DATOS DE ENTRADA - DISENO DE ESCALERA METALICA

Parametro	Valor	Unidad	Nota
1. CONFIGURACION GENERAL			
Configuracion de escalera	**1 Tramo,2 Tramos con Descanso**	-	*Seleccione: 1 Tramo o 2 Tramos con Descanso*
Altura total a salvar (H)	**2,5**	m	*Distancia vertical entre piso terminado inferior y superior*
Ancho util de escalera	**0,94**	m	*Ancho libre entre pasamanos/zancas*
Profundidad de descanso	**1,78**	m	*Solo aplica si 2 Tramos con Descanso*
N. de peldanos en Tramo 1 (n1)	**5**	peldanos	*Solo aplica si 2 Tramos con Descanso; el resto pasa al Tramo 2*
2. PARAMETROS DE DISENO (FORMULA DE BLONDEL)			
Contrahuella objetivo (C)	**18**	cm	*Valor de partida para calcular el n. de peldanos*
Constante de Blondel (2C + H)	**64**	cm	*Rango de confort recomendado: 60-64 cm*
Contrahuella minima admisible	**13**	cm	*Ajustar segun normativa local*
Contrahuella maxima admisible	**18,5**	cm	*Ajustar segun normativa local*
Huella minima admisible	**28**	cm	*Ajustar segun normativa local*
Huella maxima admisible	**32**	cm	*Ajustar segun normativa local*
Angulo maximo admisible	**40**	grados	*Pendiente maxima de la escalera*
Max. peldanos por tramo sin descanso	**16**	peldanos	*Limite normativo tipico por tramo*
3. CARGAS Y MATERIAL (VERIFICACION ESTRUCTURAL)			
Sobrecarga de uso	**500**	kg/m2	*Carga viva segun uso (residencial/comercial/evacuacion)*
Espesor plancha antideslizante (peldanos)	**3**	mm	*Lamina tipo diamante/antideslizante, acero rho=7850 kg/m3*
Carga adicional (barandas, acabados)	**20**	kg/m2	*Estimacion de cargas permanentes secundarias*
N. de zancas (vigas laterales)	**2**	und	*Vigas inclinadas que soportan los peldanos*
Perfil de zanca seleccionado	**Canal UPN 200**	-	*Identificacion comercial del perfil (referencia)*
Peso propio del perfil	**25,3**	kg/m	*Segun tabla de perfiles del fabricante*
Momento de inercia del perfil (I)	**1910**	cm4	*Eje de mayor inercia, segun tabla de perfiles*
Modulo resistente del perfil (W)	**191**	cm3	*Segun tabla de perfiles del fabricante*
Tension de fluencia del acero (Fy)	**2530**	kg/cm2	*Acero A36 aprox 2530 kg/cm2 (250 MPa)*
Coeficiente de seguridad (FS)	**1,67**	-	*Metodo ASD tipico para acero*
Limite de deformacion admisible (L/x)	**300**	-	*Divisor x de la luz L (habitual 250-360)*

CALCULO GEOMETRICO DE LA ESCALERA

Parametro	Valor	Unidad	Nota
0. DATOS BASE			
Configuracion	1 Tramo,2 Tramos con Descanso	-	*Tomado de Datos de Entrada*
Altura total a salvar (H)	250,0	cm	
1. NUMERO DE PELDANOS Y DIMENSIONES			
N. total de peldanos (contrahuellas), n	14	peldanos	
Contrahuella real (C)	17,86	cm	
Huella real (p) = K - 2C (Blondel)	28,29	cm	
Verificacion Blondel (2C + p)	64,00	cm	*Debe estar entre 60 y 64 cm*
2. DISTRIBUCION POR TRAMOS			
Peldanos en Tramo 1 (n1)	5	peldanos	
Peldanos en Tramo 2 (n2)	9	peldanos	
Huellas en Tramo 1 (n1 - 1)	4	huellas	
Huellas en Tramo 2 (n2 - 1)	8	huellas	
Altura Tramo 1	89,29	cm	
Altura Tramo 2	160,71	cm	
Verificacion: Altura T1 + T2 = H	Correcto	-	
3. RECORRIDOS HORIZONTALES			
Recorrido horizontal Tramo 1	113,14	cm	
Profundidad de descanso	178,00	cm	
Recorrido horizontal Tramo 2	226,29	cm	
Recorrido horizontal total	517,43	cm	
Recorrido horizontal total	5,17	m	
4. ZANCAS (VIGAS INCLINADAS) Y ANGULOS			
Longitud zanca Tramo 1	144,13	cm	
Longitud zanca Tramo 1	1,44	m	
Angulo de inclinacion Tramo 1	38,3	grados	
Longitud zanca Tramo 2	277,55	cm	
Longitud zanca Tramo 2	2,78	m	
Angulo de inclinacion Tramo 2	35,4	grados	
Longitud de zanca critica (mayor tramo)	2,78	m	*Usada para la verificacion estructural*

VERIFICACION NORMATIVA Y DE CONFORT

Parametro	Valor Calculado	Minimo	Maximo	Estado
Contrahuella (C) [cm]	17,86	13,00	18,50	Cumple
Huella (p) [cm]	28,29	28,00	32,00	Cumple
Formula de Blondel 2C+p [cm]	64,00	60,00	64,00	Cumple
Angulo Tramo 1 [grados]	38,3	0,0	40,0	Cumple
Angulo Tramo 2 [grados]	35,4	0,0	40,0	Cumple
Peldanos Tramo 1 vs max./tramo	5	-	16	Cumple
Peldanos Tramo 2 vs max./tramo	9	-	16	Cumple
Descanso >= Ancho escalera	1,78	0,94	-	Cumple
RESULTADO GENERAL				
Cumple todos los criterios normativos	**CUMPLE**			

VERIFICACION ESTRUCTURAL PRELIMINAR DE LA ZANCA

Parametro	Valor	Unidad	Nota
1. CARGAS SUPERFICIALES			
Sobrecarga de uso	500,0	kg/m2	
Peso propio de peldanos (plancha)	23,6	kg/m2	*espesor(m) x 7850 kg/m3*
Carga adicional (barandas, acabados)	20,0	kg/m2	
Carga total superficial (q)	543,6	kg/m2	
2. CARGA LINEAL SOBRE LA ZANCA			
Ancho tributario por zanca	0,47	m	
Carga distribuida por q (sobrecarga+acabados)	255,5	kg/m	
Peso propio de la zanca	25,3	kg/m	
Carga total distribuida (w)	280,8	kg/m	
Carga total distribuida (w)	2,81	kg/cm	
3. VERIFICACION A FLEXION (VIGA SIMPLEMENTE APOYADA)			
Longitud de calculo L (zanca critica)	2,78	m	
Longitud de calculo L	277,55	cm	
Momento maximo M = w.L2/8	270,36	kg.m	
Momento maximo M	27036,0	kg.cm	
Modulo resistente del perfil (W)	191,0	cm3	
Tension de trabajo sigma = M / W	141,5	kg/cm2	
Tension admisible sigma_adm = Fy / FS	1515,0	kg/cm2	
Verificacion a flexion	Cumple	-	
4. VERIFICACION A DEFORMACION (FLECHA)			
Modulo de elasticidad del acero (E)	2100000	kg/cm2	
Momento de inercia del perfil (I)	1910,0	cm4	
Deformacion calculada delta = 5wL4/384EI	0,054	cm	
Deformacion admisible delta_adm = L / x	0,925	cm	
Verificacion a deformacion	Cumple	-	
RESULTADO ESTRUCTURAL GENERAL			
Estado del perfil de zanca	**CUMPLE**		

RESUMEN DE DISENO - ESCALERA METALICA			
Parametro	**Valor**	**Unidad**	**Nota**
GEOMETRIA GENERAL			
Configuracion	ımo,2 Tramos con Desc	-	
Altura total a salvar (H)	2,50	m	
Ancho util de escalera	0,94	m	
N. total de peldanos	14	peldanos	
Contrahuella real (C)	17,86	cm	
Huella real (p)	28,29	cm	
DISTRIBUCION POR TRAMOS			
Peldanos Tramo 1 (n1)	5	peldanos	
Peldanos Tramo 2 (n2)	9	peldanos	
Profundidad de descanso	1,78	m	
Recorrido horizontal total	5,17	m	
Longitud zanca Tramo 1	1,44	m	
Angulo Tramo 1	38,3	grados	
Longitud zanca Tramo 2	2,78	m	
Angulo Tramo 2	35,4	grados	
ESTADO DEL DISENO			
Verificacion normativa	**CUMPLE**		
Verificacion estructural (zanca)	**CUMPLE**		