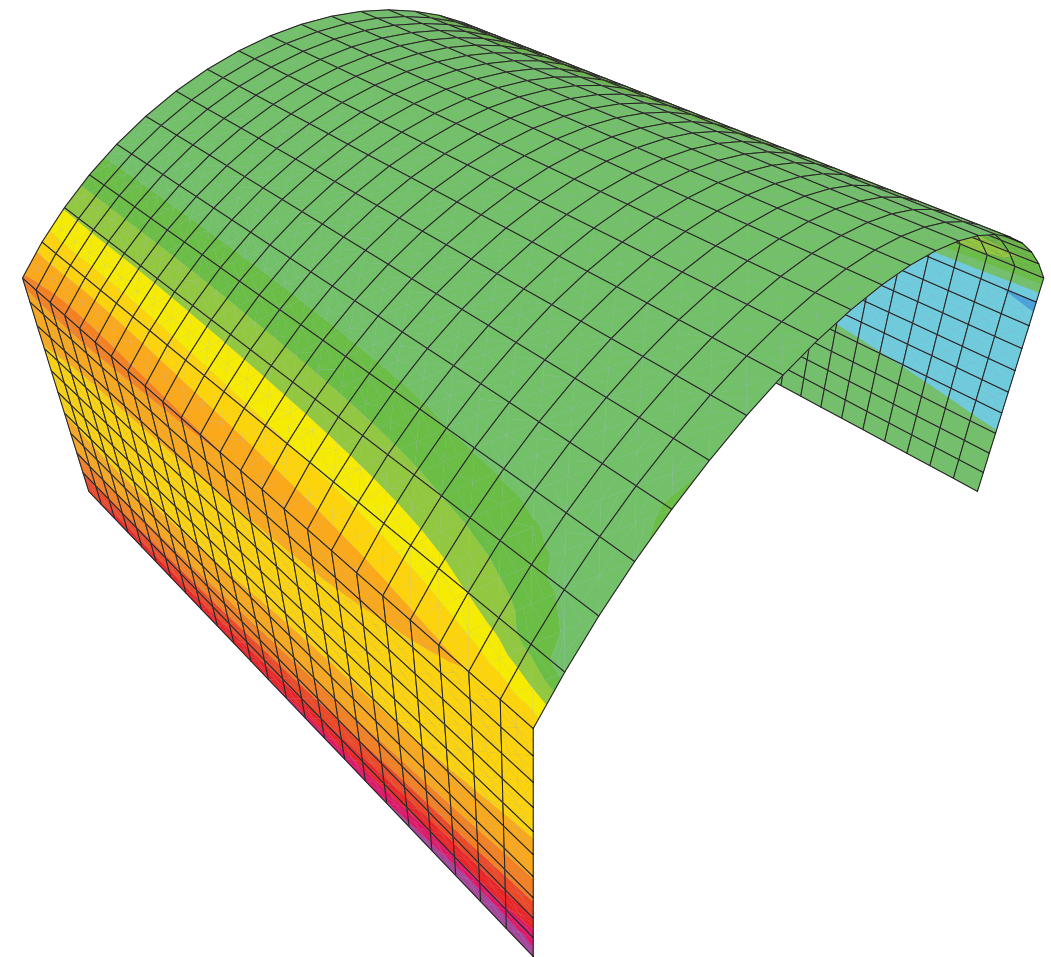
-30, -18, -6, 6, 18, 30, 42, 54, 66, 78, 90, 102, 114, 126,



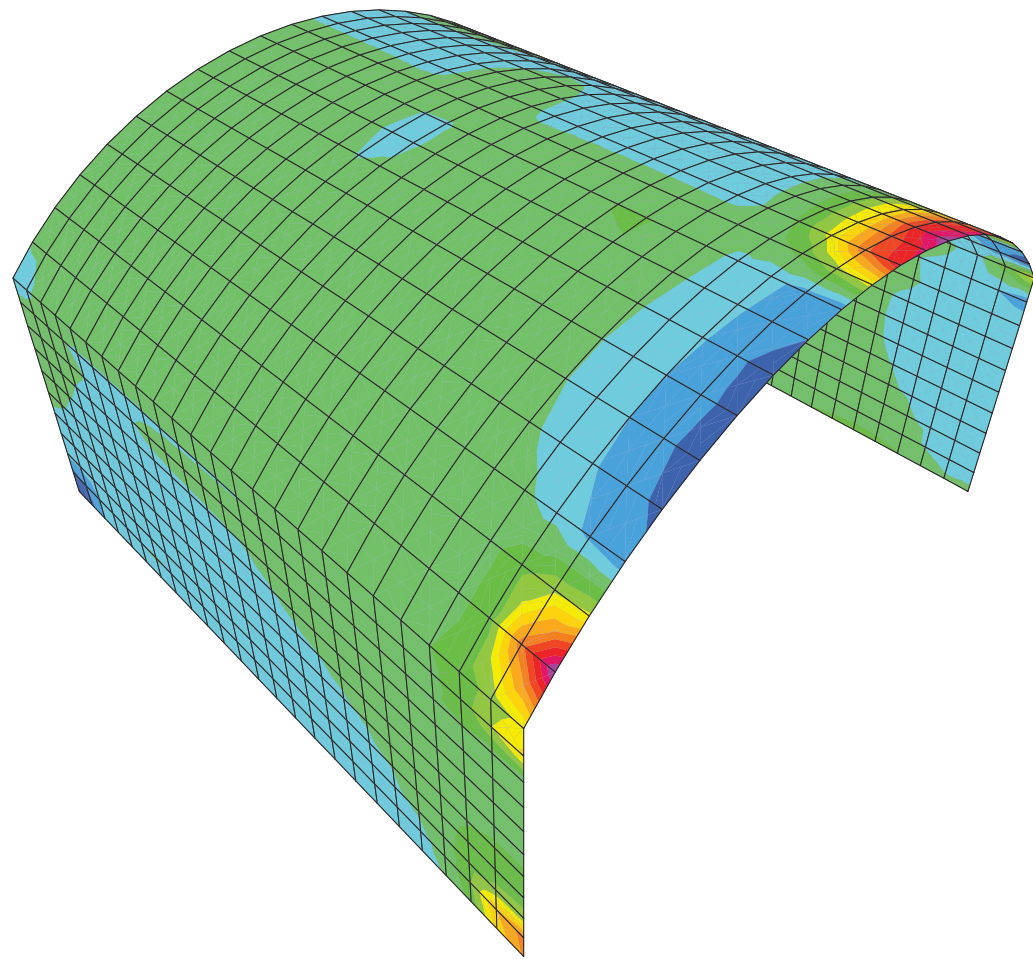
-26,0 -23,0 -20,0 -17,0 -14,0 -11,0 -8,0 -5,0 -2,0 1,0 4,0 7,0 10,0 13,0



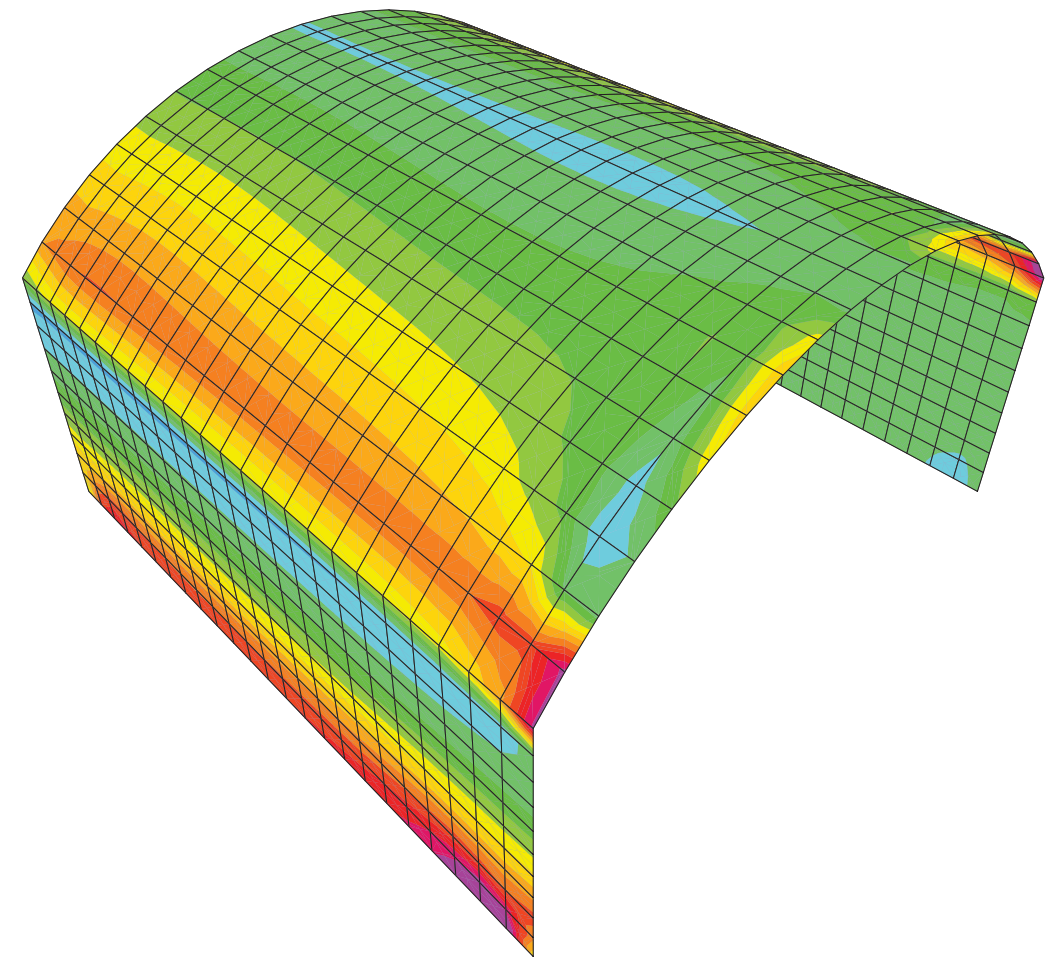
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M12 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



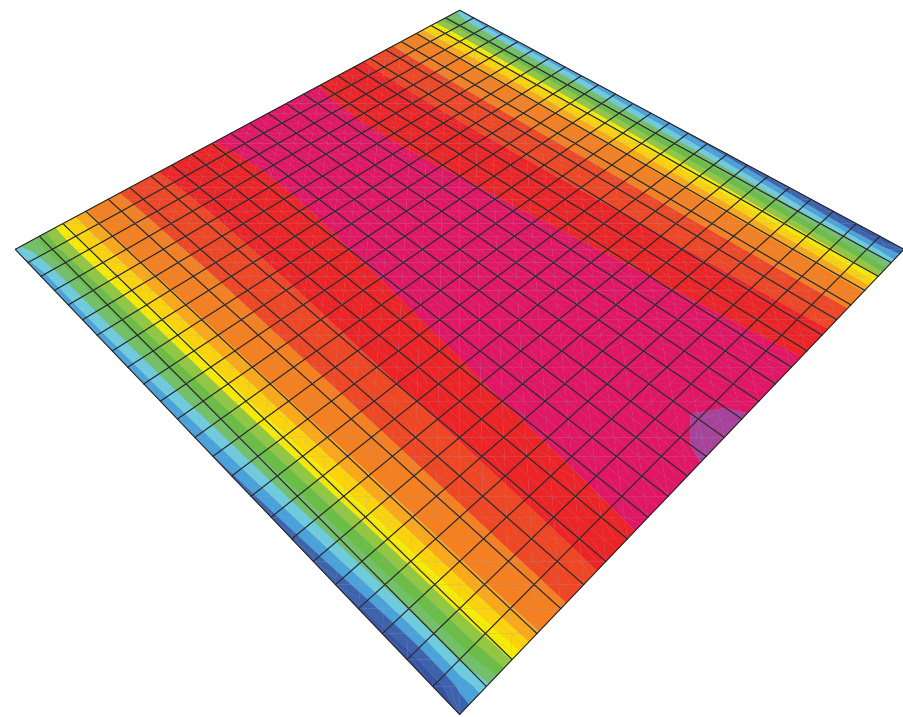
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



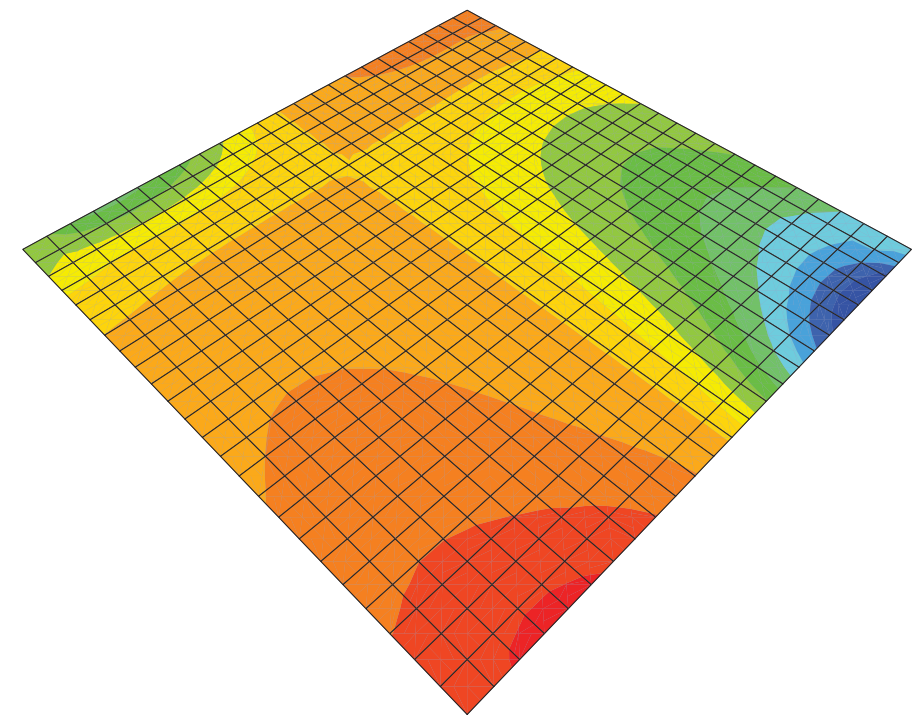
-100, -90, -80, -70, -60, -50, -40, -30, -20, -10, 0, 10, 20, 30,



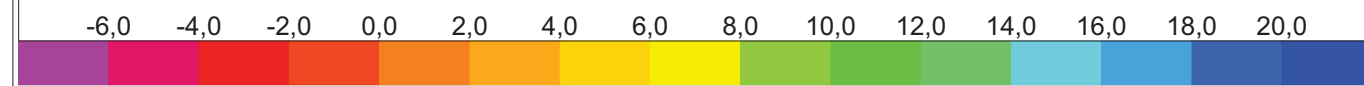
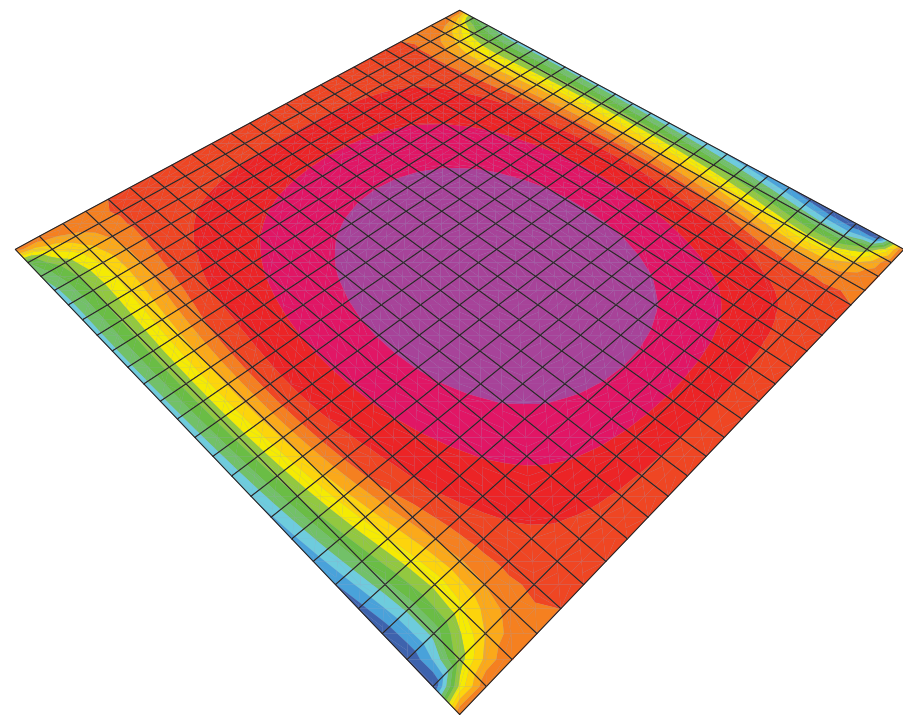
-126, -114, -102, -90, -78, -66, -54, -42, -30, -18, -6, 6, 18, 30,



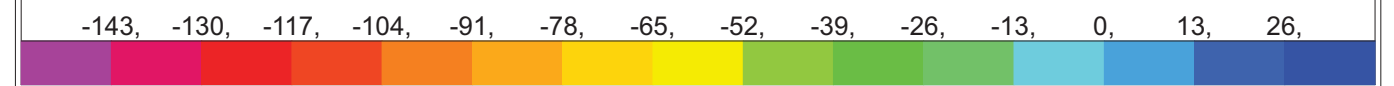
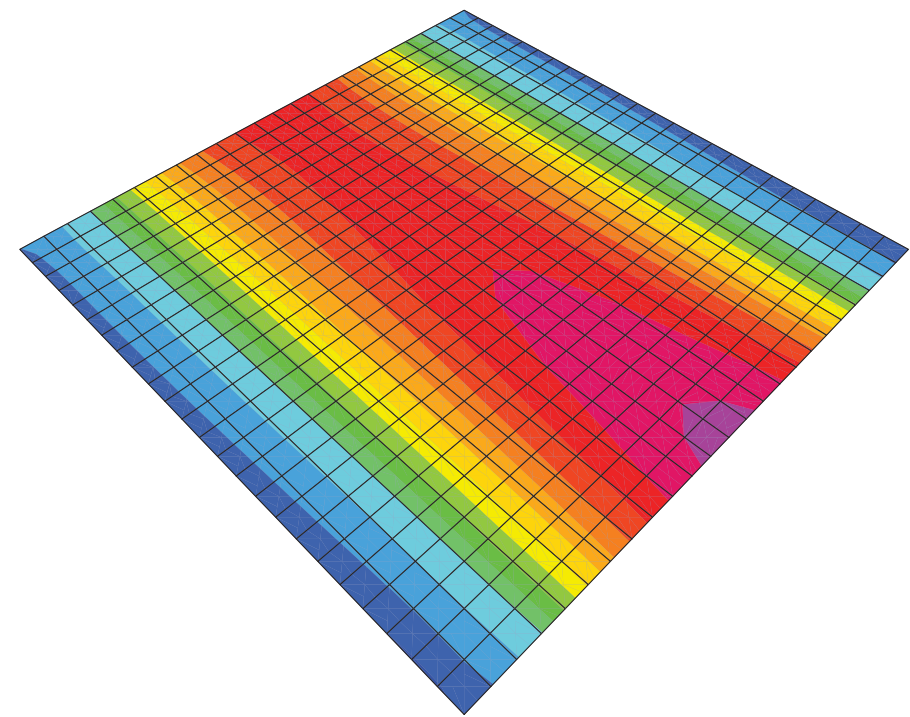
-55,0 -44,0 -33,0 -22,0 -11,0 0,0 11,0 22,0 33,0 44,0 55,0 66,0 77,0 88,0



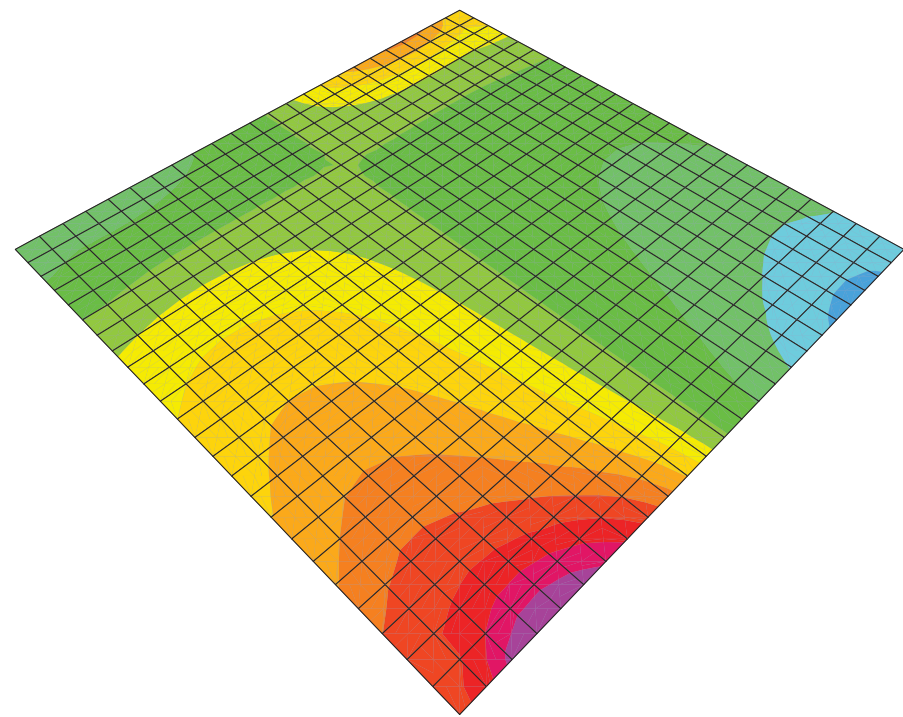
-10,0 -8,0 -6,0 -4,0 -2,0 0,0 2,0 4,0 6,0 8,0 10,0 12,0 14,0 16,0



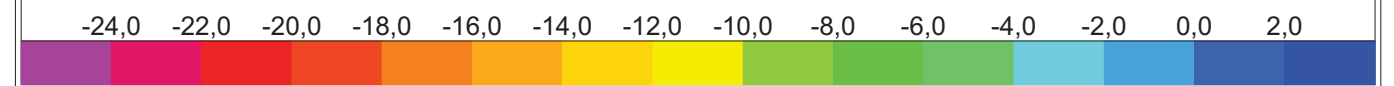
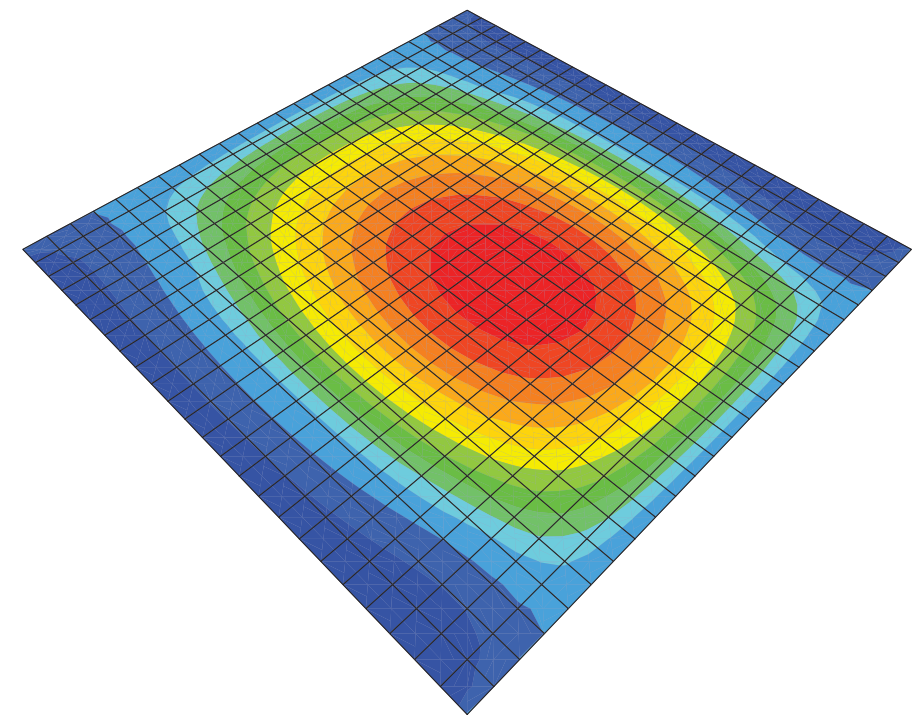
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELS - Max) - KN, m, C Units



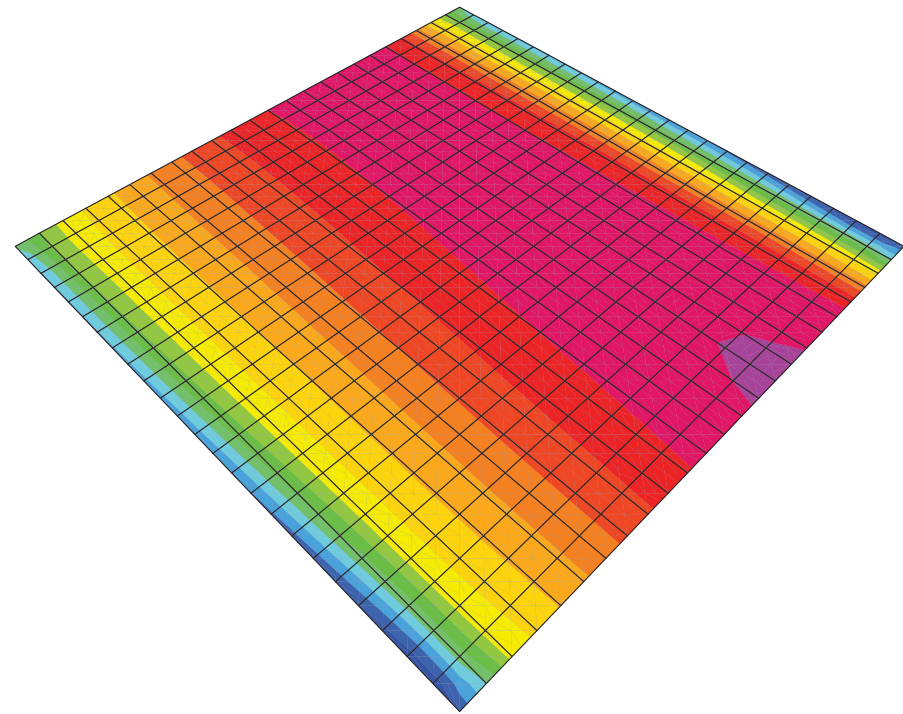
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M11 Diagram (ELS - Min) - KN, m, C Units



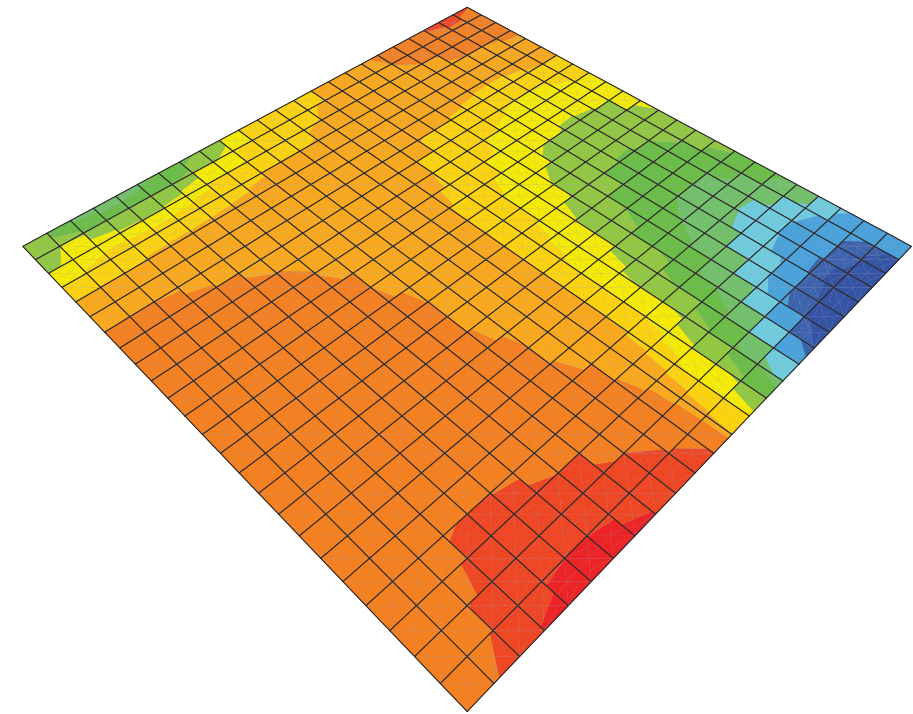
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M12 Diagram (ELS - Min) - KN, m, C Units



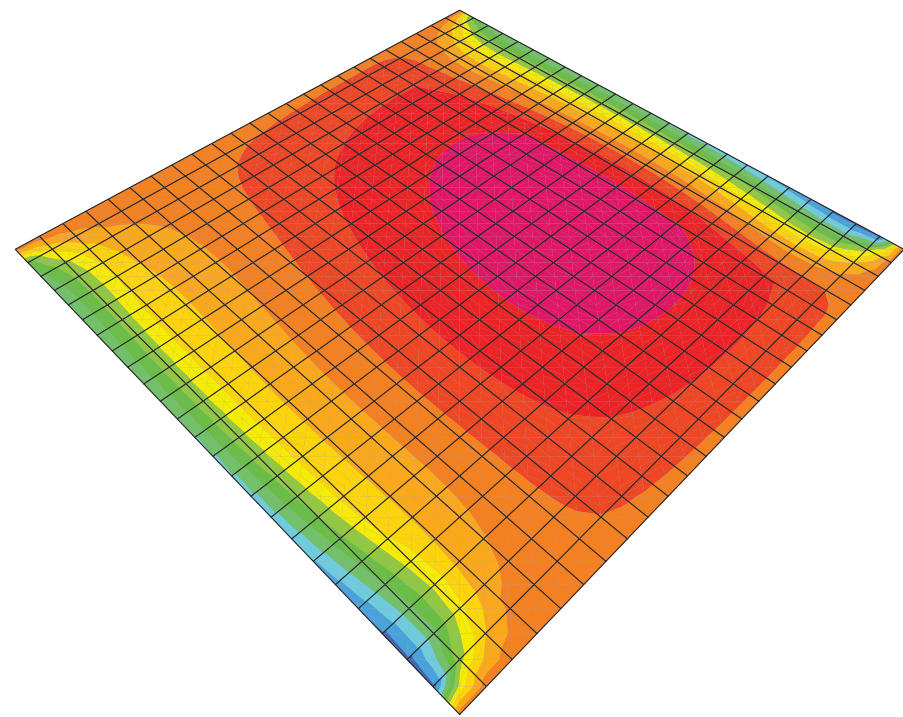
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELS - Min) - KN, m, C Units



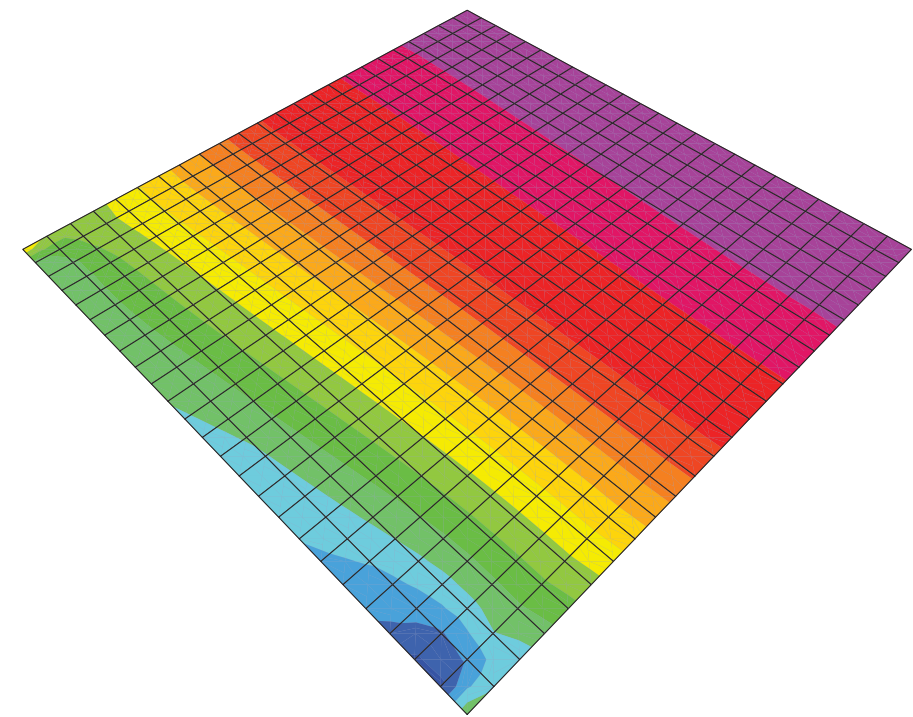
-72, -54, -36, -18, 0, 18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144, 162,



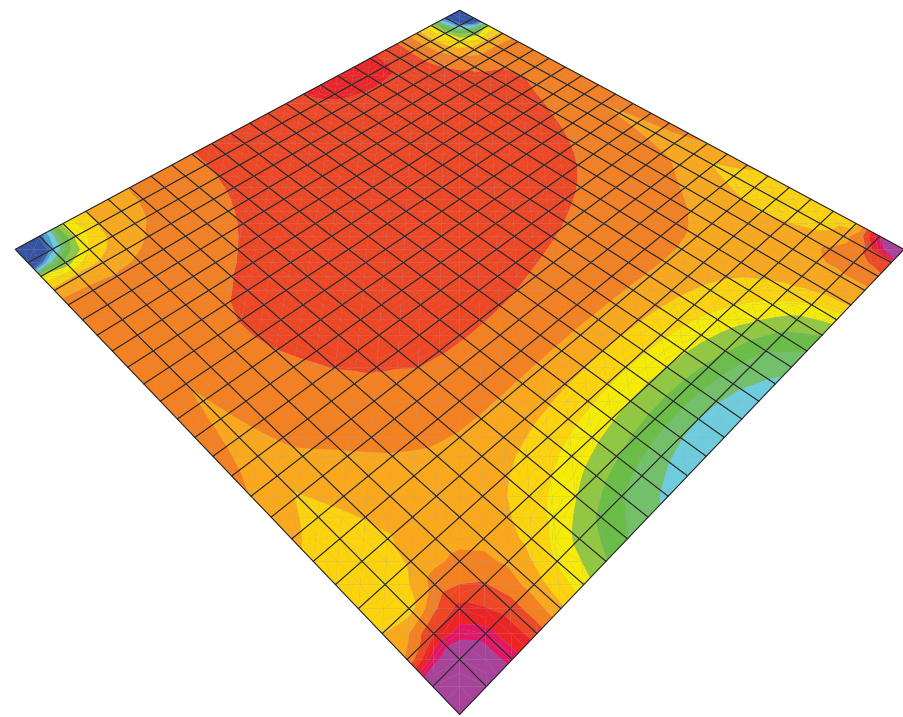
-13,0 -10,0 -7,0 -4,0 -1,0 2,0 5,0 8,0 11,0 14,0 17,0 20,0 23,0 26,0



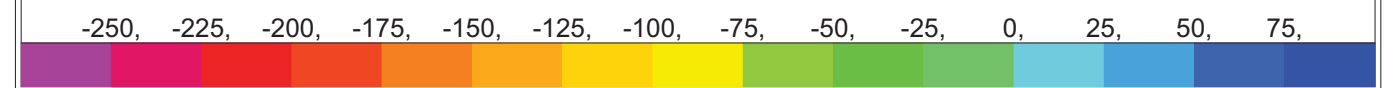
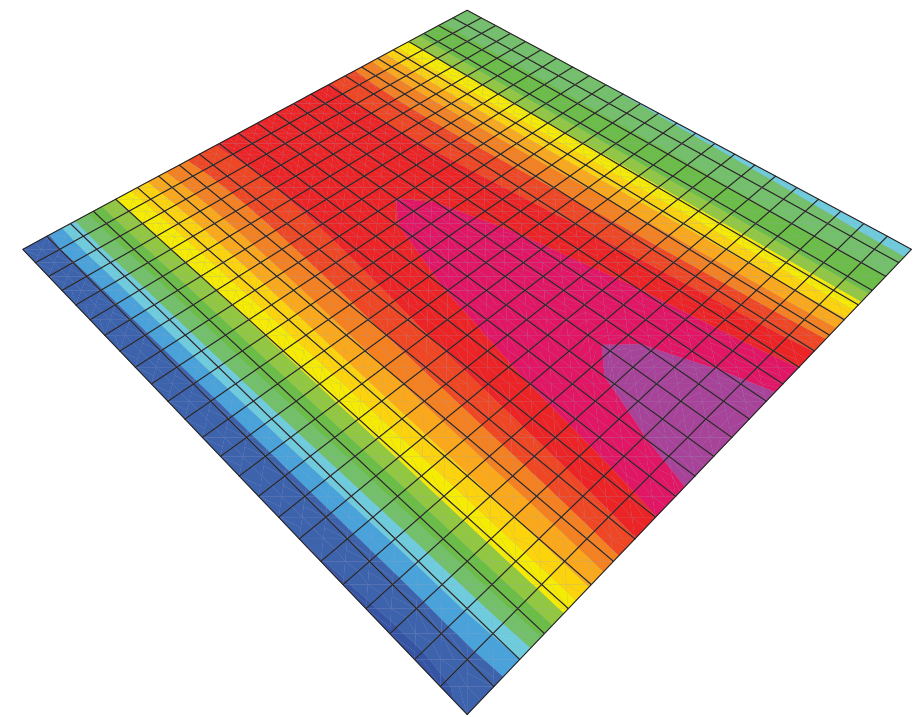
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELU - Max) - KN, m, C Units



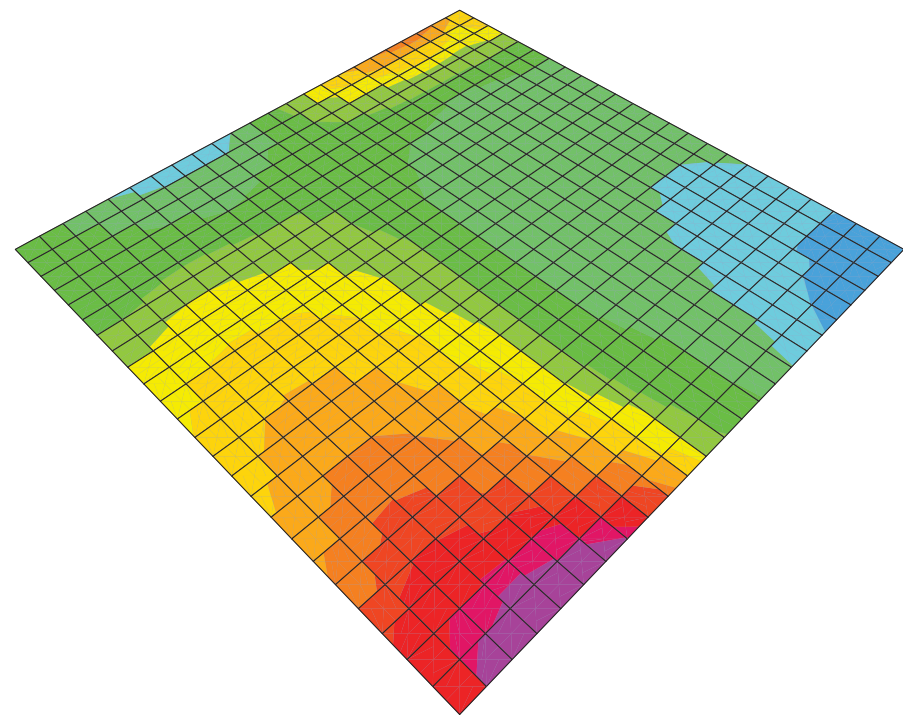
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant V13 Diagram (ELU - Max) - KN, m, C Units



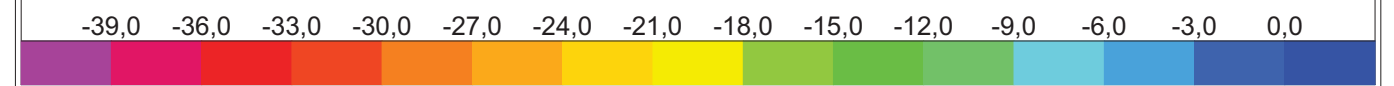
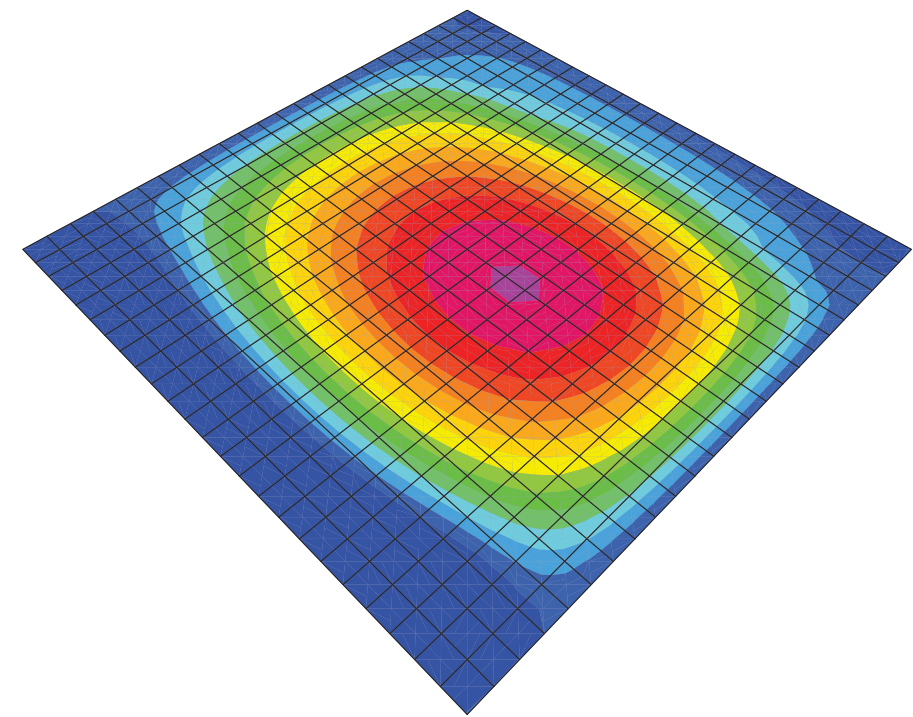
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant V23 Diagram (ELU - Max) - KN, m, C Units



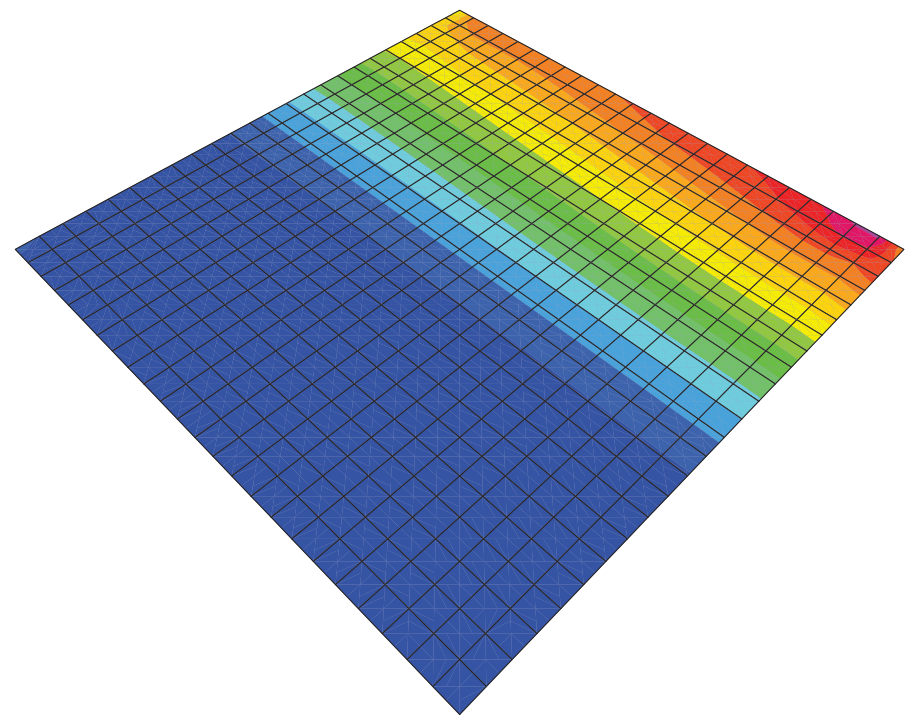
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M11 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



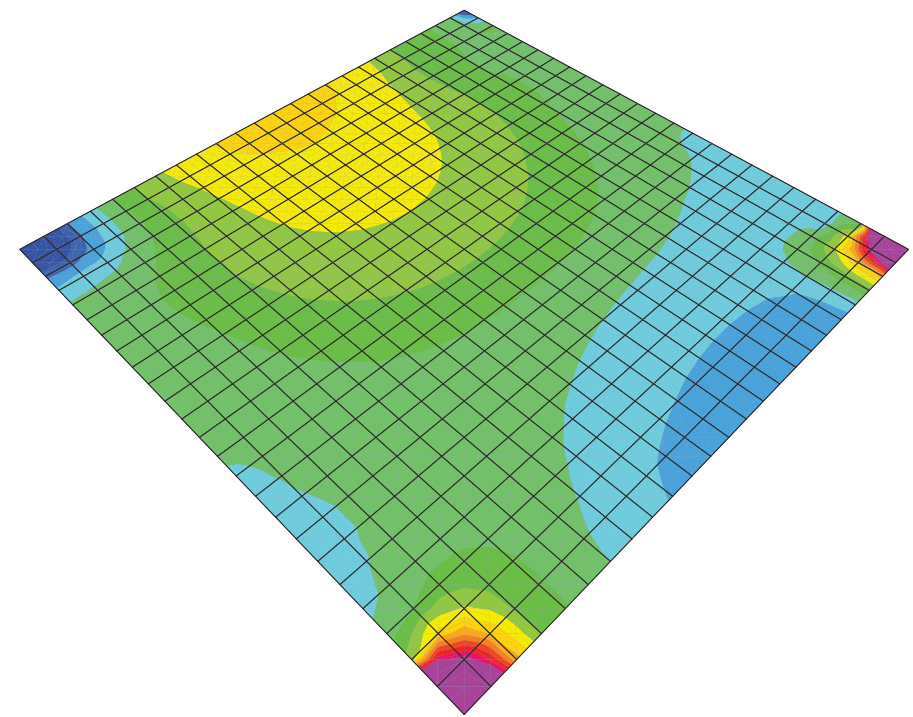
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M12 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



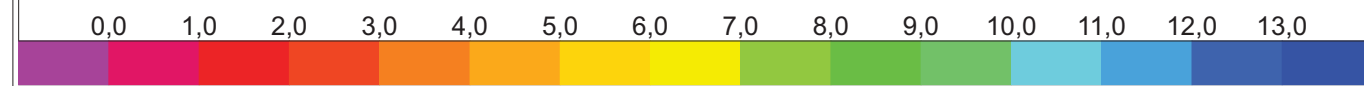
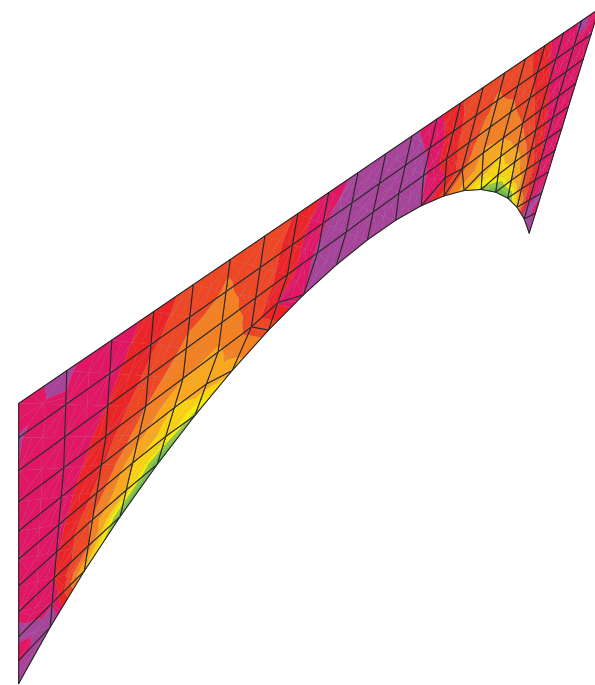
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



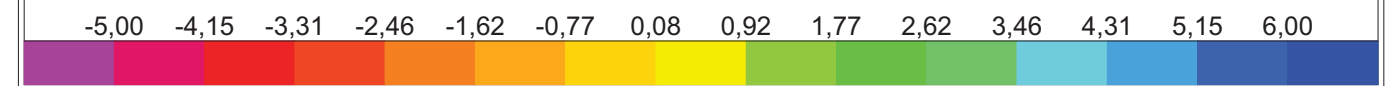
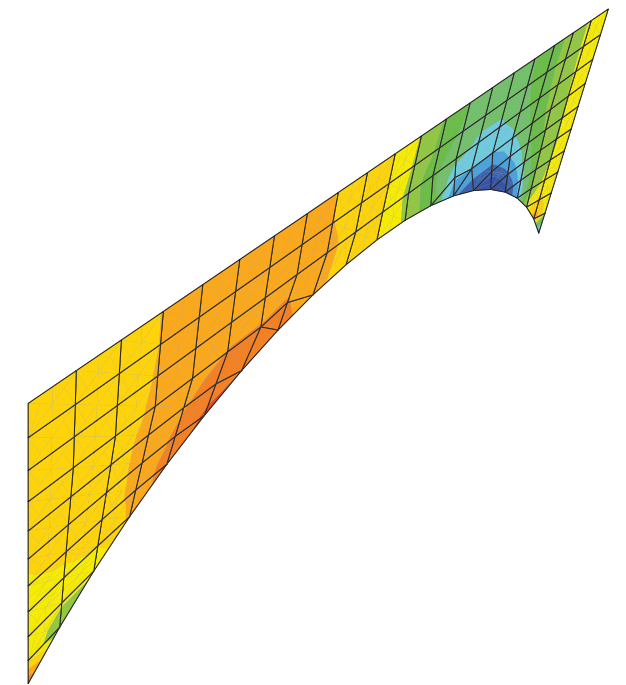
-300, -275, -250, -225, -200, -175, -150, -125, -100, -75, -50, -25, 0, 25,



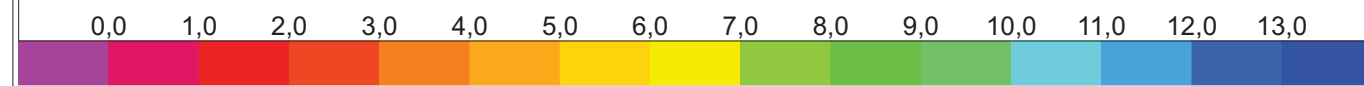
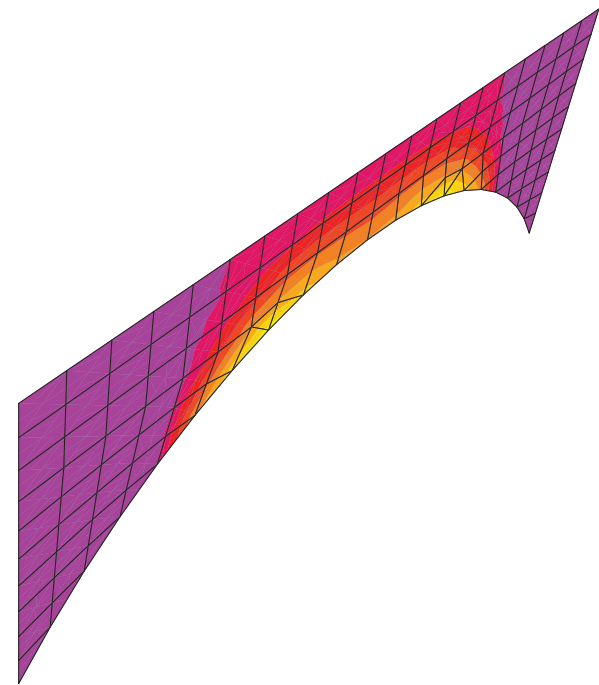
-39,0 -35,0 -31,0 -27,0 -23,0 -19,0 -15,0 -11,0 -7,0 -3,0 1,0 5,0 9,0 13,0



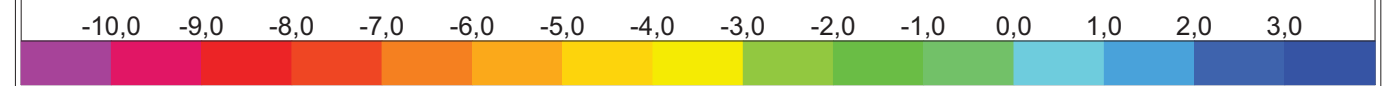
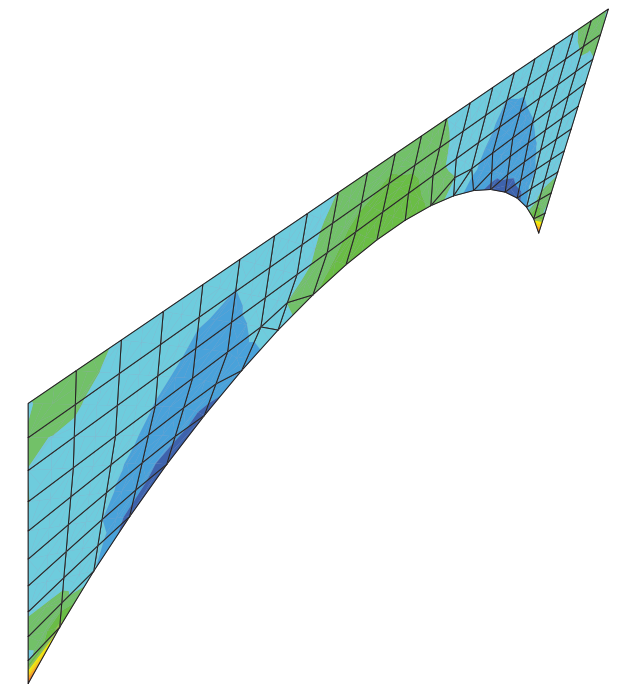
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M11 Diagram (ELS - Max) - KN, m, C Units



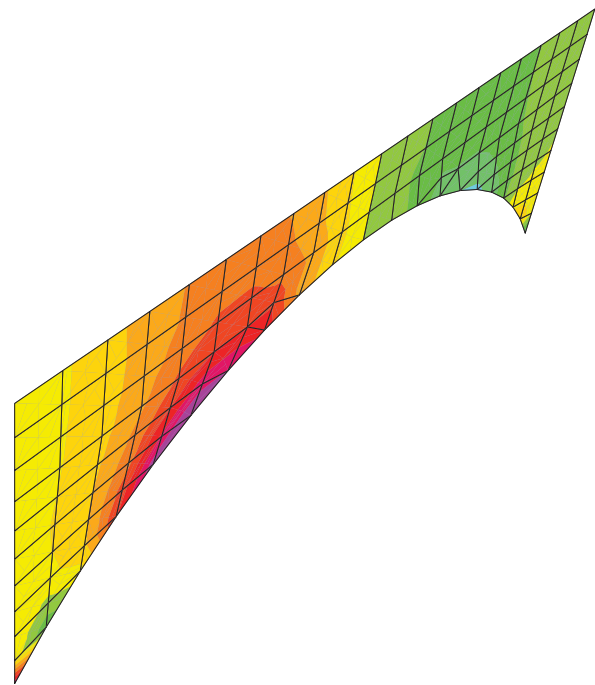
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M12 Diagram (ELS - Max) - KN, m, C Units



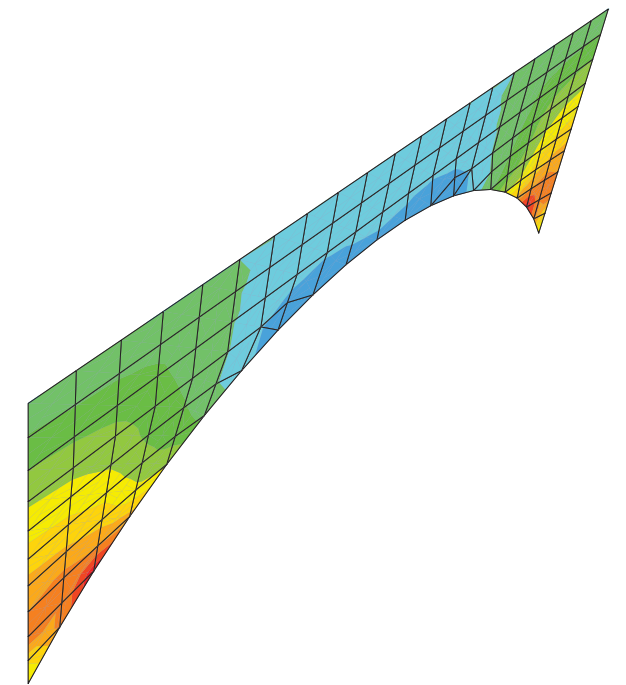
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELS - Max) - KN, m, C Units



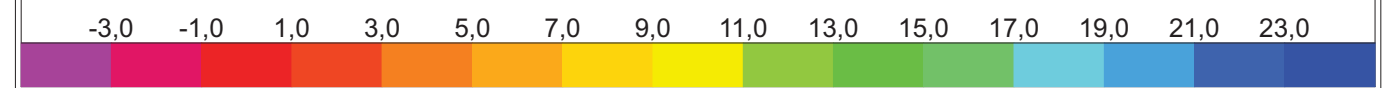
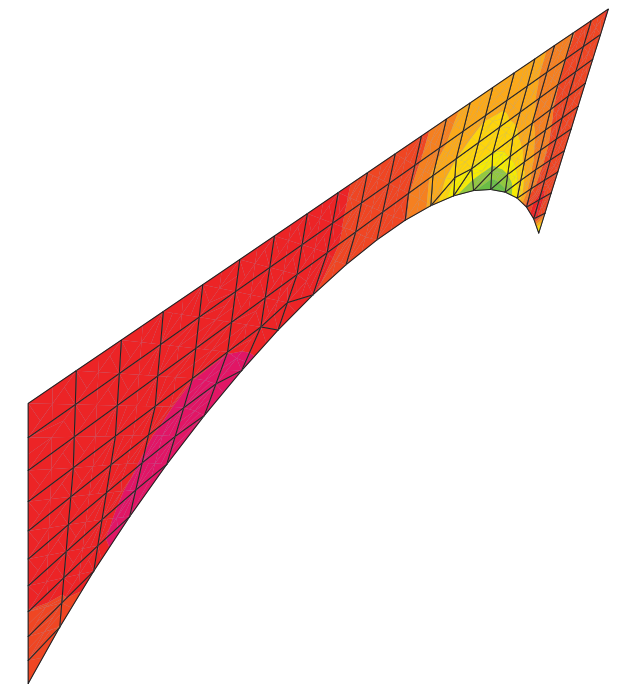
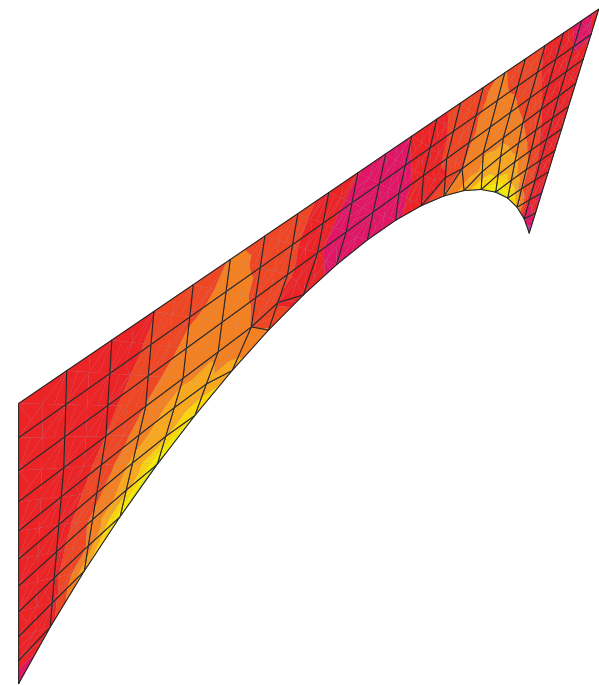
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M11 Diagram (ELS - Min) - KN, m, C Units

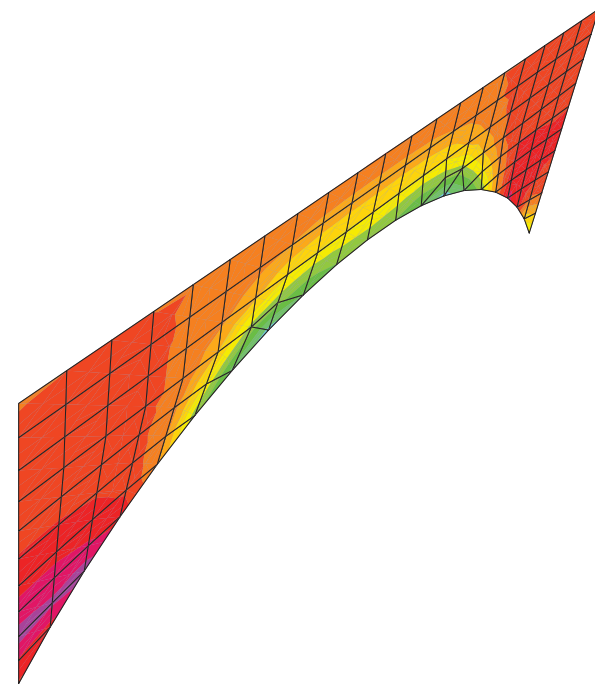


-6,00 -5,15 -4,31 -3,46 -2,62 -1,77 -0,92 -0,08 0,77 1,62 2,46 3,31 4,15 5,00

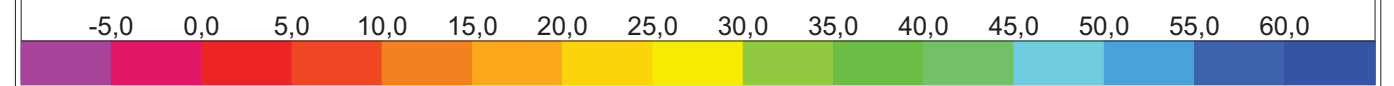
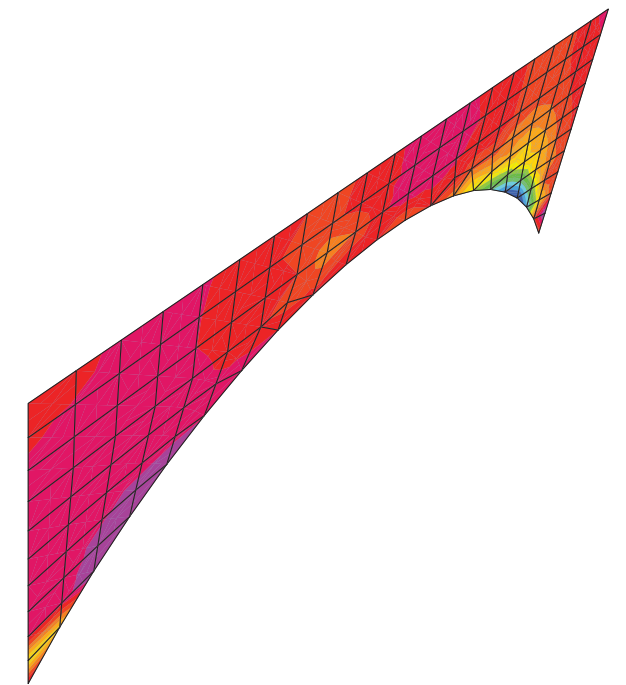


-10,0 -9,0 -8,0 -7,0 -6,0 -5,0 -4,0 -3,0 -2,0 -1,0 0,0 1,0 2,0 3,0

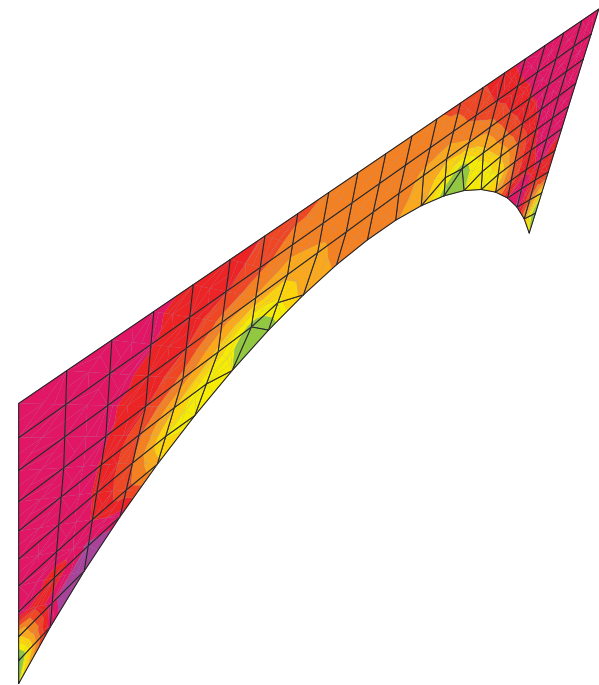




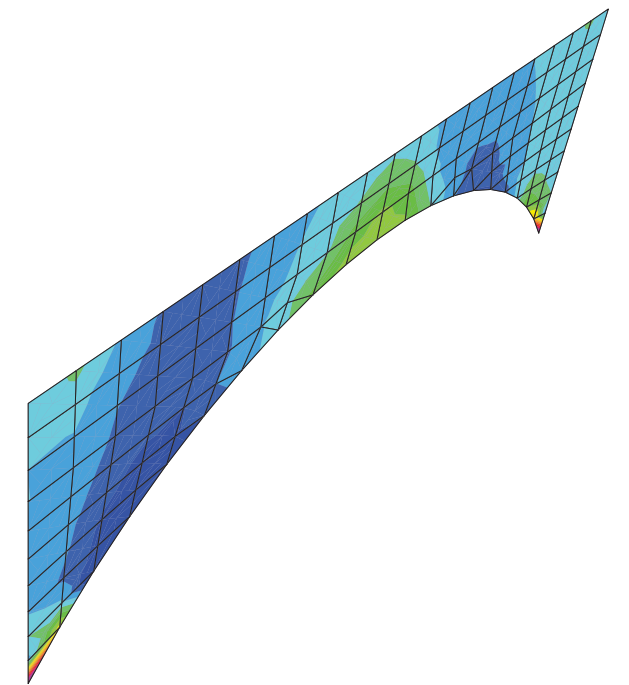
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELU - Max) - KN, m, C Units



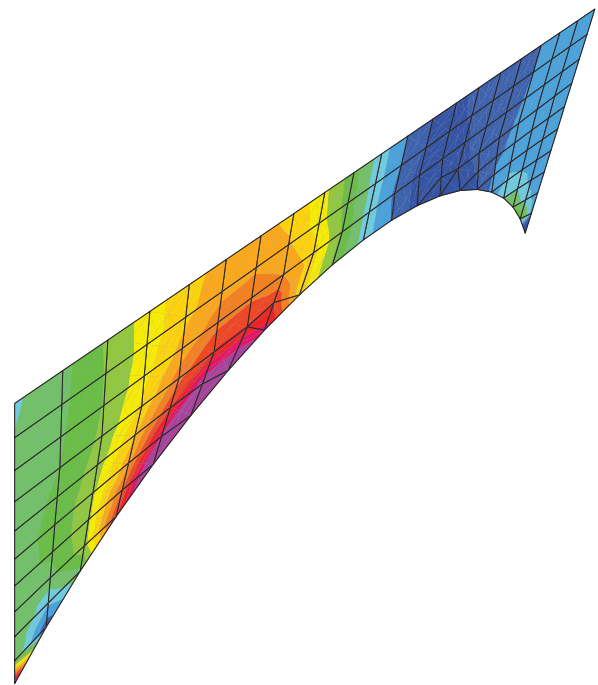
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant V13 Diagram (ELU - Max) - KN, m, C Units



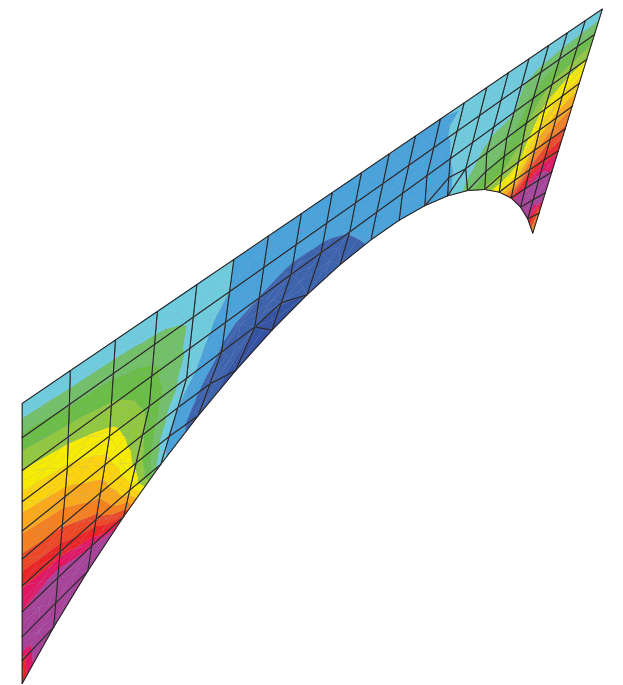
-5,0 0,0 5,0 10,0 15,0 20,0 25,0 30,0 35,0 40,0 45,0 50,0 55,0 60,0



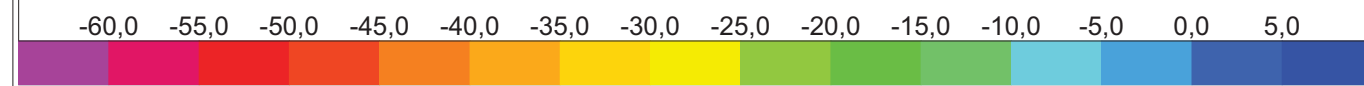
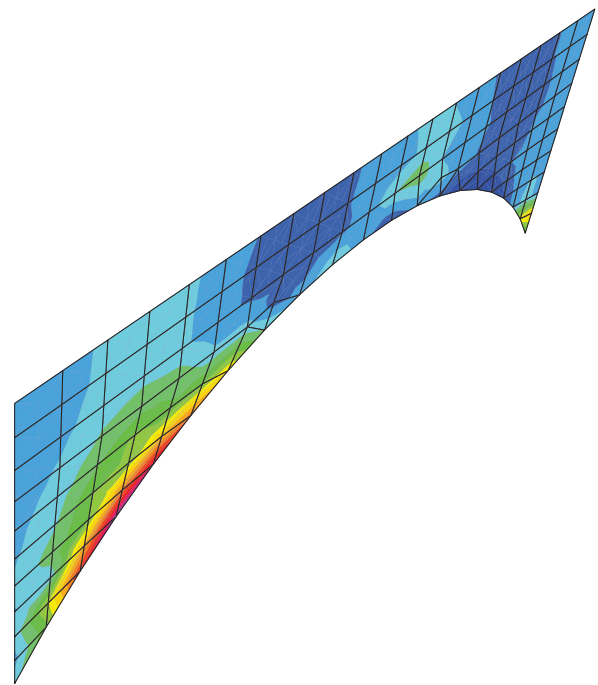
-11,0 -10,0 -9,0 -8,0 -7,0 -6,0 -5,0 -4,0 -3,0 -2,0 -1,0 0,0 1,0 2,0



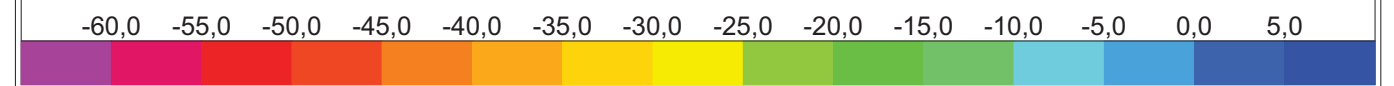
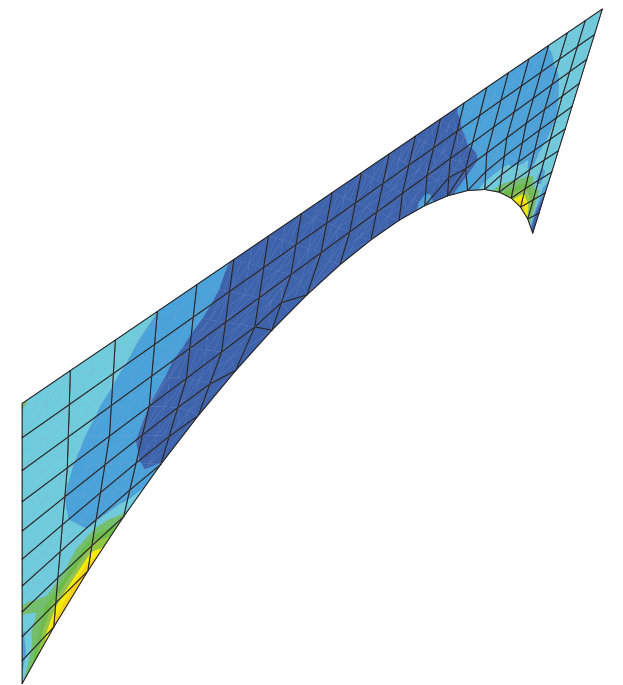
SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M12 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant M22 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant V13 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units



SAP2000 v14.0.0 - File:Boveda - Resultant V23 Diagram (ELU - Min) - KN, m, C Units

Ampliación de Boveda

Hormigón	HA - 30 / P / 20 / Ila	f_{ck}	306
	B 500 S	f_{yk}	500
Acero	B 500 S	f_{yk}	5097
	40	E_s	28577
Recubrimiento (m)	Ila	E_s/E_c	7.21

f_{cm} (kg/cm ²)	387
f_{cd} (kg/cm ²)	204
f_{yd} (kg/cm ²)	4432
f_{ctm} (kg/cm ²)	30

γ_c	1.5
γ_s	1.15

	ZONA 01		ZONA 02		ZONA 03		SHastIzq	Y
	X	M+	M-	M+	M-	M+		
SECCIÓN								
Momento flector de cálculo Md (m kN/m)	136.0	272.8	59.6	42.6	36.6	26.5	28.4	23.3
Momento flector de servicio (m kN/m)	75.0	147.0	21.1	21.6	11.4	7.4	7.5	10.4
Canto (m)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.30	0.30	0.30	0.30
Canto útil d (m)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.25	0.25	0.25	0.25
Uc (kN/m)	7040	7040	7040	7040	5080	5080	5080	5080
armadura nec. Asnec (cm2/m)	9.14	18.93	4.71	3.61	3.83	3.01	3.18	2.71
	16	16	16	16	12	12	12	12
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	16							
	0.2							
	Ø (mm)							
	s (m)							
	Ø (mm)							
	s (m)							
	Asr	10.0531	20.10619	10.0531	10.0531	5.654867	5.654867	5.654867
Apertura característica de fisura wk (mm) (resumen)	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Apertura admisible de fisura wk (mm)	0.30	0.1713	0.2199	0.0409	0.0420	0.0508	0.0329	0.0336
Anchura característica de las fisuras								
Separación entre barras	S	200	100	200	200	200	200	200
Area de las armaduras	A _s	10.0531	20.10619	10.0531	10.0531	5.654867	5.654867	5.654867
Armadura de compresión	A _{s2}	20.10619	10.0531	10.0531	10.0531	5.654867	5.654867	5.654867
Diámetro de la barra más gruesa	Ø	16	16	16	16	12	12	12
Diagrama de tracciones	k ₁	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
Area de hormigón de la zona de recubrimiento	A _{c,ef,az}	1000	1000	1000	1000	675	675	675
Separación media de las fisuras	S _m	200	140	200	200	188	188	188
Cuanta geométrica de la armadura de tracción	ρ_1	0.00279	0.00559	0.00279	0.00279	0.00217	0.00217	0.00217
Cuanta geométrica de la armadura de compresión	ρ_2	0.00559	0.00279	0.00279	0.00279	0.00217	0.00217	0.00217
Tensión de servicio de la armadura (kg/cm2)	σ_s	2257	2254	632	650	835	542	553
Profundidad de la fibra neutra	X	6.102	8.544	6.302	6.302	4.197	4.197	4.197
Inercia fisurada	I _r	72997	131551	72646	72646	21845	21845	21845
Tensión de compresión en la fibra más comprimida	σ_c	64	97	19	19	22	14	15
Momento de fisuración	M _{fs}	7.87	7.87	7.87	7.87	4.43	4.43	4.43
Tensión de compresión en la fibra más comprimida fis	σ_{cf}	66	51	68	68	85	85	85
Tensión en el instante de la fisuración	σ_{sr}	2325	1185	2320	2320	3187	3187	3187
Coefficiente de carga noval	k ₂	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Alargamiento medio definitivo	ϵ_{sm}	0.000595	0.000925	0.00012	0.000124	0.000159	0.000103	0.000105
						2.73E-05	0.000264	1.4E-05
						0.000191	0.000143	0.000213
						0.000842	1.4E-05	0.000244

Ampliación de Boveda

Hormigón	HA - 30 / P / 20 / Ila	f_{ck}	306
	B 500 S	f_{yk}	5097
Acero	B 500 S	f_{yk}	5097
	40	E_s	28577
Recubrimiento (m)	Ila	E_s/E_c	7.21

f_{cm} (kg/cm ²)	387
f_{cd} (kg/cm ²)	204
f_{yd} (kg/cm ²)	4432
f_{ctm} (kg/cm ²)	30

γ_c	1.5
γ_s	1.15

	ZONA 04		ZONA 05		SHastDer	Y	S	Slave
	X	M+	M-	M+				
SECCIÓN								
Momento flector de cálculo Md (m kN/m)	40.1	5.1	182.7	3.1	29.8	35.3	62.6	95.2
Momento flector de servicio (m kN/m)	18.9	2.0	96.7	1.0	13.7	10.2	29.7	45.8
Canto (m)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Canto útil d (m)	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Uc (kN/m)	5080	5080	5080	5080	5080	5080	5080	5080
armadura nec. Asnec (cm2/m)	4.08	0.67	17.91	0.41	3.30	3.74	5.81	8.96
	12	12	12	12	12	12	12	12
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	20							
	Ø (mm)							
	s (m)							
	Ø (mm)							
	s (m)							
	Asr	5.654867	21.36283	5.654867	11.30973	21.36283	5.654867	21.36283
Apertura característica de fisura wk (mm) (resumen)	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Apertura admisible de fisura wk (mm)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Anchura característica de las fisuras								
Separación entre barras	S	200	200	100	200	200	200	100
Area de las armaduras	A _s	5.654867	21.36283	5.654867	11.30973	21.36283	5.654867	21.36283
Armadura de compresión	A _{s2}	5.654867	5.654867	5.654867	21.36283	5.654867	5.654867	21.36283
Diámetro de la barra más gruesa	Ø	12	12	20	12	12	12	20
Diagrama de tracciones	k ₁	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
Area de hormigón de la zona de recubrimiento	A _{c,ef,az}	675	675	135	675	675	675	750
Separación media de las fisuras	S _m	188	188	135	188	188	188	140
Cuanta geométrica de la armadura de tracción	ρ_1	0.00217	0.00217	0.00822	0.00217	0.00217	0.00217	0.00822
Cuanta geométrica de la armadura de compresión	ρ_2	0.00217	0.00217	0.00217	0.00217	0.00217	0.00217	0.00822
Tensión de servicio de la armadura (kg/cm2)	σ_s	1388	143	1966	73	1005	750	932
Profundidad de la fibra neutra	X	4.197	4.197	7.387	4.161	4.197	4.197	5.408
Inercia fisurada	I _r	21845	21845	67258	21848	21845	21845	40149
Tensión de compresión en la fibra más comprimida	σ_c	37	4	108	2	27	20	41
Momento de fisuración	M _{fs}	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43	4.43
Tensión de compresión en la fibra más comprimida fis	σ_{cf}	85	85	49	84	85	85	60
Tensión en el instante de la fisuración	σ_{sr}	3187	3187	884	3191	3187	3187	1638
Coefficiente de carga noval	k ₂	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Alargamiento medio definitivo	ϵ_{sm}	0.000264	2.73E-05	0.000842	1.4E-05	0.000191	0.000143	0.000213
						0.000842	1.4E-05	0.000244

11.4. ALETAS

A continuación se recogen los cálculos de estabilidad y dimensionamientos realizado en las aletas.

Casas de Reina			
DATOS DE ENTRADA			
Geometria			
Cota superior coronación del muro, Csup =	587,79 m		
Cota del terreno en el intradós, Cter =	584,32 m		
Cota de asiento de la zapata, Czap =	583,82 m		
Posición =	1,00		
Tipo =	Arranque		
Particiones =	2,00		
Ángulo de la aleta con el marco, a =	111,00 °		
Ángulo de la aleta con el terraplén, al =	°		
Profundidad de la aleta, A =	7,30 m		
Retranqueo de la berma, D =	1,50 m		
Espesor de los hastiales, eH =	0,30 m		
Esviaje del marco, b =	0,00 °		
Espesor del muro, B1 =	0,30 m		
Tacon de la zapata, B3 =	1,30 m		
Puntera de la zapata, B6 =	0,60 m		
Alto del muro, H1 =	3,47 m		
Canto de la zapata, H4 =	0,50 m		
Acciones			
Sobrecarga de tráfico, q =	10,00 kN/m2		
Peso específico de las tierras, gtierra =	20,00 kN/m3		
Ángulo de deslizamiento interno, f =	30,00 °		
Ang rozamiento terreno-muro pasivo, dp =	°		
Ang rozamiento terreno-muro activo, da =	°		
Tensión admisible de tierras, sadm =	150,00 kPa		
Aceleración de cálculo, ac =	0,00 ·g		
H V			
Pendiente del terraplén :	2,00 l		
Materiales			
Zona	EHE-08	N/mm2	
Hormigón	HA-30	fck	30,00
Acero	B 500 S	fyk	50,00
Consistencia	Plástica		
Exposición			
General	IIa		
Específica			
Construcción	in situ		
Control	Intenso		
T. max árido	20,00 mm		
Cemento	CEM I		
Vida útil (años)	100,00		
Recubrimientos (mm)			
General			
Adoptado	Mínimo		
30,00	30,00		
Admisibles			
C.S.	Normal	Sismo	
Vuelco	2,00	1,60	
Deslizamiento	1,50	1,25	
RESULTADOS OBTENIDOS			
	Mínimo	kPa	
Tensión media	sadm - sc =	85,06	
Tensión máxima	sadm - sc =	60,15	
Tensión mínima	smin =	2,53	
Vuelco	CS / CSadm =	1,15	
Deslizamiento	CS / CSadm =	1,02	
ARMADURA DISPUESTA			
		Diámetro	s
Descripción	No	f (mm)	cm
Zapata / Transversal inferior	1	12,00	20,00
Zapata / Transversal superior	2	12,00	20,00
Zapata / Longitudinal inferior	3	12,00	20,00
Zapata / Longitudinal superior	4	12,00	20,00
Zapata / Piel longitudinal	5	12,00	
Zapata / Piel Transversal	6	12,00	
Alzado 1 / Vertical interior principal	7	12,00	20,00
Alzado 1 / Vertical interior principal espera			
Alzado 1 / Vertical interior refuerzo	8	12,00	20,00
Alzado 2 / Vertical interior principal	9	12,00	20,00
Alzado 2 / Vertical interior principal espera			
Alzado 2 / Vertical interior refuerzo			
Alzado / Vertical exterior	10	12,00	20,00
Alzado / Vertical exterior espera			

Alzado / Horizontal	11	12,00	20,00
Alzado / Armadura de coronación	12	12,00	

RESULTADOS OBTENIDOS

ZAPATA
Comprobación a cortante
Vu1 / V 31,06
Vu2 / V 3,02
Fisuración
wadm (mm) 0,30
wmax (mm) 0,00

ALZADO 1
Comprobación de fisuración
wadm (mm) 0,30 sc,adm (MPa) 22,80
wmax (mm) 0,19 sc,max (MPa) 10,77
Comprobación a cortante
Vu1 / V 24,65 Vu2 / V 2,20
ALZADO 2
Comprobación de fisuración
wadm (mm) 0,30 sc,adm (MPa) 22,80
wmax (mm) 0,00 sc,max (MPa) 2,70
Comprobación a cortante
Vu1 / V 67,94 Vu2 / V 4,76

PRESIONES DEL TERRENO

Arranque	Media
Altura del tradós, H =	3,97 2,14 m
Altura del muro, H-H4 =	3,47 1,64 m
Altura del intradós, H9-Hy =	0,00 0,00 m
Aceleración de cálculo, ac =	0,00 g
Coefficiente de aceleración horizontal, Kh =	0,00
Coefficiente de aceleración vertical, Kv =	0,00 0 o 70% de Kh
	Rad
Angulo de rozamiento interno, f =	30,00 0,52
Angulo rozamiento terreno-muro pasivo, dp =	0,00
Angulo rozamiento terreno-muro activo, da =	20,00 0,35
Angulo de inclinación del muro, b =	0,00
Angulo de inclinación del terreno, i =	10,16 0,18
	q = 0,00 0,00

SECCIÓN DE ARRANQUE

a = 111,00 °
A = 1,50 m
q = 10,00 kN/m2
H = 3,47 m
hT = 0,75 m
ϕ = 10,16 °
L = 4,19 m
p0 = 25,34 kN/m2
pH = 0,00 kN/m2

Esfuerzos (W + q)	z	H(z)	ϕ0	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	3,47	45,23	45,09	25,34	25,34
0,05	0,17	3,30	44,03	40,69	24,04	24,04
0,10	0,35	3,12	42,78	36,52	22,74	22,74
0,15	0,52	2,95	41,47	32,58	21,44	21,44
0,20	0,69	2,78	40,11	28,86	20,14	20,14
0,25	0,87	2,60	38,69	25,36	18,84	18,84
0,30	1,04	2,43	37,22	22,09	17,54	17,54
0,35	1,21	2,26	35,68	19,05	16,24	16,24
0,40	1,39	2,08	34,08	16,23	14,94	14,94
0,45	1,56	1,91	32,42	13,64	13,64	13,64
0,50	1,74	1,74	30,70	11,27	12,34	12,34
0,55	1,91	1,56	28,91	9,13	11,04	11,04
0,60	2,08	1,39	27,06	7,21	9,75	9,75
0,65	2,26	1,21	25,14	5,52	8,45	8,45
0,70	2,43	1,04	23,17	4,06	7,15	7,15
0,75	2,60	0,87	21,13	2,82	5,85	5,85
0,80	2,78	0,69	19,03	1,80	4,55	4,55
0,85	2,95	0,52	16,89	1,01	3,25	3,25
0,90	3,12	0,35	14,69	0,45	1,95	1,95
0,95	3,30	0,17	12,44	0,11	0,65	0,65

a = 111,00 °
A = 1,50 m
B = 1,30 m
q = 0,00 kN/m2
H = 4,20 m
hT = 0,00 m
ϕ = 10,16 °
L = 2,89 m
p0 = 21,09 kN/m2
pH = 0,00 kN/m2

Estabilidad (W)	z	H(z)	ϕ0	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	4,20	55,53	45,46	21,09	21,09
0,05	0,21	3,99	54,14	41,03	20,01	20,01
0,10	0,42	3,78	52,66	36,82	18,93	18,93
0,15	0,63	3,57	51,07	32,85	17,85	17,85
0,20	0,84	3,36	49,36	29,10	16,77	16,77
0,25	1,05	3,15	47,53	25,57	15,68	15,68
0,30	1,26	2,94	45,55	22,28	14,60	14,60
0,35	1,47	2,73	43,43	19,21	13,52	13,52
0,40	1,68	2,52	41,15	16,37	12,44	12,44
0,45	1,89	2,31	38,70	13,75	11,36	11,36
0,50	2,10	2,10	36,06	11,37	10,28	10,28
0,55	2,31	1,89	33,24	9,21	9,19	9,19
0,60	2,52	1,68	30,23	7,27	8,11	8,11
0,65	2,73	1,47	27,01	5,57	7,03	7,03
0,70	2,94	1,26	23,60	4,09	5,95	5,95
0,75	3,15	1,05	20,01	2,84	4,87	4,87
0,80	3,36	0,84	16,24	1,82	3,79	3,79
0,85	3,57	0,63	12,32	1,02	2,70	2,70
0,90	3,78	0,42	8,29	0,45	1,62	1,62
0,95	3,99	0,21	4,17	0,11	0,54	0,54

a = 111,00 °
A = 1,50 m
q = 15,00 kN/m2
H = 3,47 m
hT = 0,75 m
ϕ = 10,16 °
L = 4,19 m
p0 = 34,21 kN/m2
pH = 0,00 kN/m2

Esfuerzos (1.35 W + 1.50 q)	z	H(z)	ϕ0	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	3,47	45,23	60,87	34,21	34,21
0,05	0,17	3,30	44,03	54,94	32,45	32,45
0,10	0,35	3,12	42,78	49,30	30,70	30,70
0,15	0,52	2,95	41,47	43,98	28,94	28,94
0,20	0,69	2,78	40,11	38,96	27,19	27,19
0,25	0,87	2,60	38,69	34,24	25,44	25,44
0,30	1,04	2,43	37,22	29,83	23,68	23,68
0,35	1,21	2,26	35,68	25,72	21,93	21,93
0,40	1,39	2,08	34,08	21,91	20,17	20,17
0,45	1,56	1,91	32,42	18,41	18,42	18,42
0,50	1,74	1,74	30,70	15,22	16,66	16,66
0,55	1,91	1,56	28,91	12,33	14,91	14,91
0,60	2,08	1,39	27,06	9,74	13,16	13,16
0,65	2,26	1,21	25,14	7,46	11,40	11,40
0,70	2,43	1,04	23,17	5,48	9,65	9,65
0,75	2,60	0,87	21,13	3,80	7,89	7,89
0,80	2,78	0,69	19,03	2,43	6,14	6,14
0,85	2,95	0,52	16,89	1,37	4,39	4,39
0,90	3,12	0,35	14,69	0,61	2,63	2,63
0,95	3,30	0,17	12,44	0,15	0,88	0,88

a = 111,00 °
A = 1,50 m
B = 1,30 m
q = 10,00 kN/m2
H = 4,20 m
hT = 0,00 m
ϕ = 10,16 °
L = 2,89 m
p0 = 23,67 kN/m2
pH = 2,03 kN/m2

Estabilidad (W + q)	z	H(z)	ϕ0	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	4,20	55,53	56,28	23,67	23,67
0,05	0,21	3,99	54,14	51,31	22,58	22,58
0,10	0,42	3,78	52,66	46,56	21,50	21,50
0,15	0,63	3,57	51,07	42,04	20,42	20,42
0,20	0,84	3,36	49,36	37,75	19,34	19,34
0,25	1,05	3,15	47,53	33,68	18,26	18,26
0,30	1,26	2,94	45,55	29,85	17,18	17,18
0,35	1,47	2,73	43,43	26,24	16,09	16,09
0,40	1,68	2,52	41,15	22,86	15,01	15,01
0,45	1,89	2,31	38,70	19,70	13,93	13,93
0,50	2,10	2,10	36,06	16,77	12,85	12,85
0,55	2,31	1,89	33,24	14,07	11,77	11,77
0,60	2,52	1,68	30,23	11,60	10,69	10,69
0,65	2,73	1,47	27,01	9,35	9,60	9,60
0,70	2,94	1,26	23,60	7,34	8,52	8,52
0,75	3,15	1,05	20,01	5,55	7,44	7,44
0,80	3,36	0,84	16,24	3,98	6,36	6,36
0,85	3,57	0,63	12,32	2,65	5,28	5,28
0,90	3,78	0,42	8,29	1,54	4,20	4,20
0,95	3,99	0,21	4,17	0,65	3,11	3,11

SECCIÓN DE INTERMEDIA

a = 111,00 °

A = 5,16 m
 q = 10,00 kN/m2
 H = 1,64 m
 hT = 2,58 m
 β = 10,16 °
 L = 14,41 m

p0 = 11,96 kN/m2
 pH = 0,00 kN/m2

Esfuerzos (W + q)	z	H(z)	α°	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	1,64	16,32	10,05	11,96	11,96
0,05	0,08	1,56	16,02	9,07	11,35	11,35
0,10	0,16	1,47	15,72	8,14	10,73	10,73
0,15	0,25	1,39	15,42	7,26	10,12	10,12
0,20	0,33	1,31	15,12	6,43	9,51	9,51
0,25	0,41	1,23	14,81	5,65	8,89	8,89
0,30	0,49	1,15	14,51	4,92	8,28	8,28
0,35	0,57	1,06	14,20	4,24	7,67	7,67
0,40	0,66	0,98	13,89	3,62	7,05	7,05
0,45	0,74	0,90	13,59	3,04	6,44	6,44
0,50	0,82	0,82	13,28	2,51	5,83	5,83
0,55	0,90	0,74	12,97	2,03	5,21	5,21
0,60	0,98	0,66	12,66	1,61	4,60	4,60
0,65	1,06	0,57	12,35	1,23	3,99	3,99
0,70	1,15	0,49	12,04	0,90	3,37	3,37
0,75	1,23	0,41	11,73	0,63	2,76	2,76
0,80	1,31	0,33	11,42	0,40	2,15	2,15
0,85	1,39	0,25	11,10	0,23	1,53	1,53
0,90	1,47	0,16	10,79	0,10	0,92	0,92
0,95	1,56	0,08	10,47	0,03	0,31	0,31

a = 111,00 °
 A = 5,16 m
 B = 1,30 m
 q = 0,00 kN/m2
 H = 2,37 m
 hT = 1,41 m
 β = 10,16 °
 L = 13,11 m

p0 = 13,76 kN/m2
 pH = 0,00 kN/m2

Estabilidad (W)	z	H(z)	α°	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	2,37	16,08	16,73	13,76	13,76
0,05	0,12	2,25	15,61	15,10	13,06	13,06
0,10	0,24	2,13	15,12	13,55	12,35	12,35
0,15	0,36	2,02	14,64	12,09	11,65	11,65
0,20	0,47	1,90	14,15	10,71	10,94	10,94
0,25	0,59	1,78	13,67	9,41	10,23	10,23
0,30	0,71	1,66	13,18	8,20	9,53	9,53
0,35	0,83	1,54	12,68	7,07	8,82	8,82
0,40	0,95	1,42	12,19	6,02	8,12	8,12
0,45	1,07	1,30	11,69	5,06	7,41	7,41
0,50	1,19	1,19	11,20	4,18	6,71	6,71
0,55	1,30	1,07	10,70	3,39	6,00	6,00
0,60	1,42	0,95	10,20	2,68	5,29	5,29
0,65	1,54	0,83	9,69	2,05	4,59	4,59
0,70	1,66	0,71	9,19	1,51	3,88	3,88
0,75	1,78	0,59	8,68	1,05	3,18	3,18
0,80	1,90	0,47	8,18	0,67	2,47	2,47
0,85	2,02	0,36	7,67	0,38	1,76	1,76
0,90	2,13	0,24	7,16	0,17	1,06	1,06
0,95	2,25	0,12	6,65	0,04	0,35	0,35

a = 111,00 °
 A = 5,16 m
 q = 15,00 kN/m2
 H = 1,64 m
 hT = 2,58 m
 β = 10,16 °
 L = 14,41 m

p0 = 17,94 kN/m2
 pH = 0,00 kN/m2

Esfuerzos (1.50 W + 1.50 q)	z	H(z)	α°	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	1,64	16,32	15,07	17,94	17,94
0,05	0,08	1,56	16,02	13,60	17,02	17,02
0,10	0,16	1,47	15,72	12,20	16,10	16,10
0,15	0,25	1,39	15,42	10,89	15,18	15,18
0,20	0,33	1,31	15,12	9,64	14,26	14,26
0,25	0,41	1,23	14,81	8,48	13,34	13,34
0,30	0,49	1,15	14,51	7,38	12,42	12,42
0,35	0,57	1,06	14,20	6,37	11,50	11,50
0,40	0,66	0,98	13,89	5,42	10,58	10,58
0,45	0,74	0,90	13,59	4,56	9,66	9,66
0,50	0,82	0,82	13,28	3,77	8,74	8,74
0,55	0,90	0,74	12,97	3,05	7,82	7,82
0,60	0,98	0,66	12,66	2,41	6,90	6,90

0,65	1,06	0,57	12,35	1,85	5,98	5,98
0,70	1,15	0,49	12,04	1,36	5,06	5,06
0,75	1,23	0,41	11,73	0,94	4,14	4,14
0,80	1,31	0,33	11,42	0,60	3,22	3,22
0,85	1,39	0,25	11,10	0,34	2,30	2,30
0,90	1,47	0,16	10,79	0,15	1,38	1,38
0,95	1,56	0,08	10,47	0,04	0,46	0,46

a = 111,00 °
 A = 5,16 m
 B = 1,30 m
 q = 10,00 kN/m2
 H = 2,37 m
 hT = 1,41 m
 β = 10,16 °
 L = 13,11 m

p0 = 13,76 kN/m2
 pH = 0,00 kN/m2

Estabilidad (W + q)	z	H(z)	α°	E(z)	p(z)	p(z)
?	m	m	°	kN/m	kN/m2	kN/m2
0,00	0,00	2,37	16,08	16,73	13,76	13,76
0,05	0,12	2,25	15,61	15,10	13,06	13,06
0,10	0,24	2,13	15,12	13,55	12,35	12,35
0,15	0,36	2,02	14,64	12,09	11,65	11,65
0,20	0,47	1,90	14,15	10,71	10,94	10,94
0,25	0,59	1,78	13,67	9,41	10,23	10,23
0,30	0,71	1,66	13,18	8,20	9,53	9,53
0,35	0,83	1,54	12,68	7,07	8,82	8,82
0,40	0,95	1,42	12,19	6,02	8,12	8,12
0,45	1,07	1,30	11,69	5,06	7,41	7,41
0,50	1,19	1,19	11,20	4,18	6,71	6,71
0,55	1,30	1,07	10,70	3,39	6,00	6,00
0,60	1,42	0,95	10,20	2,68	5,29	5,29
0,65	1,54	0,83	9,69	2,05	4,59	4,59
0,70	1,66	0,71	9,19	1,51	3,88	3,88
0,75	1,78	0,59	8,68	1,05	3,18	3,18
0,80	1,90	0,47	8,18	0,67	2,47	2,47
0,85	2,02	0,36	7,67	0,38	1,76	1,76
0,90	2,13	0,24	7,16	0,17	1,06	1,06
0,95	2,25	0,12	6,65	0,04	0,35	0,35

DATOS DE CÁLCULO

Sobrecarga de tráfico, q = 10,00 kN/m2
 Peso específico de las Tierras, gtierra = 20,00 kN/m3
 Ángulo de deslizamiento interno, f = 30,00 °
 Tensión admisible de tierras, sadm = 150,00 kPa
 Coef rozamiento, m = 0,58

Altura máxima del 2° tramo, H1' = 0,47 H1

SECCIÓN DE DE ARRANQUE

Sección	Fv	Fh	Momentos			Brazo
			Mzap	Mest	Mvol	
m2	kN/m	kN/m	m·kN/m	m·kN/m	m·kN/m	m
Peso del muro, ppl =	1,04	25,50	-8,97	19,04		0,75
Peso de la zapata, pp2 =	1,10	26,91	0,00	29,55		1,10
Peso propio total, pp =		52,41	-8,97	48,59		
Peso de las tierras en el talón, Wterr,t =	4,51	90,22	40,44	139,52		1,55
Empuje activo estático (WT), Eae =		43,19	-58,91		58,91	1,36
Empuje activo sísmico, Eas =		5,30	-14,01		14,01	2,65
Sobrecarga en el trasdos, Wq =		0,00	0,00	0,00		1,55
Empuje activo estático (WT+q), Eq+T =		54,01	-81,65		81,65	1,51
Peso de las tierras en puntera, Wterr,p =	0,00	0,00	0,00	0,00		0,30
Empuje pasivo en intradós, Ep =		0,00	0,00	0,00		0,00
Acciones	Fv	Fh	Mzap	Mest	Mvol	
	kN/m	kN/m	m·kN/m	m·kN/m	m·kN/m	
Cargas permanentes CPT =	52,41	0,00	-8,97	48,59	0,00	
Cargas permanentes variables CPV =	90,22	43,19	-18,48	139,52	58,91	
Sobrecargas SC =	0,00	10,82	-22,73	0,00	22,73	
Sismo SMO =	0,00	5,30	-14,01	0,00	14,01	

Combinaciones de carga / Momentos estabilizadores y volcadores y tensiones en el terreno

Combinación	E.L.S.	Fv	Fh	Momentos		
				Mzap	Mest	Mvol
		kN/m	kN/m	m·kN/m	m·kN/m	m·kN/m
Vuelco y deslizamiento	E.L.S.					
Combinación casi-permanente	ELS 01 =	142,63	43,19	-27,45	188,10	58,91
Combinación característica	ELS 02 =	142,63	54,01	-50,18	188,10	81,65
Situaciones persistentes	ELU 01 =	206,08	81,01	-73,92	274,87	122,47
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	142,63	48,48	-41,46	188,10	72,93
Vuelco y deslizamiento	E.L.S.					
	C.S. deslizamiento					
	Admisible	Obtenido	CS / CSadm	Admisible	Obtenido	
Combinación casi-permanente	ELS 01 =	1,50	1,91	1,27	2,00	3,19
Combinación característica	ELS 02 =	1,50	1,52	1,02	2,00	2,30
Situaciones persistentes	ELU 01 =	1,50	1,47	0,98	2,00	2,24
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	1,25	1,70	1,36	1,60	2,58

Vuelco y deslizamiento		E.L.S.	CS / CSadm
Combinación casi-permante	ELS 01 =	1,60	
Combinación característica	ELS 02 =	1,15	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	1,12	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	1,61	

Tensiones en el terreno		E.L.S.	smax kPa	smin kPa	smed kPa
Combinación casi-permante	ELS 01 =	99,08	30,80	64,94	
Combinación característica	ELS 02 =	127,35	2,53	64,94	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	185,77	1,89	93,83	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	116,51	13,37	64,94	

Tensiones en el terreno		E.L.S.	Admisible sadm kPa	Cálculo sc kPa	Seguridad sadm - sc kPa
Combinación casi-permante	ELS 01 =	150,00	64,94	85,06	
Combinación característica	ELS 02 =	150,00	64,94	85,06	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	150,00	93,83	56,17	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	225,00	64,94	160,06	

Tensiones en el terreno		E.L.S.	Admisible sadm kPa	Cálculo sc kPa	Seguridad sadm - sc kPa
Combinación casi-permante	ELS 01 =	187,50	99,08	88,42	
Combinación característica	ELS 02 =	187,50	127,35	60,15	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	187,50	185,77	1,73	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	281,25	116,51	164,74	

SECCIÓN DE INTERMEDIA

Sección	Fv kN/m	Fh kN/m	Momentos			Brazo m
			Mzap m·kN/m	Mest m·kN/m	Mvol m·kN/m	
Peso del muro, pp1 =	0,49	12,04	-4,23	8,99		0,75
Peso de la zapata, pp2 =	1,10	26,91	0,00	29,55		1,10
Peso propio total, pp =	38,94		-4,23	38,53		
Peso de las tierras en el talón, Wterr,t =	2,13	42,58	19,09	65,85		1,55
Empuje activo estático (WT), Bae =		15,90	-12,23		12,23	0,77
Empuje activo sísmico, Eas =		1,54	-2,19		2,19	1,43
Sobrecarga en el trasdós, Wq =	0,00		0,00	0,00		1,55
Empuje activo estático (WT+q), Eq+T =		15,90	-12,23		12,23	0,77
Peso de las tierras en puntera, Wterr,p =	0,00	0,00	0,00	0,00		0,30
Empuje pasivo en intradós, Ep =		0,00	0,00		0,00	0,00
Acciones		Fv	Fh	Mzap	Mest	Mvol
Cargas permanentes	CPT =	38,94	0,00	-4,23	38,53	0,00
Cargas permanentes variables	CPV =	42,58	15,90	6,85	65,85	12,23
Sobrecargas	SC =	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sismo	SMO =	0,00	1,54	-2,19	0,00	2,19

Combinaciones de carga / Momentos estabilizadores y volcadores y tensiones en el terreno

Vuelco y deslizamiento		E.L.S.	Fv kN/m	Fh kN/m	Mzap m·kN/m	Mest m·kN/m	Mvol m·kN/m
Combinación casi-permante	ELS 01 =	81,53	15,90	2,62	104,39	12,23	
Combinación característica	ELS 02 =	81,53	15,90	2,62	104,39	12,23	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	134,63	23,84	-1,83	164,37	18,35	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	94,99	21,19	-16,13	114,44	26,25	

Vuelco y deslizamiento		E.L.S.	C.S. deslizamiento Admisible	Obtenido	C.S. vuelco Admisible	Obtenido
Combinación casi-permante	ELS 01 =	1,50	2,96	1,97	2,00	8,53
Combinación característica	ELS 02 =	1,50	2,96	1,97	2,00	8,53
Situaciones persistentes	ELU 01 =	1,50	3,26	2,17	2,00	8,96
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	1,25	2,59	2,07	1,60	4,36

Vuelco y deslizamiento		E.L.S.	CS / CSadm
Combinación casi-permante	ELS 01 =	4,27	
Combinación característica	ELS 02 =	4,27	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	4,48	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	2,73	

Tensiones en el terreno		E.L.S.	smax kPa	smin kPa	smed kPa
Combinación casi-permante	ELS 01 =	40,38	33,86	37,12	
Combinación característica	ELS 02 =	40,38	33,86	37,12	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	63,57	59,02	61,30	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	63,31	23,19	43,25	

Tensiones medias

Tensiones en el terreno		E.L.S.	Admisible sadm kPa	Cálculo sc kPa	Seguridad sadm - sc kPa
Combinación casi-permante	ELS 01 =	150,00	37,12	112,88	
Combinación característica	ELS 02 =	150,00	37,12	112,88	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	150,00	61,30	88,70	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	225,00	43,25	181,75	

Tensiones en el terreno		E.L.S.	Admisible sadm kPa	Cálculo sc kPa	Seguridad sadm - sc kPa
Combinación casi-permante	ELS 01 =	187,50	40,38	147,12	
Combinación característica	ELS 02 =	187,50	40,38	147,12	
Situaciones persistentes	ELU 01 =	187,50	63,57	123,93	
Situación accidental con sismo	ELU 02 =	281,25	63,31	217,94	

ESFUERZOS EN LAS SECCIONES DE CÁLCULO

Sección inferior		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Peso del muro	pp1 =	25,50	0,00	0,00
Empuje del terreno sobre el talón	Eact =	0,00	32,99	58,91
Empuje de la sobrecarga	Eq =	0,00	10,82	22,73
Empuje dinámico sísmico	Esm =	0,00	4,05	8,84

Sección limite de refuerzo		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Peso del muro	pp1 =	12,75	0,00	0,00
Empuje del terreno sobre el talón	Eact =	0,00	8,25	7,36
Empuje de la sobrecarga	Eq =	0,00	2,70	2,84
Empuje dinámico sísmico	Esm =	0,00	1,01	1,10

Sección inferior		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Peso del muro	pp1 =	12,04	0,00	0,00
Empuje del terreno sobre el talón	Eact =	0,00	15,90	12,23
Empuje de la sobrecarga	Eq =	0,00	0,00	3,05
Empuje dinámico sísmico	Esm =	0,00	1,54	3,76

Sección limite de refuerzo		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Peso del muro	pp1 =	6,02	0,00	0,00
Empuje del terreno sobre el talón	Eact =	0,00	3,97	1,53
Empuje de la sobrecarga	Eq =	0,00	0,00	0,38
Empuje dinámico sísmico	Esm =	0,00	0,38	0,47

Acciones		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Cargas permanentes	CPT =	25,50	0,00	0,00
Cargas permanentes variables	CPV =	0,00	32,99	58,91
Sobrecarga	SC =	0,00	10,82	22,73
Sismo	SMO =	0,00	4,05	8,84

Sección limite de refuerzo		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Cargas permanentes	CPT =	12,75	0,00	0,00
Cargas permanentes variables	CPV =	0,00	8,25	7,36
Sobrecarga	SC =	0,00	2,70	2,84
Sismo	SMO =	0,00	1,01	1,10

Acciones		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Cargas permanentes	CPT =	12,04	0,00	0,00
Cargas permanentes variables	CPV =	0,00	15,90	12,23
Sobrecarga	SC =	0,00	0,00	3,05
Sismo	SMO =	0,00	1,54	3,76

Sección limite de refuerzo		N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Cargas permanentes	CPT =	6,02	0,00	0,00
Cargas permanentes variables	CPV =	0,00	3,97	1,53
Sobrecarga	SC =	0,00	0,00	0,38
Sismo	SMO =	0,00	0,38	0,47

Acciones		Mtst m·kN/m
Cargas permanentes	CPT =	69,00
Cargas permanentes variables	CPV =	
Sobrecarga	SC =	8,45
Sismo	SMO =	

Altura de muro = 1.00 h

E.L.S.	N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Combinación casi-permante	ELS 01 = 25,50	32,99	58,91
Combinación característica	ELS 02 = 25,50	43,81	81,65
Situaciones persistentes	ELU 01 = 34,43	65,72	122,47
Situación accidental con sismo	ELU 02 = 25,50	37,04	67,75

Seccion limite de refuerzo			
E.L.S.	N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Combinación casi-permante	ELS 01 = 12,75	8,25	7,36
Combinación característica	ELS 02 = 12,75	10,95	10,21
Situaciones persistentes	ELU 01 = 17,22	16,43	15,31
Situación accidental con sismo	ELU 02 = 12,75	9,26	8,47

Altura de muro = 0.47 h			
E.L.S.	N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Combinación casi-permante	ELS 01 = 12,04	15,90	12,23
Combinación característica	ELS 02 = 12,04	15,90	15,28
Situaciones persistentes	ELU 01 = 16,25	23,84	22,92
Situación accidental con sismo	ELU 02 = 12,04	17,43	15,99

Seccion limite de refuerzo			
E.L.S.	N kN/m	V kN/m	M m·kN/m
Combinación casi-permante	ELS 01 = 6,02	3,97	1,53
Combinación característica	ELS 02 = 6,02	3,97	1,91
Situaciones persistentes	ELU 01 = 8,13	5,96	2,86
Situación accidental con sismo	ELU 02 = 6,02	4,36	2,00

E.L.S.	Mtst m·kN/m
Combinación casi-permante	ELS 01 = 69,00
Combinación característica	ELS 02 = 77,45
Situaciones persistentes	ELU 01 = 105,83
Situación accidental con sismo	ELU 02 = 69,00

DIMENSIONAMIENTO COMO ZAPATA RÍGIDA

Hipótesis de carga	N kN/m	V kN/m	M kN·m/m	smed kPa	s- kPa	s+ kPa
ELS 01 =	142,63	43,19	-27,45	64,94	30,80	99,08
ELS 02 =	142,63	54,01	-50,18	64,94	2,53	127,35
ELU 01 =	206,08	81,01	-73,92	93,83	1,89	185,77
ELU 02 =	142,63	48,48	-41,46	64,94	13,37	116,51

Hipótesis de carga	stalon kPa	spuntera kPa	xs=0 m	smuro kPa	sumt kPa	sump kPa
ELS 01 =	30,80	99,08	0,00	75,87	71,21	80,54
ELS 02 =	2,53	127,35	0,00	84,93	76,40	93,45
ELU 01 =	1,89	185,77	0,00	123,28	110,72	135,84
ELU 02 =	13,37	116,51	0,00	81,46	74,41	88,50

Puntera	Rld kN/m	x1 m	Td kN/m	As cm ² /m
ELU 01 =	115,34	0,40	94,57	2,36
ELU 02 =	73,88	0,40	59,99	1,50
			Max =	2,36

Talón	Rld kN/m	x1 m	Td kN/m	As cm ² /m
ELU 01 =	90,75	0,39	73,48	1,84
ELU 02 =	68,75	0,44	64,20	1,60
			Max =	1,84

DIMENSIONAMIENTO COMO ZAPATA FLEXIBLE

Puntera				
Hipótesis de carga	Mp m·kN/m	m	w	As1 cm ² /m
ELU 01 =	30,08	0,0070	0,0070	1,50
ELU 02 =	19,06	0,0044	0,0044	0,95
			Max =	1,50
CCP =	16,52	0,0038	0,0039	0,82

Talón			
C.S	Hipótesis de carga	Mt m·kN/m	m
3,69550127907208	ELU 01 =	32,2497	7,49e-03
5,83174627439155	ELU 02 =	28,4908	6,62e-03
	CCP =	37,4079	8,69e-03

DIMENSIONAMIENTO COMO ZAPATA FLEXIBLE DE LA ARMADURA SUPERIOR

Hipótesis de carga	Mtst m·kN/m	Mt m·kN/m	M- m·kN/m	m	w2
ELU 01 =	105,83	32,25	73,58	0,0171	0,0174
ELU 02 =	69,00	28,49	40,51	0,0094	0,0095

Armado de Puntera

As1c =	2,364 cm ² /m
wC =	0,011
C. mín geométrica, wG =	0,021
C. mín mecánica, wM =	0,015
w =	0,021
As2 =	4,500 cm ² /m

Armado de Talón

wC2 =	0,017
C. mín geométrica, wG =	0,021
C. mín mecánica, wM =	0,022
w =	0,022
As2 =	4,759 cm ² /m

SECCION 1 DEL MURO

Sección Inferior

E.L.U.	N kN/m	M m·kN/m	As2,M cm ² /m	As2 cm ² /m	Mu m·kN/m	C.S
ELU 01 =	34,43	122,47	0,04	2,70	138,14	1,13
ELU 02 =	25,50	67,75	0,03	2,70	137,08	2,02

Cálculo de fisuración a flexo-compresión

E.L.S.	N kN/m	M m·kN/m	M0 m·kN/m	Mfis m·kN/m	c	Ifis m ⁴	ssr MPa	ss1 MPa	esm	wk mm
ELS 01 =	25,50	58,91	1,17	49,17	0,22	4,27e-04	17,77	197,14	0,000953	0,19
ELS 02 =	25,50	81,65	1,17	49,17	0,22	4,29e-04	17,77	277,43	0,001344	0,27

E.L.S.	ec	es1	es2	ss2 MPa	sc MPa
ELS 01 =	0,000272	0,000957	0,000136	27,95	7,78
ELS 02 =	0,000377	0,001347	0,000185	38,16	10,77

Comprobación a Cortante

E.L.U.	N kN/m	V kN/m	s'cd MPa	K	Vu1 kN/m	Vu2 kN/m	Vu1 / V	Vu2 / V
ELU 01 =	34,43	65,72	0,11	1,00	1620,00	144,81	24,65	2,20
ELU 02 =	25,50	37,04	0,09	1,00	1620,00	143,60	43,74	3,88

Sección Media

E.L.U.	N kN/m	M m·kN/m	As2,M cm ² /m	As2 cm ² /m	Mu m·kN/m	C.S
ELU 01 =	17,22	15,31	0,0198	2,7000	77,7722	5,0803
ELU 02 =	12,75	8,47	0,0147	2,7000	77,2064	9,1167

Cálculo de fisuración a flexo-compresión

E.L.S.	N kN/m	M m·kN/m	M0 m·kN/m	Mfis m·kN/m	c	Ifis m ⁴	ssr MPa	ss1 MPa	esm	wk mm
ELS 01 =	12,75	7,36	0,59	46,90	0,1896	0,0002	18,17	39,83	0,000173	0,00
ELS 02 =	12,75	10,21	0,59	46,90	0,1792	0,0002	18,17	59,47	0,000275	0,00

E.L.S.	ec	es1	es2	ss2	sc
ELS 01 =	0,000045	0,000193	0,000019	3,86	
ELS 02 =	0,000063	0,000289	0,000024	4,94	

SECCION 2 DEL MURO

Sección Inferior

E.L.U.	N kN/m	M m·kN/m	As2,M cm ² /m	As2 cm ² /m	Mu m·kN/m	C.S
ELU 01 =	16,25	22,92	0,0187	2,7000	77,6500	3,3879
ELU 02 =	12,04	15,99	0,0138	2,7000	77,1159	4,8223

Cálculo de fisuración a flexo-compresión

E.L.S.	N kN/m	M m·kN/m	M0 m·kN/m	Mfis m·kN/m	c	Ifis m ⁴	ssr MPa	ss1 MPa	esm	wk mm
ELS 01 =	12,04	12,23	0,55	46,86	0,1738	0,0002	18,18	74,11	0,000349	0,00
ELS 02 =	12,04	15,28	0,55	46,86	0,1700	0,0002	18,18	95,22	0,000454	0,00

E.L.S.	ec	es1	es2	ss2 MPa	sc MPa
ELS 01 =	0,000076	0,000360	0,000027	5,63	2,16
ELS 02 =	0,000095	0,000462	0,000033	6,75	2,70

Comprobación a Cortante

E.L.U.	N kN/m	V kN/m	s'cd MPa	K	Vu1 kN/m	Vu2 kN/m	Vu1 / V	Vu2 / V
ELU 01 =	16,25	23,84	0,05	1,00	1620,00	113,44	67,94	4,76
ELU 02 =	12,04	17,43	0,04	1,00	1620,00	112,87	92,93	6,47

Sección Media

E.L.U.	N kN/m	M m·kN/m	As2,M cm ² /m	As2 cm ² /m	Mu m·kN/m	C.S
--------	-----------	-------------	-----------------------------	---------------------------	--------------	-----

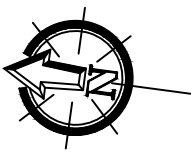
ELU 01 = 8,13 2,86 0,0093 2,7000 76,6194 26,7438
 ELU 02 = 6,02 2,00 0,0069 2,7000 76,3519 38,1962

Cálculo de fisuración a flexo-compresión

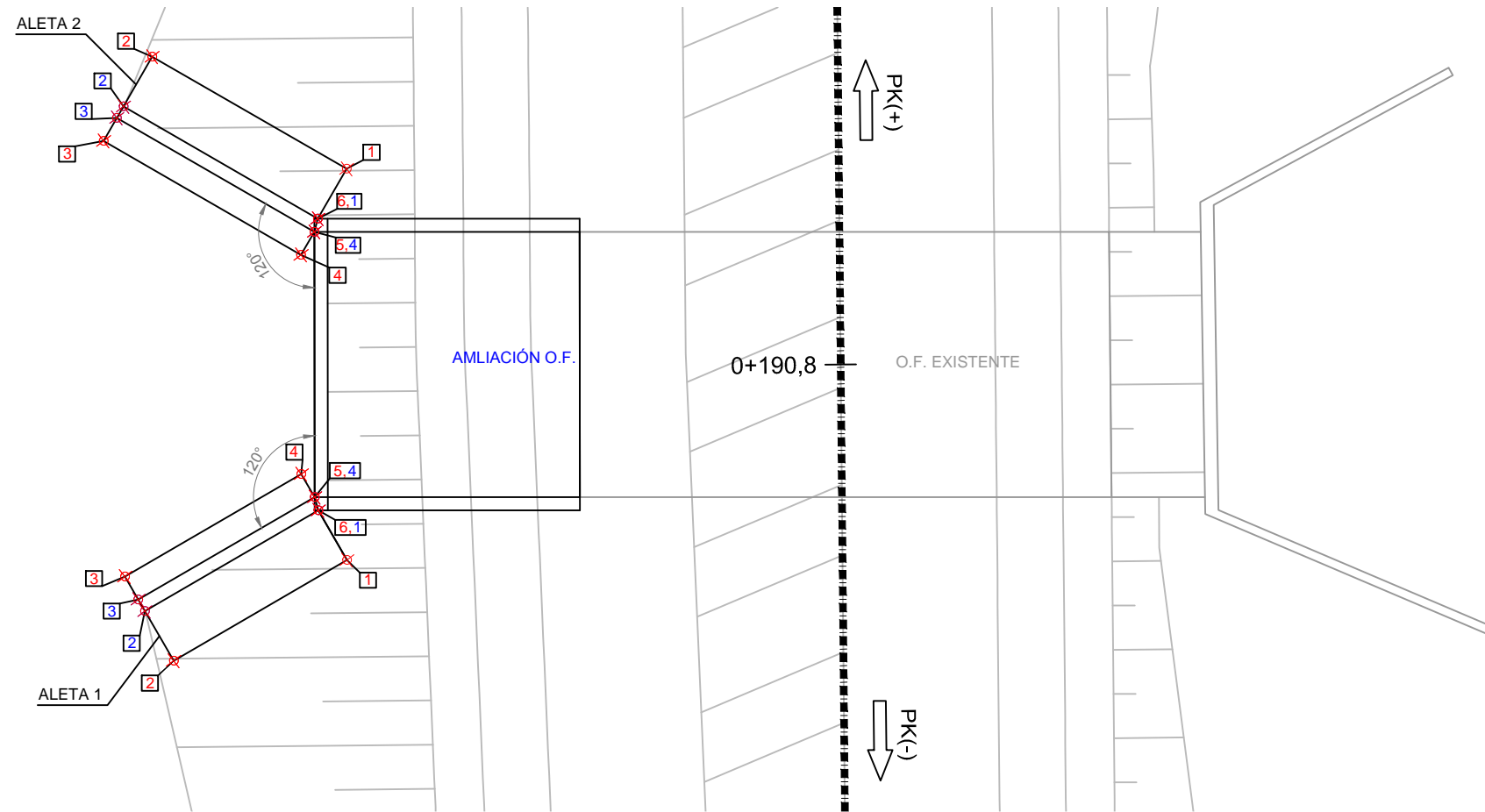
E.L.S.	N kN/m	M m·kN/m	M0 m·kN/m	Mfis m·kN/m	c	Ifis m4	sσr MPa	ss1 MPa	esm	wk mm
ELS 01 =	6,02	1,53	0,28	46,54	0,2500	0,0002	18,29	5,47	0,000011	0,00
ELS 02 =	6,02	1,91	0,28	46,54	0,2256	0,0002	18,29	8,04	0,000016	0,00

E.L.S.	ec	es1	es2	ss2
ELS 01 =	0,000009	0,000027	0,000005	1,01
ELS 02 =	0,000011	0,000039	0,000006	1,19

11.5. PLANOS DE ESTRUCTURAS



PLANTA DE REPLANTEO
Escala: 1/75



ALETA 1. ZAPATA

PTO	X	Y	Z
1	242098.353	4237591.156	584.32
2	242095.567	4237594.736	584.32
3	242097.304	4237596.087	584.32
4	242100.139	4237592.444	584.32
5	242099.666	4237592.075	584.32
6	242099.379	4237591.955	584.32

ALETA 1. CUERPO ALETA

PTO	X	Y	Z
1	242099.379	4237591.955	588.39
2	242096.593	4237595.535	584.82
3	242096.830	4237595.719	584.82
4	242099.666	4237592.075	588.39

ALETA 2. ZAPATA

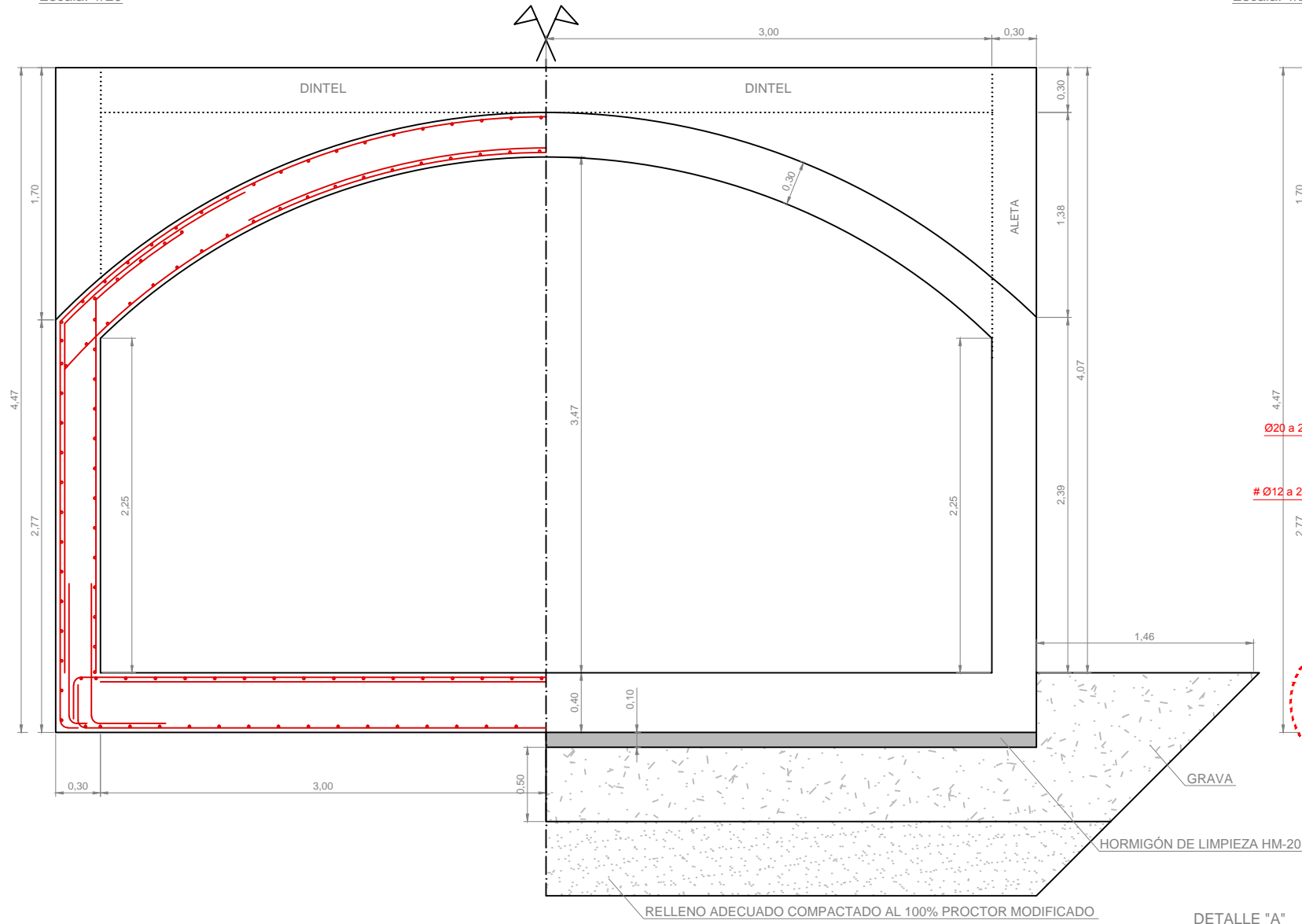
PTO	X	Y	Z
1	242107.121	4237592.360	584.32
2	242109.043	4237597.060	584.32
3	242107.007	4237597.893	584.32
4	242105.054	4237593.119	584.32
5	242105.609	4237592.892	584.32
6	242105.918	4237592.852	584.32

ALETA 2. CUERPO ALETA

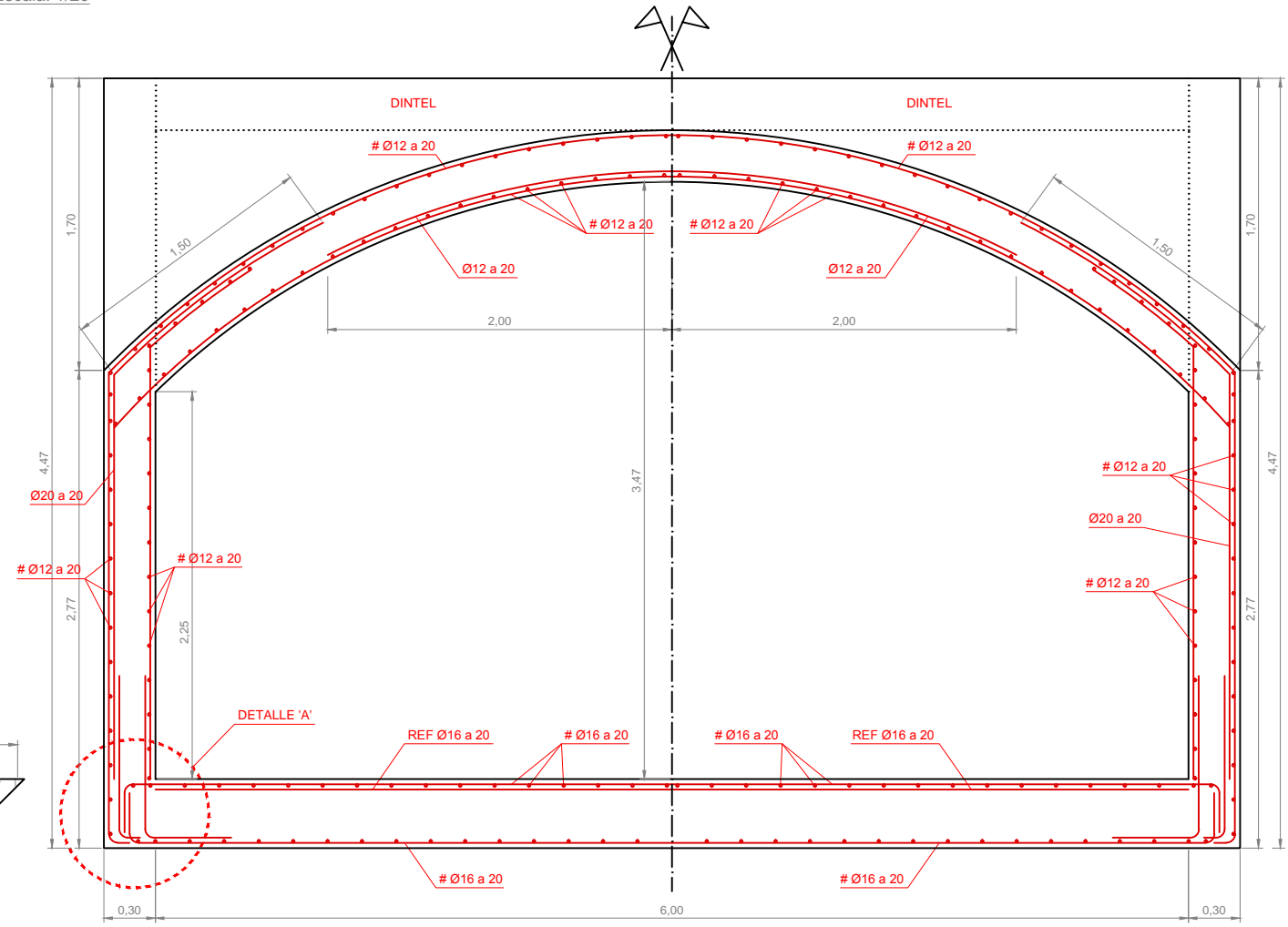
PTO	X	Y	Z
1	242105.918	4237592.852	588.39
2	242107.840	4237597.552	584.82
3	242107.562	4237597.665	584.82
4	242105.609	4237592.892	588.39

FECHA: 2017-11-28 UBICACIÓN: \\snc\c\G\02-PROYECTOS\RP-17-02 INTER N432 REINA\DOC. N1 MEMORIA Y ANEXOS\A11 ESTRUCTURAS\PLANOS\B.2. AMPLIACION O.D.T.V01.dwg

DETALLE BOBEDA - AMPLIACIÓN OBRA DE FABRICA
DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
Escala: 1/20



DETALLE BOBEDA - AMPLIACIÓN OBRA DE FABRICA
ARMADURAS
Escala: 1/20



DETALLE "A"
Escala: 1/10

DETALLE DINTELE "EMBOCADURA"
Escala: 1/10

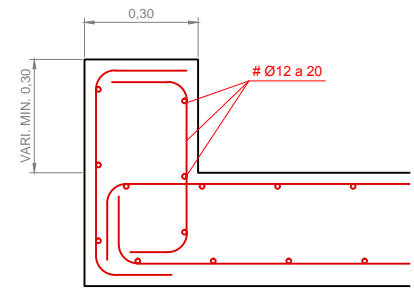
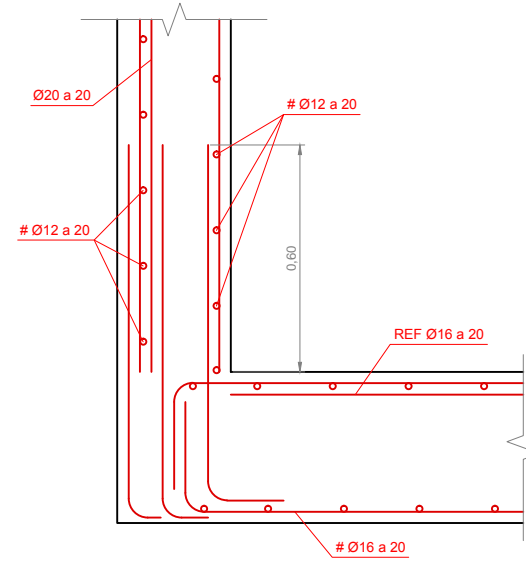
RECUBRIMIENTOS = 35 mm.

CUADRO DE CONTROL - MARCO

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HM-20	HORMIGON NO ESTRUCTURAL	
	SOLERAS	HA-30/B/20/IIa	ESTADISTICO	$\gamma_c=1,50$
	HASTIALES	HA-30/B/20/IIa	ESTADISTICO	$\gamma_c=1,50$
ACERO PASIVO	PASIVAS	B-500 SD	NORMAL	$\gamma_s=1,15$
	EJECUCION	MARCOS	INTENSO	$\gamma_g=1,35$ $\gamma_g^* = \gamma_q=1,50$

DOSIFICACION DE HORMIGONES

ELEMENTOS	TIPO	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO
SOLERAS	HA-30/B/20/IIa	0.60	275 Kg/m ³
HASTIALES	HA-30/B/20/IIa	0.60	275 Kg/m ³
DINTELES	HA-30/B/20/IIa	0.60	275 Kg/m ³

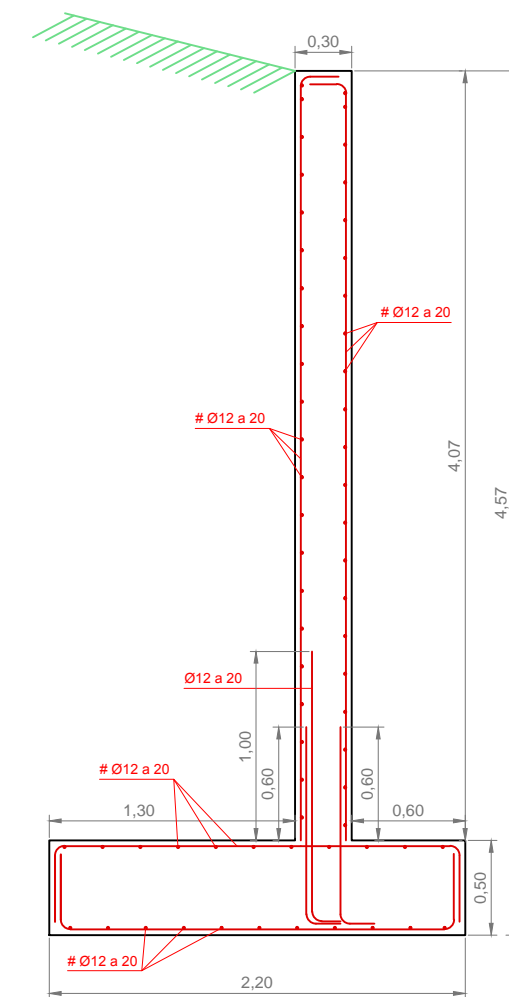
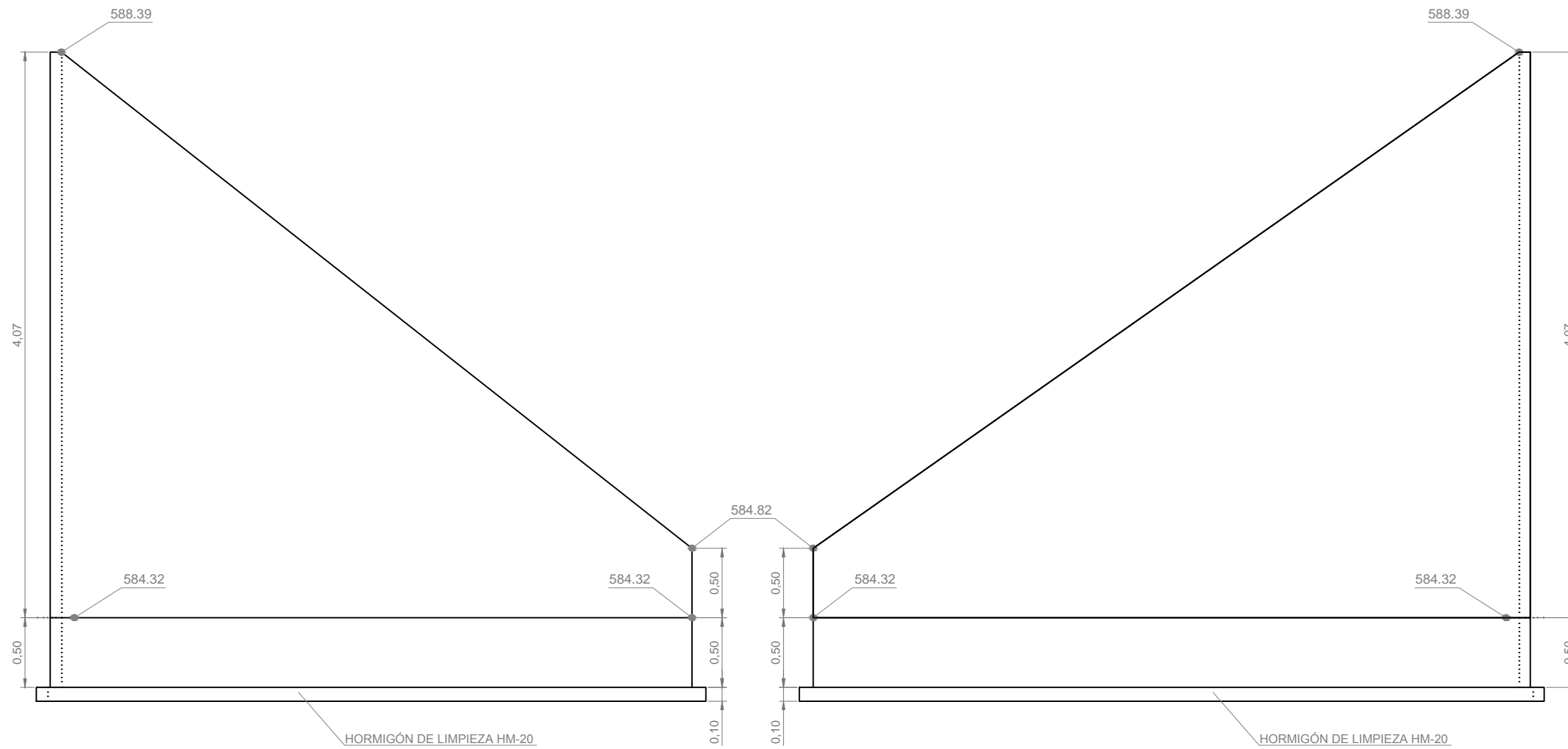


FECHA: 2017-11-28 UBICACIÓN: C:\sincetex\Gis\02-PROYECTOS\RP-17-02 INTER N432 REINA\DOC. N1 MEMORIA Y ANEXOS\A11 ESTRUCTURAS\PLANOS\B.2. AMPLIACION O.D.T.V01.dwg

ALETA 1
ALZADO LATERAL - DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
Escala: 1/20

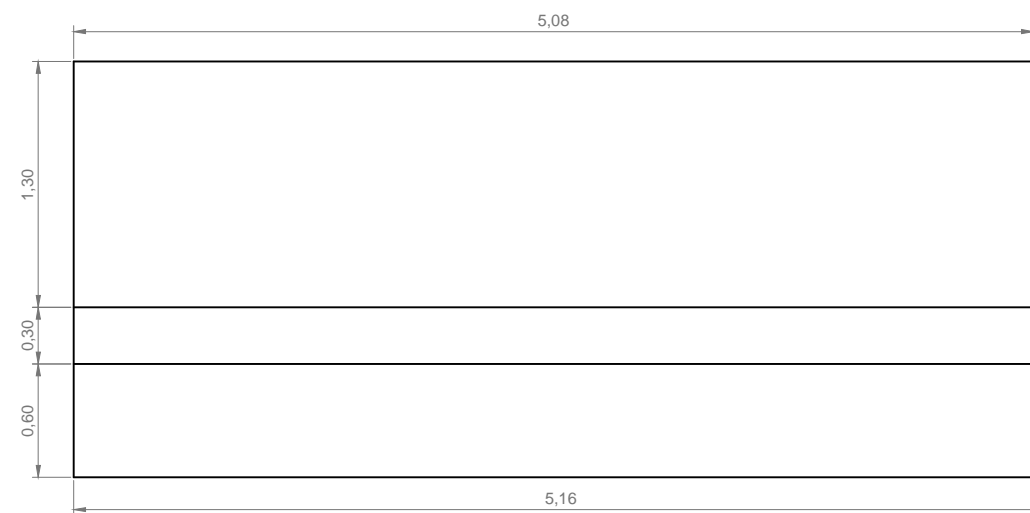
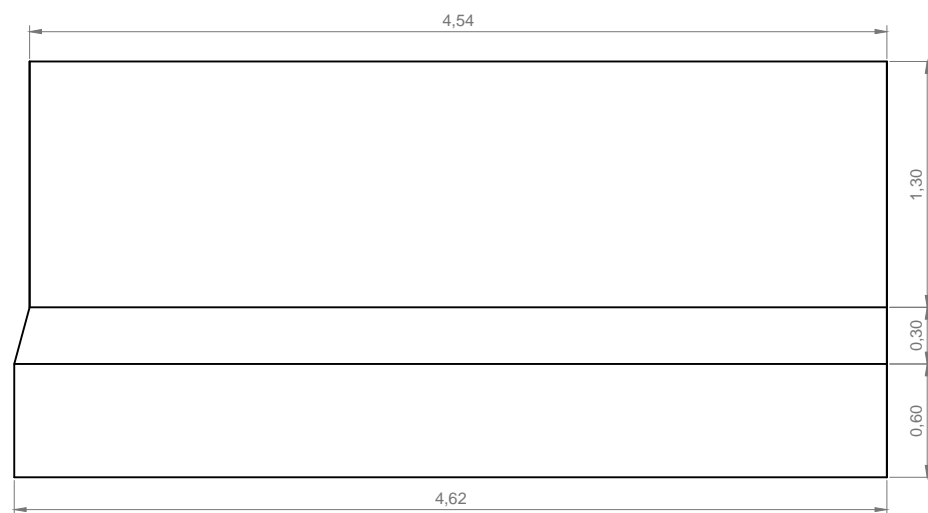
ALETA 2
ALZADO LATERAL - DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
Escala: 1/20

ALETAS ARMADURAS
Escala: 1/20



ALETA 1
PLANTA - DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
Escala: 1/20

ALETA 2
PLANTA - DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
Escala: 1/20



VISTA ALZADO LATERAL

VISTA ALZADO LATERAL

RECUBRIMIENTOS = 35 mm.

CUADRO DE CONTROL – MARCO

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HM-20	HORMIGON NO ESTRUCTURAL	
	SOLERAS	HA-30/B/20/IIa	ESTADISTICO	$\gamma_c=1,50$
	HASTIALES	HA-30/B/20/IIa	ESTADISTICO	$\gamma_c=1,50$
ACERO PASIVO	PASIVAS	B-500 SD	NORMAL	$\gamma_s=1,15$
	EJECUCION	MARCOS	INTENSO	$\gamma_g=1,35$ $\gamma_q=1,50$

DOSIFICACION DE HORMIGONES

ELEMENTOS	TIPO	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MINIMO DE CEMENTO
SOLERAS	HA-30/B/20/IIa	0.60	275 Kg/m ³
HASTIALES	HA-30/B/20/IIa	0.60	275 Kg/m ³
DINTELES	HA-30/B/20/IIa	0.60	275 Kg/m ³

FECHA: 2017-11-28 UBICACIÓN: C:\sincetex\Gis\02-PROYECTOS\RP-17-02 INTER N432 REINA\DOC. N1 MEMORIA Y ANEXOS\A11 ESTRUCTURAS\PLANOS\B.2. AMPLIACION O.D.T.V01.dwg