



FORJADO PLANTA SÓTANO FORJADO COLABORANTE C = 16 cm
VESTIBULO, ZONAS PASO, GIMNASIO, BAR

Peso propio	2.5 kN/m ²	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA DEL HORMIGÓN A COMPRESIÓN	dimensional - cubierta	HA-25/B/20/IIa (HIDROFUGO)
Cargas permanentes	1.7 kN/m ²	plantas intermedias	plantas intermedias	HA-25/B/16/IIa (HIDROFUGO)
Sobrecarga tabiquería	- kN/m ²	plares	plares	HA-25/B/20/IIa (HIDROFUGO)
Sobrecarga falso techo	0.5 kN/m ²	hormigón visto	hormigón visto	HA-30/P/20/IIa (HIDROFUGO)
Sobrecarga uso	5 kN/m ²			
TOTAL	9.7 kN/m²			

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

FORJADO PLANTA SÓTANO LOSA DE HORMIGÓN C = 25 cm
VESTIBULO, ZONAS PASO, ASEOS, ACCESO, GRADA SALA DANZA, BAR, INSTALACIONES

Peso propio	6.25 kN/m ²		
Cargas permanentes	1.7 kN/m ²		
Sobrecarga tabiquería	- kN/m ²		
Sobrecarga falso techo	0.5 kN/m ²		
Sobrecarga uso	5 kN/m ²		
TOTAL	13.45 kN/m²		

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

Coefficiente de minoración del hormigón	1.50
Coefficiente de minoración del acero para armar	1.15
Coefficiente de ponderación de acciones, cargas variables	1.50
Coefficiente de ponderación de acciones, cargas permanentes	1.33

CUADRO DE RECUBRIMIENTOS

ambiente	Forjados	I	IIa	IIb	IIIa
recubrimientos nominales		30 mm (*)	35 mm (*)	40 mm (*)	45 mm (*)

(*) el recubrimiento nominal mínimo en elementos hormigonados en contacto con el terreno es de 80mm (70+10mm)

PESO PROPIO DEL FORJADO COLABORANTE (perfil + hormigón) Kg/m²

CANTO DE LA LOSA (cm)	14	16	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25
CONSUMO DE HORMIGÓN DEL FORJADO (m ³ /m ²)	0.075	0.085	0.095	0.105	0.115	0.125	0.135	0.145	0.155	0.165	0.175	0.185	
ESPESOR CHAPA (mm)	0.8	1.0	1.2	1.36	1.52	1.68	1.84	2.00	2.16	2.32	2.48	2.64	2.80

SOBRECARGAS ESTÁTICAS EN daN/m²

H (cm)	11	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2.00	1636	1818	1998	2174	2348	2466	2551	2634	2716	2795	2874	2950
2.20	1471	1635	1796	1955	2111	2216	2291	2365	2437	2508	2577	2644
2.40	1334	1492	1628	1772	1913	2008	2075	2141	2205	2268	2329	2388
2.60	1218	1353	1486	1617	1746	1831	1892	1951	2009	2065	2120	2174
2.80	1118	1242	1364	1484	1602	1680	1735	1788	1840	1891	1940	1989
3.00	1032	1146	1259	1369	1478	1549	1599	1647	1694	1740	1785	1829
3.20	959	1062	1166	1268	1369	1435	1480	1524	1566	1608	1649	1689
3.40	889	989	1085	1180	1273	1334	1375	1415	1454	1492	1529	1565
3.60	831	922	1012	1101	1188	1244	1284	1324	1364	1402	1439	1475
3.80	777	863	947	1030	1111	1163	1198	1231	1264	1296	1327	1356
4.00	725	810	889	967	1043	1091	1123	1153	1183	1212	1241	1268
4.20	663	742	822	901	980	1025	1054	1083	1110	1137	1163	1188
4.40	609	682	755	828	901	946	973	1010	1044	1068	1092	1115
4.60	561	629	696	763	831	869	906	943	968	983	1006	1028
4.80	520	582	644	707	769	807	844	881	907	928	949	971
5.00	483	541	598	656	714	752	784	816	842	863	884	905
5.20	450	504	558	612	666	704	736	768	794	815	836	857

COMPROBACIÓN PILAR HEB 160 $N_u > N_k$

DATOS NECESARIOS
Anál. cálculo (Wineva) $N_k = 480.5 \text{ kN}$
Área del perfil $A = 54.3 \text{ cm}^2$
Coeficiente de pandeo del perfil $\omega = 2.33$
Límite elástico del acero A42 $\sigma_s = 2600 \text{ kg/cm}^2$
Tensión minorada $\omega = 2.33$

COEFICIENTE DE PANDEO ω
 $\lambda = \frac{B L}{I} = 1 \times 400 \text{ cm} = 98.7$
 $\omega = 4.05 \text{ cm}$

Para acero S275
 ω 1 1.25 1.5 2.0 4

AXIL DE AGOTAMIENTO (kN)
 $N_u = \frac{A \times \sigma_s}{\omega} = \frac{54.3 \text{ cm}^2 \times 2600 \text{ kg/cm}^2}{2.33} = 605.9 \text{ kN} > 480.5 \text{ kN}$ CUMPLE

COMPROBACIÓN VIGA IPE 300

DATOS NECESARIOS
Momento de cálculo (Wineva) $M_{max} = 133 \text{ kNm}$
Límite elástico del acero A42 $\sigma_s = 2600 \text{ kg/cm}^2 = 26 \text{ kN/cm}^2$
Módulo resistente, respecto de x $W_x = 557 \text{ cm}^3$
Carga de la viga, sin mayorada $q_k = 38.8 \text{ kN/m}$
Longitud de la viga $L = 6.1 \text{ m}$
Módulo resistente del acero $I_x = 210000 \text{ MN/m}^2$
Inercia, respecto de x $I_x = 8360 \text{ cm}^4$

COMPROBACIÓN DE LA FLECHA
 $f_1 = \frac{5 q_k L^4}{384 EI} = 0.5 \text{ cm}$
 $f_{lim} = \frac{5 q_k L^4}{400 EI} = 0.5 \text{ cm}$

CONDICIÓN $f \leq L/400$
 $\frac{L}{400} = 0.5 \text{ cm}$

INERCIA NECESARIA (mm⁴)
 $I_{nec} = \frac{5 q_k L^4}{384 E \psi} = 133 \text{ kNm} \times 10^3 \times \frac{6.1^4}{384 \times 210000 \text{ MN/m}^2 \times 0.5} = 511.5 \text{ cm}^4 < 8360 \text{ cm}^4$ CUMPLE

MÓDULO RESISTENTE NECESARIO (cm³)
 $W_{nec} = \frac{M_{max}}{\sigma_s} = \frac{133 \text{ kNm} \times 10^3}{26 \text{ kN/cm}^2} = 511.5 \text{ cm}^3 < 557 \text{ cm}^3$ CUMPLE

COMPROBACIÓN VIGA IPE 330

DATOS NECESARIOS
Momento de cálculo $M_{max} = 133 \text{ kNm}$
Límite elástico del acero A42 $\sigma_s = 2600 \text{ kg/cm}^2 = 26 \text{ kN/cm}^2$
Módulo resistente, respecto de x $W_x = 713 \text{ cm}^3$
Carga de la viga, sin mayorada $q_k = 38.8 \text{ kN/m}$
Longitud de la viga $L = 6.1 \text{ m}$
Módulo resistente del acero $I_x = 210000 \text{ MN/m}^2$
Inercia, respecto de x $I_x = 11770 \text{ cm}^4$

MOMENTO MÁXIMO POSITIVO (kNm)
 $M_{max} = \frac{q_k L^2}{8} = 55.4 \text{ kN/m} \times (6.1 \text{ m})^2 = 257.6 \text{ kNm}$

COMPROBACIÓN DE LA FLECHA
 $f_1 = \frac{5 q_k L^4}{384 EI} = 0.5 \text{ cm}$
 $f_{lim} = \frac{5 q_k L^4}{400 EI} = 0.5 \text{ cm}$

CONDICIÓN $f \leq L/400$
 $\frac{L}{400} = 0.5 \text{ cm}$

INERCIA NECESARIA (mm⁴)
 $I_{nec} = 0.5 \times \frac{5 q_k L^4}{384 E \psi} = 0.5 \times \frac{5 \times 38.8 \text{ kN/m} \times (6.1 \text{ m})^4}{384 \times 210000 \text{ MN/m}^2 \times 0.5} = 1092.1088 \text{ mm}^4 = 10921 \text{ cm}^4 < 11770 \text{ cm}^4$ CUMPLE

COMPROBACIÓN LOSA HORMIGÓN ARMADO canto = 25 cm anchura b = 100 cm

DATOS NECESARIOS
Carga de la losa, mayorada $q_k = 19.0 \text{ kN/m}$
Longitud de la losa $L = 4.0 \text{ m}$

MOMENTO MÁXIMO POSITIVO (kNm)
 $M_{max} = \frac{q_k L^2}{8} = 19.0 \text{ kN/m} \times (4 \text{ m})^2 = 38.0 \text{ kNm}$

MOMENTO MÁXIMO NEGATIVO (kNm)
 $M_{max} = \frac{q_k L^2}{14} = 19.0 \text{ kN/m} \times (4 \text{ m})^2 = 21.7 \text{ kNm}$

CAPACIDAD MECÁNICA SEGÚN TABLAS JIMÉNEZ MONTOYA
Armado para el Momento positivo $M_{max} / b = 38.0 \text{ kN} / 100 \text{ cm} = 380 \text{ N/cm}$
Armado para el Momento negativo $M_{max} / b = 21.7 \text{ kN} / 100 \text{ cm} = 217 \text{ N/cm}$

COMPROBACIÓN ARMADURA MÍNIMA TRACCIÓN
Arm. mínima geométrica $A_s > (2/1000) A_c$ CUMPLE
Arm. mínima mecánica $A_s \times f_{yd} > (4/100) A_c \times f_{cd}$ CUMPLE

DETALLES
e 1/25 cotas en cm

