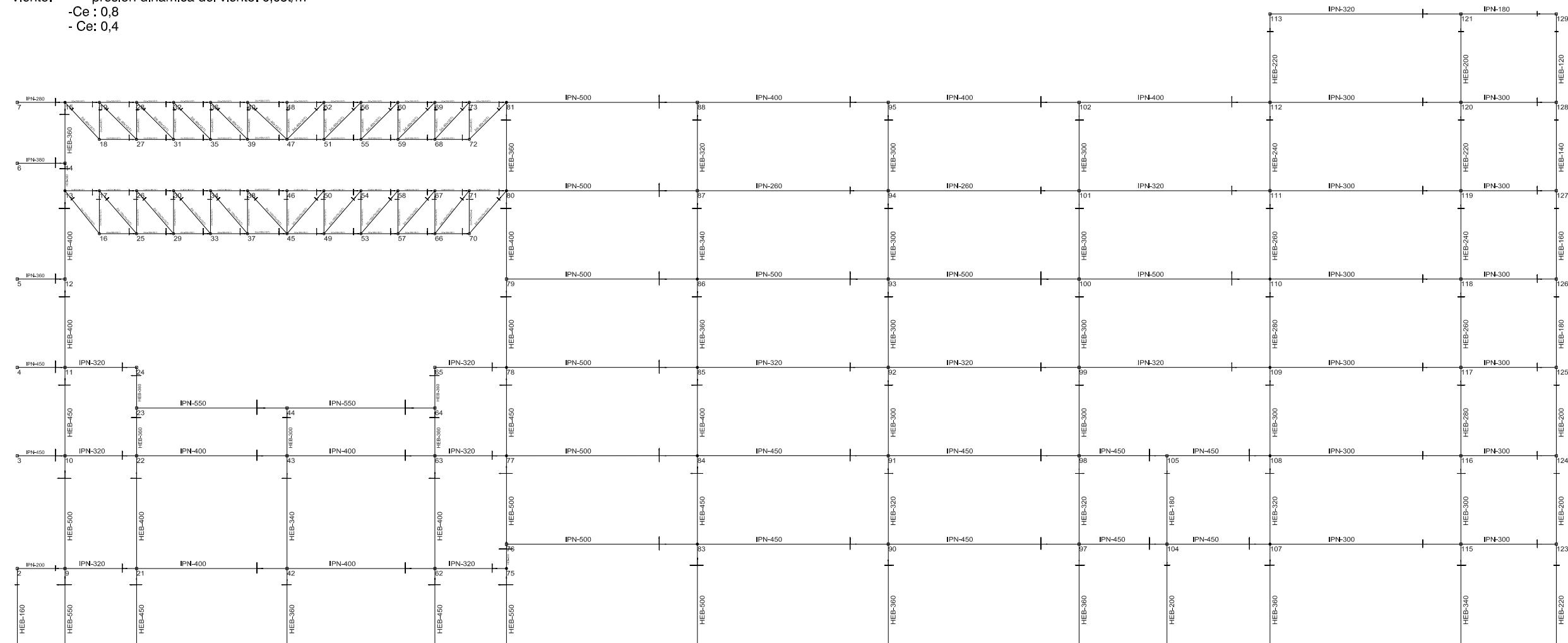
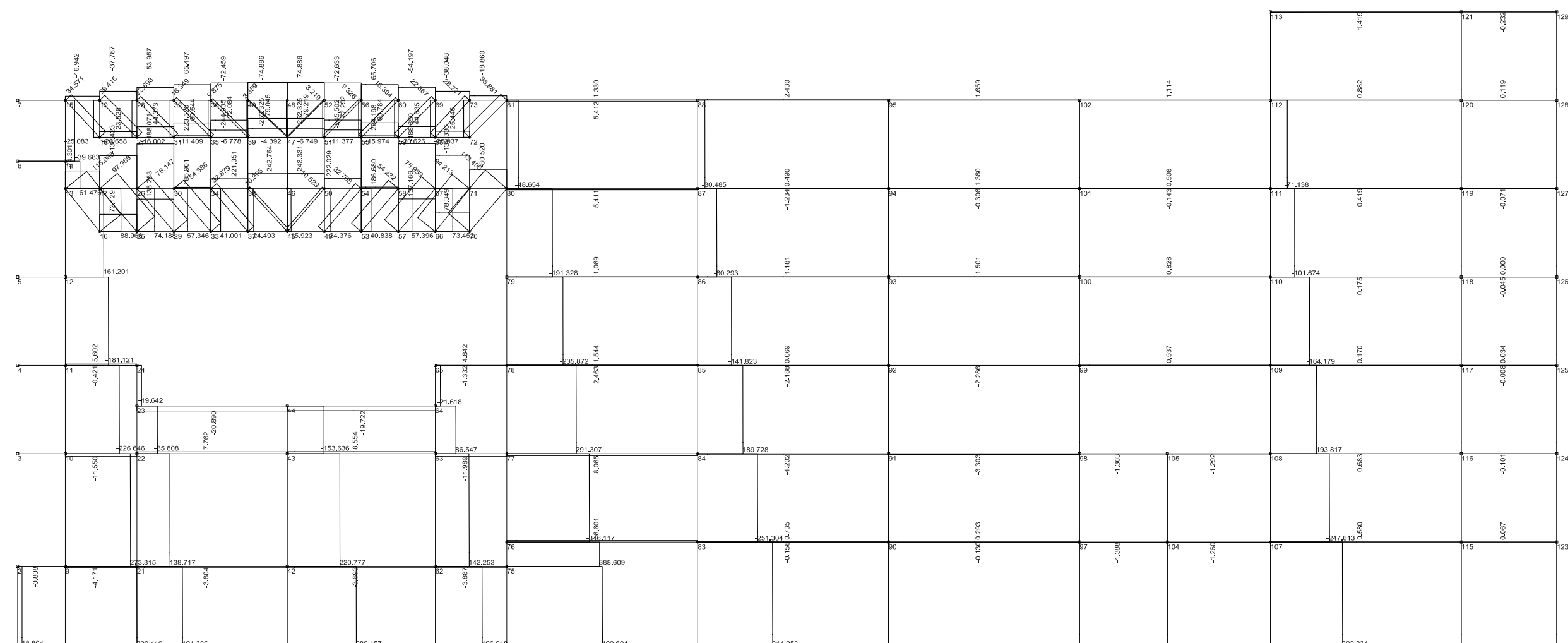


**CARGAS CONSIDERADAS.**  
 Permanentes: - peso propio forjado colaborador: 0,3k/m<sup>2</sup>  
 - baldiquetas: 0,1 k/m<sup>2</sup>  
 - pavimento: 0,1k/m<sup>2</sup>  
 - agua: 1k/m<sup>2</sup>, 1,5m = 1,5k/m<sup>2</sup>  
 - cubierta: 0,1k/m<sup>2</sup>  
 - fachada: 0,8k/m<sup>2</sup>  
 Variables: - uso:  
 - pública concurrencia: 0,5k/m<sup>2</sup>  
 - cubierta accesible solo para mantenimiento: 0,1k/m<sup>2</sup>  
 - nieve: 40 kg/m<sup>2</sup>  
 Viento: - presión dinámica del viento: 0,05k/m<sup>2</sup>  
 - Ce: 0,8  
 - Ce: 0,4

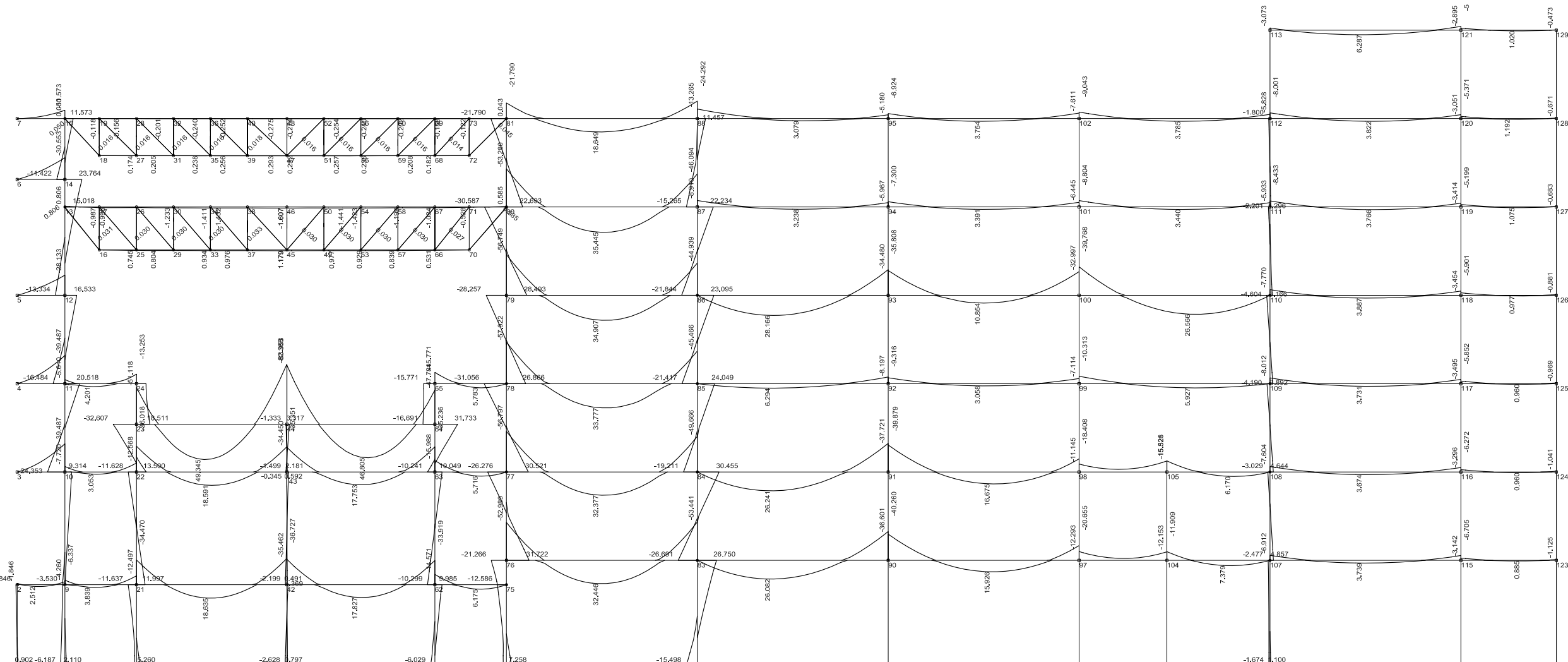
**DATOS INTRODUCIDOS EN EL CALCULO A ORDENADOR.**  
 Material: acero A42  
 Tipo de perfil: Pilares → HEB simple y con platabandas laterales  
 Jácenas → IPN simple  
 Cercha → doble "L" unión "T" soldada  
 Coeficiente de pandeo plano  $\alpha = 1$   
 Limitación flecha máxima relativa  $\alpha = L/500$   
 Limitación flecha absoluta en el plano  $\alpha = 12$  mm (excepto en las cerchas que la limitación es de 28mm)



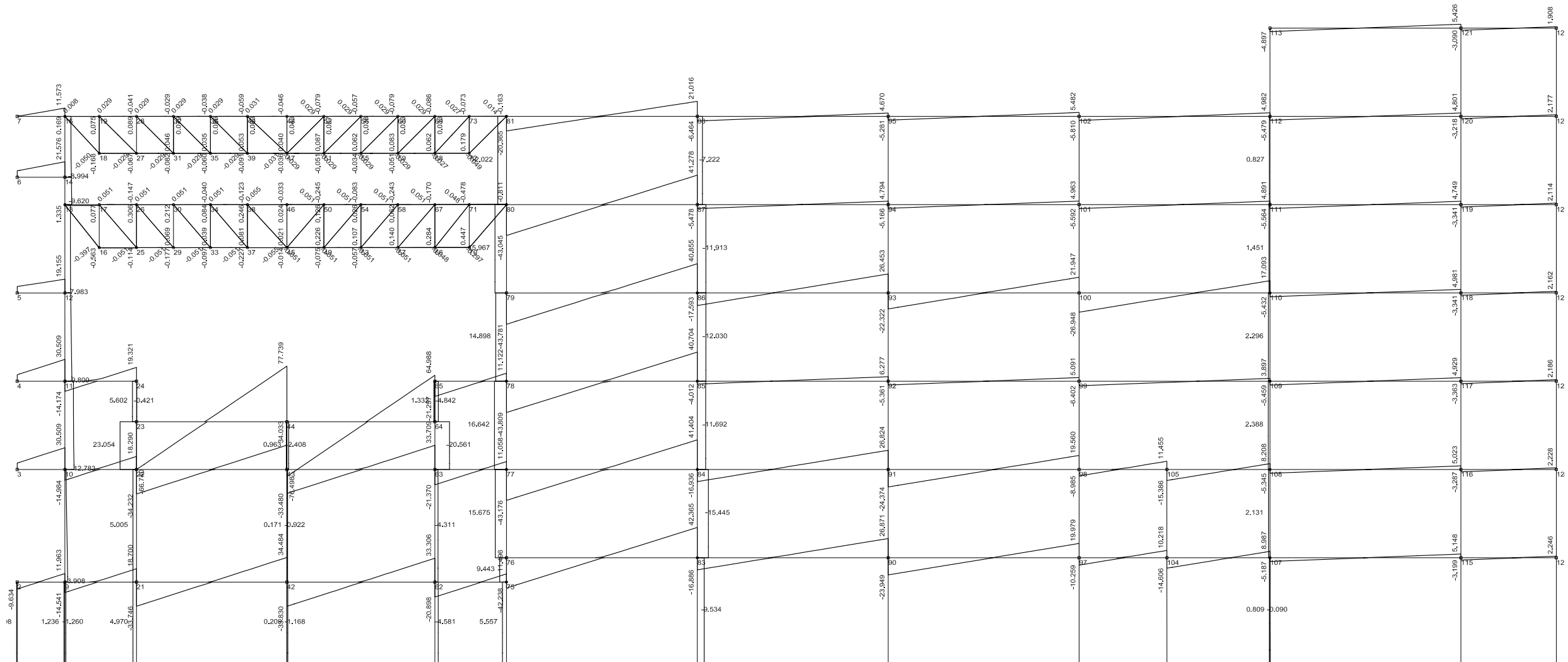
NUDOS Y BARRAS. 1:200.



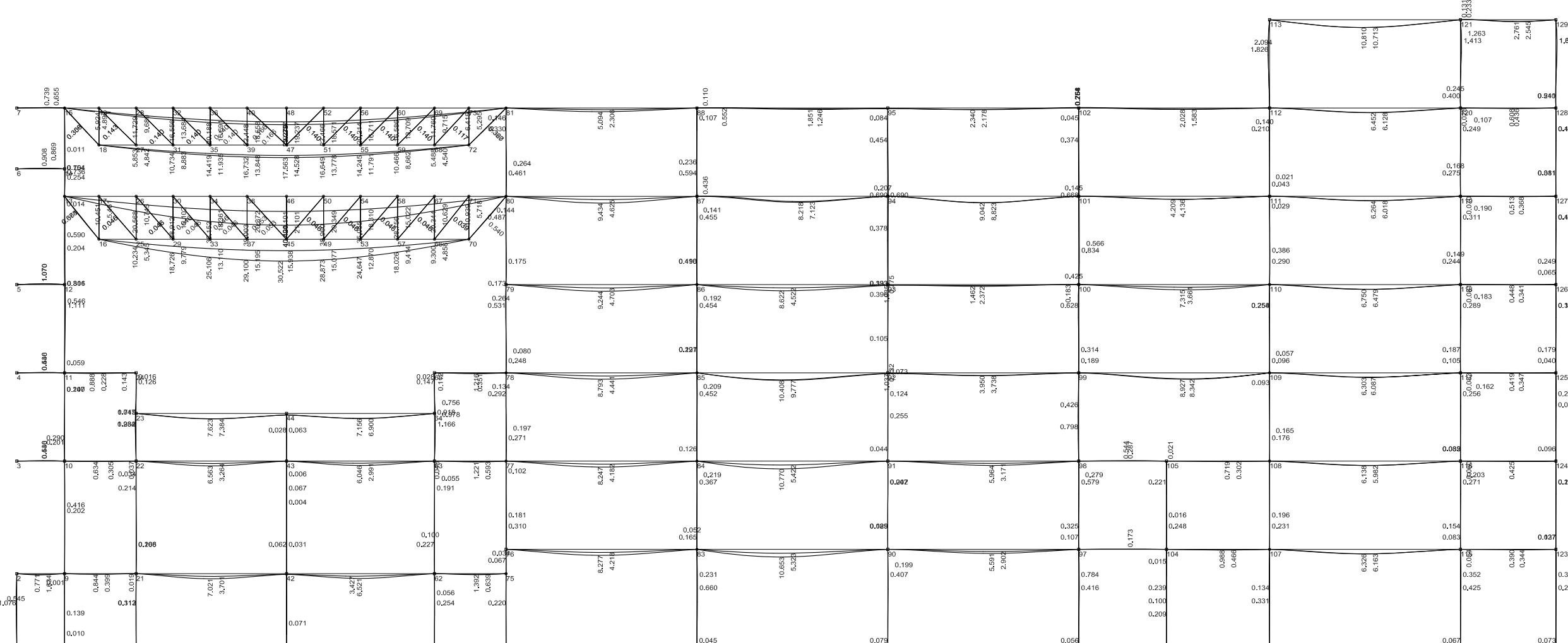
AXILES. 1:200.



MOMENTOS. 1:200.



CORTANTES. 1:200.



DEFORMADA. 1:200.

**PÓRTICO PISCINA**

**PILAR 41-42**  
 Axil: planta 2 (2,25m<sup>2</sup> / 7,5, 6,25) = 105,5 t  
 planta 1 (11m<sup>2</sup> / 7,5, 6,25) = 46,8 t  
 planta 0 (11m<sup>2</sup> / 7,5, 6,25) = 46,8 t  
 total = 199,3 t  
 Md = 0 mt - Mp = 0  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 7,5 = 0,45 t/m; Hx = 0,45/m · 11m = 4,95t; Mx = 4,95 · 3,5m / 2 = 10,0 t  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 6,25 = 0,375 t/m; Hy = 0,375/m · 11m = 4,125t; My = 4,125 · 3,5m / 2 = 7,2 t  
 Si pilar es HEB 300:  
 op = (105 000 kg / 171 cm<sup>2</sup>) + (154 000 cm kg / 2160 cm<sup>2</sup>) + (143 000 cm kg / 646 cm<sup>2</sup>) = 1458 < 1500

**PILAR 61-62**  
 Axil: planta 2 (2,25m<sup>2</sup> / 7,5, 3,125) + (11m<sup>2</sup> / 7,5, 1,5) = 64 t  
 planta 1 (11m<sup>2</sup> / 7,5, 4,625) = 34,7 t  
 planta 0 (11m<sup>2</sup> / 7,5, 4,625) = 34,7 t  
 total = 133,4 t  
 Md = (16,8 mt · 0,25 / 12) + (7,5 mt · 3 / 12) = 49 mt  
 Mp = 4 900 000 / (1600 / 1000) + (1600 / 1000) · 4988 = 4 900 000 · 0,42 = 2 058 000 kg cm  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 7,5 = 0,45 t/m; Hx = 0,45/m · 11m = 4,95t; Mx = 8,82t · 3,5m / 2 = 11,4 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 4,625 = 0,28 t/m; Hy = 0,28/m · 11m = 3,08t; My = 3,08t · 3,7m / 2 = 5,73 mt  
 Si pilar es HEB 340:  
 op = (134 000 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (2 212 000 cm kg / 1680 cm<sup>2</sup>) + (95 000 cm kg / 571 cm<sup>2</sup>) = 1542 < 1500  
 Si pilar es HEB 400:  
 op = (134 000 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (2 212 000 cm kg / 2880 cm<sup>2</sup>) + (95 000 cm kg / 721 cm<sup>2</sup>) = 1573  
 Si pilar es HEB 450:  
 op = (134 000 kg / 218 cm<sup>2</sup>) + (2 212 000 cm kg / 3550 cm<sup>2</sup>) + (95 000 cm kg / 781 cm<sup>2</sup>) = 1500

**PILAR 74-76**  
 Axil: planta cubierta (2,11m · 13,3m) = 28t  
 fachada (0,9m · 13,3) = 11,97 t  
 planta 4 (8m · 13,3) = 106,56 t  
 planta 3 (8m · 4) = 32 t  
 planta 2 (8m · 5,5) = 44 t  
 planta 1 (8m · 5,5) = 44 t  
 planta 0 (8m · 5,5) = 44 t  
 total = 222,53 t  
 Md = (8m · 8<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 12) · (8 t/m · 3<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 8) = 33,7 mt  
 Mp = 3 370 000 · (1600 / 1000) + (1600 / 1000) · 3370 = 3 370 000 · 0,42 = 1 411,3 cm kg  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 11m = 5,28t; Mx = 9,41 · 3,5m / 2 = 16,47 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 7,5 = 0,45 t/m; Hy = 0,45/m · 11m = 4,95t; My = 8,82t · 3,7m / 2 = 16,29 mt  
 Si pilar es HEB 500:  
 op = (172 000 cm kg / 842 cm<sup>2</sup>) = 1542 < 1500  
 Si pilar es HEB 550:  
 op = (172 000 cm kg / 842 cm<sup>2</sup>) + (1 664 120 cm kg / 4290 cm<sup>2</sup>) + (172 000 cm kg / 872 cm<sup>2</sup>) = 1453 < 1500

**PILAR 77-78**  
 Axil: planta cubierta (2,11m · 13,3m) = 28t  
 fachada (0,9m · 13,3) = 11,97 t  
 planta 4 (8m · 13,3) = 106,56 t  
 planta 3 (8m · 4) = 32 t  
 planta 2 (8m · 5,5) = 44 t  
 total = 222,53 t  
 Md = (8m · 8<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 12) · (8 t/m · 3<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 8) = 33,7 mt  
 Mp = 3 370 000 · (1600 / 1000) + (1600 / 1000) · 3370 = 3 370 000 · 0,38 = 1 280,6 cm kg  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 11m = 5,28t; Mx = 9,41 · 3,7m / 2 = 17,29 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 7,5 = 0,45 t/m; Hy = 0,45/m · 11m = 4,95t; My = 8,82t · 3,7m / 2 = 16,29 mt  
 Si pilar es HEB 500:  
 op = (222 530 kg / 239 cm<sup>2</sup>) + (1 002 281 cm kg / 4290 cm<sup>2</sup>) + (182 000 cm kg / 842 cm<sup>2</sup>) = 1170 < 1500  
 Si pilar es HEB 450:  
 op = (222 530 kg / 239 cm<sup>2</sup>) + (1 002 281 cm kg / 3550 cm<sup>2</sup>) + (182 000 cm kg / 781 cm<sup>2</sup>) = 1310,58 < 1500  
 Si pilar es HEB 400:  
 op = (146 600 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (1 049 677 cm kg / 2880 cm<sup>2</sup>) + (150 000 cm kg / 721 cm<sup>2</sup>) = 1511

**PILAR 79-80**  
 Axil: planta cubierta (2,11m · 13,3m) = 28t  
 planta 4 (8m · 13,3) = 106,56 t  
 fachada (0,9m · 13,3) = 11,97 t  
 total = 146,6 t  
 Md = (8m · 18<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 8) · (8 t/m · 8<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 12) = 304 mt  
 Mp = 304 000 000 · (1700 / 1000) + (1700 / 1000) · 304 = 304 000 000 · 0,32 = 97 280 000 kg cm  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 5,2m = 2,5t; Mx = 2,5 · 5,2m / 2 = 6,5 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 13,3 = 0,8 t/m; Hy = 0,798 t/m · 5,2m = 4,2t; My = 4,2 · 5,2m / 2 = 10,92 mt  
 Si pilar es HEB 400:  
 op = (146 600 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (1 049 677 cm kg / 3550 cm<sup>2</sup>) + (150 000 cm kg / 781 cm<sup>2</sup>) = 1161 < 1500  
 Si pilar es HEB 450:  
 op = (146 600 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (1 049 677 cm kg / 2880 cm<sup>2</sup>) + (150 000 cm kg / 721 cm<sup>2</sup>) = 1313,44 < 1500

**PILAR 77-78**  
 Axil: planta cubierta (2,11m · 13,3m) = 28t  
 fachada (0,9m · 13,3) = 11,97 t  
 planta 4 (8m · 13,3) = 106,56 t  
 planta 3 (8m · 4) = 32 t  
 planta 2 (8m · 5,5) = 44 t  
 total = 222,53 t  
 Md = (8m · 8<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 12) · (8 t/m · 3<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 8) = 33,7 mt  
 Mp = 3 370 000 · (1600 / 1000) + (1600 / 1000) · 3370 = 3 370 000 · 0,38 = 1 280,6 cm kg  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 11m = 5,28t; Mx = 9,41 · 3,7m / 2 = 17,29 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 7,5 = 0,45 t/m; Hy = 0,45/m · 11m = 4,95t; My = 8,82t · 3,7m / 2 = 16,29 mt  
 Si pilar es HEB 500:  
 op = (222 530 kg / 239 cm<sup>2</sup>) + (1 002 281 cm kg / 4290 cm<sup>2</sup>) + (182 000 cm kg / 842 cm<sup>2</sup>) = 1170 < 1500  
 Si pilar es HEB 450:  
 op = (222 530 kg / 239 cm<sup>2</sup>) + (1 002 281 cm kg / 3550 cm<sup>2</sup>) + (182 000 cm kg / 781 cm<sup>2</sup>) = 1310,58 < 1500  
 Si pilar es HEB 400:  
 op = (146 600 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (1 049 677 cm kg / 2880 cm<sup>2</sup>) + (150 000 cm kg / 721 cm<sup>2</sup>) = 1511

**PILAR I-7**  
 Forjado sótano-0.  
 Área tributaria = 40m<sup>2</sup>  
 axil: (11m<sup>2</sup> · 40 m) = 440 t  
 Md = (0,9M · 11,5<sup>2</sup> / 12) · (0,9M / 8,37<sup>2</sup> / 12) = 4,67 mt  
 Mp = 467 000 mt · 0,3 = 140 100 mt  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 15m = 7,2t; Mx = 4,95t · 4,8m / 2 = 11,88 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hy = 0,48/m · 15m = 7,2t; My = 4,95t · 4,8m / 2 = 11,88 mt  
 Si pilar es HEB 300:  
 op = (120 000 kg / 78 cm<sup>2</sup>) + (378 100 cm kg / 570 cm<sup>2</sup>) + (298 000 cm kg / 200 cm<sup>2</sup>) = no < 1500  
 Si pilar es HEB 340:  
 op = (120 000 kg / 149 cm<sup>2</sup>) + (378 100 cm kg / 1680 cm<sup>2</sup>) + (298 000 cm kg / 571 cm<sup>2</sup>) = 1552 < 1500  
 Si pilar es HEB 340:  
 op = (120 000 kg / 171 cm<sup>2</sup>) + (378 100 cm kg / 2160 cm<sup>2</sup>) + (298 000 cm kg / 646 cm<sup>2</sup>) = 1388 < 1500

**PILAR I-3**  
 En este doble espacio el encuentro entre la jácena y el pilar va articulado por evitar que el pilar adquiera demasiada dimensión por el momento de desequilibrio. Es necesario en este caso un perfil mayor para la jácena. W jácena = 100 000 (80m · 9<sup>2</sup> / 8) = 3115,4 t, IPN 550.  
 Forjado sótano-0.  
 axil: (11m<sup>2</sup> · 7,2 m) · 3 + (11m<sup>2</sup> · 3,6 m) = 252 t  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 15m = 7,2t; Mx = 4,95t · 4,8m / 2 = 11,88 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hy = 0,48/m · 15m = 7,2t; My = 4,95t · 4,8m / 2 = 11,88 mt  
 Si pilar es HEB 500:  
 op = (252 000 kg / 218 cm<sup>2</sup>) + (240 000 cm kg / 3550 cm<sup>2</sup>) + (216 000 cm kg / 781 cm<sup>2</sup>) = 1480 < 1500

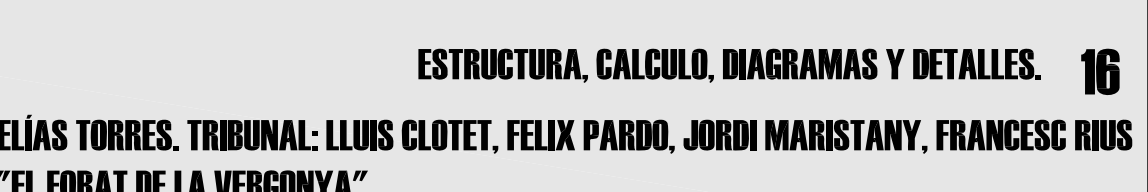
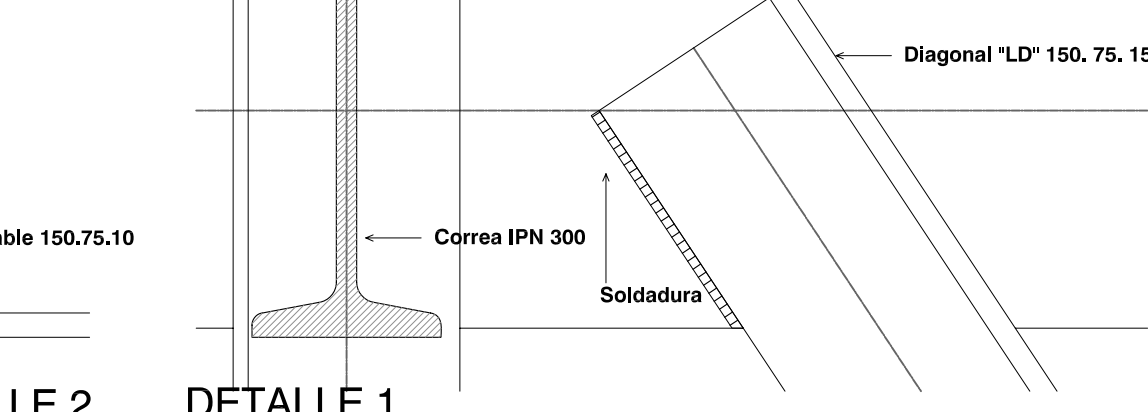
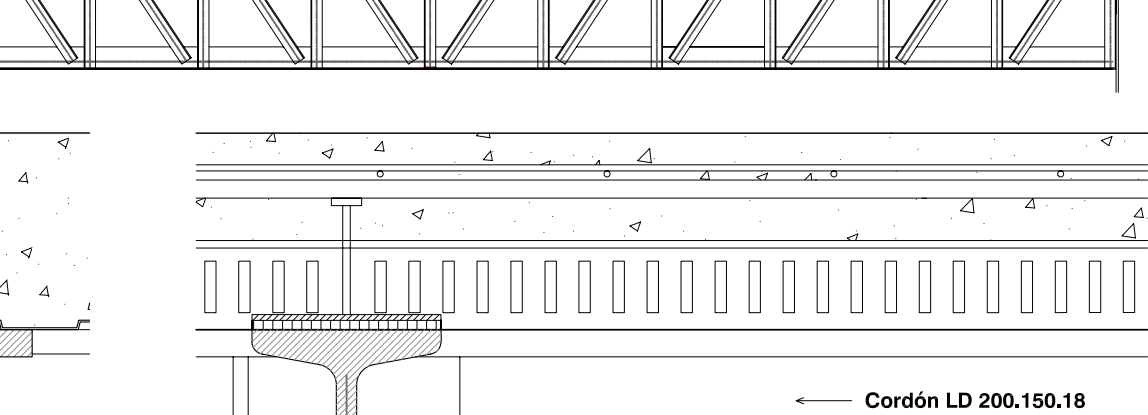
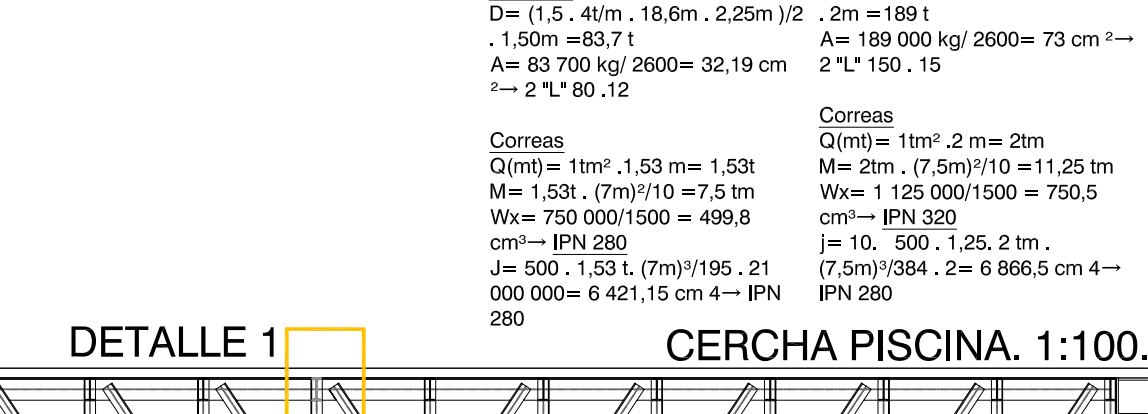
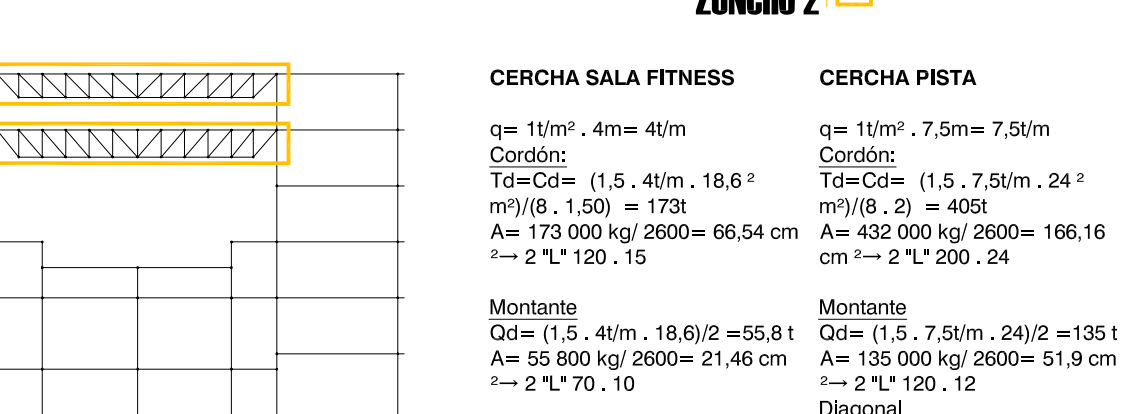
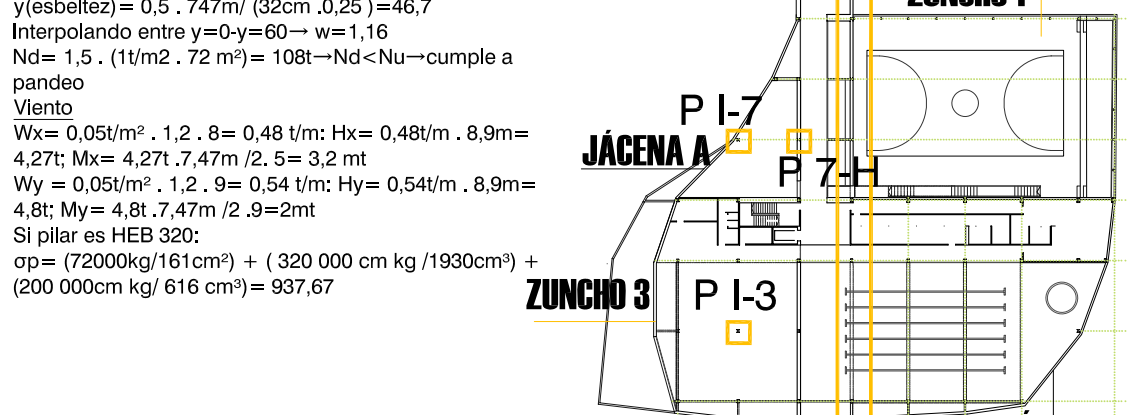
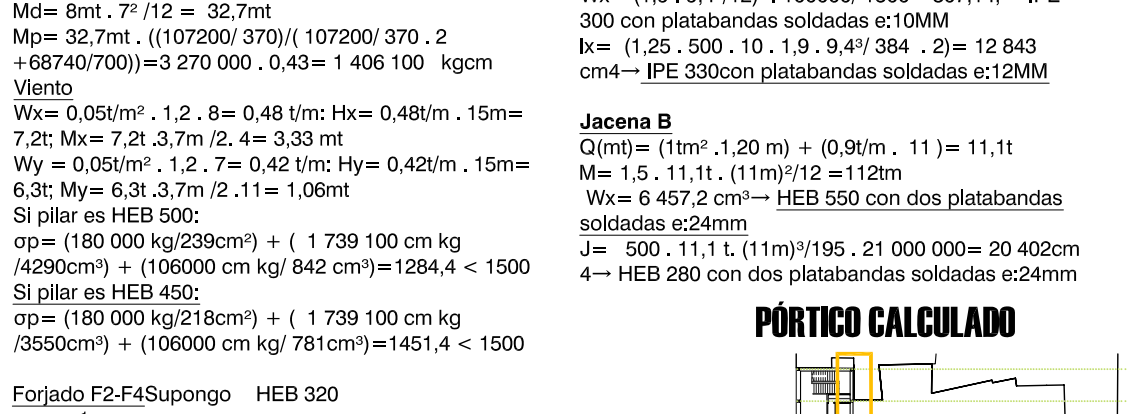
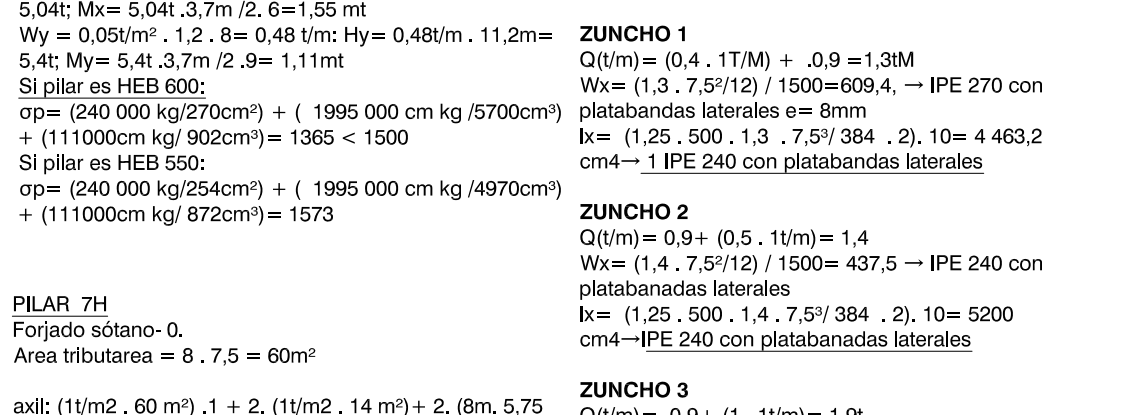
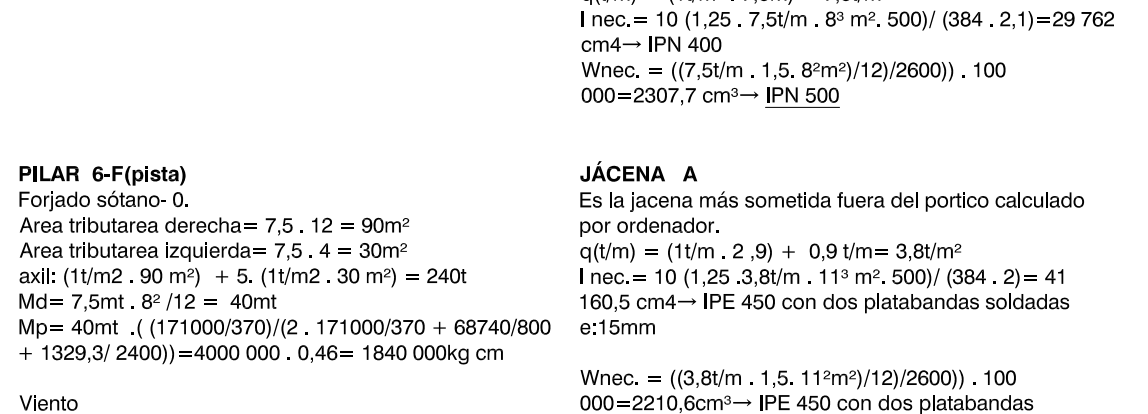
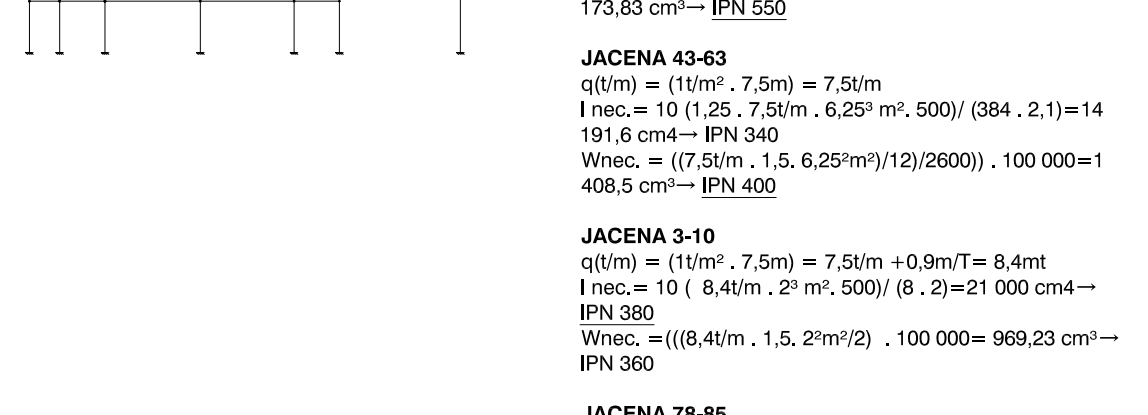
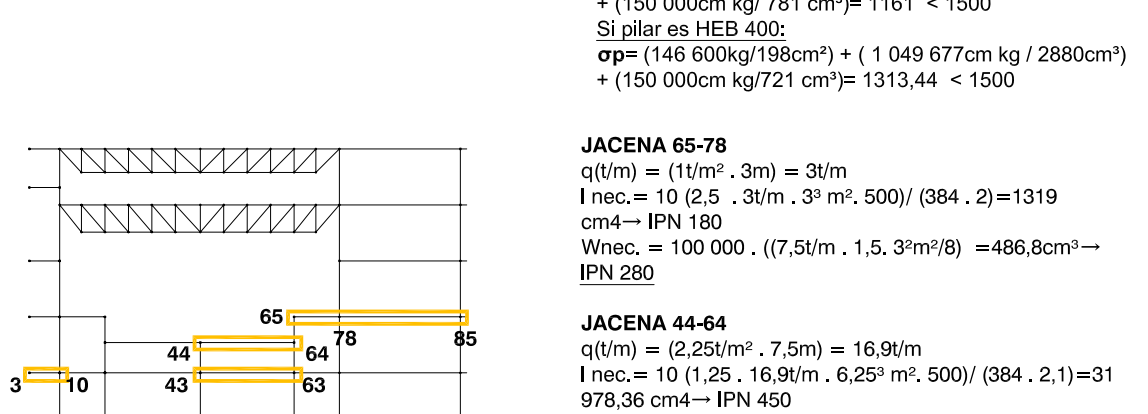
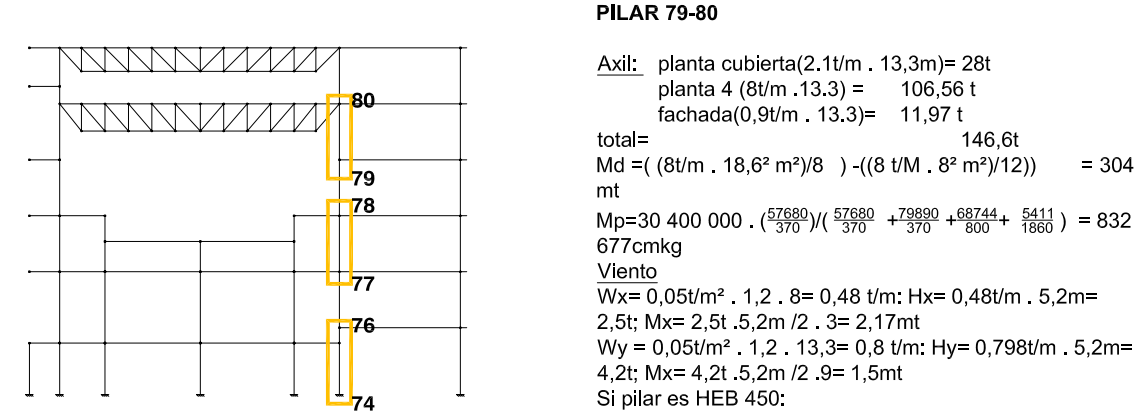
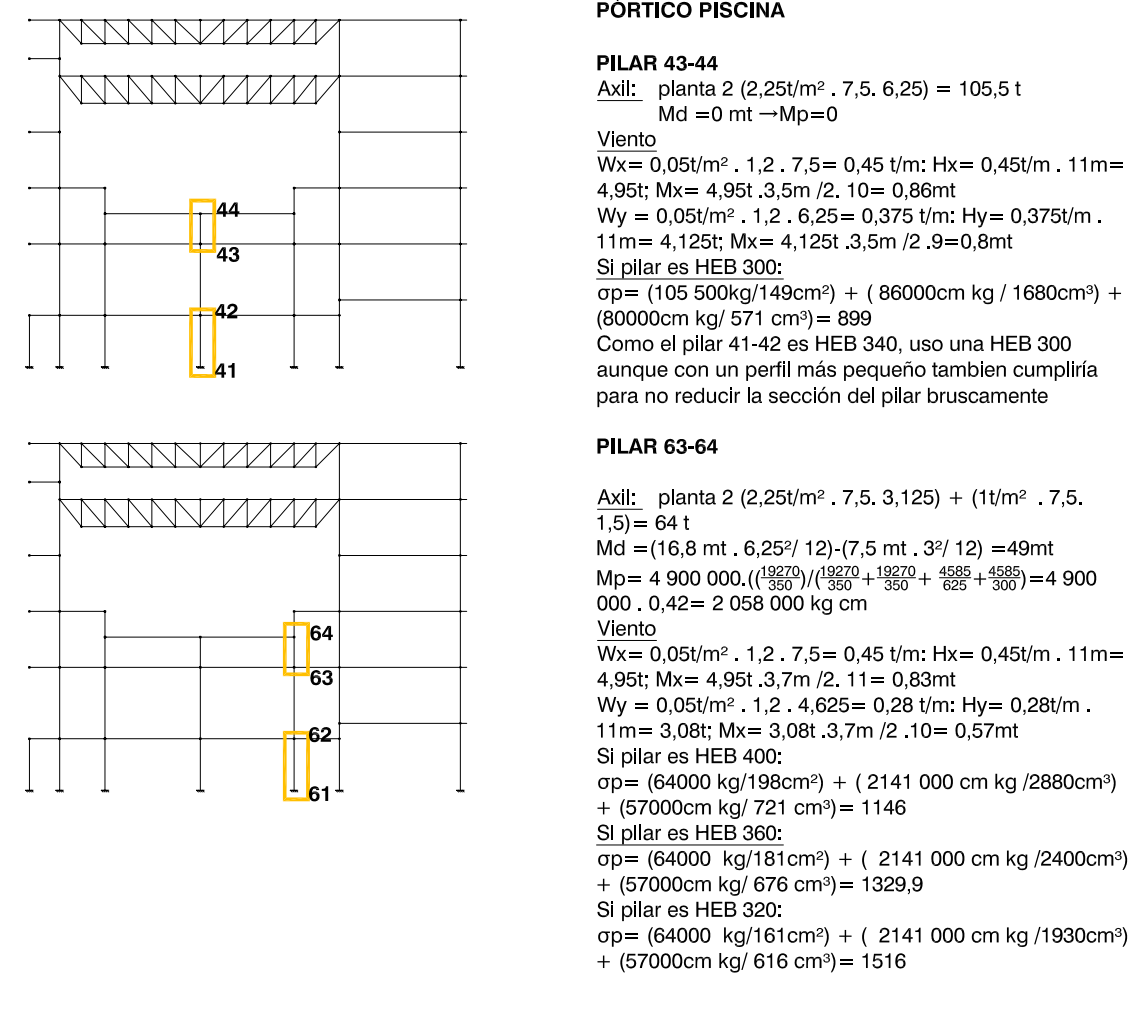
**Comprobación a pandeo:**  
 Nu =  $\frac{N}{\phi}$  · (2600 · 218 cm<sup>2</sup> / 1,17) = 484 451 t  
 y (esbeltez) = 0,7 · 837m / (45cm · 0,25) = 52,08  
 Interpolando entre y=0 y=60 → w=1,17  
 Nd = 1,5 · 252t = 378t - Nd < Nu cumple a pandeo  
 Forjado F2-F4 (sala fitness, pilar a doble altura)  
 Súpungo HEB 320  
 Nu =  $\frac{N}{\phi}$  · (2600 · 161 cm<sup>2</sup> / 1,16) = 360,87 t  
 y (esbeltez) = 0,5 · 747m / (32cm · 0,25) = 46,7  
 Interpolando entre y=0 y=60 → w=1,16  
 Nd = 1,5 · (11m<sup>2</sup> · 7,2 m) = 108t - Nd < Nu cumple a pandeo  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 8,9m = 4,27t; Mx = 4,27t · 7,47m / 2 = 15,92 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hy = 0,48/m · 8,9m = 4,27t; My = 4,27t · 7,47m / 2 = 15,92 mt  
 Si pilar es HEB 320:  
 op = (7200 kg / 161 cm<sup>2</sup>) + (320 000 cm kg / 1930 cm<sup>2</sup>) + (200 000 cm kg / 616 cm<sup>2</sup>) = 937,67  
 Como en planta baja el pilar es HEB 450, voy reduciendo progresivamente la sección del pilar hasta 320

**CERCHA PISCINA**  
 q = 1t/m<sup>2</sup> · 7,5m = 7,5k/m  
 Cordon:  
 Td = Cd = (1,5 · 7,5m) · 18,6<sup>2</sup> m<sup>2</sup> / (8 · 1,80) = 270,2 t  
 A = 270 200 kg / 2600 = 104 cm  
 z = 2 · LD<sup>2</sup> / 200 · 150 · 18  
 Montante  
 Qd = (1,5 · 7,5m) · 18,6 / 2 = 104,6 t  
 A = 104 625 kg / 2600 = 41 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 150 · 75 · 10  
 Diagonal  
 D = (1,5 · 7,5m) · 18,6m · 2,40m / 2 = 1,60m = 133,1 t  
 A = 139 500 kg / 2600 = 53,65 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 150 · 75 · 15  
 Correas  
 Q(m) = 11m<sup>2</sup> · 1,5 m = 1,5m  
 M = 1,5m · (7,5m) / 10 = 8,45 tm  
 Wx = 845 000 / 1500 = 564,5 cm<sup>2</sup> → IPN 320  
 J = 10 · 500 · 1,25 · 1,53 tm · (7,5m) / 384 · 2 = 5252,9 cm<sup>4</sup> → IPN 260

**CERCHA FITNESS**  
 q = 1t/m<sup>2</sup> · 4m = 4k/m  
 Cordon:  
 Td = Cd = (1,5 · 4m) · 18,6<sup>2</sup> m<sup>2</sup> / (8 · 1,50) = 173 t  
 A = 173 000 kg / 2600 = 66,54 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 120 · 15  
 Montante  
 Qd = (1,5 · 4m) · 18,6 / 2 = 55,8 t  
 A = 55 800 kg / 2600 = 21,46 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 70 · 10  
 Diagonal  
 D = (1,5 · 4m) · 18,6m · 2,25m / 2 = 1,50m = 83,1 t  
 A = 83 700 kg / 2600 = 32,19 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 80 · 12  
 Correas  
 Q(m) = 1m<sup>2</sup> · 1,53 m = 1,53m  
 M = 1,53t · (7m) / 10 = 7,5 tm  
 Wx = 750 000 / 1500 = 499,8 cm<sup>2</sup> → IPN 280  
 J = 10 · 500 · 1,25 · 1,53 tm · (7,5m) / 384 · 2 = 6866,5 cm<sup>4</sup> → IPN 280

**CERCHA PISTA**  
 q = 1t/m<sup>2</sup> · 7,5m = 7,5k/m  
 Cordon:  
 Td = Cd = (1,5 · 7,5m) · 24<sup>2</sup> m<sup>2</sup> / (8 · 2) = 405 t  
 A = 432 000 kg / 2600 = 166,16 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 200 · 24  
 Montante  
 Qd = (1,5 · 7,5m) · 24 / 2 = 135 t  
 A = 135 000 kg / 2600 = 51,9 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 120 · 12  
 Diagonal  
 D = (1,5 · 7,5m) · 24m · 2,80m / 2 = 2m = 181 t  
 A = 189 000 kg / 2600 = 73 cm<sup>2</sup> → 2 · LD<sup>2</sup> / 80 · 12  
 Correas  
 Q(m) = 1m<sup>2</sup> · 2m = 2m  
 M = 2m · (7,5m) / 10 = 11,25 tm  
 Wx = 1125 000 / 1500 = 750,5 cm<sup>2</sup> → IPN 320  
 J = 10 · 500 · 1,25 · 2m · (7,5m) / 384 · 2 = 8666,5 cm<sup>4</sup> → IPN 280

**DETALLE 1**  
 DETALLE 2



**PÓRTICO PISCINA**

**PILAR 43-44**  
 Axil: planta 2 (2,25m<sup>2</sup> / 7,5, 6,25) = 105,5 t  
 Md = 0 mt - Mp = 0  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 7,5 = 0,45 t/m; Hx = 0,45/m · 11m = 4,95t; Mx = 4,95 · 3,5m / 2 = 10,0 t  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 6,25 = 0,375 t/m; Hy = 0,375/m · 11m = 4,125t; My = 4,125 · 3,5m / 2 = 7,2 t  
 Si pilar es HEB 300:  
 op = (105 000 kg / 171 cm<sup>2</sup>) + (154 000 cm kg / 2160 cm<sup>2</sup>) + (143 000 cm kg / 646 cm<sup>2</sup>) = 1458 < 1500  
 Como el pilar 41-42 es HEB 340, uso una HEB 300 aunque con un perfil más pequeño también cumpliría para no reducir la sección del pilar bruscamente

**PILAR 63-64**  
 Axil: planta 2 (2,25m<sup>2</sup> / 7,5, 3,125) + (11m<sup>2</sup> / 7,5, 1,5) = 64 t  
 Md = (16,8 mt · 0,25 / 12) + (7,5 mt · 3 / 12) = 49 mt  
 Mp = 4 900 000 / (1600 / 1000) + (1600 / 1000) · 4988 = 4 900 000 · 0,42 = 2 058 000 kg cm  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 7,5 = 0,45 t/m; Hx = 0,45/m · 11m = 4,95t; Mx = 4,95 · 3,5m / 2 = 10,0 t  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 4,625 = 0,28 t/m; Hy = 0,28/m · 11m = 3,08t; My = 3,08t · 3,7m / 2 = 5,73 mt  
 Si pilar es HEB 400:  
 op = (64 000 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (2 214 000 cm kg / 2880 cm<sup>2</sup>) + (57 000 cm kg / 721 cm<sup>2</sup>) = 1146  
 Si pilar es HEB 360:  
 op = (64 000 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (2 214 000 cm kg / 2400 cm<sup>2</sup>) + (57 000 cm kg / 676 cm<sup>2</sup>) = 1329,9  
 Si pilar es HEB 320:  
 op = (64 000 kg / 161 cm<sup>2</sup>) + (2 214 000 cm kg / 1930 cm<sup>2</sup>) + (57 000 cm kg / 616 cm<sup>2</sup>) = 1516

**PILAR 79-80**  
 Axil: planta cubierta (2,11m · 13,3m) = 28t  
 planta 4 (8m · 13,3) = 106,56 t  
 fachada (0,9m · 13,3) = 11,97 t  
 total = 146,6 t  
 Md = (8m · 18<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 8) · (8 t/m · 8<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 12) = 304 mt  
 Mp = 304 000 000 · (1700 / 1000) + (1700 / 1000) · 304 = 304 000 000 · 0,32 = 97 280 000 kg cm  
 Viento  
 Wx = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 8 = 0,48 t/m; Hx = 0,48/m · 5,2m = 2,5t; Mx = 2,5 · 5,2m / 2 = 6,5 mt  
 Wy = 0,05/m<sup>2</sup> · 1,2 · 13,3 = 0,8 t/m; Hy = 0,798 t/m · 5,2m = 4,2t; My = 4,2 · 5,2m / 2 = 10,92 mt  
 Si pilar es HEB 400:  
 op = (146 600 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (1 049 677 cm kg / 3550 cm<sup>2</sup>) + (150 000 cm kg / 781 cm<sup>2</sup>) = 1161 < 1500  
 Si pilar es HEB 450:  
 op = (146 600 kg / 198 cm<sup>2</sup>) + (1 049 677 cm kg / 2880 cm<sup>2</sup>) + (150 000 cm kg / 721 cm<sup>2</sup>) = 1313,44 < 1500

**JACENA 65-78**  
 q(t/m) = (11m<sup>2</sup> · 3m) = 30m  
 I nec. = 10 (2,5 · 3m) · 3<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 500 / (384 · 2) = 1319 cm<sup>4</sup> → IPN 180  
 W nec. = 100 000 · (7,5m) · 1,5 · 3<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 8 = 486,8 cm<sup>2</sup> → IPN 280

**JACENA 44-64**  
 q(t/m) = (2,25m<sup>2</sup> / 7,5m) = 16,9k/m  
 I nec. = 10 (1,25 · 16,9k) · 6,25<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 500 / (384 · 2) = 31 978,36 cm<sup>4</sup> → IPN 450  
 W nec. = (16,9k) · 5,5 · 6,25<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / (2) · 2600 · 100 000 = 3 173,83 cm<sup>2</sup> → IPN 550

**JACENA 43-43**  
 q(t/m) = (11m<sup>2</sup> · 7,5m) = 7,5k/m  
 I nec. = 10 (1,25 · 7,5k) · 6,25<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 500 / (384 · 2) = 14 191,6 cm<sup>4</sup> → IPN 340  
 W nec. = (7,5k) · 1,5 · 6,25<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / (2) · 2600 · 100 000 = 1 408,5 cm<sup>2</sup> → IPN 400

**JACENA 3-10**  
 q(t/m) = (11m<sup>2</sup> · 7,5m) = 7,5k/m + 0,9m<sup>2</sup> / 8 = 4mt  
 I nec. = 10 (1,25 · 7,5k) · 6,25<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / 500 / (384 · 2) = 21 000 cm<sup>4</sup> → IPN 380  
 W nec. = (7,5k) · 1,5 · 6,25<sup>2</sup> m<sup>3</sup> / (2) · 2600 · 100 000 = 1 408,5 cm<sup>2</sup> → IPN 400

**JACENA 78-85**  
 q(t/m) = (11m<sup>2</sup> · 7,5m) = 7,5k/m  
 I nec. = 10 (1,25 · 7,5k) · 6,25