

Vigas do pavimento pav3

Eng Hermes Rena Cassão
PRO EST ENGENHARIA

Relatório de Cálculo	2
Viga V301	2
Viga V302	4
Viga V303	7
Viga V304	9
Viga V305	10
Viga V306	11
Viga V307	13
Viga V308	15
Viga V309	17
Viga V310	19
Viga V311	21
Relatório de Esforços	22
Viga V301	22
Viga V302	23
Viga V303	24
Viga V304	25
Viga V305	26
Viga V306	27
Viga V307	28
Viga V308	29
Viga V309	30
Viga V310	31
Viga V311	32
Relatório de Resultados	33
Viga V301	33
Viga V302	34
Viga V303	35
Viga V304	36
Viga V305	37
Viga V306	38
Viga V307	39
Viga V308	40
Viga V309	41
Viga V310	42
Viga V311	43

Relatório de Cálculo

Viga V301

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 14.00 cm h = 60.00 cm	Md = 2241 kgf.m As = 0.92 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.88 cm				As = 1.26 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 57.00 cm % armad. = 0.19 M = 435 kgf.m fiss = 0.01 mm	Taxa = 0.10% As pele = 0.84 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x3ø6.3 (0.94 cm ²)
2 2-2	retangular bw = 14.00 cm h = 60.00 cm	Md = 2241 kgf.m As = 0.92 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.88 cm				As = 1.26 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 57.00 cm % armad. = 0.19 M = 435 kgf.m fiss = 0.01 mm	Taxa = 0.10% As pele = 0.84 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x3ø6.3 (0.94 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 2241 kgf.m As = 0.92 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.88 cm			As = 1.26 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 57.00 cm % armad. = 0.19 M = 271 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 2241 kgf.m As = 0.92 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.88 cm			As = 1.26 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 57.00 cm % armad. = 0.19 M = 297 kgf.m fiss = 0.00 mm
3	Md = 2241 kgf.m As = 0.92 cm ² A's = 0.00 cm ²			As = 1.26 cm ² (2ø10.0 - 1.57 cm ²) d = 57.00 cm

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
	yLN = 1.88 cm			% armad. = 0.19 M = 270 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.72 tf VRd2 = 34.63 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1970 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05
2 2-2	Vd = 1.72 tf VRd2 = 34.63 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 1970 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 57.00 cm Vc0 = 6.14 tf k = 1.00		Vmin = 9.76 tf Aswmin = 1.44 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			
2 2-2	d = 57.00 cm Vc0 = 6.14 tf k = 1.00		Vmin = 9.76 tf Aswmin = 1.44 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			

Viga V302

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m^3

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 10 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)
2 2-5	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 861 kgf.m fiss = 0.01 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)
3 6-6	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 9 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	
2	Md = 3153 kgf.m As = 1.30 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.96 cm	As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 2231 kgf.m fiss = 0.07 mm
3	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22

Nó	Flexão	Final
		M = 841 kgf.m fiss = 0.01 mm
4	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	
5	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 1241 kgf.m fiss = 0.02 mm
6	Md = 3091 kgf.m As = 1.27 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.92 cm	As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 2192 kgf.m fiss = 0.07 mm
7	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 3.78 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 10 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08
2 2-5	Vd = 3.82 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 18 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09
3 6-6	Vd = 3.81 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 8 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.08

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO		
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			
2 2-5	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			
3 6-6	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos)			



Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
			ø 6.3 c/ 15			

Viga V303

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 0 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)
2 2-4	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 4548 kgf.m As = 1.89 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 2.84 cm		As = 1.89 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 3201 kgf.m fiss = 0.15 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)
3 5-5	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 0 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 10 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 10287 kgf.m As = 4.42 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 6.66 cm	As = 4.42 cm ² (4ø12.5 - 4.91 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.43 M = 7062 kgf.m fiss = 0.13 mm
3	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	

Nó	Flexão	Final
4	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 366 kgf.m fiss = 0.00 mm
5	Md = 10251 kgf.m As = 4.40 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 6.64 cm	As = 4.40 cm ² (4ø12.5 - 4.91 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.43 M = 7022 kgf.m fiss = 0.13 mm
6	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 9 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 3.78 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 16 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09
2 2-4	Vd = 17.35 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 74 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.39
3 5-5	Vd = 3.81 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 14 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.09

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			
2 2-4	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			
3 5-5	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			

Viga V304

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m^3

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2 ϕ 12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 1579 kgf.m fiss = 0.04 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4 ϕ 6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	
2	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bias	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 3.15 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ϕ 6.3 c/ 15		

Viga V305

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2 ϕ 12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 486 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4 ϕ 6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2 ϕ 12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 12 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.31 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 14 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ϕ 6.3 c/ 15			

Viga V306

fck = 250.00 kgf/cm²
 Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
 Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm				As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 374 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm			As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 343 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm			As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 464 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.71 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 7 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção Armad. de torção

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			

Viga V307

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 2 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)
2 2-2	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 2 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	
2	Md = 7854 kgf.m As = 3.33 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 5.03 cm	As = 3.33 cm ² (2ø16.0 - 4.02 cm ²) d = 56.70 cm % armad. = 0.35 M = 5504 kgf.m fiss = 0.22 mm
3	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2ø16.0 - 4.02 cm ²) d = 56.70 cm % armad. = 0.35 M = 4 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 5.44 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 16 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.12
2 2-2	Vd = 5.07 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 17 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			
2 2-2	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			

Viga V308

fck = 250.00 kgf/cm²
 Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
 Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm				As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 484 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm			As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 343 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm			As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 374 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.63 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 0 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção
					Armad. de torção

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			

Viga V309

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m^3

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2 ϕ 12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 0 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4 ϕ 6.3 (1.25 cm ²)
2 2-2	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2 ϕ 12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 12 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4 ϕ 6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2 ϕ 16.0 - 4.02 cm ²) d = 56.70 cm % armad. = 0.35 M = 2 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 7703 kgf.m As = 3.27 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 4.92 cm	As = 3.27 cm ² (2 ϕ 16.0 - 4.02 cm ²) d = 56.70 cm % armad. = 0.35 M = 5410 kgf.m fiss = 0.21 mm
3	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 5.35 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 5 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.12
2 2-2	Vd = 5.00 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 17 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.11

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			
2 2-2	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			

Viga V310

fck = 250.00 kgf/cm²
 Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
 Peso específico = 2500.00 kgf/m³

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm				As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 365 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4ø6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm			As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 400 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm			As = 1.71 cm ² (2ø12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 407 kgf.m fiss = 0.00 mm

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.64 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 6 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção
					Armad. de torção

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ø 6.3 c/ 15			

Viga V311

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
 Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
 Peso específico = 2500.00 kgf/m^3

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Final	Armadura de pele
1 1-1	retangular bw = 19.00 cm h = 60.00 cm	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm		As = 1.71 cm ² (2 ϕ 12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 485 kgf.m fiss = 0.00 mm	Taxa = 0.10% As pele = 1.14 cm ² Esp Max = 15.00 cm 2x4 ϕ 6.3 (1.25 cm ²)

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Final
1	Md = 3041 kgf.m As = 1.25 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 1.89 cm	As = 1.71 cm ² (2 ϕ 12.5 - 2.45 cm ²) d = 56.88 cm % armad. = 0.22 M = 11 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 0 kgf.m As = 0.00 cm ² A's = 0.00 cm ² yLN = 0.00 cm	

DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 1.30 tf VRd2 = 46.89 tf	Td = 12 kgf.m TRd2 = 3607 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 56.88 cm Vc0 = 8.32 tf k = 1.00		Vmin = 9.74 tf Aswmin = 1.95 cm ² (2 ramos) ϕ 6.3 c/ 15			

Relatório de Esforços

Viga V301

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)						
P23		19.00						1.09				
1	222.50 203.50	203.50	840.00	0.00	0.00	0.00	1.72		777.90	580.02	-497.08 -410.57	
P24		19.00						2.01				
2	222.50 203.50	203.50	840.00	0.00	0.00	0.00	1.72		777.73	578.50	-410.31 -495.01	
P25		19.00						1.09				

Viga V304

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
		19.00						2.17				
1	296.00 277.00	277.00	915.00	0.00	0.00	0.00	3.15		2283.10	16.48 5.05		-0.49
		19.00						2.12				

Viga V305

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Envoltória									
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
		19.00						0.95				
1	206.50 187.50	187.50	915.00	0.00	0.00	0.00	1.31		664.62	10.16	-16.16	
		19.00						0.94				

Viga V306

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
		40.00						1.12				
1	255.00 219.00	219.00	915.00	0.00	0.00	0.00	1.71		546.02		-469.83 -633.81	
		40.00						1.23				

Viga V308

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados					Envoltória							
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
		40.00						1.15				
1	255.00 219.00	219.00	915.00	0.00	0.00	0.00	1.63		756.91		-470.53 -511.41	-0.06
		40.00						1.19				

Viga V310

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Envoltória									
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
		40.00						1.18				
1	255.00 219.00	219.00	915.00	0.00	0.00	0.00	1.64		518.00		-560.10 -556.32	-0.04
		40.00						1.17				

Viga V311

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Envoltória									
			Carga distribuída		Esforço axial							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)	Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)	flecha (cm)
		19.00						0.95				
1	206.50 187.50	187.50	915.00	0.00	0.00	0.00	1.30		664.24	7.61	-14.37	
		19.00						0.94				

Relatório de Resultados

Viga V301

$f_{ck} = 250.00 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 2.00 cm

$E_{cs} = 241500 \text{ kgf/cm}^2$
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
P23	19.00			2 ϕ 10.0 1.26					0.00	
1	203.50	14.00 x 60.00	2 ϕ 10.0 1.26			ϕ 6.3 c/ 15		2x3 ϕ 6.3	0.01	0.06
P24	19.00			2 ϕ 10.0 1.26					0.00	
2	203.50	14.00 x 60.00	2 ϕ 10.0 1.26			ϕ 6.3 c/ 15		2x3 ϕ 6.3	0.01	0.06
P25	19.00			2 ϕ 10.0 1.26					0.00	

Viga V303

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
	19.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	
1	90.50	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.71			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.00	0.04
	40.00			4 ø 12.5 4.42					0.13	
2	405.00	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.89			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.15	0.17
	40.00			4 ø 12.5 4.40					0.13	
3	90.50	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.71			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.00	0.04
	19.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	

Viga V306

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
	40.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	
1	219.00	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.71			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.00	0.05
	40.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	

Viga V307

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
	19.00								0.00	
1	164.00	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.71			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.00	0.48
	19.00			2 ø 16.0 3.33					0.22	
2	187.50	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.71			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.00	0.11
	19.00			2 ø 16.0 1.71					0.00	

Viga V308

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
	40.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	
1	219.00	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.71			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.00	0.06
	40.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	

Viga V310

fck = 250.00 kgf/cm²
Cobrimento = 2.00 cm

Ecs = 241500 kgf/cm²
Peso específico = 2500.00 kgf/m³

Dados			Resultados							
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm ²)	As Sup (cm ²)	As esq trecho (cm ²)	Asw min (cm ²)	As dir trecho (cm ²)	Asw Pele (cm ²)	Fissura (mm)	Flecha (cm)
	40.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	
1	219.00	19.00 x 60.00	2 ø 12.5 1.71			ø 6.3 c/ 15		2x4 ø 6.3	0.00	0.04
	40.00			2 ø 12.5 1.71					0.00	

