

CARGA LINEAL UNIFORME (ESTANCIAS)

FORIADO PLANTA SÓTANO
 FORIADO COLABORANTE C = 16 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.5 kN/m²
 C.P. 1.7 kN/m² → 4 m → 18.8 kN/m → x 1.35 → 25.4 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 5.0 kN/m² → 4 m → 20.0 kN/m → x 1.50 → 30.0 kN/m
 $q_u = 55.4 \text{ kN/m}$

FORIADO PLANTA ACCESO
 FORIADO COLABORANTE C = 16 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.5 kN/m²
 C.P. 1.7 kN/m² → 4 m → 18.8 kN/m → x 1.35 → 25.4 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 4 m → 12.0 kN/m → x 1.50 → 18.0 kN/m
 $q_u = 30.8 \text{ kN/m}$

FORIADO PLANTA DOCENTE
 FORIADO COLABORANTE C = 14 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.0 kN/m²
 C.P. 2.5 kN/m² → 4 m → 20.0 kN/m → x 1.35 → 27.0 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 4 m → 5.6 kN/m → x 1.50 → 8.4 kN/m
 S.N. 0.4 kN/m²
 $q_u = 25.6 \text{ kN/m}$

CARGA PUNTUAL (CORREDOR)
 ÁREA TRIBUTARIA = 4 m x 0.9 m = 3.6 m²
FORIADO PLANTA SÓTANO Y FORIADO PLANTA ACCESO
 FORIADO COLABORANTE C = 16 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.5 kN/m²
 C.P. 1.7 kN/m² → 3.6 m² → 17.0 kN → x 1.35 → 23.0 kN
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 5.0 kN/m² → 3.6 m² → 18.0 kN → x 1.50 → 27.0 kN
 $q_u = 50.0 \text{ kN}$

FORIADO PLANTA DOCENTE
 FORIADO COLABORANTE C = 14 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.0 kN/m²
 C.P. 2.5 kN/m² → 3.6 m² → 18.0 kN → x 1.35 → 24.3 kN
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 3.6 m² → 5.1 kN → x 1.50 → 7.7 kN
 S.N. 0.4 kN/m²
 $q_u = 23.1 \text{ kN}$

FACHADA
 P.P. 10.0 kN/m → 4 m → 40.0 kN
BARANDILLA
 P.P. 0.625 kN/m → 4 m → 2.5 kN

CARGA LINEAL UNIFORME (PASARELA)
 P.P. 0.4 kN/m² → 4 m → 1.6 kN/m → x 1.35 → 2.2 kN/m
 C.P. 0.4 kN/m²
 S.U. 1.0 kN/m² → 4 m → 4.0 kN/m → x 1.50 → 6.0 kN/m
 $q_u = 7.2 \text{ kN/m}$

CARGA LINEAL UNIFORME

FORIADO PLANTA SÓTANO Y FORIADO PLANTA ACCESO
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO C = 25 cm (densidad hormigón = 2500 kg/m³ = 25 kN/m³)
 P.P. 6.3 kN/m²
 C.P. 3.7 kN/m² → 1 m → 8.5 kN/m → x 1.35 → 11.5 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 5.0 kN/m² → 1 m → 5.0 kN/m → x 1.50 → 7.5 kN/m
 $q_u = 13.5 \text{ kN/m}$

FORIADO PLANTA DOCENTE
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO C = 18 cm (densidad hormigón = 2500 kg/m³ = 25 kN/m³)
 P.P. 4.5 kN/m²
 C.P. 2.5 kN/m² → 1 m → 7.5 kN/m → x 1.35 → 10.2 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 1 m → 1.4 kN/m → x 1.50 → 2.1 kN/m
 S.N. 0.4 kN/m²
 $q_u = 8.9 \text{ kN/m}$

CARGA LINEAL UNIFORME

FORIADO PLANTA ACCESO
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO C = 40 cm (densidad hormigón = 2500 kg/m³ = 25 kN/m³)
 P.P. 10 kN/m²
 C.P. 3.5 kN/m² → 4 m → 48 kN/m → x 1.35 → 64.8 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 5.0 kN/m² → 4 m → 20 kN/m → x 1.50 → 30.0 kN/m
 $q_u = 68 \text{ kN/m}$

FORIADO PLANTA DOCENTE
 FORIADO COLABORANTE C = 14 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.0 kN/m²
 C.P. 2.5 kN/m² → 4 m → 20 kN/m → x 1.35 → 27.0 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 4 m → 5.6 kN/m → x 1.50 → 8.4 kN/m
 S.N. 0.4 kN/m²
 $q_u = 25.6 \text{ kN/m}$

CARGA LINEAL UNIFORME

FORIADO PLANTA ACCESO
 LOSA DE HORMIGÓN ARMADO C = 40 cm (densidad hormigón = 2500 kg/m³ = 25 kN/m³)
 P.P. 10 kN/m²
 C.P. 3.5 kN/m² → 4 m → 48 kN/m → x 1.35 → 64.8 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 5.0 kN/m² → 4 m → 20 kN/m → x 1.50 → 30.0 kN/m
 $q_u = 68 \text{ kN/m}$

CARGA LINEAL PARED LADRILLO DOBLE HUECO
 e = 0.14 m h = 3 m
 P.P. 12 kN/m² x 0.14 m x 3 m → 5.0 kN/m
 $q_u = 99.8 \text{ kN/m}$

FORIADO PLANTA DOCENTE
 FORIADO COLABORANTE C = 14 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.0 kN/m²
 C.P. 2.5 kN/m² → 4 m → 20 kN/m → x 1.35 → 27.0 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 4 m → 5.6 kN/m → x 1.50 → 8.4 kN/m
 S.N. 0.4 kN/m²
 $q_u = 25.6 \text{ kN/m}$

LOSAS DE HORMIGÓN
 P.P. 4.5 kN/m²
 C.P. 2.5 kN/m² → 4 m → 15 kN/m → x 1.35 → 20.2 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 4 m → 2.8 kN/m → x 1.50 → 4.2 kN/m
 S.N. 0.4 kN/m²
 $q_u = 17.8 \text{ kN/m}$

CARGA LINEAL CARPINTERIA METÁLICA + PASARELA

P.P. 6.5 kN/m
 $q_u = 30.9 \text{ kN/m}$

CARGA LINEAL UNIFORME

FORIADO PLANTA DOCENTE
 FORIADO COLABORANTE C = 14 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.0 kN/m²
 C.P. 2.5 kN/m² → 4 m → 18 kN/m → x 1.35 → 24.3 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 3.0 kN/m² → 4 m → 5.6 kN/m → x 1.50 → 8.4 kN/m
 S.N. 0.4 kN/m²
 $q_u = 23.6 \text{ kN/m}$

CARGAS PUNTALES (TECHO TÉCNICO Y BARRAS ELECTRIFICADAS)

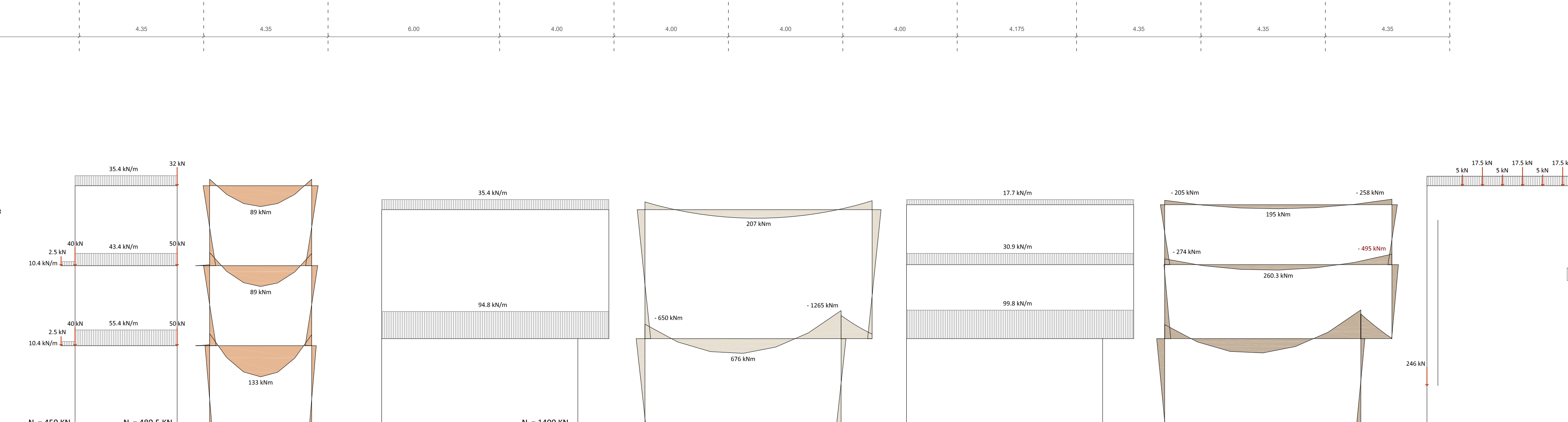
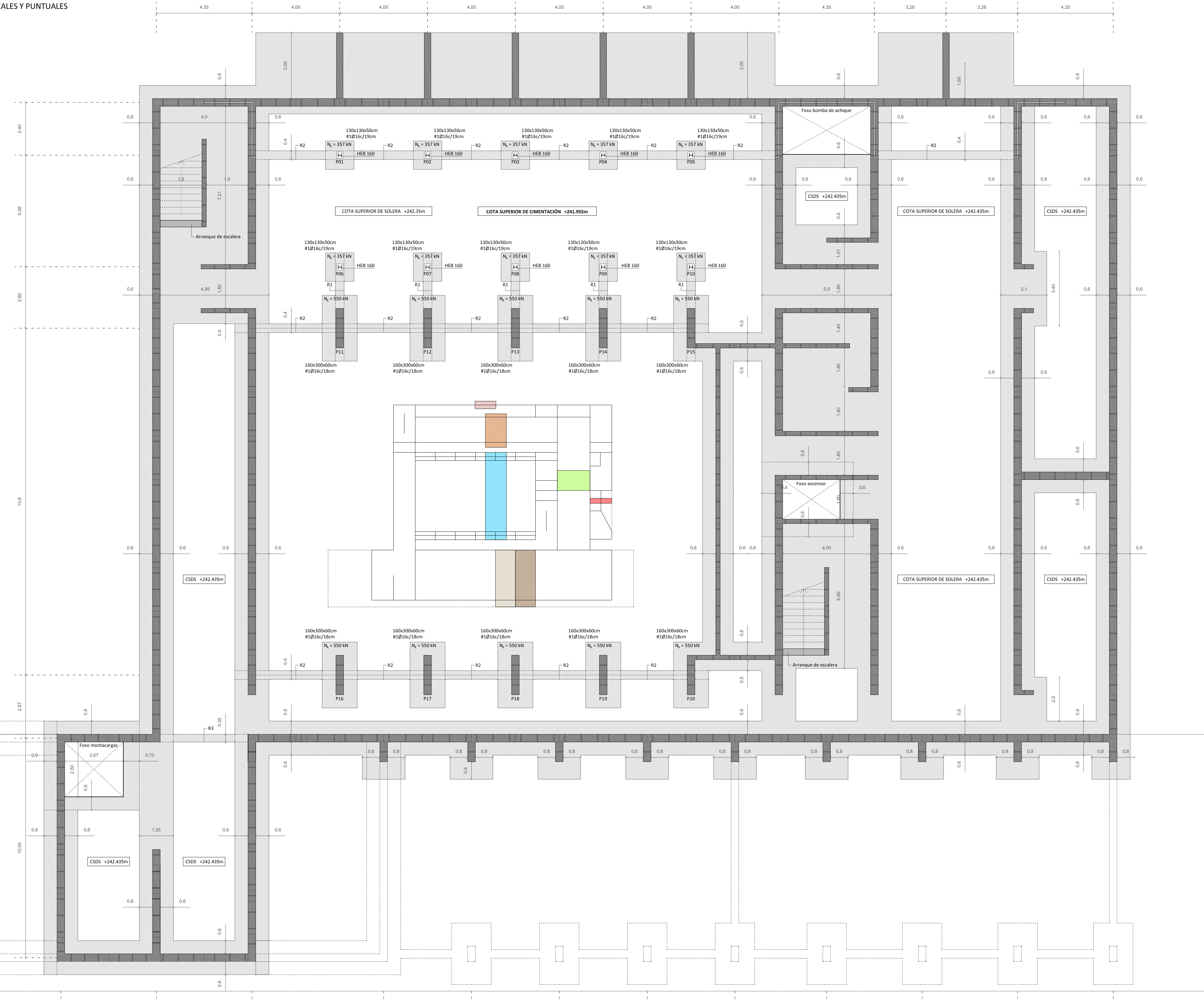
ÁREA TRIBUTARIA = 4 m x 2 m = 8.0 m²
FORIADO PLANTA DOCENTE
 EMPARRILLADO METÁLICO DEL TECHO TÉCNICO
 P.P. 0.5 kN/m² → 8.0 m² → 4.0 kN → x 1.35 → 5.5 kN
 S.U. 1.0 kN/m² → 8.0 m² → 8.0 kN → x 1.50 → 12.0 kN
 $q_u = 17.5 \text{ kN}$

CORREAS Ø 100 mm Y PREVISIÓN BARRAS ELECTRIFICADAS PARA SUSPENSIÓN DE FOCOS PAR
 $q_u = 5.0 \text{ kN}$

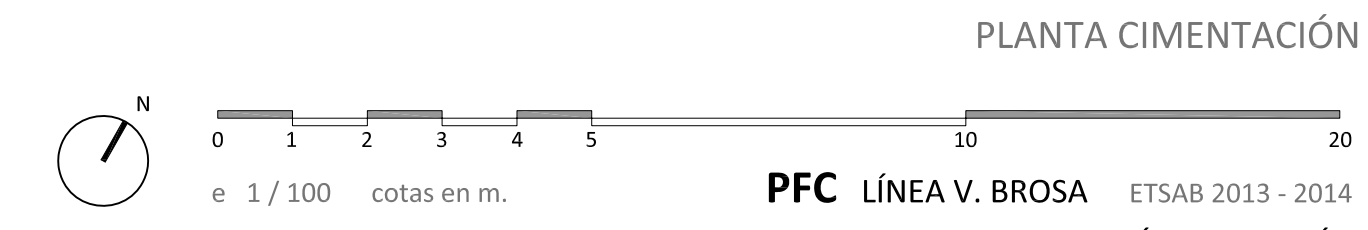
MURO DE HORMIGÓN ARMADO (densidad hormigón = 2500 kg/m³ = 25 kN/m³)
 e = 0.20 m h = 10 m largo = 3.65 m
 P.P. 25 kN/m² x 0.20 m x 10 m x 3.65 m → 1.35 → 246 kN

CARGA LINEAL UNIFORME

FORIADO PLANTA SÓTANO
 FORIADO COLABORANTE C = 16 cm e = 1.2 mm
 P.P. 2.5 kN/m²
 C.P. 1.7 kN/m² → 4 m → 18.8 kN/m → x 1.35 → 25.4 kN/m
 C.F.T. 0.5 kN/m²
 S.U. 5.0 kN/m² → 4 m → 20.0 kN/m → x 1.50 → 30.0 kN/m
 $q_u = 38.8 \text{ kN/m}$



CONSERVATORIO SUPERIOR DE DANZA DE MANRESA
 LA FACTORÍA
21 SISTEMA ESTRUCTURAL



LA ESTRUCTURA del edificio se plantea básicamente con muros de hormigón visto armado in situ -a una o dos caras y con o sin aislamiento en tramos según la situación del muro-. Esta elección aporta al proyecto sinceridad constructiva. Un único material lo soluciona todo, estructura y acabado, adaptándose a los condicionantes geométricos y organizativos de los espacios y delimitando las áreas funcionales. La solución adoptada viene provocada por dos exigencias: impedir la transmisión del ruido aéreo de manera eficaz con los mecanismos de masa o masa-resorte-masa en cualquier situación (interior-interior o interior-exterior) y al mismo tiempo, al tratarse de un edificio semienterrado, solucionar la contención de tierras. La elección del hormigón armado visto, sin revestimiento, como material único para paredes, suelos y algunos techos, requiere gran rigor en la ejecución. La puesta en obra debe adaptarse a la modulación establecida en la propuesta, y requiere la conveniente ubicación de los tableros formidex y de los latiguillos. Para compensar el coste que supone la ejecución de muros de hormigón visto, se opta por facilitar una mayor rapidez en la ejecución del resto de la estructura. Más de la mitad del edificio se resuelve mediante perfiles metálicos y forjados colaborantes, evitando el montaje de andamios y apuntalamientos.

RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGÓN (A COMPRESIÓN)	Coefficiente de minoración del hormigón	1.50
cimentación - cubierta	Coefficiente de minoración del acero para armar	1.15
plantas intermedias	Coefficiente de ponderación de acciones, cargas variables	1.50
pláres	Coefficiente de ponderación de acciones, cargas permanentes	1.33
hormigón visto		

CUADRO DE RECUBRIMIENTOS	
TIPO DE ACERO PARA ARMAR	B 500 S
NIVEL DEL CONTROL DEL HORMIGÓN	NORMAL
NIVEL DE CONTROL DEL ACERO	NORMAL
NIVEL DE CONTROL DE LA EJECUCIÓN	NORMAL

CUADRO DE ANCLAJES SEGUN EHE	
Ø (mm)	6 8 10 12 16 20 25 32
POSICIÓN I arm.inferior (cm)	20 30 35 40 55 80 120 154
POSICIÓN II arm.superior (cm)	30 40 45 55 75 100 150 216

CÁLCULO ZAPATAS AISLADAS P01 a P10 HEB 160

ÁREA DE ZAPATA (m²)
 $\sigma_{adm} = \frac{N_u \times 20\%}{a^2} \rightarrow 250 \text{ kN/m}^2 = \frac{357 \text{ kN} \times 1.2}{a^2} \rightarrow a = 1.3 \text{ m}$

CANTO DE LA ZAPATA (m)
 $h = \frac{v}{2} \rightarrow h = \frac{0.5 \text{ m}}{2} = 0.25 \text{ m}$ Canto mínimo para zapata rígida

ARMADURA DE LA ZAPATA (A_s)
 Momento de cálculo por metro lineal
 $M_d = 1.5 \sigma_{adm} \frac{a^3}{8} = 1.5 \times 250 \text{ kN/m} \frac{(1.3 \text{ m})^3}{8} \rightarrow M_d = 79.3 \text{ kNm/m}$

Armadura por metro lineal
 $A_s = \frac{M_d}{0.8 h f_{yd}} = \frac{79.3 \text{ kNm/m}}{0.8 \times 0.5 \text{ m} \times 500 \text{ N/mm}^2} \times 10 \rightarrow A_s = 4.6 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura mínima de tracción 1-2 %
 $A_s > 1-2\% \rightarrow A_s > 1.2 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \rightarrow A_s > 6 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 5 \text{ } \phi 16 = 10.05 \text{ cm}^2 \text{ (en ambas direcciones) } 1 \text{ } \phi 16 \text{ c/19}$

CÁLCULO ZAPATAS AISLADAS P11 a P20 PILAR APANTALLADO HORMIGÓN ARMADO Pilar 35 X 180 cm

ÁREA DE ZAPATA (m²)
 $\sigma_{adm} = \frac{N_u \times 20\%}{a \times b} \rightarrow 250 \text{ kN/m}^2 = \frac{550 \text{ kN} \times 1.2}{a \times b} \rightarrow a \times b = 2.64 \text{ m}^2$

DATOS NECESARIOS
 Axil característico N_k = 357 kN
 Tensión admisible terreno $\sigma_{adm} = 250 \text{ kN/m}^2$

CÁLCULO ZAPATAS AISLADAS P21 a P28 PILAR HORMIGÓN ARMADO CON CAMISA DE ACERO e = 1 cm Pilar 35 X 70 cm

ÁREA DE ZAPATA (m²)
 $\sigma_{adm} = \frac{N_u \times 20\%}{a \times b} \rightarrow 250 \text{ kN/m}^2 = \frac{1038 \text{ kN} \times 1.2}{a \times b} \rightarrow a \times b = 4.99 \text{ m}^2$

DATOS NECESARIOS
 Axil característico N_k = 1038 kN
 Tensión admisible terreno $\sigma_{adm} = 250 \text{ kN/m}^2$

CÁLCULO MURO DE CONTENCIÓN (PARA 1 m DE MURO)

DATOS NECESARIOS
 Tensión admisible terreno $\sigma_{adm} = 2.5 \text{ kg/cm}^2$
 Densidad terreno $\gamma = 2000 \text{ kg/m}^3$
 Coeficiente rozamiento interno terreno $\phi = 40^\circ \rightarrow Ka = 0.22$
 Densidad hormigón $\delta = 2500 \text{ kg/m}^3$

EMPUJES DEL TERRENO
 $E_1 = \frac{1}{2} Ka \gamma H^2 = 14434.2 \text{ kg/m}$
 $E_2 = Ka q_v H = 1425.6 \text{ kg/m}$
 $E = E_1 + E_2 = 15859.8 \text{ kg/m}$

COMPROBACIÓN DESLIZAMIENTO
 $\tan(\frac{2}{3} \phi) \times (P_{1v} + P_2) \geq 1.5 E$ 1.8 ≥ 1.5 CUMPLE

COMPROBACIÓN VUELCO
 $\frac{P_{1v} \times 0.525 + P_2 \times 1.85 + P_3 \times 2.286}{E_1 \times 2.7 + E_2 \times 4.05} \geq 1.8$ 2.51 ≥ 1.8 CUMPLE

TENSIÓN MEDIA
 $\frac{P_{1v} + P_2 + P_3}{3.70 \text{ m} \times 1 \text{ m}} \leq \sigma_{adm} = 25000 \text{ kg/m}^2$ 15435 kg/m² ≤ 25000 kg/m² CUMPLE

COMPROBACIÓN LOSA HORMIGÓN ARMADO canto c = 35 cm anchura b = 100 cm
 $Ka \gamma H = 41250 \text{ kg/m} = 41.25 \text{ kN/m}$
 $Ka q_v = 176 \text{ kg/m} = 1.76 \text{ kN/m}$
 $q_u = 43.01 \text{ kN/m}$
 $q_u = 1.5 \times 43.01 \text{ kN/m}$

CAPACIDAD MECÁNICA SEGÚN TABLAS JIMÉNEZ MONTOYA
 Armado para el Momento positivo
 $M_{max}^+ / b = 129 \text{ kN} \rightarrow A x f_{yd} / b = 450 \text{ kN/m}$
 $U = A x f_{yd} / (\phi 16) = 87.4 \text{ kN} \rightarrow \phi 16 = 524.5 \text{ kN} > 450 \text{ kN}$

