

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO II

LOSAS DE CONCRETO ARMADO

Michel Bolaños Guerrero,

Ing. Civil, Especialista en Estructuras,
Magister en Ingeniería – Énfasis en Ingeniería Civil,
Doctor en Ingeniería – Énfasis en Mecánica de Sólidos

2026-B

Facultad de Ingeniería – Departamento de Ingeniería Civil

<https://michel.udenar.edu.co/> - michel@udenar.edu.co

Universidad de Nariño



ESTA PRESENTACIÓN

1. Generalidades.
2. Losas macizas.
3. Losas aligeradas.
4. Losas con lámina colaborante.
5. Refuerzo de retracción y temperatura
6. Conectores de cortante.
7. Deflexiones

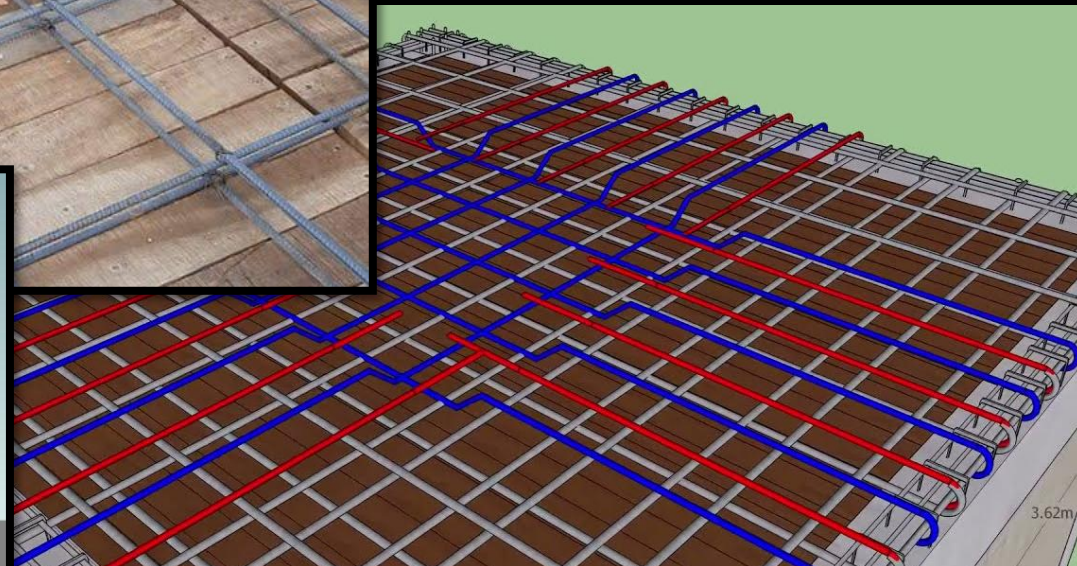
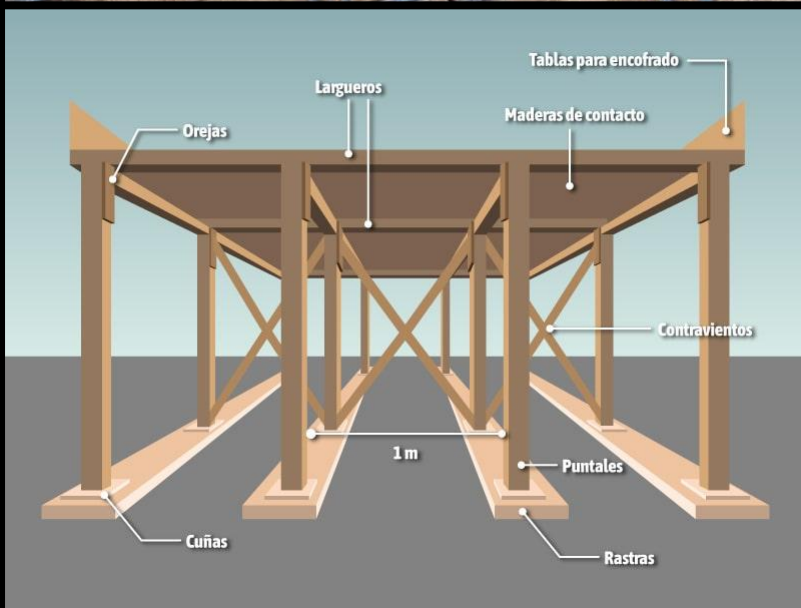


4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE



2. LOSAS MACIZAS

Aérea



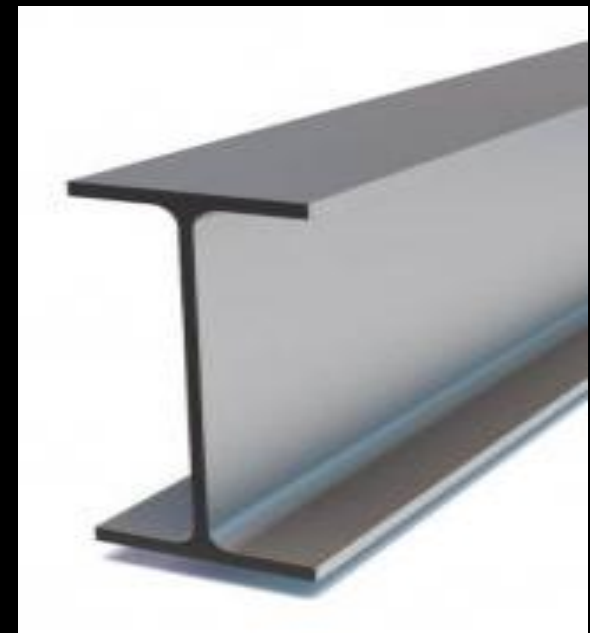
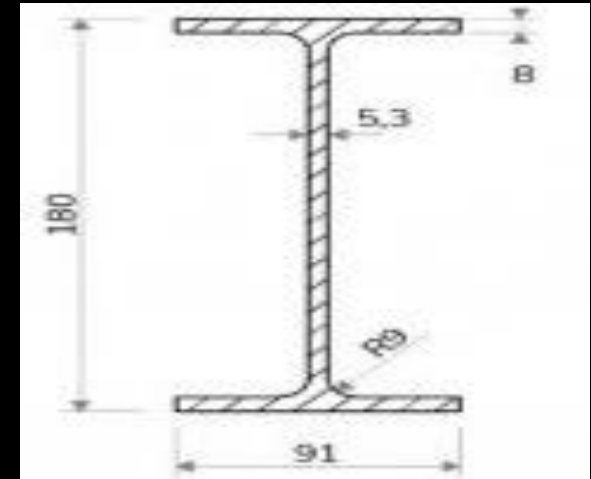
4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE



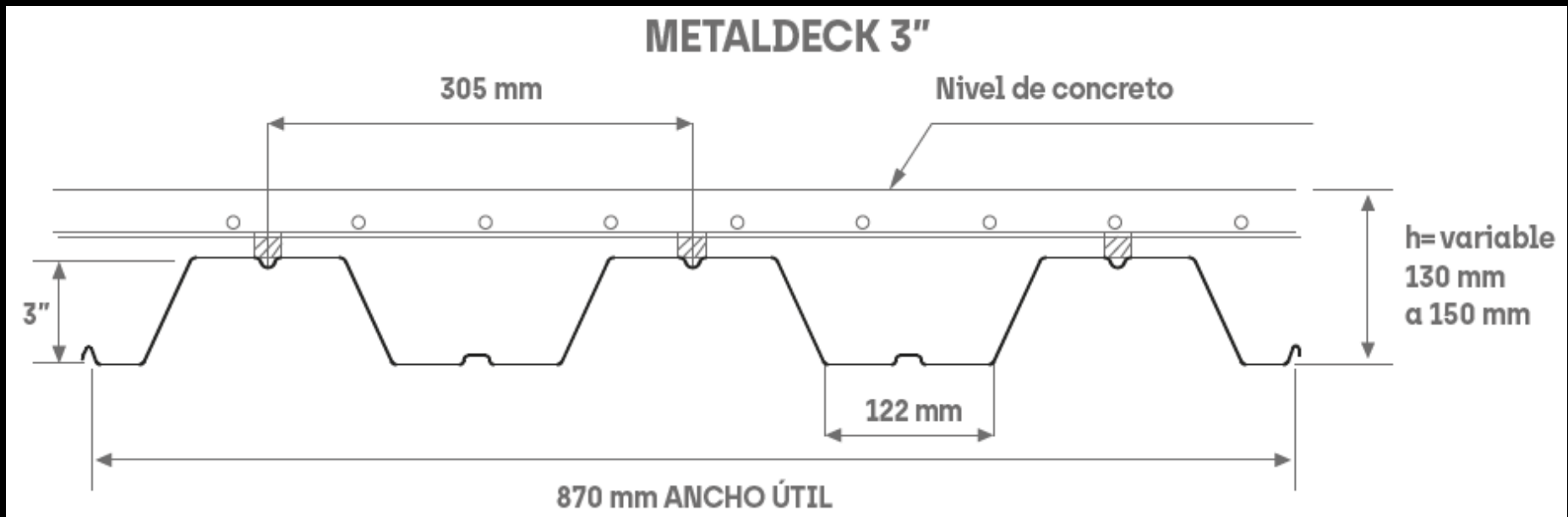
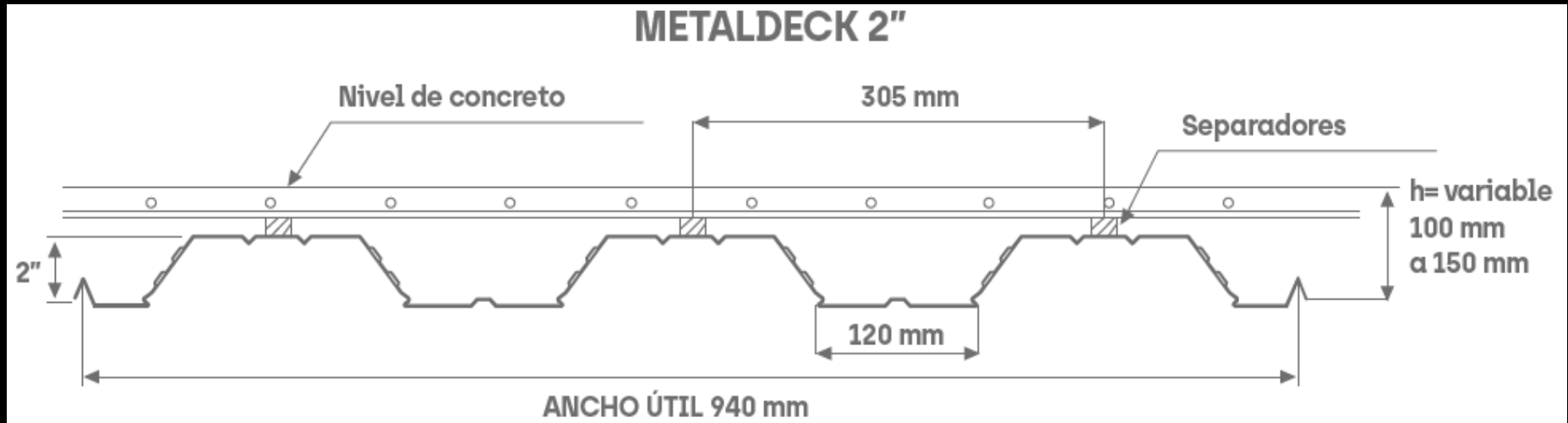
4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE



4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE



4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE



4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE

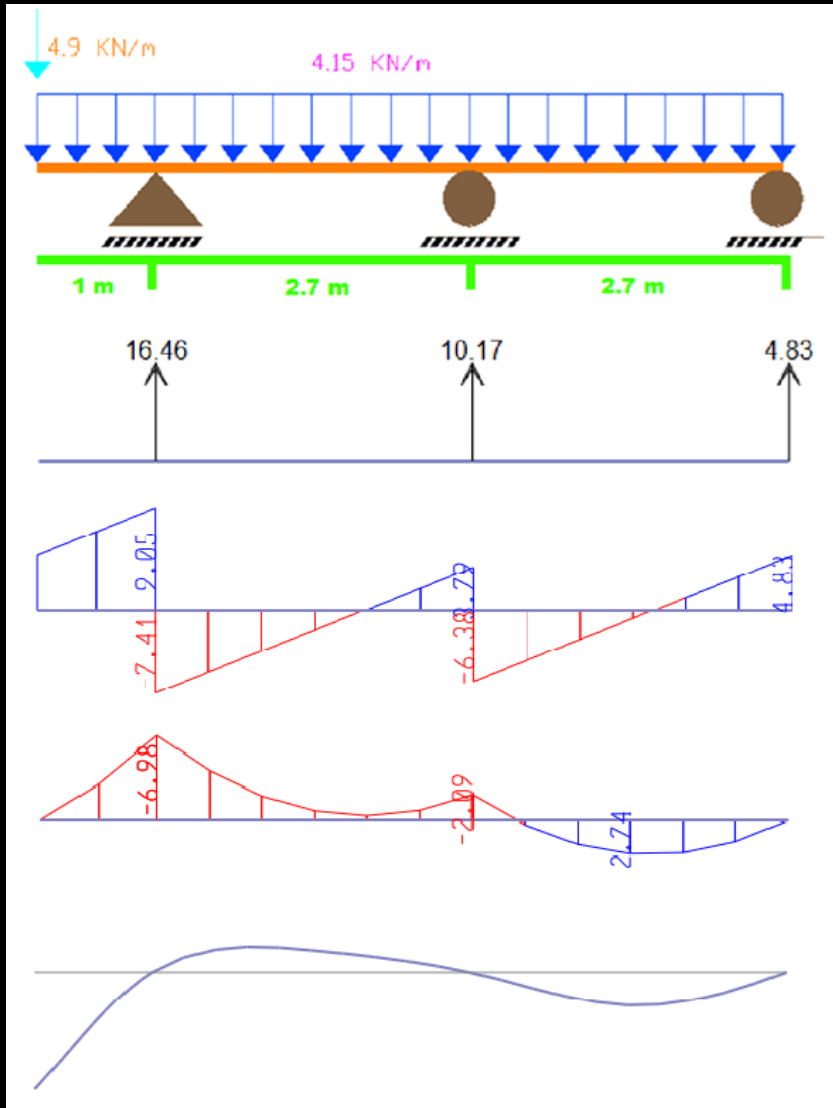
TABLA DE DISEÑO SECCIÓN COMPUESTA METALDECK GRADO 40 - LRFD - ANSI-SDI-C-2022

Espesor de la Losa	Tipo de Metaldeck	Máxima Distancia 	Máxima Distancia 	Carga viva y muerta sobre-impuesta Mayorada [kN/m²] Luz Libre [m]																					
				2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	
100	2" e=0.75mm Cal. 22	1,91	3,00	9,3	8,7	8,3	7,8	7,4	7,0	6,6	6,3	6,0	5,7	5,5											
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,21		12,5	11,8	11,1	10,6	10,0	9,5	9,1	8,7	8,3	7,9	7,6											
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,53		18,9	17,8	16,9	16,1	15,3	14,6	13,6	12,2	10,9	9,8	8,9											
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,70		25,2	23,9	22,7	21,5	18,9	16,7	14,9	13,3	11,9	10,7	9,7											
110	2" e=0.75mm Cal. 22	1,83	3,30	10,5	9,9	9,3	8,8	8,3	7,9	7,5	7,1	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6	5,4								
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,11		14,1	13,3	12,6	11,9	11,3	10,8	10,3	9,8	9,4	9,0	8,6	8,2	7,9	7,4								
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,45		21,3	20,2	19,2	18,2	17,3	16,6	15,8	15,1	14,2	12,8	11,6	10,5	9,5	8,5								
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,62		28,5	27,0	25,7	24,5	23,3	21,8	19,4	17,3	15,5	14,0	12,6	11,4	10,4	9,5								
120	2" e=0.75mm Cal. 22	1,75	3,60	11,7	11,0	10,4	9,8	9,3	8,8	8,4	8,0	7,6	7,2	6,9	6,6	6,3	6,0	5,8	5,5	5,3					
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,02		15,7	14,9	14,1	13,3	12,7	12,0	11,5	10,9	10,5	10,0	9,6	9,2	8,8	8,4	8,1	7,8	6,9					
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,38		23,8	22,5	21,4	20,3	19,4	18,5	17,6	16,9	16,2	15,5	14,8	13,4	12,2	11,1	10,1	9,0	8,0					
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,55		31,8	30,2	28,7	27,3	26,0	24,9	23,8	22,1	19,8	17,8	16,1	14,6	13,3	12,1	11,1	10,0	8,9					
130	2" e=0.75mm Cal. 22	1,68	3,90	12,9	12,2	11,5	10,8	10,3	9,7	9,2	8,8	8,4	8,0	7,6	7,3	6,9	6,6	6,4	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2		
	2" e=0.90mm Cal. 20	1,94		17,4	16,4	15,5	14,7	14,0	13,3	12,7	12,1	11,5	11,0	10,6	10,1	9,7	9,3	9,0	8,6	8,3	8,0	7,2	6,4		
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,32		26,2	24,8	23,6	22,4	21,4	20,4	19,5	18,6	17,9	17,1	16,5	15,8	15,2	13,9	12,7	11,7	10,5	9,4	8,4	7,5		
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,48		33,5	33,3	31,6	30,1	28,8	27,5	26,3	25,2	24,2	22,4	20,2	18,3	16,6	15,2	13,9	12,7	11,7	10,5	9,4	8,4		
140	2" e=0.75mm Cal. 22	1,62	4,00	14,1	13,3	12,5	11,9	11,2	10,6	10,1	9,6	9,1	8,7	8,3	7,9	7,6	7,3	6,9	6,7	6,4	6,1	5,9	5,6	5,4	
	2" e=0.90mm Cal. 20	1,87		19,0	17,9	17,0	16,1	15,3	14,5	13,8	13,2	12,6	12,1	11,5	11,1	10,6	10,2	9,8	9,4	9,1	8,7	8,4	8,1	7,5	
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,26		28,7	27,2	25,8	24,5	23,4	22,3	21,3	20,4	19,5	18,8	18,0	17,3	16,7	16,1	15,5	14,4	13,2	12,1	10,8	9,7	8,7	
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,42		33,5	33,5	33,5	33,0	31,5	30,1	28,8	27,6	26,5	25,4	24,5	22,6	20,5	18,7	17,1	15,7	14,4	13,3	12,1	10,9	9,8	
150	2" e=0.75mm Cal. 22	1,57	4,00	15,3	14,4	13,6	12,9	12,2	11,6	11,0	10,4	9,9	9,5	9,0	8,6	8,2	7,9	7,5	7,2	6,9	6,6	6,4	6,1	5,9	
	2" e=0.90mm Cal. 20	1,80		20,6	19,5	18,4	17,5	16,6	15,8	15,0	14,3	13,7	13,1	12,5	12,0	11,5	11,1	10,6	10,2	9,8	9,5	9,1	8,8	8,5	
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,21		31,2	29,5	28,0	26,6	25,4	24,2	23,1	22,1	21,2	20,4	19,6	18,8	18,1	17,5	16,8	16,2	15,7	14,8	13,7	12,4	11,2	
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,37		33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	32,6	31,2	30,0	28,7	27,6	26,6	25,6	24,7	22,7	20,8	19,1	17,5	16,1	14,9	13,8	12,4	
130	3" e=0.75mm Cal. 22	2,31	3,90	15,7	14,8	14,0	13,3	12,6	12,0	11,4	10,9	10,4	10,0	9,6	9,2	8,8	8,4	8,0	7,4	6,9	6,4	5,9	5,5		
	3" e=0.90mm Cal. 20	2,70		19,9	18,8	17,8	16,9	16,1	15,4	14,7	14,0	13,4	12,9	12,4	11,9	11,4	10,7	10,0	9,2	8,6	7,9	7,0	6,3		
	3" e=1.20mm Cal. 18	3,21		28,3	26,8	25,5	24,3	23,1	22,1	21,1	20,2	19,4	18,7	17,5	15,9	14,5	13,2	12,0	11,0	10,1	9,0	8,1	7,2		
	3" e=1.50mm Cal. 16	3,43		33,5	33,5	33,1	31,6	30,1	28,8	27,6	26,2	23,5	21,1	19,1	17,3	15,7	14,3	13,1	12,0	11,0	10,1	9,0	8,1		
140	3" e=0.75mm Cal. 22	2,21	4,00	17,3	16,4	15,5	14,7	14,0	13,3	12,7	12,1	11,5	11,0	10,6	10,1	9,7	9,3	9,0	8,4	7,8	7,2	6,7	6,2	5,7	
	3" e=0.90mm Cal. 20	2,59		22,0	20,8	19,7	18,7	17,8	17,0	16,2	15,5	14,8	14,2	13,7	13,1	12,6	12,1	11,2	10,4	9,7	9,0	8,4	7,8	7,3	
	3" e=1.20mm Cal. 18	3,12		31,3	29,7	28,2	26,8	25,6	24,4	23,4	22,4	21,5	20,6	19,8	19,1	17,7	16,2	14,8	13,6	12,5	11,5	10,4	9,3	8,4	
	3" e=1.50mm Cal. 16	3,35		33,5	33,5	33,5	33,5	33,3	31,8	30,5	29,3	28,1	25,9	23,4	21,2	19,3	17,6	16,1	14,7	13,6	12,5	11,5	10,4	9,3	
150	3" e=0.75mm Cal. 22	2,13	4,00	19,0	17,9	17,0	16,1	15,3	14,5	13,9	13,2	12,6	12,1	11,6	11,1	10,6	10,2	9,8	9,4	8,7	8,0	7,5	6,9	6,4	
	3" e=0.90mm Cal. 20	2,49		24,1	22,8	21,6	20,5	19,5	18,6	17,8	17,0	16,3	15,6	15,0	14,4	13,8	13,3	12,5	11,6	10,8	10,1	9,4	8,7	8,1	
	3" e=1.20mm Cal. 18	3,05		33,5	32,5	30,9	29,4	28,0	26,8	25,6	24,5	23,5	22,6	21,7	20,9	19,8	18,4	17,2	16,0	15,0	13,9	12,9	11,7	10,6	
	3" e=1.50mm Cal. 16	3,27		33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,4	32,1	30,8	29,6	28,4	25,7	23,4	21,3	19,5	17,9	16,4	15,1	14,0	12,9	11,8	

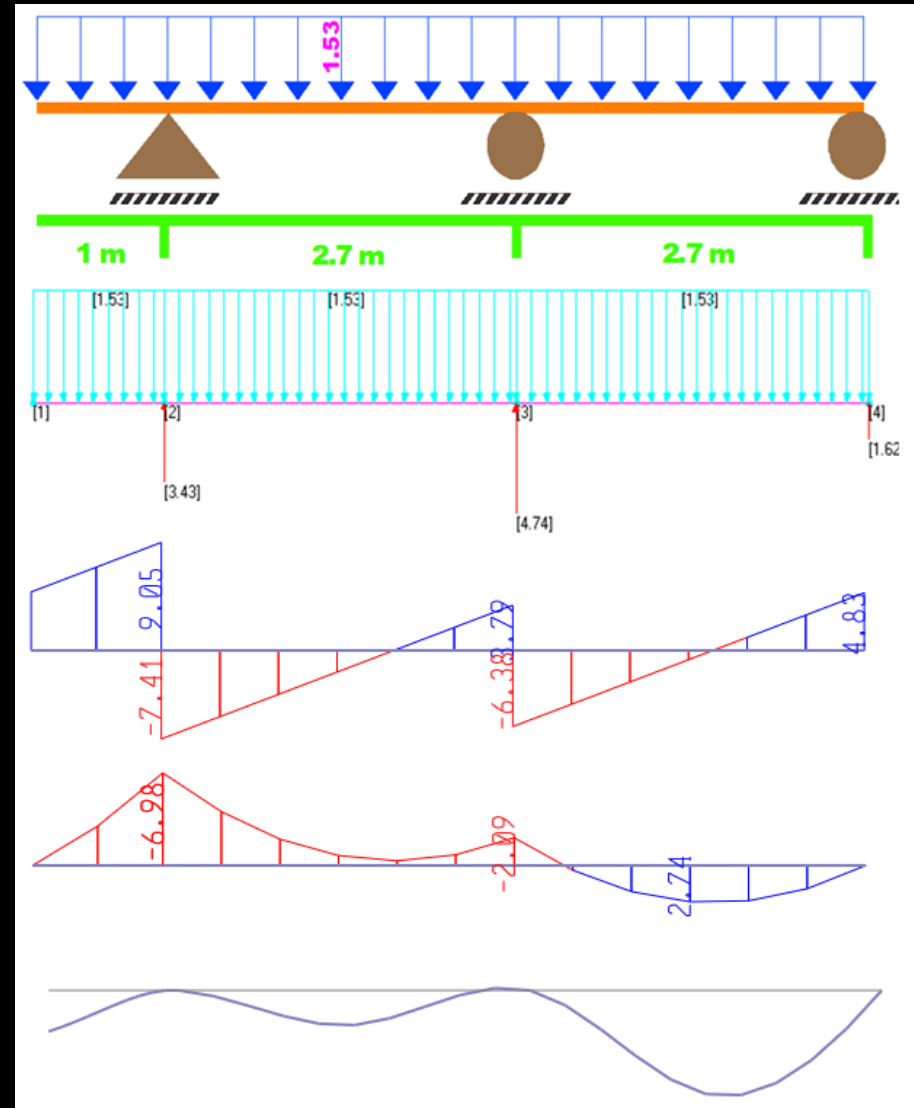


4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE

Carga muerta:



Carga viva:



4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE

TABLA DE DISEÑO SECCIÓN COMPUESTA M

Espesor de la Losa	Tipo de Metaldeck	Máxima Distancia 	Máxima Distancia 			
				2,0	2,1	2,2
100	2" e=0.75mm Cal. 22	1,91	3,00	9,3	8,7	8,3
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,21		12,5	11,8	11,1
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,53		18,9	17,8	16,9
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,70		25,2	23,9	22,7
110	2" e=0.75mm Cal. 22	1,83		10,5	9,9	9,3
	2" e=0.90mm Cal. 20					12,6
	2" e=1.20mm Cal. 18					19,2
	2" e=1.50mm Cal. 16					25,7
120	2" e=0.75mm Cal. 22					10,4
	2" e=0.90mm Cal. 20					14,1
	2" e=1.20mm Cal. 18					21,4
	2" e=1.50mm Cal. 16					28,7

GRADO 40 - LRFD - ANSI-SDI-C-2022

viva y muerta sobre-impuesta Mayora

2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2
7,0	6,6	6,3	6,0	5,7	5,5		
9,5	9,1	8,7	8,3	7,9	7,6		
14,6	13,6	12,2	10,9	9,8	8,9		
16,7	14,9	13,3	11,9	10,7	9,7		
7,9	7,5	7,1	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6



4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE

TABLA DE DISEÑO SECCIÓN COMPUESTA METALDECK GRADO 50 - LRFD - ANSI-SDI-C-2022

Espesor de la Losa	Tipo de Metaldeck	Máxima Distancia 	Máxima Distancia 	Carga viva y muerta sobreimpuesta mayorada [kN/m²] - Luz Libre [m]																									
				2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0					
100	2" e=0.75mm Cal. 22	2,17	3,00	9,3	8,7	8,3	7,8	7,4	7,0	6,6	6,3	6,0	5,7	5,5															
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,31		12,5	11,8	11,1	10,6	10,0	9,5	9,1	8,7	8,3	7,9	7,6															
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,52		18,9	17,8	16,9	16,1	15,3	14,6	13,6	12,2	10,9	9,8	8,9															
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,70		25,2	23,9	22,7	21,5	18,9	16,7	14,9	13,3	11,9	10,7	9,7															
110	2" e=0.75mm Cal. 22	2,10	3,30	10,5	9,9	9,3	8,8	8,3	7,9	7,5	7,1	6,8	6,5	6,2	5,9	5,6	5,4												
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,23		14,1	13,3	12,6	11,9	11,3	10,8	10,3	9,8	9,4	9,0	8,6	8,2	7,9	7,4												
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,45		21,3	20,2	19,2	18,2	17,3	16,6	15,8	15,1	14,2	12,8	11,6	10,5	9,5	8,5												
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,62		28,5	27,0	25,7	24,5	23,3	21,8	19,4	17,3	15,5	14,0	12,6	11,4	10,4	9,5												
120	2" e=0.75mm Cal. 22	2,01	3,60	11,7	11,0	10,4	9,8	9,3	8,8	8,4	8,0	7,6	7,2	6,9	6,6	6,3	6,0	5,8	5,5	5,3									
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,17		15,7	14,9	14,1	13,3	12,7	12,0	11,5	10,9	10,5	10,0	9,6	9,2	8,8	8,4	8,1	7,8	6,9									
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,38		23,8	22,5	21,4	20,3	19,4	18,5	17,6	16,9	16,2	15,5	14,8	13,4	12,2	11,1	10,1	9,0	8,0									
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,55		31,8	30,2	28,7	27,3	26,0	24,9	23,8	22,1	19,8	17,8	16,1	14,6	13,3	12,1	11,1	10,0	8,9									
130	2" e=0.75mm Cal. 22	1,93	3,90	12,9	12,2	11,5	10,8	10,3	9,7	9,2	8,8	8,4	8,0	7,6	7,3	6,9	6,6	6,4	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2						
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,11		17,4	16,4	15,5	14,7	14,0	13,3	12,7	12,1	11,5	11,0	10,6	10,1	9,7	9,3	9,0	8,6	8,3	8,0	7,2	6,4						
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,32		26,2	24,8	23,6	22,4	21,4	20,4	19,5	18,6	17,9	17,1	16,5	15,8	15,2	13,9	12,7	11,7	10,5	9,4	8,4	7,5						
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,48		33,5	33,3	31,6	30,1	28,8	27,5	26,3	25,2	24,2	22,4	20,2	18,3	16,6	15,2	13,9	12,7	11,7	10,5	9,4	8,4						
140	2" e=0.75mm Cal. 22	1,86	4,00	14,1	13,3	12,5	11,9	11,2	10,6	10,1	9,6	9,1	8,7	8,3	7,9	7,6	7,3	6,9	6,7	6,4	6,1	5,9	5,6	5,4					
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,05		19,0	17,9	17,0	16,1	15,3	14,5	13,8	13,2	12,6	12,1	11,5	11,1	10,6	10,2	9,8	9,4	9,1	8,7	8,4	8,1	7,5					
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,26		28,7	27,2	25,8	24,5	23,4	22,3	21,3	20,4	19,5	18,8	18,0	17,3	16,7	16,1	15,5	14,4	13,2	12,1	10,8	9,7	8,7					
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,42		33,5	33,5	33,5	33,0	31,5	30,1	28,8	27,6	26,5	25,4	24,5	22,6	20,5	18,7	17,1	15,7	14,4	13,3	12,1	10,9	9,8					
150	2" e=0.75mm Cal. 22	1,80	4,00	15,3	14,4	13,6	12,9	12,2	11,6	11,0	10,4	9,9	9,5	9,0	8,6	8,2	7,9	7,5	7,2	6,9	6,6	6,4	6,1	5,9					
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,01		20,6	19,5	18,4	17,5	16,6	15,8	15,0	14,3	13,7	13,1	12,5	12,0	11,5	11,1	10,6	10,2	9,8	9,5	9,1	8,8	8,5					
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,21		31,2	29,5	28,0	26,6	25,4	24,2	23,1	22,1	21,2	20,4	19,6	18,8	18,1	17,5	16,8	16,2	15,7	14,8	13,7	12,4	11,2					
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,37		33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	32,6	31,2	30,0	28,7	27,6	26,6	25,6	24,7	22,7	20,8	19,1	17,5	16,1	14,9	13,8	12,4					
130	3" e=0.75mm Cal. 22	2,63	3,90	15,7	14,8	14,0	13,3	12,6	12,0	11,4	10,9	10,4	10,0	9,6	9,2	8,8	8,4	8,1	7,8	7,5	7,2	6,5	5,7						
	3" e=0.90mm Cal. 20	2,93		19,9	18,8	17,8	16,9	16,1	15,4	14,7	14,0	13,4	12,9	12,3	11,9	11,4	11,0	10,6	9,9	8,8	7,9	7,0	6,3						
	3" e=1.20mm Cal. 18	3,21		28,3	26,8	25,5	24,3	23,1	22,1	21,1	20,2	19,4	18,7	17,5	15,9	14,5	13,2	12,0	11,0	10,1	9,0	8,1	7,2						
	3" e=1.50mm Cal. 16	3,43		33,5	33,5	33,1	31,6	30,1	28,8	27,6	26,2	23,5	21,1	19,1	17,3	15,7	14,3	13,1	12,0	11,0	10,1	9,0	8,1						
140	3" e=0.75mm Cal. 22	2,52	4,00	17,3	16,4	15,5	14,7	14,0	13,3	12,7	12,1	11,5	11,0	10,6	10,1	9,7	9,3	9,0	8,6	8,3	8,0	7,7	7,4	6,7					
	3" e=0.90mm Cal. 20	2,85		22,0	20,8	19,7	18,7	17,8	17,0	16,2	15,5	14,8	14,2	13,7	13,1	12,6	12,1	11,7	11,3	10,9	10,1	9,1	8,1	7,3					
	3" e=1.20mm Cal. 18	3,12		31,3	29,7	28,2	26,8	25,6	24,4	23,4	22,4	21,5	20,6	19,8	19,1	17,8	16,2	14,8	13,6	12,5	11,5	10,4	9,3	8,4					
	3" e=1.50mm Cal. 16	3,35		33,5	33,5	33,5	33,3	31,8	30,5	29,3	28,1	25,9	23,4	21,2	19,3	17,6	16,1	14,7	13,6	12,5	11,5	10,4	9,3						
150	3" e=0.75mm Cal. 22	2,42	4,00	19,0	17,9	17,0	16,1	15,3	14,5	13,9	13,2	12,6	12,1	11,6	11,1	10,6	10,2	9,8	9,4	9,1	8,8	8,4	8,1	7,9					
	3" e=0.90mm Cal. 20	2,78		24,1	22,8	21,6	20,5	19,5	18,6	17,8	17,0	16,3	15,6	15,0	14,4	13,8	13,3	12,8	12,3	11,9	11,5	11,1	10,3	9,3					
	3" e=1.20mm Cal. 18	3,05		33,5	32,5	30,9	29,4	28,0	26,8	25,6	24,5	23,5	22,6	21,7	20,9	20,2	19,5	18,0	16,5	15,1	13,9	12,9	11,7	10,6					
	3" e=1.50mm Cal. 16	3,27		33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	33,4	32,1	30,8	29,6	28,4	25,7	23,4	21,3	19,5	17,9	16,4	15,1	14,0	12,9	11,8					



4. LOSAS CON LÁMINA COLABORANTE

METALDECK GRADO 40

Carga viva y muerta

2	2,3	2,4	2,5	2,6
3	7,8	7,4	7,0	6,6
,1	10,6	10,0	9,5	9,1
,9	16,1	15,3	14,6	13,6

A METALDECK GRADO 50

Carga viva y muerta

2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
8,3	7,8	7,4	7,0	6,6
11,1	10,6	10,0	9,5	9,1
16,9	16,1	15,3	14,6	13,6

TABLA DE D

Espesor de la Losa	Tipo de Metaldeck	Máxima Distancia Δ
100	2" e=0.75mm Cal. 22	1,91
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,21
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,53
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,70

TABLA DE D

Espesor de la Losa	Tipo de Metaldeck	Máxima Distancia Δ
100	2" e=0.75mm Cal. 22	2,17
	2" e=0.90mm Cal. 20	2,31
	2" e=1.20mm Cal. 18	2,52
	2" e=1.50mm Cal. 16	2,70

Gracias

Ing. C. Michel Bolaños Guerrero, PhD



Facultad de Ingeniería – Departamento de Ingeniería Civil

<https://michel.udenar.edu.co/> - michel@udenar.edu.co

Universidad de Nariño

[ini](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [fin](#)