

Planilla C5.3: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba	abajo	arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
548	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
549	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
550	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
551	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
552	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
553	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3

Planilla S5.3: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobrerresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobrerresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobrerresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col.izq. $\Delta M(c\rightarrow)$	Col. der. $\Delta M(c\leftarrow)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
548	253,3	253,3	376,67	94,9	487,6	354,7	3,75	2,17	566,2	444,5	21,67	14,2	16,3	580,4	428,3
549	253,3	253,3	376,67	94,9	487,6	354,7	3,675	2,13	579,2	452,1	21,69	15,9	16,9	595,2	435,1
550	253,3	253,3	543,33	136,9	546,4	354,7	5,65	3,43	614,1	422,5	26,00	31,2	31,2	645,4	391,2
551	253,3	253,3	543,33	136,9	546,4	354,7	5,65	3,43	614,1	422,5	26,00	31,2	31,2	645,4	391,2
552	253,3	253,3	376,67	94,9	487,6	354,7	3,675	2,13	585,0	446,3	21,69	16,9	15,9	601,9	430,4
553	253,3	253,3	376,67	94,9	487,6	354,7	3,75	2,17	577,4	433,3	21,67	16,3	14,2	593,7	419,1

Planilla F5.3: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o							Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s						
	$M^(-)_E$	$M^(+)_E$	$M^(-)_e$	$M^(+)_e$	COLUMNAS													
					3	8	14	20	26	32	37							
548	273,0	274,4	580,4	428,3	2,13													
549	301,5	304,9	595,2	435,1		1,78												
550	234,6	235,5	645,4	391,2			2,00											
551	235,5	234,6	645,4	391,2				2,20										
552	304,8	301,4	601,9	430,4					1,84									
553	274,4	273,0	593,7	419,1						1,78								1,54

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	Ma (kNm)	Mb (kNm)	M _{1/2} (kNm)	hc1 (m)	hc2 (m)	le (m)	lc (m)	M ^c máx (kNm)	q (kN/m)
548	19,8	8,3	8,2	0,70	0,80	4,50	3,75	22,3	8,8
549	14,2	14,8	7,7	0,80	0,85	4,50	3,68	22,2	8,8
550	36,8	32,9	19,2	0,85	0,85	6,50	5,65	54,1	10,2
551	32,9	36,8	19,2	0,85	0,85	6,50	5,65	54,1	10,2
552	14,8	14,2	7,7	0,85	0,80	4,50	3,68	22,2	8,8
553	8,3	19,8	8,2	0,80	0,70	4,50	3,75	22,3	8,8

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EH} A (kNm)	M _{EH} B (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\sum M_A$)/6	($\sum M_B$)/6	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^c _{AS} (kNm)	M ^c _{BS} (kNm)	
548	-273,0	274,4	292,8	296,1	291,8	249,5	120,28	249,65	201,39	19,78	6,4	7,2	
549	-301,5	304,9	315,6	290,1			120,28	243,64	198,38	19,73	7,2	7,6	7,6
550	-234,6	235,5	271,4	202,6			83,27	256,36	214,11	33,26	13,2	13,2	13,2
551	-235,5	234,6	268,4	197,7			83,27	256,36	214,11	33,26	13,2	13,2	13,2
552	-304,8	301,4	319,7	297,3			120,28	240,63	201,39	19,73	7,6	7,2	7,2
553	-274,4	273,0	282,6	253,2	120,28	243,64	207,40	19,78	7,2	6,4	6,4		

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	fy	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
548	650	50	0,9	420	243,3	208,6	140,06	100,50	137,0	104,0
549	650	50			236,4	208,0	140,01	100,54	136,5	104,3
550	650	50			243,1	227,3	116,53	50,01	112,2	54,4
551	650	50			243,1	227,3	116,53	50,01	112,2	54,4
552	650	50			233,0	208,6	140,01	100,54	136,3	104,1
553	650	50	236,4	213,8	140,06	100,50	136,5	103,6		

Sección arm. losa	377
Columnas	543
Ancho col.	403
	0,70
	0,80
	414
	0,85
	426
	0,85
	432
	0,80
	437
	0,70

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev - EH

Planilla R 5.4: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$(\sum M)/6$	$\sum M$
			VIGA 548		VIGA 549		VIGA 550		VIGA 551		VIGA 552		VIGA 553			
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
1	0,9 D - Ev	a	-19,8	-8,3	-14,2	-14,8	-36,8	-32,9	-32,9	-36,8	-14,8	-14,2	-8,3	-19,8		
2	E _H ←	b	-273,0	274,4	-301,5	304,9	-234,6	235,5	-235,5	234,6	-304,8	301,4	-274,4	273,0		3247,6
3	0,9 D - Ev - EH	c	292,8	266,1	315,6	290,1	271,4	202,6	268,4	197,7	319,7	287,3	282,6	253,2		3247,5
4	Máxima Redistribución	d	81,9		90,5		70,4		70,7		91,4		82,3			
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	291,8	249,5	291,8	249,5	291,8	249,5	291,8	249,5	291,8	249,5	291,8	249,5		3247,5
6	Momentos a caras de columnas	f	243,3	208,6	236,4	206,0	243,1	227,3	243,1	227,3	233,0	208,6	236,4	213,8		227,3
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	225,9	225,9	221,2	221,2	235,2	235,2	235,2	235,2	220,8	220,8	225,1	225,1		
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3	227,3		
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	274,4	266,6	276,5	264,7	283,8	257,4	283,8	257,4	279,5	261,7	280,4	260,8		3247,5
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	18,4		39,1		-12,4		-15,4		40,2		2,2			

Planilla C5.4: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia de [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba A_s	abajo A'_s	arriba n°	arriba db	abajo n°	abajo db	arriba A_s	abajo A'_s	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$
548	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
549	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
550	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
551	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
552	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3
553	227,3	227,3	650	50	600	0,9	420	1002	1002	5	16	5	16	1005	1005	228,0	228,0	253,3	253,3

Planilla S5.4: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(+)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
548	253,3	253,3	377	94,9	487,6	354,7	3,75	2,17	566,2	444,5	8,79	5,8	571,9	437,9	
549	253,3	253,3	377	94,9	487,6	354,7	3,675	2,13	579,2	452,1	8,77	6,4	565,7	445,2	
550	253,3	253,3	543	136,9	546,4	354,7	5,65	3,43	614,1	422,5	10,23	12,3	626,4	410,2	
551	253,3	253,3	543	136,9	546,4	354,7	5,65	3,43	614,1	422,5	10,23	12,3	626,4	410,2	
552	253,3	253,3	377	94,9	487,6	354,7	3,675	2,13	565,0	446,3	8,77	6,8	591,8	439,9	
553	253,3	253,3	377	94,9	487,6	354,7	3,75	2,17	577,4	433,3	8,79	6,6	584,0	427,5	

Planilla F5.4: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o							Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s
	$M^(-)_E$	$M^(+)_E$	$M^(-)_e$	$M^(+)_e$	3	8	14	20	26	32	37	
548	273,0	274,4	571,9	437,9	2,10							1,90
549	301,5	304,9	585,7	445,2		1,78						
550	234,6	235,5	626,4	410,2			1,99					
551	235,5	234,6	626,4	410,2				2,20				
552	304,8	301,4	591,8	439,9					1,86			
553	274,4	273,0	584,0	427,5						1,78	1,57	

ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS
EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL DE RÓTULAS PLÁSTICAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Planilla Pc.5: Pandeo y Confinamiento

VIGA	Dimensiones [mm]			Integración de Armaduras Longitudinales						Armadura de Estribos						
	b _w	d	h _b	arriba		abajo		n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _{te} [mm ²]	ΣA _b [mm ²]	A _{te} real [mm ²]			
				n°	d _b	n°	d _b									
548	350	650	700	5	16	5	16	0	0	4	301,6	18,8	4	6	96,0	28,3
549	350	650	700	5	16	5	16	0	0	4	301,6	18,8	4	6	96,0	28,3
550	350	650	700	5	16	5	16	0	0	4	301,6	18,8	4	6	96,0	28,3
551	350	650	700	5	16	5	16	0	0	4	301,6	18,8	4	6	96,0	28,3
552	350	650	700	5	16	5	16	0	0	4	301,6	18,8	4	6	96,0	28,3
553	350	650	700	5	16	5	16	0	0	4	301,6	18,8	4	6	96,0	28,3

PLANILLAS RESUMEN (Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Capacidad de sobrerresistencia flexional en rotulas plásticas de vigas

VIGA	Sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kNm]									
	1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh		1,2 D + 0,5 L + Ev - Eh		0,9 D - Ev + Eh		0,9 D - Ev - Eh		0,9 D - Ev - Eh	
	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(+)o} _e
548	419,1	593,7	580,4	428,3	427,5	584,0	571,9	437,9	437,9	437,9
549	430,4	601,9	595,2	435,1	439,9	591,8	585,7	445,2	445,2	445,2
550	391,2	645,4	645,4	391,2	410,2	626,4	626,4	410,2	410,2	410,2
551	391,2	645,4	645,4	391,2	410,2	626,4	626,4	410,2	410,2	410,2
552	435,1	595,2	601,9	430,4	445,2	585,7	591,8	439,9	439,9	439,9
553	428,3	580,4	593,7	419,1	437,9	571,9	584,0	427,5	427,5	427,5

* Esfuerzos de corte provenientes de la capacidad de sobrerresistencia flexional de vigas

* Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias

VIGA	Luz entre ejes [m]	Esfuerzos de corte provenientes de la sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kN]					Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias a ejes de columnas [kN]						
		1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh		1,2 D + 0,5 L + Ev - Eh		0,9 D - Ev + Eh		0,9 D - Ev - Eh		1,2 D + 0,5 L + Ev		0,9 D - Ev	
		V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	q _w [kN/m]	V _w	q _w [kN/m]	V _w
548	4,5	225,1	224,2	224,8	224,8	224,4	224,4	224,4	224,4	21,70	48,8	8,8	19,8
549	4,5	229,4	229,0	229,3	229,3	229,1	229,1	229,1	229,1	21,70	48,8	8,8	19,8
550	6,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	26,00	84,5	10,2	33,2
551	6,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	159,5	26,00	84,5	10,2	33,2
552	4,5	229,0	229,4	229,1	229,1	229,3	229,3	229,3	229,3	21,70	48,8	8,8	19,8
553	4,5	224,2	225,1	224,4	224,4	224,4	224,4	224,4	224,4	21,70	48,8	8,8	19,8

Planilla Ce.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a ejes de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS										Dimensiones [mm]						
		403 0,70	VIGA 548 0,80	408 0,80	VIGA 549 0,85	414 0,85	VIGA 550 0,85	420 0,85	VIGA 551 0,85	426 0,85	VIGA 552 0,80	432 0,80	VIGA 553 0,70	437 0,70	b _w	d	h _b	
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	176,2	273,9	180,6	278,2	180,1	244,0	75,0	244,0	75,0	244,0	180,1	277,8	175,3	273,0	350	650	700
		0,77	1,20	0,79	1,22	0,79	1,07	0,33	1,07	0,33	1,07	0,79	1,22	0,77	1,20			
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	273,0	175,3	277,8	180,1	122	0,79	1,07	0,33	1,07	0,33	278,2	180,6	273,9	176,2			
		1,20	0,77	1,22	0,79	1,07	0,33	1,07	0,33	1,07	0,33	1,22	0,79	1,20	0,77			
3	0,9 D - Ev + E _H →	205,0	244,6	209,5	249,1	126,3	192,6	126,3	192,6	126,3	192,6	209,3	248,9	204,6	244,2			
		0,90	1,08	0,92	1,09	0,56	0,85	0,56	0,85	0,56	0,85	0,92	1,09	0,90	1,07			
4	0,9 D - Ev - E _H ←	244,2	204,6	248,9	209,3	192,6	126,3	192,6	126,3	192,6	126,3	249,1	209,5	244,6	205,0			
		1,07	0,90	1,09	0,92	0,85	0,56	0,85	0,56	0,85	0,56	1,09	0,92	1,08	0,90			

Planilla Cc.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a caras de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS										Dimensiones [mm]						
		403 0,70	VIGA 548 0,80	408 0,80	VIGA 549 0,85	414 0,85	VIGA 550 0,85	420 0,85	VIGA 551 0,85	426 0,85	VIGA 552 0,80	432 0,80	VIGA 553 0,70	437 0,70	b _w	d	h _b	
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	163,8	265,2	189,3	269,0	189,4	232,9	86,0	232,9	86,0	232,9	189,4	269,1	184,0	265,4			
		0,81	1,17	0,83	1,18	0,83	1,02	0,38	1,02	0,38	1,02	0,83	1,18	0,81	1,17			
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	265,4	184,0	269,1	189,4	1,18	0,83	1,02	0,38	1,02	0,38	269,0	189,3	265,2	183,8			
		1,17	0,81	1,18	0,83	1,02	0,38	1,02	0,38	1,02	0,38	1,18	0,83	1,17	0,81			
3	0,9 D - Ev + E _H →	208,1	241,1	213,0	245,3	130,7	188,3	130,7	188,3	130,7	188,3	245,3	208,1	241,1	208,1			
		0,91	1,06	0,94	1,08	0,57	0,83	0,57	0,83	0,57	0,83	0,94	1,08	0,91	1,06			
4	0,9 D - Ev - E _H ←	241,1	208,1	245,4	213,0	188,3	130,7	188,3	130,7	188,3	130,7	245,3	213,0	241,1	208,1			
		1,06	0,91	1,08	0,94	0,83	0,57	0,83	0,57	0,83	0,57	1,08	0,94	1,06	0,91			

Planilla Ch.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a 2h_b de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]				
		403		408		414		420		426		432		437		b _w	d	h _b
		VIGA 548	VIGA 549	VIGA 550	VIGA 551	VIGA 552	VIGA 553	VIGA 554	VIGA 555	VIGA 556	VIGA 557	VIGA 558	VIGA 559					
1	1,2 D + 0,5 L + EV + E _H	214,2	234,8	219,6	238,6	122,4	186,5	122,4	196,5	122,4	196,5	219,7	238,7	214,4	235,0	350	650	700
	→	0,84	1,03	0,97	1,05	0,54	0,86	0,54	0,86	0,54	0,86	0,97	1,06	0,94	1,03			
2	1,2 D + 0,5 L + EV - E _H	235,0	214,4	238,7	219,7	186,5	122,4	186,5	122,4	186,5	122,4	238,6	219,6	234,8	214,2			
	←	1,03	0,84	1,05	0,97	0,86	0,54	0,86	0,54	0,86	0,54	1,05	0,87	1,03	0,94			
3	0,9 D - EV + E _H	220,4	228,7	225,3	233,0	144,9	174,0	144,9	174,0	144,9	174,0	225,3	233,0	220,4	228,8			
	→	0,97	1,01	0,99	1,02	0,64	0,76	0,64	0,76	0,64	0,76	0,99	1,02	0,97	1,01			
4	0,9 D - EV - E _H	228,8	220,4	233,0	225,3	174,0	144,9	174,0	144,9	174,0	144,9	233,0	225,3	228,7	220,4			
	←	1,01	0,97	1,02	0,99	0,76	0,64	0,76	0,64	0,76	0,64	1,02	0,99	1,01	0,97			

Planilla Ct.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales totales "v_n" a 2h_b de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]				
		403		408		414		420		426		432		437		b _w	d	h _b
		VIGA 548	VIGA 549	VIGA 550	VIGA 551	VIGA 552	VIGA 553	VIGA 554	VIGA 555	VIGA 556	VIGA 557	VIGA 558	VIGA 559					
1	V ^o	220,4	234,8	225,3	238,6	144,9	196,5	144,9	196,5	144,9	196,5	225,3	238,7	220,4	235,0			
	→	0,97	1,03	0,99	1,05	0,64	0,86	0,64	0,86	0,64	0,86	0,99	1,05	0,97	1,03			
2	"v _n "	235,0	220,4	238,7	225,3	186,5	144,9	186,5	144,9	186,5	144,9	238,6	225,3	234,8	220,4			
	←	1,03	0,97	1,05	0,99	0,86	0,64	0,86	0,64	0,86	0,64	1,05	0,99	1,03	0,97			
3	V ^o	0,00442		0,00442		0,00442		0,00442		0,00442		0,00442		0,00442				
	→	0,57		0,57		0,57		0,57		0,57		0,57		0,57				
4	"v _n "	0,40	0,46	0,42	0,48	0,07	0,29	0,07	0,29	0,07	0,29	0,42	0,48	0,40	0,46			
	→ (v _n - v _C)	0,46	0,40	0,48	0,42	0,29	0,07	0,29	0,07	0,29	0,07	0,48	0,42	0,46	0,40			
5	v _n	0,46	0,40	0,48	0,42	0,29	0,07	0,29	0,07	0,29	0,07	0,48	0,42	0,46	0,40			
	← (v _n - v _C)	0,46	0,40	0,48	0,42	0,29	0,07	0,29	0,07	0,29	0,07	0,48	0,42	0,46	0,40			

Planilla Cx.5: Verificación de armaduras en "X" en zonas de formación potencial de rótulas plásticas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]			
		403	VIGA 548	408	VIGA 549	414	VIGA 550	420	VIGA 551	426	VIGA 552	432	VIGA 553	437	b _w	d	h _b
1	$\rightarrow V^o$	0,70	208,1 265,2	0,80	213,0 269,0	0,85	130,7 232,9	0,85	130,7 232,9	0,85	213,0 269,1	0,80	208,1 265,4	0,70			
2	"V _n "		0,91 1,17		0,94 1,18		0,57 1,02		0,57 1,02		0,94 1,18		0,91 1,17				
3	$\leftarrow V^o$		265,4 208,1		269,1 213,0		232,9 130,7		232,9 130,7		269,0 213,0		265,2 208,1				
4	"V _n "		1,17 0,91		1,18 0,94		1,02 0,57		1,02 0,57		1,18 0,94		1,17 0,91				
5	r		-0,78 -0,78		-0,79 -0,79		-0,56 -0,56		-0,56 -0,56		-0,79 -0,79		-0,78 -0,78		350	650	700
6	$0,25 (2+r) \sqrt{f_c}$		1,52 1,52		1,51 1,51		1,80 1,80		1,80 1,80		1,51 1,51		1,52 1,52				
7	$0,16 f_c$		4,00		4,00		4,00		4,00		4,00		4,00				
8	$0,85 \sqrt{f_c}$		4,25		4,25		4,25		4,25		4,25		4,25				

**ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL
DE RÓTULAS PLÁSTICAS Y ZONAS NORMALES**
(Vigas Nivel 5 - Pórtico Y4)

Planilla Ec.5: Esfuerzo de Corte

VIGA	Dimensiones [mm]		Estribos en zonas de formación potencial de rótulas plásticas					Estribos en zonas normales (long. > 2hb de la cara de la columna)							
	b _w	d	h _b	v _n [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]	(v _n - v _c) [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]
548	350	650	700	1,17	93,6	4	$\frac{6}{0}$	96,0	113,1	0,68	108,8	4	$\frac{6}{0}$	192,0	113,1
549	350	650	700	1,18	94,4	4	$\frac{6}{0}$	96,0	113,1	0,71	113,6	4	$\frac{6}{0}$	192,0	113,1
550	350	650	700	1,02	81,6	4	$\frac{6}{0}$	96,0	113,1	0,41	65,6	4	$\frac{6}{0}$	192,0	113,1
551	350	650	700	1,02	81,6	4	$\frac{6}{0}$	96,0	113,1	0,41	65,6	4	$\frac{6}{0}$	192,0	113,1
552	350	650	700	1,18	94,4	4	$\frac{6}{0}$	96,0	113,1	0,71	113,6	4	$\frac{6}{0}$	192,0	113,1
553	350	650	700	1,17	93,6	4	$\frac{6}{0}$	96,0	113,1	0,68	108,8	4	$\frac{6}{0}$	192,0	113,1

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ^T máx (kNm)	q (kN/m)
1048	34,0	25,2	20,2	0,65	0,65	4,5	3,90	49,8	19,7
1049	30,5	35,0	17,0	0,65	0,70	4,5	3,83	49,8	19,7
1050	82,5	78,3	46,1	0,70	0,70	6,5	5,80	126,5	24,0
1051	78,3	82,5	46,1	0,70	0,70	6,5	5,80	126,5	24,0
1052	35,0	30,5	17,0	0,70	0,65	4,5	3,83	49,8	19,7
1053	25,2	34,0	20,2	0,65	0,55	4,5	3,90	49,8	19,7

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\frac{M_A}{I_A}$)/6	($\frac{M_B}{I_B}$)/6	V _{AC} (kN)	M ^C _{AC} (kNm)	M ^C _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^C _{AS} (kNm)	M ^C _{BS} (kNm)
1048	29,4	-29,3	3,8	48,6			17,45	-1,76	69,81	44,27	11,4	13,3
1049	44,1	-44,1	21,0	70,6			17,45	-2,64	69,38	44,22	13,3	14,3
1050	44,1	-44,1	-18,4	104,1	3,0	75,5	12,08	-1,19	71,26	77,85	25,8	25,8
1051	44,1	-44,1	-15,9	107,4			12,08	-1,19	71,26	77,85	25,8	25,8
1052	44,1	-44,1	17,6	67,2			17,45	-3,07	69,81	44,22	14,3	13,3
1053	29,3	-29,4	10,1	55,0			17,45	-2,64	70,69	44,28	13,4	11,4

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	fy	M ^C _A (kNm)	M ^C _B (kNm)	V ^E _A (kN)	V ^E _B (kN)	V ^C _A (kN)	V ^C _B (kN)
1048	550	50			9,7	56,5	-26,82	61,71	-21,4	55,3
1049	550	50			10,7	55,1	-26,77	61,67	-20,4	54,8
1050	550	50	0,9	420	24,6	45,5	-65,77	89,93	-57,4	81,5
1051	550	50			24,6	45,5	-65,77	89,93	-57,4	81,5
1052	550	50			11,2	56,5	-26,77	61,67	-19,9	55,3
1053	550	50			10,7	59,3	-26,83	61,73	-20,4	56,3

Sección	377								
arm. losa	543								
Columnas	903	908	914	920	926	932	937		
Ancho col.	0,55	0,65	0,70	0,70	0,70	0,65	0,55		

ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev
ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

Planilla R 10.1: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

LINEA	Item	NOTA	COLUMNAS														$(\sum M)/6$	$\sum M$
			903		908		914		920		926		932		937			
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
1	1,2 D + 0,5 L + Ev	a	-34,0	-25,2	-30,5	-35	-82,5	-78,3	-82,5	-78,3	-82,5	-35	-30,5	-25,2	-34			
2	E _H →	b	29,4	-29,3	44,1	-44,1	44,5	-44,1	44,5	-44,1	44,1	-44,1	44,1	-29,3	-29,4		471,0	
3	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH	c	3,8	48,6	21,0	70,6	-18,4	104,1	-15,9	107,4	17,6	67,2	10,1	55,0		471,1		
4	Máxima Redistribución	d	14,6		21,2		31,2		32,2		20,2		16,5					
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	3,0	75,5	3,0	75,5	3,0	75,5	3,0	75,5	3,0	75,5	3,0	75,5		471,1		
6	Momentos a caras de columnas	f	9,7	56,5	10,7	55,1	24,6	45,5	24,6	45,5	11,2	56,5	10,7	59,3				
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	33,1	33,1	32,9	32,9	35,0	35,0	35,0	35,0	33,8	33,8	35,0	35,0	34,1			
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1			
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	27,5	53,2	26,5	54,5	12,6	64,1	12,6	64,1	26,0	53,1	26,5	50,4		471,1		
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	-4,6		16,1		40,0		43,3		14,1		4,6					

Planilla C10.1: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa] f_y	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	d	d'	d-d'			arriba A_s	abajo A'_s	n°	db	n°	db	arriba A_s	abajo A'_s	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$
1048	9,7	56,5	550	50	500	0,9	420	299	51	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	108,2	108,2
1049	10,7	55,1	550	50	500	0,9	420	292	57	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	108,2	108,2
1050	24,6	45,5	550	50	500	0,9	420	241	130	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	108,2	108,2
1051	24,6	45,5	550	50	500	0,9	420	241	130	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	108,2	108,2
1052	11,2	56,5	550	50	500	0,9	420	299	59	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	108,2	108,2
1053	10,7	59,3	550	50	500	0,9	420	314	57	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	108,2	108,2

Planilla S10.1: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$
1048	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,90	2,47	180,6	296,7	19,67	10,6	12,5	170,1	309,2
1049	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,83	2,42	186,6	300,1	19,65	12,2	13,2	174,4	313,2
1050	108,2	108,2	543	114,1	151,5	311,2	5,80	3,90	179,4	339,1	23,95	24,3	24,3	155,1	363,4
1051	108,2	108,2	543	114,1	151,5	311,2	5,80	3,90	179,4	339,1	23,95	24,3	24,3	155,1	363,4
1052	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,83	2,42	189,3	297,4	19,65	13,2	12,2	176,2	309,6
1053	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,90	2,47	185,9	291,4	19,68	12,5	10,6	173,5	301,9

Planilla F10.1: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo Izquierda) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o							Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s
	M^+_{E}	M^-_{E}	$M^{(+)}_{e}$	$M^{(-)}_{e}$	COLUMNAS							
					3	8	14	20	26	32	37	
1048	29,4	29,3	170,1	309,2	5,79							
1049	44,1	44,1	174,4	313,2		6,59						
1050	44,5	44,1	155,1	363,4			5,29					
1051	44,1	44,5	155,1	363,4					5,88			
1052	44,1	44,1	176,2	309,6						6,09		
1053	29,3	29,4	173,5	301,9							6,58	10,27

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev + EH ; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _{1a} (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M _{max} (kNm)	q (kN/m)
1048	13,7	9,8	7,9	0,55	0,65	4,5	3,90	19,7	7,8
1049	12,1	13,9	6,7	0,65	0,70	4,5	3,83	19,7	7,8
1060	32,1	30,2	17,7	0,70	0,70	6,5	5,80	48,9	9,2
1061	30,2	32,1	17,7	0,70	0,70	6,5	5,80	48,9	9,2
1052	13,9	12,1	6,7	0,70	0,65	4,5	3,83	19,7	7,8
1053	9,8	13,7	7,9	0,65	0,55	4,5	3,90	19,7	7,8

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\sum M_A$)/6	($\sum M_B$)/6	V _{BC} (kN)	M ^C _{AC} (kNm)	M ^C _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^C _{AS} (kNm)	M ^C _{BS} (kNm)
1048	29,4	-29,3	15,7	39,1			17,44	15,82	52,21	17,47	4,5	5,3
1049	44,1	-44,1	32,0	58,0			17,44	14,95	51,78	17,51	5,3	5,7
1050	44,5	-44,1	12,4	74,2			12,08	16,39	53,66	30,06	10,0	10,0
1051	44,1	-44,5	13,9	76,6	20,6	57,9	12,08	16,39	53,66	30,06	10,0	10,0
1052	44,1	-44,1	30,2	56,2			17,44	14,51	52,21	17,51	5,7	5,3
1053	29,3	-29,4	19,5	43,2			17,44	14,95	53,09	17,47	5,3	4,5

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	fy	M ^C _A (kNm)	M ^C _B (kNm)	V ^A (kN)	V ^B (kN)	V ^C _A (kN)	V ^C _B (kN)
1048	550	50			20,3	46,9	-0,02	34,91	2,1	32,4
1049	550	50			20,2	46,1	-0,07	34,96	2,5	32,2
1060	550	50	0,9	420	26,3	43,7	-17,98	42,14	-14,7	36,9
1051	550	50			26,3	43,7	-17,98	42,14	-14,7	36,9
1052	550	50			20,2	46,9	-0,07	34,96	2,7	32,4
1053	550	50			20,2	46,6	-0,02	34,91	2,5	32,8

Sección arm. losa	377	543
Columnas	903	908
Ancho col.	0,55	0,65
	914	926
	0,70	0,70
	0,70	0,65
	0,65	0,55

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev + EH

Planilla R 10.2: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$(\sum M)/6$	$\sum M$														
			903		1048		908		1049		914		1050				920		1051		926		1052		932		1053		937	
			0,55	0,55	A	B	A	B	0,65	0,65	A	B	0,70	0,70			A	B	0,70	0,70	A	B	0,70	0,70	A	B	0,65	0,65	A	B
1	0,9 D - Ev	a	-13,7	-9,8	-12,1	-13,9	-32,1	-30,2	-32,1	-30,2	-32,1	-30,2	-32,1	-30,2	-32,1	-30,2	-32,1	-30,2	-32,1	-30,2	-13,9	-12,1	-13,9	-12,1	-9,8	-13,7	-9,8	-13,7		
2	E _H →	b	29,4	-29,3	44,1	-44,1	44,5	-44,1	44,1	-44,1	44,5	-44,1	44,1	-44,1	44,1	-44,1	44,1	-44,1	44,5	-44,1	44,1	-44,1	44,1	-44,1	29,3	-29,4	29,3	-29,4	471,0	
3	0,9 D - Ev + EH	c	15,7	39,1	32,0	58,0	12,4	74,2	12,4	74,2	12,4	74,2	12,4	74,2	12,4	74,2	12,4	74,2	12,4	74,2	30,2	56,2	30,2	56,2	19,5	43,2	19,5	43,2	471,0	
4	Máxima Redistribución	d	11,7		17,4		22,3		22,3		22,3		22,3		22,3		22,3		22,3	16,9		16,9		13,0		13,0				
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	471,0	
6	Momentos a caras de columnas	f	20,3	46,9	20,2	46,1	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	20,2	46,9	20,2	46,9	20,2	46,6	20,2	46,6		
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	33,6	33,6	33,2	33,2	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	33,5	33,5	33,5	33,5	34,4	34,4	34,4	34,4	34,1	
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	34,4	45,1	34,5	45,9	28,4	48,3	28,4	48,3	28,4	48,3	28,4	48,3	28,4	48,3	28,4	48,3	28,4	48,3	34,6	45,1	34,6	45,1	34,5	43,4	34,5	43,4	471,0	
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	-6,0		12,1		25,9		25,9		25,9		25,9		25,9		25,9		25,9	11,1		11,1		-0,2		-0,2				

Planilla C10.2: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]		Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]		
	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	d	d'			d-d'	arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$
1048	20,3	46,9	550	50	500	0,9	420	248	108	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1049	20,2	46,1	550	50	500	0,9	420	244	107	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1050	26,3	43,7	550	50	500	0,9	420	231	139	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1051	26,3	43,7	550	50	500	0,9	420	231	139	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1052	20,2	46,9	550	50	500	0,9	420	248	107	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1053	20,2	48,6	550	50	500	0,9	420	257	107	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2

Planilla S10.2: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad de armaduras de losas a caras de columnas		Sobrerresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobrerresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobrerresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	Asl [mm ²]	$M_n^{(+)}$ [kNm]	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Lh [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$
1048	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,90	2,47	180,6	296,7	4,2	4,9	176,5	301,6	
1049	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,83	2,42	186,6	300,1	4,8	5,2	181,8	305,3	
1050	108,2	108,2	543	114,1	151,5	311,2	5,80	3,90	179,4	339,1	9,4	9,4	170,0	348,5	
1051	108,2	108,2	543	114,1	151,5	311,2	5,80	3,90	179,4	339,1	9,4	9,4	170,0	348,5	
1052	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,83	2,42	189,3	297,4	5,2	4,8	184,1	302,2	
1053	108,2	108,2	377	79,1	151,5	262,2	3,90	2,47	185,9	291,4	4,9	4,2	181,0	295,5	

Planilla F10.2: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o						Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s	
	$M^{(+)}_E$	$M^{(-)}_E$	$M^{(+)}_e$	$M^{(-)}_e$	3	8	14	20	26	32		37
1048	29,4	29,3	176,5	301,6	6,00							6,30
1049	44,1	44,1	181,8	305,3		6,59						
1050	44,5	44,1	170,0	348,5			5,36					
1051	44,1	44,5	170,0	348,5				5,88				
1052	44,1	44,1	184,1	302,2					6,01			
1053	29,3	29,4	181,0	295,5						6,58	10,05	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	Ma (kNm)	Mb (kNm)	M _{1/2} (kNm)	hc1 (m)	hc2 (m)	le (m)	lc (m)	M máx (kNm)	q (kN/m)
1048	34,0	25,2	20,2	0,55	0,65	4,50	3,90	49,8	19,7
1049	30,5	35,0	17	0,65	0,70	4,50	3,83	49,8	19,7
1050	82,5	78,3	46,1	0,70	0,70	6,50	5,80	126,5	24,0
1051	78,3	82,5	46,1	0,70	0,70	6,50	5,80	126,5	24,0
1052	35,0	30,5	17	0,70	0,65	4,50	3,83	49,8	19,7
1053	25,2	34,0	20,2	0,65	0,55	4,50	3,90	49,8	19,7

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(-M _A)/6	(-M _B)/6	V _{BC} (kN)	M ^C _{AC} (kNm)	M ^C _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^C _{AS} (kNm)	M ^C _{BS} (kNm)
1048	-29,4	29,3	63,4	4,1			17,44	82,02	-14,00	44,27	11,4	13,3
1049	-44,1	44,1	74,5	9,1			17,44	81,15	-14,44	44,22	13,3	14,3
1050	-44,5	44,1	126,9	-34,3	86,8	-8,3	12,07	82,59	-12,56	77,85	25,8	25,8
1051	-44,1	44,5	122,4	-36,0			12,07	82,59	-12,56	77,85	25,8	25,8
1052	-44,1	44,1	79,1	13,6			17,44	80,71	-14,00	44,22	14,3	13,3
1053	-29,3	29,4	54,6	-4,5			17,44	81,15	-13,13	44,27	13,3	11,4

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	fy	M ^C _A (kNm)	M ^C _B (kNm)	V ^E _A (kN)	V ^E _B (kN)	V ^C _A (kN)	V ^C _B (kN)
1048	550	50			70,6	-0,7	61,71	-26,83	56,3	-20,4
1049	550	50			67,8	-0,2	61,66	-26,78	56,3	-19,9
1050	550	50	0,9	420	56,8	13,2	89,92	-65,77	81,5	-57,4
1051	550	50			56,8	13,2	89,92	-65,77	81,5	-57,4
1052	550	50			66,4	-0,7	61,66	-26,78	54,8	-20,4
1053	550	50			67,8	-1,7	61,71	-26,83	55,3	-21,4

Sección arm. losa	377
Columnas	543
Ancho col.	903
	0,55
	908
	0,65
	914
	0,70
	920
	0,70
	926
	0,65
	932
	0,55
	937

ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev
ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

Planilla R 10.3: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS																		$\sum M$
			903		908		914		920		926		932		937		$(\sum M)/6$				
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B							
1	1,2 D + 0,5 L + Ev	a	-34,0	-25,2	-30,5	-35,0	-82,5	-78,3	-78,3	-82,5	-78,3	-82,5	-35,0	-30,5	-25,2	-34,0					
2	E _H ←	b	-29,4	29,3	-44,1	44,1	-44,5	44,1	-44,1	44,1	-44,1	44,5	-44,1	44,1	-29,3	29,4		471,0			
3	1,2 D + 0,5 L + Ev - EH	c	63,4	4,1	74,5	9,1	126,9	-34,3	122,4	-38,0	79,1	13,6	54,6	-4,5				470,9			
4	Máxima Redistribución	d	19,0		22,4		38,1		36,7		23,7		16,4								
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	86,8	-8,3	86,8	-8,3	86,8	-8,3	86,8	-8,3	86,8	-8,3	86,8	-8,3	86,8	-8,3		470,9			
6	Momentos a caras de columnas	f	70,6	-0,7	67,8	-0,2	56,8	13,2	56,8	13,2	66,4	-0,7	67,8	-1,7	34,1						
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	35,0	35,0	33,8	33,8	35,0	35,0	35,0	35,0	32,9	32,9	33,1	33,1							
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1					
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	51,2	27,3	52,8	25,7	65,0	13,5	65,0	13,5	53,3	25,2	52,1	26,4				470,9			
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	12,2		21,7		61,9		57,4		25,8		2,5								

Planilla C10.3: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa] f_y	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba A_s	abajo A'_s	arriba A_s	abajo A'_s	n°	db	n°	db	arriba A_s	abajo A'_s	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
1048	70,6	-0,7	550	50	500	0,9	420	373	-3	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1049	67,8	-0,2	550	50	500	0,9	420	359	-1	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1050	56,8	13,2	550	50	500	0,9	420	301	70	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1051	56,8	13,2	550	50	500	0,9	420	301	70	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1052	66,4	-0,7	550	50	500	0,9	420	352	-4	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1053	67,8	-1,7	550	50	500	0,9	420	359	-9	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2

Planilla S10.3: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(+)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_i)$	Col. der. $\Delta M(c_i)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
1048	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,9	2,47	291,4	185,9	19,67	10,6	12,5	307,9	173,5
1049	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,825	2,42	297,4	189,3	19,65	12,2	13,2	309,6	176,2
1050	108,2	108,2	543	114,1	311,2	151,5	5,8	3,90	339,1	179,4	23,95	24,3	24,3	363,4	155,1
1051	108,2	108,2	543	114,1	311,2	151,5	5,8	3,90	339,1	179,4	23,95	24,3	24,3	363,4	155,1
1052	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,825	2,42	300,1	186,6	19,65	13,2	12,2	313,2	174,4
1053	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,9	2,47	296,7	180,6	19,67	12,5	10,6	309,2	170,1

Planilla F10.3: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o							Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s			
	$M^{\{-\}}_E$	$M^{\{+\}}_E$	$M^{\{-\}}_e$	$M^{\{+\}}_e$	COLUMNAS										
					3	8	14	20	26	32	37				
1048	29,4	29,3	301,9	173,5	10,27										6,30
1049	44,1	44,1	309,6	176,2		6,58									
1050	44,5	44,1	363,4	155,1			6,09								
1051	44,1	44,5	363,4	155,1				5,88							
1052	44,1	44,1	313,2	174,4					5,29						
1053	29,3	29,4	309,2	170,1							6,59		5,79		

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	Ma (kNm)	Mb (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{C1} (m)	h _{C2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ^l _{máx} (kNm)	q (kN/m)
1048	13,7	9,8	7,9	0,65	0,65	4,50	3,90	19,7	7,8
1049	12,1	13,9	6,7	0,65	0,70	4,50	3,83	19,7	7,8
1050	32,1	30,2	17,7	0,70	0,70	6,50	5,80	48,9	9,2
1051	30,2	32,1	17,7	0,70	0,70	6,50	5,80	48,9	9,2
1052	13,9	12,1	6,7	0,70	0,65	4,50	3,83	19,7	7,8
1053	9,8	13,7	7,9	0,65	0,55	4,50	3,90	19,7	7,8

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(-M _A)/6	(-M _B)/6	V _{BC} (kN)	M ^C _{AC} (kNm)	M ^C _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^C _{AS} (kNm)
1048	-29,4	29,3	43,2	19,5			-7,45	53,10	14,95	-7,47	4,5
1049	-44,1	44,1	56,2	30,2			-7,45	52,23	14,51	-7,5*	5,3
1050	-44,5	44,1	76,6	13,9			-2,06	55,87	15,39	30,96	10,0
1051	-44,1	44,5	74,2	12,4	57,9	20,6	-2,06	55,87	15,39	30,96	10,0
1052	-44,1	44,1	58,0	32,0			-7,45	51,79	14,95	-7,5*	5,7
1053	-29,3	29,4	39,2	15,7			-7,45	52,23	15,82	-7,47	5,3

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^C _A (kNm)	M ^C _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^C _A (kN)	V ^C _B (kN)
1048	550	50			48,6	20,2	34,91	-0,02	32,8	2,5
1049	550	50			49,9	20,2	34,96	-0,06	32,4	2,7
1050	550	50		420	43,7	26,3	42,14	-17,98	38,9	-14,7
1051	550	50	0,9		43,7	26,3	42,14	-17,98	38,9	-14,7
1052	550	50			46,1	20,2	34,96	-0,06	32,2	2,5
1053	550	50			47,0	20,3	34,91	-0,02	32,4	2,1

Sección arm. losa	377
Columnas	903
Ancho col.	0,65

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev - EH

Columnas	903	914	920	926	932	937
Ancho col.	0,65	0,70	0,70	0,70	0,65	0,55

Planilla R 10.4: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS																		$\sum M$									
			903		VIGA 1048		908		VIGA 1049		914		VIGA 1050		920		VIGA 1051		926			VIGA 1052		932		VIGA 1053		937		
			0,55		A	B	0,65	A	B	0,70	A	B	0,70	A	B	0,70	A	B	0,65	A		B	0,55							
1	0,9 D - Ev	a	-13,7	-9,8	-12,1	-13,9	-32,1	-30,2	-30,2	-30,2	-32,1	-30,2	-30,2	-30,2	-30,2	-32,1	-13,9	-12,1	-13,9	-12,1	-9,8	-13,7								
2	E _H ←	b	-29,4	29,3	-44,1	44,1	-44,5	44,1	-44,5	44,1	-44,1	44,5	-44,1	44,1	-44,1	44,5	-44,1	44,1	-44,1	44,1	-29,3	29,4							471,0	
3	0,9 D - Ev - EH	c	43,2	19,5	56,2	30,2	76,6	13,9	74,2	12,4	74,2	12,4	74,2	12,4	74,2	12,4	58,0	32,0	58,0	32,0	39,2	15,7							471,1	
4	Máxima Redistribución	d	13,0		16,9		23,0		22,3		23,0		22,3		22,3		17,4		17,4		11,8									
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6	57,9	20,6							471,1	
6	Momentos a caras de columnas	f	48,6	20,2	46,9	20,2	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	43,7	26,3	46,1	20,2	46,1	20,2	47,0	20,3							34,1	
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	34,4	34,4	33,6	33,6	35,0	35,0	33,6	33,6	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	33,2	33,2	33,2	33,2	33,6	33,6								
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1								
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	43,7	34,8	44,5	34,0	49,2	29,3	49,2	29,3	49,2	29,3	49,2	29,3	49,2	29,3	44,9	33,6	44,9	33,6	44,6	33,9							471,1	
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	-0,5		11,7		27,4		11,7		27,4		25,0		25,0		13,1		13,1		-5,4									

Planilla C10.4: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]			
	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$		
1048	48,6	20,2	550	50	500	0,9	420	257	107	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	97,4	97,4	108,2	108,2
1049	46,9	20,2	550	50	500	0,9	420	248	107	1	12	1	12	515	515	108,2	108,2	97,4	97,4	108,2	108,2
1050	43,7	26,3	550	50	500	0,9	420	231	139	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	97,4	97,4	108,2	108,2
1051	43,7	26,3	550	50	500	0,9	420	231	139	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	97,4	97,4	108,2	108,2
1052	46,1	20,2	550	50	500	0,9	420	244	107	1	12	1	12	515	515	108,2	108,2	97,4	97,4	108,2	108,2
1053	47,0	20,3	550	50	500	0,9	420	248	108	2	16	2	16	515	515	108,2	108,2	97,4	97,4	108,2	108,2

Planilla S10.4: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(C_v)$	Col. der. $\Delta M(C_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
1048	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,9	2,47	291,4	185,9	7,76	4,2	4,9	295,5	181,0
1049	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,825	2,42	297,4	189,3	7,78	4,8	5,2	302,2	184,1
1050	108,2	108,2	543	114,1	311,2	151,5	5,6	3,90	339,1	179,4	9,25	9,4	9,4	348,5	170,0
1051	108,2	108,2	543	114,1	311,2	151,5	5,8	3,90	339,1	179,4	9,25	9,4	9,4	348,5	170,0
1052	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,825	2,42	300,1	186,6	7,78	5,2	4,8	305,3	181,8
1053	108,2	108,2	377	79,1	262,2	151,5	3,9	2,47	296,7	180,6	7,76	4,9	4,2	301,6	176,5

Planilla F10.4: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o							Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s			
	$M^{(-)}$ E	$M^{(+)}$ E	$M^{(-)}$ e	$M^{(+)}$ e	COLUMNAS										
					3	8	14	20	26	32	37				
1048	29,4	29,3	295,5	181,0	10,05										6,30
1049	44,1	44,1	302,2	184,1		6,58									
1050	44,5	44,1	348,5	170,0			6,01								
1051	44,1	44,5	348,5	170,0				5,88							
1052	44,1	44,1	305,3	181,8					5,36						
1053	29,3	29,4	301,6	176,5						6,59				6,00	

ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS
EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL DE RÓTULAS PLÁSTICAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Planilla Pc.10: Pandeo y Confinamiento

VIGA	Dimensiones [mm]			Integración de Armaduras Longitudinales						Armadura de Estribos					
	b _w	d	h _b	arriba		abajo		ΣA _b [mm ²]	A _{te} [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _{te real} [mm ²]		
				n°	d _b	n°	d _b								
1048	300	550	600	2	16	2	16	113,1	7,1	3	6	72,0	28,3		
				1	12	1	12								
1049	300	550	600	2	16	2	16	113,1	7,1	3	6	72,0	28,3		
				1	12	1	12								
1050	300	550	600	2	16	2	16	113,1	7,1	3	6	72,0	28,3		
				1	12	1	12								
1051	300	550	600	2	16	2	16	113,1	7,1	3	6	72,0	28,3		
				1	12	1	12								
1052	300	550	600	2	16	2	16	113,1	7,1	3	6	72,0	28,3		
				1	12	1	12								
1053	300	550	600	2	16	2	16	113,1	7,1	3	6	72,0	28,3		
				1	12	1	12								

PLANILLAS RESUMEN (Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Capacidad de sobrerresistencia flexional en rotulas plásticas de vigas

VIGA	Sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kNm]									
	1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh		1,2 D + 0,5 L + Ev - Eh		0,9 D - Ev + Eh		0,9 D - Ev - Eh		0,9 D - Ev - Eh	
	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e
1048	170,1	309,2	301,9	173,5	176,5	301,6	295,5	181,0	181,0	181,0
1049	174,4	313,2	309,6	176,2	181,8	305,3	302,2	184,1	184,1	184,1
1050	155,1	363,4	363,4	155,1	170,0	348,5	348,5	170,0	170,0	170,0
1051	155,1	363,4	363,4	155,1	170,0	348,5	348,5	170,0	170,0	170,0
1052	176,2	309,6	313,2	174,4	184,1	302,2	305,3	181,8	181,8	181,8
1053	173,5	301,9	309,2	170,1	181,0	295,5	301,6	176,5	176,5	176,5

* Esfuerzos de corte provenientes de la capacidad de sobrerresistencia flexional de vigas

* Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias

VIGA	Luz entre ejes [m]	Esfuerzos de corte provenientes de la sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kN]						Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias a ejes de columnas [kN]					
		1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh		1,2 D + 0,5 L + Ev - Eh		0,9 D - Ev + Eh		0,9 D - Ev - Eh		1,2 D + 0,5 L + Ev		0,9 D - Ev	
		V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	q _w [kN/m]	V _w	q _w [kN/m]	V _w
1048	4,5	106,5	106,5	106,6	106,2	106,2	105,9	105,9	19,70	44,3	7,8	17,6	
1049	4,5	108,4	108,4	108,0	108,2	108,2	108,1	108,1	19,70	44,3	7,8	17,6	
1050	6,5	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	24,00	78,0	9,2	29,9	
1051	6,5	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	79,8	24,00	78,0	9,2	29,9	
1052	4,5	108,0	108,0	108,4	108,1	108,1	108,2	108,2	19,70	44,3	7,8	17,6	
1053	4,5	105,6	105,6	106,5	105,9	105,9	106,2	106,2	19,70	44,3	7,8	17,6	

Planilla Ce.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a ejes de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]				
		903		908		914		920		926		932		937		b _w	d	h _b
		VIGA 1048	0,55	VIGA 1048	0,65	VIGA 1049	0,70	VIGA 1050	0,70	VIGA 1051	0,70	VIGA 1052	0,65	VIGA 1053	0,55			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	62,2	150,8	64,0	152,7	1,8	157,8	1,8	157,8	1,8	157,8	63,6	152,3	61,3	150,0			
		0,38	0,91	0,39	0,93	0,01	0,96	0,01	0,96	0,01	0,96	0,39	0,92	0,37	0,91			
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	150,0	61,3	152,3	63,6	157,8	1,8	157,8	1,8	157,8	152,7	64,0	150,8	62,2	150,0			
		0,91	0,37	0,92	0,39	0,96	0,01	0,96	0,01	0,96	0,93	0,39	0,91	0,38	0,91			
3	0,9 D - Ev + E _H →	88,7	123,8	90,7	125,8	49,9	109,7	49,9	109,7	49,9	109,7	90,5	125,6	88,3	123,4			
		0,54	0,75	0,55	0,76	0,30	0,66	0,30	0,66	0,30	0,66	0,55	0,76	0,54	0,75			
4	0,9 D - Ev - E _H ←	123,4	88,3	125,6	90,5	109,7	49,9	109,7	49,9	109,7	49,9	125,8	90,7	123,8	88,7			
		0,75	0,54	0,76	0,55	0,66	0,30	0,66	0,30	0,66	0,30	0,76	0,55	0,75	0,54			

Planilla Cc.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a caras de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]				
		903		908		914		920		926		932		937		b _w	d	h _b
		VIGA 1048	0,55	VIGA 1048	0,65	VIGA 1049	0,70	VIGA 1050	0,70	VIGA 1051	0,70	VIGA 1052	0,65	VIGA 1053	0,55			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	67,6	144,4	70,4	145,8	10,2	149,4	10,2	149,4	10,2	149,4	70,5	145,9	67,7	144,6			
		0,41	0,88	0,43	0,88	0,06	0,91	0,06	0,91	0,06	0,91	0,43	0,88	0,41	0,88			
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	144,6	67,7	145,9	70,5	149,4	10,2	149,4	10,2	149,4	145,8	70,4	144,4	67,6	144,6			
		0,88	0,41	0,88	0,43	0,91	0,06	0,91	0,06	0,91	0,88	0,43	0,88	0,41	0,88			
3	0,9 D - Ev + E _H →	90,8	121,3	93,2	123,1	53,1	106,4	53,1	106,4	53,1	106,4	93,2	123,1	90,9	121,3			
		0,55	0,73	0,57	0,75	0,32	0,66	0,32	0,66	0,32	0,66	0,57	0,75	0,55	0,74			
4	0,9 D - Ev - E _H ←	121,3	90,9	123,1	93,2	106,4	53,1	106,4	53,1	106,4	123,1	93,2	121,3	90,8	121,3			
		0,74	0,55	0,75	0,57	0,65	0,32	0,65	0,32	0,65	0,32	0,75	0,57	0,73	0,55			

Planilla Ch.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a 2h_b de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]				
		903		908		914		920		926		932		937		b _w	d	h _b
		VIGA 1048	0,65	VIGA 1049	0,70	VIGA 1050	0,70	VIGA 1051	0,70	VIGA 1052	0,65	VIGA 1053	0,55					
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H	91,2	120,8	94,1	122,1	39,0	120,6	39,0	120,6	94,2	122,2	91,4	120,9					
		0,55	0,73	0,57	0,74	0,24	0,73	0,24	0,73	0,57	0,74	0,55	0,73					
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H	120,9	91,4	122,2	94,2	120,6	39,0	120,6	39,0	122,1	94,1	120,8	91,2					
		0,73	0,55	0,74	0,57	0,73	0,24	0,73	0,24	0,74	0,57	0,73	0,55					
3	0,9 D - Ev + E _H	100,2	111,9	102,6	113,7	64,1	95,4	64,1	95,4	102,6	113,7	100,2	111,9					
		0,61	0,68	0,62	0,69	0,39	0,58	0,39	0,58	0,62	0,69	0,61	0,68					
4	0,9 D - Ev - E _H	111,9	100,2	113,7	102,6	95,4	64,1	95,4	64,1	113,7	102,6	111,9	100,2					
		0,68	0,61	0,69	0,62	0,58	0,39	0,58	0,39	0,69	0,62	0,68	0,61					

Planilla Ct.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales totales "v_n" a 2h_b de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]				
		903		908		914		920		926		932		937		b _w	d	h _b
		VIGA 1048	0,65	VIGA 1049	0,70	VIGA 1050	0,70	VIGA 1051	0,70	VIGA 1052	0,65	VIGA 1053	0,55					
1	V ^o	100,2	120,8	102,6	122,1	64,1	120,6	64,1	120,6	102,6	122,2	100,2	120,9					
		0,61	0,73	0,62	0,74	0,39	0,73	0,39	0,73	0,62	0,74	0,61	0,73					
2	"v _n "	120,9	100,2	122,2	102,6	120,6	64,1	120,6	64,1	122,1	102,6	120,8	100,2					
		0,73	0,61	0,74	0,62	0,73	0,39	0,73	0,39	0,74	0,62	0,73	0,61					
3	V ^o	100,2	120,8	102,6	122,1	64,1	120,6	64,1	120,6	102,6	122,2	100,2	120,9					
		0,61	0,73	0,62	0,74	0,39	0,73	0,39	0,73	0,62	0,74	0,61	0,73					
4	"v _n "	120,9	100,2	122,2	102,6	120,6	64,1	120,6	64,1	122,1	102,6	120,8	100,2					
		0,73	0,61	0,74	0,62	0,73	0,39	0,73	0,39	0,74	0,62	0,73	0,61					
5	P _w	0,00312		0,00312		0,00312		0,00312		0,00312		0,00312						
		0,51		0,51		0,51		0,51		0,51		0,51						
6	"v _c "	0,10	0,23	0,12	0,23	-0,12	0,22	-0,12	0,22	0,12	0,23	0,10	0,23					
		0,23	0,10	0,23	0,12	0,22	-0,12	0,22	-0,12	0,23	0,12	0,23	0,10					
7	(v _n - v _c)	0,10	0,23	0,12	0,23	-0,12	0,22	-0,12	0,22	0,12	0,23	0,10	0,23					
		0,23	0,10	0,23	0,12	0,22	-0,12	0,22	-0,12	0,23	0,12	0,23	0,10					
8	(v _n - v _c)	0,10	0,23	0,12	0,23	-0,12	0,22	-0,12	0,22	0,12	0,23	0,10	0,23					
		0,23	0,10	0,23	0,12	0,22	-0,12	0,22	-0,12	0,23	0,12	0,23	0,10					

Planilla Cx.10: Verificación de armaduras en "X" en zonas de formación potencial de rótulas plásticas

LINEA	ITEM	COLUMNAS												Dimensiones [mm]		
		903 VIGA 1048 0,55	908 VIGA 1048 0,65	914 VIGA 1049 0,70	920 VIGA 1050 0,70	926 VIGA 1051 0,70	932 VIGA 1052 0,65	937 VIGA 1053 0,55	b _w	d	h _b					
1	V^o	90,8	144,4	93,2	145,8	53,1	149,4	53,1	149,4	93,2	145,9	90,9	144,6			
2	"V _n "	0,55	0,88	0,57	0,88	0,32	0,91	0,32	0,91	0,57	0,88	0,55	0,88			
3	V^o	144,6	90,9	145,9	93,2	149,4	53,1	149,4	53,1	145,8	93,2	144,4	90,8			
4	"V _n "	0,88	0,55	0,88	0,57	0,91	0,32	0,91	0,32	0,88	0,57	0,88	0,55			
5	r	-0,63	-0,63	-0,64	-0,64	-0,36	-0,36	-0,36	-0,36	-0,64	-0,64	-0,63	-0,63			
6	$0,25(2+r)\sqrt{f_c}$	1,71	1,71	1,70	1,70	2,06	2,06	2,06	2,06	1,70	1,70	1,71	1,71			
7	$0,16 f_c$	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00			
8	$0,85\sqrt{f_c}$	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25			

**ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL
DE RÓTULAS PLÁSTICAS Y ZONAS NORMALES**
(Vigas Nivel 10 - Pórtico Y4)

Planilla Ec.10: Esfuerzo de Corte

VIGA	Dimensiones [mm]			Estribos en zonas de formación potencial de rótulas plásticas						Estribos en zonas normales (long. > 2h _b de la cara de la columna)					
	b _w	d	h _b	v _n [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]	(v _n - v _c) [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]
1048	300	550	600	0,88	45,3	3	6 0	72,0	84,8	0,23	23,7	3	6 0	144,0	84,8
1049	300	550	600	0,88	45,3	3	6 0	72,0	84,8	0,23	23,7	3	6 0	144,0	84,8
1050	300	550	600	0,91	46,8	3	6 0	72,0	84,8	0,22	22,6	3	6 0	144,0	84,8
1051	300	550	600	0,91	46,8	3	6 0	72,0	84,8	0,22	22,6	3	6 0	144,0	84,8
1052	300	550	600	0,88	45,3	3	6 0	72,0	84,8	0,23	23,7	3	6 0	144,0	84,8
1053	300	550	600	0,88	45,3	3	6 0	72,0	84,8	0,23	23,7	3	6 0	144,0	84,8

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh ; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _A (kNm)	M _B (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M̄ máx (kNm)	q (kN/m)
101	35,2	24,5	15,6	0,75	0,75	4,5	3,75	45,5	18,0
102	65,6	65,6	37,6	0,75	0,75	6,5	5,75	103,2	19,5
103	24,5	35,2	15,6	0,75	0,75	4,5	3,75	45,5	18,0

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EHA} (kNm)	M _{EHB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(-M _A)/3	(-M _B)/3	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^c _{As} (kNm)	M ^c _{Bs} (kNm)
101	557,5	-531,9	522,3	556,4	449,8	533,4	218,5	367,9	451,5	40,4	13,9	13,9
102	385,5	-385,5	319,9	451,1			151,3	383,1	476,7	63,5	22,4	22,4
103	531,9	-557,5	507,3	592,7			218,5	367,9	451,5	40,4	13,9	13,9

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
101	750	50			381,8	437,6	178,1	258,9	184,8	252,2
102	750	50	0,9	420	415,5	454,2	87,6	214,8	95,1	207,4
103	750	50			381,8	437,6	178,1	258,9	184,8	252,2

LOSA	260
	313

COLUMNAS	1	2	3	4
ANCHO COL	0,75	0,75	0,75	0,75

ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev
ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh

Planilla R 1.1: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$\sum M$			
			1		2		3		4		$(\sum M)/3$							
			0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75								
1	1,2 D + 0,5 L + Ev	a	-35,2	-24,5	-65,6	-65,6	-24,5	-35,2	-65,6	-65,6	-24,5	-35,2	-65,6	-65,6	-24,5	-35,2		
2	$E_H \rightarrow$	b	557,5	-531,9	385,5	-385,5	531,9	-557,5	385,5	-385,5	531,9	-557,5	385,5	-385,5	531,9	-557,5	2949,8	
3	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH	c	522,3	556,4	319,9	451,1	507,3	592,7	522,3	556,4	319,9	451,1	507,3	592,7	522,3	592,7	2949,7	
4	Máxima Redistribución	d	166,9		135,3		177,8		166,9		135,3		177,8		166,9			
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	449,8	533,4	449,8	533,4	449,8	533,4	449,8	533,4	449,8	533,4	449,8	533,4	449,8	533,4	2949,7	
6	Momentos a caras de columnas	f	381,8	437,6	415,5	454,2	381,8	437,6	415,5	454,2	381,8	437,6	415,5	454,2	381,8	437,6	418,1	
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	409,7	409,7	434,9	434,9	409,7	409,7	434,9	434,9	409,7	409,7	434,9	434,9	409,7	409,7		
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1		
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	486,1	513,9	452,4	497,3	486,1	513,9	452,4	497,3	486,1	513,9	452,4	497,3	486,1	513,9	2949,7	
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	42,5		-46,2		78,8		42,5		-46,2		78,8		42,5			

Planilla C1.1: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	d	d'	d-d'			arriba	abajo	arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
101	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8
102	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	0	0	0	0	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8
103	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8

Planilla S1.1: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Asi [mm ²]	Capacidad flexional de losas a caras de columnas $M_n^{(-)}$ [kNm]	Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$			$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$
101	461,8	461,8	260	76,4	646,5	753,6	3,75	2,02	786,6	893,6	17,96	12,6	12,6	773,9	906,2
102	461,8	461,8	313	92,1	646,5	775,5	5,75	3,14	739,3	866,3	19,54	21,1	21,1	718,2	869,3
103	461,8	461,8	260	76,4	646,5	753,6	3,75	2,02	786,6	893,6	17,96	12,6	12,6	773,9	906,2

Planilla F1.1: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico X1) ϕ^o_s
	$M^{(+)}$ _E	$M^{(-)}$ _E	$M^{(+)}_e$	$M^{(-)}_e$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
101	557,5	531,9	773,9	906,2	1,39				
102	385,5	385,5	718,2	889,3		1,77			
103	531,9	557,5	773,9	906,2			1,81	1,63	1,68

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev + EH ; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ^c máx (kNm)	q (kN/m)
101	15,6	10,7	6,8	0,75	0,75	4,5	3,75	20,0	7,9
102	28,3	28,3	16,0	0,75	0,75	6,5	5,75	44,3	8,4
103	10,7	15,6	6,8	0,75	0,75	4,5	3,75	20,0	7,9

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EH} A (kNm)	M _{EH} B (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\frac{\Delta}{L}$) _A /3	($\frac{\Delta}{L}$) _B /3	V _{BC} (kN)	M ^c AC (kNm)	M ^c BC (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^c As (kNm)	M ^c Bs (kNm)
101	557,5	-531,9	541,9	542,5	473,4	509,8	218,5	391,5	427,9	17,7	6,1	6,1
102	385,5	-385,5	357,2	413,9			151,3	416,7	453,1	27,3	9,6	9,6
103	531,9	-557,5	521,2	573,1			218,5	391,5	427,9	17,7	6,1	6,1

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c A (kNm)	M ^c B (kNm)	V ^e A (kN)	V ^e B (kN)	V ^c A (kN)	V ^c B (kN)
101	750	50			397,6	421,8	200,8	236,2	203,7	233,3
102	750	50	0,9	420	426,3	443,5	124,0	178,5	127,2	175,4
103	750	50			397,6	421,8	200,8	236,2	203,7	233,3

LOSA	260
	313

COLUMNAS	1	2	3	4
ANCHO COL	0,75	0,75	0,75	0,75

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev + EH

Planilla R 1.2: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$\sum M$
			1		2		3		4		$\sum M/3$				
			0,75	A	0,75	A	0,75	A	0,75	A					
1	0,9 D - Ev	a	-15,6	-10,7	-28,3	-28,3	-10,7	-15,6							
2	E _H →	b	557,5	-531,9	385,5	-385,5	531,9	-557,5							2949,8
3	0,9 D - Ev + EH	c	541,9	542,5	357,2	413,9	521,2	573,1							2949,8
4	Máxima Redistribución	d	162,8		124,2		171,9								
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	473,4	509,8	473,4	509,8	473,4	509,8							2949,8
6	Momentos a caras de columnas	f	397,6	421,8	426,3	443,5	397,6	421,8							418,1
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	409,7	409,7	434,9	434,9	409,7	409,7							
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1							
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	493,9	506,1	481,7	484,5	493,9	506,1							2949,8
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	36,4		-70,6		67,0								

Planilla C1.2: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	d	d'	d-d'			arriba	abajo	n°	db	arriba	abajo	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
101	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	0	0	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8
102	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	0	0	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8
103	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	0	0	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8

Planilla S1.2: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$
101	461,8	461,8	260	76,4	646,5	753,6	3,75	2,02	786,6	893,6	7,88	5,5	781,0	899,1	
102	461,8	461,8	313	92,1	646,5	775,5	5,75	3,14	739,3	868,3	8,39	9,0	730,2	877,3	
103	461,8	461,8	260	76,4	646,5	753,6	3,75	2,02	786,6	893,6	7,88	5,5	781,0	899,1	

Planilla F1.2: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico X1) ϕ^o_s
	$M^{(+)}_E$	$M^{(-)}_E$	$M^{(+)}_e$	$M^{(-)}_e$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
101	557,5	531,9	781,0	899,1	1,40				1,68
102	385,5	385,5	730,2	877,3		1,78			
103	531,9	557,5	781,0	899,1			1,81	1,61	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ^c máx (kNm)	q (kN/m)
101	35,2	24,5	15,6	0,75	0,75	4,50	3,75	45,5	18,0
102	65,6	65,6	37,6	0,75	0,75	6,50	5,75	103,2	19,5
103	24,5	35,2	15,6	0,75	0,75	4,50	3,75	45,5	18,0

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{ENA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(-M _A)/3	(-M _B)/3	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^c _{AS} (kNm)	M ^c _{BS} (kNm)
101	-557,5	531,9	592,7	507,3			218,5	451,5	367,9	40,4	13,9	13,9
102	-385,5	385,5	451,1	319,9	533,4	449,8	151,3	476,7	393,1	63,5	22,4	22,4
103	-531,9	557,5	556,4	522,3			218,5	451,5	367,9	40,4	13,9	13,9

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
101	750	50			437,6	381,8	258,9	176,1	252,2	184,8
102	750	50	0,9	420	454,2	415,5	214,8	87,8	207,4	95,1
103	750	50			437,6	381,8	258,9	178,1	252,2	184,8

LOSA	260
	313

COLUMNAS	1	2	3	4
ANCHO COL	0,75	0,75	0,75	0,75

ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev
ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

Planilla R 1.3: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS								$(\sum M)/3$	$\sum M$
			1		2		3		4			
			A	B	A	B	A	B	A	B		
1	1,2 D + 0,5 L + Ev	a	-35,2	-24,5	-65,6	-65,6	-24,5	-35,2	-35,2	-35,2		
2	E _H ←	b	-557,5	531,9	-385,5	385,5	-531,9	557,5	-531,9	557,5		-2949,8
3	1,2 D + 0,5 L + Ev - EH	c	592,7	507,3	451,1	319,9	451,1	319,9	556,4	522,3		2949,7
4	Máxima Redistribución	d		177,8		135,3		166,9				
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	533,4	449,8	533,4	449,8	533,4	449,8	533,4	449,8		2949,7
6	Momentos a caras de columnas	f	437,6	381,8	454,2	415,5	437,6	381,8	437,6	381,8	418,1	
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	409,7	409,7	434,9	434,9	409,7	409,7	409,7	409,7		
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1		
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	513,9	486,1	497,3	452,4	513,9	486,1	513,9	486,1		2949,7
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j		78,8		-46,2		42,5				

Planilla C1.3: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]		Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia de [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]			
	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	d	d'			d-d'	arriba	abajo	arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(-)}$
101	418,1	418,1	750	50	700	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8	461,8	461,8
102	418,1	418,1	750	50	700	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8	461,8	461,8
103	418,1	418,1	750	50	700	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8	461,8	461,8

Planilla S1.3: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
101	461,8	461,8	260	76,4	753,6	646,5	3,75	2,02	893,6	786,6	17,96	12,6	906,2	773,9	
102	461,8	461,8	313	92,1	775,5	646,5	5,75	3,14	868,3	739,3	19,54	21,1	889,3	718,2	
103	461,8	461,8	260	76,4	753,6	646,5	3,75	2,02	893,6	786,6	17,96	12,6	906,2	773,9	

Planilla F1.3: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s
	$M^{(-)}$ E	$M^{(+)}$ E	$M^{(-)}$ e	$M^{(+)}$ e	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
101	557,5	531,9	906,2	773,9	1,63				1,68
102	385,5	385,5	889,3	718,2		1,81			
103	531,9	557,5	906,2	773,9			1,77	1,39	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ¹ máx (kNm)	q (kN/m)
101	15,6	10,7	6,8	0,75	0,75	4,50	3,75	20,0	7,9
102	28,3	26,3	16,0	0,75	0,75	6,50	5,75	44,3	8,4
103	10,7	15,6	6,8	0,75	0,75	4,50	3,75	20,0	7,9

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(-M _A)/3	(-M _B)/3	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{BS} (kN)	M ^c _{AS} (kNm)	M ^c _{BS} (kNm)
101	-557,5	531,9	573,1	521,2			218,5	427,9	391,5	17,7	6,1	6,1
102	-385,5	385,5	413,9	357,2	509,8	473,4	151,3	453,1	416,7	27,3	9,6	9,6
103	-531,9	557,5	542,5	541,9			218,5	427,9	391,5	17,7	6,1	6,1

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
101	750	50			421,8	397,6	236,2	200,8	233,3	203,7
102	750	50	0,9	420	443,5	426,3	178,5	124,0	175,4	127,2
103	750	50			421,8	397,6	236,2	200,8	233,3	203,7

LOSA	260
	313

COLUMNAS	1	2	3	4
ANCHO COL	0,75	0,75	0,75	0,75

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev - EH

Planilla R 1.4: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$(\sum M)/3$	$\sum M$
			1		2		3		4							
			A	B	A	B	A	B	A	B						
1	0,9 D - Ev	a	-15,6	-10,7	-28,3	-28,3	-10,7	-15,6								
2	EH ←	b	-557,5	531,9	-385,5	385,5	-531,9	557,5								-2949,8
3	0,9 D - Ev - EH	c	573,1	521,2	413,9	357,2	542,5	541,9								2949,8
4	Máxima Redistribución	d		171,9		124,2		162,8								
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	509,8	473,4	509,8	473,4	509,8	473,4								2949,8
6	Momentos a caras de columnas	f	421,8	397,6	443,5	426,3	421,8	397,6								418,1
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	409,7	409,7	434,9	434,9	409,7	409,7								
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1	418,1								
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	518,2	465,0	526,6	456,6	518,2	465,0								2949,8
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j		54,9		-112,7		24,3								

Planilla C1.4: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia de [Mpa] f_y	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba A_s	abajo A'_s	n°	db	n°	db	arriba A_s	abajo A'_s	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$
101	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8
102	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8
103	418,1	418,1	750	50	700	0,9	420	1580	1580	5	20	5	20	1571	1571	415,6	415,6	461,8	461,8

Planilla S1.4: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
101	461,8	461,8	260	76,4	753,6	646,5	3,75	2,02	893,6	786,6	7,88	5,5	899,1	781,0	
102	461,8	461,8	313	92,1	775,5	646,5	5,75	3,14	868,3	739,3	8,39	9,0	877,3	730,2	
103	461,8	461,8	260	76,4	753,6	646,5	3,75	2,02	893,6	786,6	7,88	5,5	899,1	781,0	

Planilla F1.4: FACTORES DE SOBRRRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobrerresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobrerresistencia ϕ^o				Factor de sobrerresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s
	$M^(-)E$	$M^(+)E$	$M^(-)e$	$M^(+)e$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
101	557,5	531,9	899,1	781,0	1,61				1,68
102	385,5	385,5	877,3	730,2		1,81			
103	531,9	557,5	899,1	781,0			1,78	1,40	

PLANILLAS RESUMEN (Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Capacidad de sobrerresistencia flexional en rotulas plásticas de vigas

VIGA	Sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kNm]								
	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH		1,2 D + 0,5 L + Ev - EH		0,9 D - Ev + EH		0,9 D - Ev - EH		
	M ^(*) °	M ⁽⁻⁾ °	M ^(*) °	M ⁽⁻⁾ °	M ^(*) °	M ⁽⁻⁾ °	M ^(*) °	M ⁽⁻⁾ °	
101	773,9	906,2	773,9	906,2	781,0	899,1	781,0	899,1	781,0
102	718,2	889,3	718,2	889,3	730,2	877,3	730,2	877,3	730,2
103	773,9	906,2	773,9	906,2	781,0	899,1	781,0	899,1	781,0

* Esfuerzos de corte provenientes de la capacidad de sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kN]
 * Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias

VIGA	Luz entre ejes [m]	Esfuerzos de corte provenientes de la sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kN]				Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias a ejes de columnas [kN]				
		1,2 D + 0,5 L + Ev + EH		1,2 D + 0,5 L + Ev - EH		0,9 D - Ev + EH		0,9 D - Ev - EH		
		V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V _w	V _w	
101	4,5	373,4	373,4	373,4	373,4	373,4	40,5	40,5	17,8	17,8
102	6,5	247,3	247,3	247,3	247,3	247,3	63,4	63,4	8,4	27,3
103	4,5	373,4	373,4	373,4	373,4	373,4	40,5	40,5	17,8	17,8

Planilla Ce.1: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a ejes de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		1		2		3		4		b _w	d	h _b
		0,75	VIGA 101	0,75	VIGA 102	0,75	VIGA 103	0,75	VIGA 103			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	332,9	413,9	183,9	310,7	332,9	413,9	1,11	1,38	400	750	800
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	413,9	332,9	310,7	183,9	413,9	332,9	1,38	1,11	400	750	800
3	0,9 D - Ev + E _H →	355,6	391,1	220,0	274,6	355,6	391,1	1,19	1,30	400	750	800
4	0,9 D - Ev - E _H ←	391,1	355,6	274,6	220,0	391,1	355,6	1,30	1,19	400	750	800

Planilla Cc.1: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a caras de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		1		2		3		4		b _w	d	h _b
		0,75	VIGA 101	0,75	VIGA 102	0,75	VIGA 103	0,75	VIGA 103			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	339,6	407,1	191,2	303,4	339,6	407,1	1,13	1,36	400	750	800
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	407,1	339,6	303,4	191,2	407,1	339,6	1,36	1,13	400	750	800
3	0,9 D - Ev + E _H →	358,5	388,2	223,2	271,5	358,5	388,2	1,20	1,29	400	750	800
4	0,9 D - Ev - E _H ←	388,2	358,5	271,5	223,2	388,2	358,5	1,29	1,20	400	750	800

Planilla Cx.1:
Verificación de armaduras en "X" en zonas de formación potencial de rótulas plásticas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		1		2		3		4		b _w	d	h _b
		0,75	VIGA 101	0,75	VIGA 102	0,75	VIGA 103	0,75	4			
1	$\rightarrow V^o$	358,5	407,1	223,2	303,4	358,5	407,1					
2	"V _n "	1,20	1,36	0,74	1,01	1,20	1,36					
3	$\leftarrow V^o$	407,1	358,5	303,4	223,2	407,1	358,5					
4	"V _n "	1,36	1,20	1,01	0,74	1,36	1,20			400	750	800
5	r	-0,88	-0,88	-0,74	-0,74	-0,88	-0,88					
6	$0,25(2+r)\sqrt{f'c}$	1,40	1,40	1,58	1,58	1,40	1,40					
7	0,16 f _c	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00					
8	$0,85\sqrt{f'c}$	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25					

Planilla Ch.1: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a 2hb de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS				Dimensiones [mm]		
		1 VIGA 101 0,75	2 VIGA 102 0,75	3 VIGA 103 0,75	4 VIGA 103 0,75	b _w	d	h _b
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	368,4 1,23	378,3 1,26	222,4 0,74	272,2 0,91	368,4 1,23	378,3 1,26	
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	378,3 1,26	368,4 1,23	272,2 0,91	222,4 0,74	378,3 1,23	368,4 1,23	
3	0,9 D - Ev + E _H →	371,2 1,24	375,5 1,25	236,6 0,79	258,0 0,86	371,2 1,24	375,5 1,25	400 750 800
4	0,9 D - Ev - E _H ←	375,5 1,25	371,2 1,24	258,0 0,86	236,6 0,79	375,5 1,25	371,2 1,24	

Planilla Ct.1: Esfuerzos de corte y tensiones nominales totales "v_n" a 2hb de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS				Dimensiones [mm]		
		1 VIGA 101 0,75	2 VIGA 102 0,75	3 VIGA 103 0,75	4 VIGA 103 0,75	b _w	d	h _b
1	V ^o →	371,2 1,24	378,3 1,26	236,6 0,79	272,2 0,91	371,2 1,24	378,3 1,26	
2	"v _n " →	378,3 1,26	371,2 1,24	272,2 0,91	236,6 0,79	378,3 1,26	371,2 1,24	
3	V ^o ←	378,3 1,26	371,2 1,24	272,2 0,91	236,6 0,79	378,3 1,26	371,2 1,24	
4	"v _n " ←	371,2 1,24	378,3 1,26	236,6 0,79	272,2 0,91	371,2 1,24	378,3 1,26	
5	ρ _w	0,00524	0,00524	0,00524	0,00524	0,00524	0,00524	
6	"v _c "	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	
7	(v _n + v _c) →	0,63 0,65	0,65 0,63	0,18 0,30	0,30 0,65	0,63 0,65	0,65 0,63	
8	(v _n - v _c) ←	0,65 0,63	0,63 0,65	0,30 0,18	0,65 0,63	0,65 0,63	0,63 0,65	

**ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS
EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL DE RÓTULAS PLÁSTICAS
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)**

Planilla Pc.1: Pandeo y Confinamiento

VIGA	Dimensiones [mm]			Integración de Armaduras Longitudinales						Armadura de Estribos							
	b _w	d	h _b	arriba		abajo		n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _{te} [mm ²]	ΣA _b [mm ²]	A _{te real} [mm ²]				
				n°	d _b	n°	d _b										
101	400	750	800	5	20	5	20	0	0	0	0	471,2	29,5	4	8	120,0	50,3
102	400	750	800	5	20	5	20	0	0	0	0	471,2	29,5	4	8	120,0	50,3
103	400	750	800	5	20	5	20	0	0	0	0	471,2	29,5	4	8	120,0	50,3

**ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL
DE RÓTULAS PLÁSTICAS Y ZONAS NORMALES**
(Vigas Nivel 1 - Pórtico X1)

Planilla Ec.1: Esfuerzo de Corte

VIGA	Dimensiones [mm]			Estribos en zonas de formación potencial de rótulas plásticas						Estribos en zonas normales (long. > 2h _b de la cara de la columna)					
	b _w	d	h _b	v _n [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]	(v _n - v _c) [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]
101	400	750	800	1,38	157,7	4	8 0	120,0	201,1	0,65	148,6	4	8 0	240,0	201,1
102	400	750	800	1,04	118,9	4	8 0	120,0	201,1	0,30	68,6	4	8 0	240,0	201,1
103	400	750	800	1,38	157,7	4	8 0	120,0	201,1	0,65	148,6	4	8 0	240,0	201,1

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh ; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	Ma (kNm)	Mb (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{C1} (m)	h _{C2} (m)	le (m)	lc (m)	M' máx (kNm)	q (kN/m)
501	44,1	6,3	13,4	0,70	0,70	4,5	3,80	38,6	15,2
502	56,6	56,6	32,3	0,70	0,70	6,5	5,80	88,9	16,8
503	6,3	44,1	13,4	0,70	0,70	4,5	3,80	38,6	15,2

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EH} A (kNm)	M _{EH} B (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\frac{1}{3} \frac{M_A}{l_c}$)	($\frac{1}{3} \frac{M_B}{l_c}$)	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^c _{AS} (kNm)	M ^c _{BS} (kNm)
501	320,6	-307,8	276,5	314,1			131,7	214,5	285,8	34,3	11,1	11,1
502	280,3	-280,3	203,7	316,9	260,5	331,9	91,1	228,6	300,0	54,7	18,1	18,1
503	307,8	-320,6	301,4	364,7			131,7	214,5	285,8	34,3	11,1	11,1

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	fy	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
501	650	50			225,5	274,7	97,3	166,0	102,7	160,6
502	650	50	0,9	420	248,7	281,9	36,4	145,9	42,3	140,0
503	650	50			225,5	274,7	97,3	166,0	102,7	160,6

LOSA	243	297								
COLUMNAS	401	402	403	404						
ANCHO COL	0,70	0,70	0,70	0,70						

ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev
ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh

Planilla R 5.1: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$\sum M$		
			VIGA 501		VIGA 502		VIGA 503		VIGA 504		$(\sum M)/3$	$\sum M$					
			A	B	A	B	A	B	A	B							
1	1,2 D + 0,5 L + Ev	a	-44,1	-6,3	-56,6	-56,6	-6,3	-44,1	-6,3	-44,1	-6,3	-44,1	-6,3	-44,1	-6,3	-44,1	1777,4
2	E _H →	b	320,6	-307,8	260,3	-260,3	307,8	-320,6	307,8	-320,6	307,8	-320,6	307,8	-320,6	307,8	-320,6	1777,3
3	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH	c	276,5	314,1	203,7	316,9	301,4	364,7	301,4	364,7	301,4	364,7	301,4	364,7	301,4	364,7	1777,3
4	Máxima Redistribución	d	94,2		95,1		109,4		109,4		109,4		109,4		109,4		
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	260,5	331,9	260,5	331,9	260,5	331,9	260,5	331,9	260,5	331,9	260,5	331,9	260,5	331,9	1777,3
6	Momentos a caras de columnas	f	225,5	274,7	246,7	281,9	225,5	274,7	225,5	274,7	225,5	274,7	225,5	274,7	225,5	274,7	254,9
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	250,1	250,1	264,3	264,3	250,1	250,1	250,1	250,1	250,1	250,1	250,1	250,1	250,1	250,1	
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	289,9	312,0	268,6	304,9	289,9	312,0	289,9	312,0	289,9	312,0	289,9	312,0	289,9	312,0	1777,3
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	2,1		12,0		52,7		52,7		52,7		52,7		52,7		

Planilla C5.1: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]		Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]		
	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	d	d'			d-d'	arriba	abajo	n°	db	arriba	abajo	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
501	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
502	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
503	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7

Planilla S5.1: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(+)}$ [kNm]	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$
501	316,7	316,7	243	61,3	443,3	529,2	3,8	2,07	532,9	618,8	15,25	10,1	522,8	628,9	
502	316,7	316,7	297	74,8	443,3	548,0	5,8	3,21	503,2	607,8	16,83	17,1	486,1	624,9	
503	316,7	316,7	243	61,3	443,3	529,2	3,8	2,07	532,9	618,8	15,25	10,1	522,8	628,9	

Planilla F5.1: FACTORES DE SOBRRERRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobrerresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobrerresistencia ϕ^o				Factor de sobrerresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico X1) ϕ^o_s
	$M^{(+)}_E$	$M^{(-)}_E$	$M^{(+)}_e$	$M^{(-)}_e$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
501	320,6	307,8	522,8	628,9	1,63				1,92
502	260,3	260,3	486,1	624,9		1,96			
503	307,8	320,6	522,8	628,9			2,02	1,96	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev + EH ; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ^{máx} (kNm)	q (kN/m)
501	19,2	2,5	5,7	0,70	0,70	4,5	3,80	16,6	6,5
502	23,9	23,9	13,5	0,70	0,70	6,5	5,80	37,4	7,1
503	2,5	19,2	5,7	0,70	0,70	4,5	3,80	16,6	6,5

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{ENA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(-M _A)/3	(-M _B)/3	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{ss} (kN)	M ^c _{As} (kNm)	M ^c _{Bs} (kNm)
501	320,6	-307,8	301,4	310,3			131,7	235,0	265,4	14,7	4,7	4,7
502	260,3	-260,3	236,4	284,2	281,0	311,5	91,2	249,1	279,6	23,0	7,6	7,6
503	307,8	-320,6	305,3	339,9			131,7	235,0	265,4	14,7	4,7	4,7

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
501	650	50			239,7	260,6	117,0	146,4	119,2	144,1
502	650	50	0,9	420	256,8	271,9	68,1	114,2	70,6	111,7
503	650	50			239,7	260,6	117,0	146,4	119,2	144,1

LOSA	243
	297

COLUMNAS	401	402	403	404
ANCHO COL	0,70	0,70	0,70	0,70

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev + EH

Planilla R 5.2: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												ΣM
			401		402		403		404		$(\Sigma M)/3$				
			0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70					
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B			
1	0,9 D - Ev	a	-19,2	-2,5	-23,9	-23,9	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5		
2	$E_H \rightarrow$	b	320,6	-307,8	260,3	-260,3	307,8	-320,6	307,8	-320,6	307,8	-320,6	307,8	1777,4	
3	0,9 D - Ev + EH	c	301,4	310,3	236,4	284,2	305,3	339,9	305,3	339,9	305,3	339,9	305,3	1777,5	
4	Máxima Redistribución	d	93,1		85,3		102,0		102,0		102,0				
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	1777,5	
6	Momentos a caras de columnas	f	239,7	260,6	256,8	271,9	239,7	260,6	239,7	260,6	239,7	260,6	239,7	254,9	
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	250,2	250,2	264,3	264,3	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2		
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9		
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	296,2	305,7	282,9	294,4	296,2	305,7	296,2	305,7	296,2	305,7	296,2	1777,5	
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	4,6		-10,2		34,2		34,2		34,2		34,2		

Planilla C5.2: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	d	d'	d-d'			arriba	abajo	n°	db	arriba	abajo	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
501	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	0	0	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
502	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	0	0	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
503	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	0	0	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7

Planilla S5.2: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$
601	316,7	316,7	243	61,3	443,3	529,2	3,8	2,07	532,9	618,8	6,54	4,3	528,6	623,1	
602	316,7	316,7	297	74,8	443,3	548,0	5,8	3,21	503,2	607,8	7,08	7,2	496,0	615,0	
603	316,7	316,7	243	61,3	443,3	529,2	3,8	2,07	532,9	618,8	6,54	4,3	528,6	623,1	

Planilla F5.2: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico X1) ϕ^o_s
	M^+ _E	M^- _E	$M^{(+)}$ _e	$M^{(-)}$ _e	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
501	320,6	307,8	528,6	623,1	1,65				1,92
502	260,3	260,3	496,0	615,0		1,97			
503	307,8	320,6	528,6	623,1			2,01	1,94	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _A (kNm)	M _B (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{C1} (m)	h _{C2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ¹ máx (kNm)	q (kN/m)
501	44,1	6,3	13,4	0,70	0,70	4,50	3,80	38,6	15,2
502	56,6	56,6	32,3	0,70	0,70	6,50	5,80	88,9	16,8
503	6,3	44,1	13,4	0,70	0,70	4,50	3,80	38,6	15,2

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EAH} (kNm)	M _{EBH} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\frac{-M_A}{3}$)	($\frac{-M_B}{3}$)	V _{BC} (kN)	M ^C _{AC} (kNm)	M ^C _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^C _{As} (kNm)	M ^C _{Bs} (kNm)
501	-320,6	307,8	364,7	301,4			131,7	285,8	214,5	34,31	11,1	11,1
502	-280,3	280,3	316,9	203,7	331,9	260,6	91,1	300,0	228,7	54,71	18,1	18,1
503	-307,8	320,6	314,1	276,6			131,7	285,8	214,5	34,31	11,1	11,1

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^C _A (kNm)	M ^C _B (kNm)	V ^E _A (kN)	V ^E _B (kN)	V ^C _A (kN)	V ^C _B (kN)
501	650	50			274,7	225,6	165,97	97,35	160,6	102,7
502	650	50	0,9	420	281,9	246,8	145,86	36,44	140,0	42,3
503	650	50			274,7	225,6	165,97	97,35	160,6	102,7

LOSA	243
	297

COLUMNAS	401	402	403	404
ANCHO COL	0,70	0,70	0,70	0,70

ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + EV
ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + EV - EH

Planilla R 5.3: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$(\sum M)/3$	$\sum M$
			401		402		403		404							
			A	B	A	B	A	B	A	B						
1	1,2 D + 0,5 L + Ev	a	-44,1	-6,3	-56,6	-56,6	-6,3	-44,1								
2	E _H ←	b	-320,6	307,8	-260,3	260,3	-307,8	320,6								-1777,4
3	1,2 D + 0,5 L + Ev - EH	c	364,7	301,4	316,9	203,7	314,1	276,6								1777,4
4	Máxima Redistribución	d	109,4		95,1		94,2									
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	331,9	260,6	331,9	260,6	331,9	260,6								1777,4
6	Momentos a caras de columnas	f	274,7	225,6	281,9	246,8	274,7	225,6								254,9
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	250,2	250,2	264,3	264,3	250,2	250,2								
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9								
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	312,0	289,9	304,9	268,7	312,0	289,9								1777,4
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	52,7		12,0		2,1									

Planilla C5.3: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa] f_y	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba A_s	abajo A'_s	arriba n°	arriba db	abajo n°	abajo db	arriba A_s	abajo A'_s	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$
501	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
502	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
503	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7

Planilla S5.3: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1, 2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
501	316,7	316,7	243	61,3	529,2	443,3	3,8	2,07	618,8	532,9	15,25	10,1	628,9	522,8	
502	316,7	316,7	297	74,8	548,0	443,3	5,8	3,21	607,8	503,2	16,83	17,1	624,9	486,1	
503	316,7	316,7	243	61,3	529,2	443,3	3,8	2,07	618,8	532,9	15,25	10,1	628,9	522,8	

Planilla F5.3: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s
	$M^{(-)}$ E	$M^{(+)}$ E	$M^{(-)}$ e	$M^{(+)}$ e	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
501	320,6	307,8	628,9	522,8	1,96				1,92
502	260,3	260,3	624,9	486,1		2,02			
503	307,8	320,6	628,9	522,8			1,96	1,63	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _A (kNm)	M _B (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{C1} (m)	h _{C2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ¹ máx (kNm)	q (kN/m)
501	19,2	2,5	5,7	0,70	0,70	4,50	3,80	16,6	6,5
502	23,9	23,9	13,5	0,70	0,70	6,50	5,80	37,4	7,1
503	2,5	19,2	5,7	0,70	0,70	4,50	3,80	16,6	6,5

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\frac{1}{3}M_A$)/3	($\frac{1}{3}M_B$)/3	V _{BC} (kN)	M ^c _{Ac} (kNm)	M ^c _{Bc} (kNm)	V _{ss} (kN)	M ^c _{As} (kNm)	M ^c _{Bs} (kNm)
501	-320,6	307,8	339,9	305,3	311,5	281,0	131,7	266,4	235,0	14,7	4,7	4,7
502	-260,3	260,3	284,2	236,4			91,2	23,0	249,1	7,6	7,6	
503	-307,8	320,6	310,3	301,4			131,7	14,7	235,0	4,7	4,7	

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
501	650	50	0,9	420	260,6	239,7	146,4	117,0	144,1	119,2
502	650	50			271,9	256,8	114,2	68,1	111,7	70,6
503	650	50			260,6	239,7	146,4	117,0	144,1	119,2

LOSA	243
	297

COLUMNAS	401	402	403	404
ANCHO COL	0,70	0,70	0,70	0,70

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev - EH

Planilla R 5.4: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$(\sum M)/3$	$\sum M$						
			401		402		403		404		403		404									
			0,70	0,70	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B								
1	0,9 D - Ev	a	-19,2	-2,5	-23,9	-23,9	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5	-19,2	-2,5	
2	E _H ←	b	-320,6	307,8	-260,3	260,3	-260,3	260,3	-307,8	320,6	-307,8	320,6	-307,8	320,6	-307,8	320,6	-307,8	320,6	-307,8	320,6	-307,8	320,6
3	0,9 D - Ev - EH	c	339,9	305,3	284,2	236,4	284,2	236,4	310,3	301,4	310,3	301,4	310,3	301,4	310,3	301,4	310,3	301,4	310,3	301,4	310,3	301,4
4	Máxima Redistribución	d	102,0		85,3		85,3		93,1		93,1		93,1		93,1		93,1		93,1		93,1	
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0	311,5	281,0
6	Momentos a caras de columnas	f	260,6	239,7	271,9	256,8	271,9	256,8	260,6	239,7	260,6	239,7	260,6	239,7	260,6	239,7	260,6	239,7	260,6	239,7	260,6	239,7
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	250,2	250,2	264,3	264,3	264,3	264,3	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2	250,2
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9	254,9
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	316,2	276,3	320,9	271,6	320,9	271,6	316,2	276,3	316,2	276,3	316,2	276,3	316,2	276,3	316,2	276,3	316,2	276,3	316,2	276,3
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	23,7		-36,7		-36,7		-5,9		-5,9		-5,9		-5,9		-5,9		-5,9		-5,9	

Planilla C5.4: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia de [Mpa] f_y	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba A_s	abajo A'_s	arriba n°	arriba db	abajo n°	abajo db	arriba A_s	abajo A'_s	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$
501	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
502	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7
503	254,9	254,9	650	50	600	0,9	420	1124	1124	4	20	4	20	1257	1257	285,0	285,0	316,7	316,7

Planilla S5.4: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
501	316,7	316,7	243	61,3	529,2	443,3	3,8	2,07	618,8	532,9	6,54	4,3	623,1	528,6	
502	316,7	316,7	297	74,8	546,0	443,3	5,8	3,21	607,8	503,2	7,08	7,2	615,0	496,0	
503	316,7	316,7	243	61,3	529,2	443,3	3,8	2,07	618,8	532,9	6,54	4,3	623,1	528,6	

Planilla F5.4: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s
	$M^{(-)}_E$	$M^{(+)}_E$	$M^{(-)}_e$	$M^{(+)}_e$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
501	320,6	307,8	623,1	528,6	1,94				1,92
502	260,3	260,3	615,0	496,0		2,01			
503	307,8	320,6	623,1	528,6			1,97	1,65	

**ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS
EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL DE RÓTULAS PLÁSTICAS**
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Planilla Pc.5: Pandeo y Confinamiento

VIGA	Dimensiones [mm]			Integración de Armaduras Longitudinales						Armadura de Estribos				
	b _w	d	h _b	arriba		abajo		ΣA _b [mm ²]	A _{te} [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _{te real} [mm ²]	
				n°	d _b	n°	d _b							
501	350	650	700	4	20	4	20	314,2	19,6	4	8	120,0	28,3	
				0	0	0	0				6			
502	350	650	700	4	20	4	20	314,2	19,6	4	8	120,0	28,3	
				0	0	0	0				6			
503	350	650	700	4	20	4	20	314,2	19,6	4	8	120,0	28,3	
				0	0	0	0				6			

PLANILLAS RESUMEN (Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Capacidad de sobrerresistencia flexional en rotulas plásticas de vigas

VIGA	Sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kNm]								
	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH		1,2 D + 0,5 L + Ev - EH		0,9 D - Ev + EH		0,9 D - Ev - EH		
	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	M ^{(+)o} _e	M ^{(-)o} _e	
501	522,8	628,9	628,9	522,8	528,6	623,1	528,6	623,1	528,6
502	486,1	624,9	624,9	486,1	496,0	615,0	496,0	615,0	496,0
503	522,8	628,9	628,9	522,8	528,6	623,1	528,6	623,1	528,6

* Esfuerzos de corte provenientes de la capacidad de sobrerresistencia flexional de vigas
 * Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias

VIGA	Luz entre ejes [m]	Esfuerzos de corte provenientes de la sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kN]				Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias a ejes de columnas [kN]							
		1,2 D + 0,5 L + Ev + EH		1,2 D + 0,5 L + Ev - EH		0,9 D - Ev + EH		0,9 D - Ev - EH		1,2 D + 0,5 L + Ev		0,9 D - Ev	
		V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	V ^o _{Eb}	Q _w [kN/m]	V _w	Q _w [kN/m]	V _w
501	4,5	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	15,20	34,2	6,5	14,6
502	6,5	170,9	170,9	170,9	170,9	170,9	170,9	170,9	170,9	16,80	54,6	7,1	23,1
503	4,5	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	255,9	15,20	34,2	6,5	14,6

Planilla Ce.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a ejes de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		401		402		403		404		b _w	d	h _b
		VIGA 501	0,70	VIGA 502	0,70	VIGA 503	0,70	VIGA 504	0,70			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	221,7	290,1	116,3	225,5	221,7	290,1	221,7	290,1	350	650	700
		0,97	1,28	0,51	0,99	0,97	1,28	0,97	1,28			
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	290,1	221,7	225,5	116,3	290,1	221,7	290,1	221,7			
		1,28	0,97	0,99	0,51	1,28	0,97	1,28	0,97			
3	0,9 D - Ev + E _H →	241,3	270,6	147,8	194,0	241,3	270,6	241,3	270,6			
		1,06	1,19	0,65	0,85	1,06	1,19	1,06	1,19			
4	0,9 D - Ev - E _H ←	270,6	241,3	194,0	147,8	270,6	241,3	270,6	241,3			
		1,19	1,06	0,85	0,65	1,19	1,06	1,19	1,06			

Planilla Cc.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a caras de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		401		402		403		404		b _w	d	h _b
		VIGA 501	0,70	VIGA 502	0,70	VIGA 503	0,70	VIGA 504	0,70			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	227,1	284,8	122,2	219,6	227,1	284,8	227,1	284,8	350	650	700
		1,00	1,25	0,54	0,97	1,00	1,25	1,00	1,25			
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	284,8	227,1	219,6	122,2	284,8	227,1	284,8	227,1			
		1,25	1,00	0,97	0,54	1,25	1,00	1,25	1,00			
3	0,9 D - Ev + E _H →	243,6	268,3	150,3	191,5	243,6	268,3	243,6	268,3			
		1,07	1,18	0,66	0,84	1,07	1,18	1,07	1,18			
4	0,9 D - Ev - E _H ←	268,3	243,6	191,5	150,3	268,3	243,6	268,3	243,6			
		1,18	1,07	0,84	0,66	1,18	1,07	1,18	1,07			

Planilla Ch.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a 2hb de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		401		402		403		404		b _w	d	h _b
		VIGA 501	0,70	VIGA 501	0,70	VIGA 502	0,70	VIGA 503	0,70			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh →	248,3	283,5	145,7	196,1	248,3	283,5	1,09	1,16	350	650	700
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - Eh ←	283,5	248,3	196,1	145,7	283,5	248,3	1,16	1,09	350	650	700
3	0,9 D - Ev + Eh →	252,7	259,2	160,3	181,6	252,7	259,2	1,11	1,14	350	650	700
4	0,9 D - Ev - Eh ←	259,2	252,7	181,6	160,3	259,2	252,7	1,14	1,11	350	650	700

Planilla Ct.5: Esfuerzos de corte y tensiones nominales totales "v_n" a 2hb de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		401		402		403		404		b _w	d	h _b
		VIGA 501	0,70	VIGA 501	0,70	VIGA 502	0,70	VIGA 503	0,70			
1	V ^o →	282,7	263,5	160,3	196,1	252,7	263,5	1,11	1,16	350	650	700
2	"v _n " →	1,11	1,16	0,70	0,66	1,11	1,16	0,48	0,53	0,53	0,48	0,48
3	V ^o ←	263,5	252,7	196,1	160,3	263,5	252,7	1,16	1,11	350	650	700
4	"v _n " ←	1,16	1,11	0,66	0,70	1,16	1,11	0,53	0,48	0,53	0,48	0,48
5	P _w	0,00553	0,00553	0,00553	0,00553	0,00553	0,00553	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
6	"v _c "	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,48	0,53	0,48	0,53	0,48
7	(v _n - v _c) →	0,48	0,53	0,08	0,24	0,48	0,53	0,24	0,08	0,24	0,08	0,08
8	(v _n - v _c) ←	0,53	0,48	0,24	0,08	0,53	0,48	0,08	0,24	0,08	0,24	0,08

Planilla Cx.5:
Verificación de armaduras en "X" en zonas de formación potencial de rótulas plásticas

LINEA	ITEM	COLUMNAS										Dimensiones [mm]		
		401		402		403		404		b _w	d	h _b		
		V/GA 501	0,70	V/GA 501	0,70	V/GA 502	0,70	V/GA 503	0,70					
1	$\rightarrow V^o$	243,6	284,8	150,3	219,6	243,6	284,8	0,70						
2	"V _n "	1,07	1,25	0,66	0,97	1,07	1,25	1,07	1,25					
3	$\leftarrow V^o$	284,8	243,6	219,6	150,3	284,8	243,6							
4	"V _n "	1,25	1,07	0,97	0,66	1,25	1,07	1,25	1,07					
5	r	-0,86	-0,86	-0,68	-0,68	-0,86	-0,86	-0,86	-0,86	350	650	700		
6	$0,25(2+r) \sqrt{f_c}$	1,43	1,43	1,64	1,64	1,43	1,43	1,43	1,43					
7	$0,16 f_c$	4,00		4,00		4,00		4,00						
8	$0,85 \sqrt{f_c}$	4,25		4,25		4,25		4,25						

**ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL
DE RÓTULAS PLÁSTICAS Y ZONAS NORMALES**
(Vigas Nivel 5 - Pórtico X1)

Planilla Ec.5: Esfuerzo de Corte

VIGA	Dimensiones [mm]			Estribos en zonas de formación potencial de rótulas plásticas						Estribos en zonas normales (long. > 2h _b de la cara de la columna)					
	b _w	d	h _b	v _n [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]	(v _n - v _c) [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]
501	350	650	700	1,25	125,0	4	8 6	120,0	157,1	0,53	106,0	4	8 6	240,0	157,1
502	350	650	700	0,97	97,0	4	8 6	120,0	157,1	0,24	48,0	4	8 6	240,0	157,1
503	350	650	700	1,25	125,0	4	8 6	120,0	157,1	0,53	106,0	4	8 6	240,0	157,1

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh ; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{C1} (m)	h _{C2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M' máx (kNm)	q (kN/m)
1001	28,0	15,6	11,7	0,55	0,55	4,5	3,95	33,5	13,2
1002	47,7	47,7	30,5	0,55	0,55	6,5	5,95	78,2	14,8
1003	15,6	28,0	11,7	0,55	0,55	4,5	3,95	33,5	13,2

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EHA} (kNm)	M _{EHB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(\sum -M _A)/3	(\sum -M _B)/3	V _{BC} (kN)	M ^C AC (kNm)	M ^C BC (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^C AS (kNm)	M ^C BS (kNm)
1001	32,1	-24,3	4,2	39,9			15,3	-0,2	60,6	29,8	7,7	7,7
1002	46,8	-46,8	-0,9	94,4	4,0	64,8	10,6	1,1	61,9	48,1	12,7	12,7
1003	24,3	-32,1	8,8	60,1			15,3	-0,2	60,6	29,8	7,7	7,7

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^C A (kNm)	M ^C B (kNm)	V ^e A (kN)	V ^e B (kN)	V ^C A (kN)	V ^C B (kN)
1001	550	50			7,5	52,9	-14,5	45,1	-10,8	41,4
1002	550	50	0,9	420	13,8	49,2	-37,5	58,7	-33,5	54,6
1003	550	50			7,5	52,9	-14,5	45,1	-10,8	41,4

LOSA	227
	280
COLUMNAS	901
	902
ANCHO COL	0,55
	0,55

ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev
ESTADO DE CARGA	1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh

Planilla R 10.1: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$(\sum M)/3$	$\sum M$
			VIGA 1001		VIGA 1002		VIGA 1003		VIGA 1004		VIGA 1003		VIGA 1004			
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
1	1,2 D + 0,5 L + Ev	a	-28,0	-15,6	-47,7	-47,7	-15,6	-28	-15,6	-28	-15,6	-28	-15,6	-28		
2	E _H →	b	32,1	-24,3	46,8	-46,8	24,3	-32,1	46,8	-46,8	24,3	-32,1	46,8	-46,8	24,3	206,4
3	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH	c	4,2	39,9	-0,9	94,4	8,8	60,1	-0,9	94,4	8,8	60,1	-0,9	94,4	8,8	206,5
4	Máxima Redistribución	d	12,0		28,3		18,0		12,0		28,3		18,0			
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	4,0	64,8	4,0	64,8	4,0	64,8	4,0	64,8	4,0	64,8	4,0	64,8		206,5
6	Momentos a caras de columnas	f	7,5	52,9	13,8	49,2	7,5	52,9	13,8	49,2	7,5	52,9	13,8	49,2		
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	30,2	30,2	31,5	31,5	30,2	30,2	31,5	31,5	30,2	30,2	31,5	31,5		
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	9,6	51,7	9,6	51,7	9,6	51,7	9,6	51,7	9,6	51,7	9,6	51,7		
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	6,1	63,6	8,2	62,3	6,1	63,6	8,2	62,3	6,1	63,6	8,2	62,3		206,5
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	-23,7		32,1		-3,5		-23,7		32,1		-3,5			

Planilla C10.1: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]		Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]		
	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	d	d'			d-d'	arriba	abajo	arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
1001	7,5	52,9	550	50	500	0,9	420	280	40	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1002	13,8	49,2	550	50	500	0,9	420	260	73	1	12	1	12	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1003	7,5	52,9	550	50	500	0,9	420	280	40	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2

Planilla S10.1: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	Asl [mm ²]	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$		$M_e^{(-)}$	Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$
1001	108,2	108,2	227	47,6	151,5	218,1	3,95	2,33	177,2	243,8	13,23	7,2	7,2	170,0	251,0
1002	108,2	108,2	280	58,8	151,5	233,8	5,95	3,61	169,3	251,6	14,81	12,1	12,1	157,2	263,7
1003	108,2	108,2	227	47,6	151,5	218,1	3,95	2,33	177,2	243,8	13,23	7,2	7,2	170,0	251,0

Planilla F10.1: FACTORES DE SOBRRRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes exclusivamente provocados por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobrerresistencia flexional a ejes de columnas de columnas [kNm]		Factor de sobrerresistencia ϕ^o COLUMNAS				Factor de sobrerresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico X1) ϕ^o_s
	$M^{(+)}_E$	$M^{(-)}_E$	$M^{(+)}_e$	$M^{(+)}_e$	1	2	3	4	
1001	32,1	24,3	170,0	251,0	5,30				6,12
1002	46,8	46,8	157,2	263,7		5,74			
1003	24,3	32,1	170,0	251,0			6,10	7,82	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev + EH ; sismo izquierda)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _A (kNm)	M _B (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{C1} (m)	h _{C2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ^{máx} (kNm)	q (kN/m)
1001	12,1	6,2	4,9	0,55	0,55	4,5	3,95	14,1	5,6
1002	19,7	19,7	12,5	0,55	0,55	6,5	5,95	32,2	6,1
1003	6,2	12,1	4,9	0,55	0,55	4,5	3,95	14,1	5,6

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{ENA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	(-M _A)/3	(-M _B)/3	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^c _{AS} (kNm)	M ^c _{BS} (kNm)
1001	32,1	-24,3	20,1	30,6			11,6	18,6	43,9	12,5	3,2	3,2
1002	46,8	-46,8	27,1	66,4	21,8	47,1	13,6	18,0	43,3	19,8	5,2	5,2
1003	24,3	-32,1	18,1	44,2			14,7	17,7	43,0	12,5	3,2	3,2

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
1001	550	50			21,8	-40,6	-0,9	24,1	0,7	22,6
1002	550	50	0,9	420	23,3	38,1	-6,3	33,4	-4,6	31,7
1003	550	50			21,0	39,8	2,2	27,1	3,7	25,6

LOSA	227
	280
COLUMNAS	901
	902
ANGHO COL	0,55
	0,55
	0,55

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev + Eh

Planilla R 10.2: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$\sum M$
			VIGA 1001		VIGA 1002		VIGA 1003		VIGA 1004		$(\sum M)/3$				
			A	B	A	B	A	B	A	B					
1	0,9 D - Ev	a	-12,1	-6,2	-19,7	-19,7	-6,2	-12,1	-12,1	-12,1	-12,1	-12,1	-12,1	-12,1	
2	EH →	b	32,1	-24,3	46,8	-46,8	24,3	32,1	46,8	-46,8	24,3	32,1	46,8	-46,8	206,4
3	0,9 D - Ev + EH	c	20,1	30,6	27,1	66,4	18,1	44,2	18,1	44,2	18,1	44,2	18,1	44,2	206,5
4	Máxima Redistribución	d	9,2		19,9		13,3		13,3		13,3		13,3		
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	21,8	47,1	21,8	47,1	21,8	47,1	21,8	47,1	21,8	47,1	21,8	47,1	206,5
6	Momentos a caras de columnas	f	21,8	40,6	23,3	38,1	21,0	39,8	21,0	39,8	21,0	39,8	21,0	39,8	
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	31,2	31,2	30,7	30,7	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	22,0	39,5	22,0	39,5	22,0	39,5	22,0	39,5	22,0	39,5	22,0	39,5	
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	22,0	45,9	23,0	45,7	22,8	46,8	22,8	46,8	22,8	46,8	22,8	46,8	206,2
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	-15,3		20,7		-2,6		-2,6		-2,6		-2,6		

Planilla C10.2: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	d	d'	d-d'			arriba	abajo	arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
1001	21,8	40,6	550	50	500	0,9	420	215	115	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1002	23,3	38,1	550	50	500	0,9	420	202	123	1	12	1	12	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1003	21,0	39,8	550	50	500	0,9	420	211	111	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2

Planilla S10.2: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(+)}$	$M_n^{(-)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(+)}$	$M_c^{(-)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(+)}$	$M_e^{(-)}$
1001	108,2	108,2	227	47,6	151,5	218,1	3,95	2,33	177,2	243,8	3,0	3,0	174,2	248,9	
1002	108,2	108,2	280	58,8	151,5	233,8	5,95	3,61	169,3	251,6	5,0	5,0	164,3	256,6	
1003	108,2	108,2	227	47,6	151,5	218,1	3,95	2,33	177,2	243,8	3,0	3,0	174,2	248,9	

Planilla F10.2: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico X1) ϕ^o_s
	M^+_{E}	M^-_{E}	$M^{(+)}_e$	$M^{(-)}_e$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
1001	32,1	24,3	174,2	246,9	5,43				6,12
1002	46,8	46,8	164,3	256,6		5,78			
1003	24,3	32,1	174,2	246,9			6,06	7,69	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ^c máx (kNm)	q (kN/m)
1001	28,0	15,6	11,7	0,55	0,55	4,50	3,95	33,5	13,2
1002	47,7	47,7	30,5	0,55	0,55	6,50	5,95	78,2	14,8
1003	15,6	28,0	11,7	0,55	0,55	4,50	3,95	33,5	13,2

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EHA} (kNm)	M _{EHB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\sum -M_A$)/3	($\sum -M_B$)/3	V _{BC} (kN)	M ^c AC (kNm)	M ^c BC (kNm)	V _{SS} (kN)	M ^c AS (kNm)	M ^c BS (kNm)
1001	-32,1	24,3	60,1	8,8			15,3	60,6	-0,2	29,8	7,7	7,7
1002	-46,8	46,8	94,4	-0,9	64,8	4,0	10,6	61,9	1,1	48,1	12,7	12,7
1003	-24,3	32,1	39,9	4,2			15,3	60,6	-0,2	29,8	7,7	7,7

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c A (kNm)	M ^c B (kNm)	V ^e A (kN)	V ^e B (kN)	V ^c A (kN)	V ^c B (kN)
1001	550	50			52,9	7,5	45,1	-14,5	41,4	-10,8
1002	550	50	0,9	420	49,2	13,8	58,7	-37,5	54,6	-33,5
1003	550	50			52,9	7,5	45,1	-14,5	41,4	-10,8

LOSA	227
	280

COLUMNAS	901	902	903	904
ANCHO COL	0,55	0,55	0,55	0,55

ESTADO DE CARGA	1,2D + 0,5L + Ev
ESTADO DE CARGA	1,2D + 0,5L + Ev - EH

Planilla R10.3: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS												$(\sum M)/3$	$\sum M$
			901		902		903		904		904					
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B				
1	1,2D + 0,5L + Ev	a	-28,0	-15,6	-47,7	-47,7	-47,7	-15,6	-28,0	-15,6	-28,0	-15,6	-28,0			
2	E_{10} ←	b	-32,1	24,3	-46,8	46,8	-24,3	32,1	-46,8	46,8	-24,3	32,1	-46,8	46,8	-206,4	
3	1,2 D + 0,5 L + Ev - EH	c	60,1	8,8	94,4	-0,9	39,9	4,2	60,1	8,8	94,4	-0,9	39,9	4,2	-206,5	
4	Máxima Redistribución	d	9,6	9,6	14,0	14,0	7,3	9,6	9,6	14,0	14,0	7,3	9,6			
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-206,4	
6	Momentos a caras de columnas	f	-52,9	7,5	-49,2	13,8	-52,9	7,5	-49,2	13,8	-52,9	7,5	-49,2	13,8	-51,7	
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	-30,2	30,2	-31,5	31,5	-30,2	30,2	-31,5	31,5	-30,2	30,2	-31,5	31,5	9,6	
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	-51,7	9,6	-51,7	9,6	-51,7	9,6	-51,7	9,6	-51,7	9,6	-51,7	9,6		
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	-35,6	36,5	-36,9	38,6	-35,6	36,5	-36,9	38,6	-35,6	36,5	-36,9	38,6	-206,4	
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	-3,5	-3,5	9,9	9,9	-11,3	-11,3	9,9	9,9	-11,3	-11,3	9,9	9,9		

Planilla C10.3: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia [Mpa] f_y	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]			
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba A_s	abajo A'_s	arriba n°	arriba db	abajo n°	abajo db	arriba A_s	abajo A'_s	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$		
1001	52,9	7,5	550	50	500	0,9	420	280	40	2	16	1	12	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1002	49,2	13,8	550	50	500	0,9	420	260	73	2	16	2	16	1	12	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1003	52,9	7,5	550	50	500	0,9	420	280	40	2	16	2	16	1	12	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2

Planilla S10.3: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
1001	108,2	108,2	227	47,6	218,1	151,5	3,95	2,33	243,8	177,2	13,23	7,2	251,0	170,0	
1002	108,2	108,2	280	58,8	233,8	151,5	5,95	3,61	251,6	169,3	14,81	12,1	263,7	157,2	
1003	108,2	108,2	227	47,6	218,1	151,5	3,95	2,33	243,8	177,2	13,23	7,2	251,0	170,0	

Planilla F10.3: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1, 2 D + 0,5 L + Ev - EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo derecha) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico Y4) ϕ^o_s
	$M^(-)$ E	$M^(+)$ E	$M^(-)_{oe}$	$M^(+)_{oe}$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
1001	32,1	24,3	251,0	170,0	7,82				6,12
1002	46,8	46,8	263,7	157,2		6,10			
1003	24,3	32,1	251,0	170,0			5,74	5,30	

CÁLCULOS AUXILIARES (Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)
(ESTADO DE CARGA: 0,9 D - Ev - EH ; sismo derecha)

[Determinación de "q" (kN/m)]

VIGA	M _a (kNm)	M _b (kNm)	M _{1/2} (kNm)	h _{c1} (m)	h _{c2} (m)	l _e (m)	l _c (m)	M ¹ máx (kNm)	q (kN/m)
1001	12,1	6,2	4,9	0,55	0,55	4,50	3,95	14,1	5,6
1002	19,7	19,7	12,5	0,55	0,55	6,50	5,95	32,2	6,1
1003	6,2	12,1	4,9	0,55	0,55	4,50	3,95	14,1	5,6

[Determinación de "Momentos a las caras de columnas"]

VIGA	M _{EA} (kNm)	M _{EB} (kNm)	M _A (kNm)	M _B (kNm)	($\frac{-M_A}{3}$)	($\frac{-M_B}{3}$)	V _{BC} (kN)	M ^c _{AC} (kNm)	M ^c _{BC} (kNm)	V _{ss} (kN)	M ^c _{As} (kNm)	M ^c _{Bs} (kNm)
1001	-32,1	24,3	44,2	18,1			15,3	42,9	17,6	12,5	3,2	3,2
1002	-46,8	46,8	66,4	27,1	21,8	21,8	10,6	44,2	18,9	19,8	5,2	5,2
1003	-24,3	32,1	30,6	20,1			15,3	42,9	17,6	12,5	3,2	3,2

[Determinación de "Momentos a caras de columnas y esfuerzos de corte a caras y ejes de columnas"]

VIGA	d [mm]	d' [mm]	φ	f _y	M ^c _A (kNm)	M ^c _B (kNm)	V ^e _A (kN)	V ^e _B (kN)	V ^c _A (kN)	V ^c _B (kN)
1001	550	50			39,6	20,8	27,8	2,8	26,3	4,3
1002	550	50	0,9	420	38,9	24,1	30,4	-9,2	28,7	-7,5
1003	550	50			39,6	20,8	27,8	2,8	26,3	4,3

LOSA	227	280
COLUMNAS	901	902
ANCHO COL	0,55	0,55
	903	904
	0,55	0,55

ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev
ESTADO DE CARGA	0,9 D - Ev - EH

Planilla R 10.4: REDISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

LINEA	ITEM	NOTA	COLUMNAS										$(\sum M)/3$	$\sum M$
			901		902		903		904		904			
			A	B	A	B	A	B	A	B				
1	0,9 D - Ev	a	-12,1	-6,2	-19,7	-19,7	-19,7	-19,7	-12,1	-12,1	-12,1	-12,1		
2	EH ←	b	-32,1	24,3	-46,8	46,8	-46,8	46,8	-24,3	32,1	-24,3	32,1		-206,4
3	0,9 D - Ev - EH	c	44,2	18,1	66,4	27,1	66,4	27,1	30,6	20,1	30,6	20,1		206,5
4	Máxima Redistribución	d		9,6		14,0			7,3					
5	Igualdad de M(-) y M(+) a ejes de columnas	e	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-34,4	34,4	-34,4	34,4		-206,4
6	Momentos a caras de columnas	f	-39,6	20,8	-39,6	24,1	-39,6	24,1	-39,6	20,8	-39,6	20,8		-39,4
7	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas, por viga	g	-30,2	30,2	-31,5	31,5	-31,5	31,5	-30,2	30,2	-30,2	30,2		-21,9
8	Igualdad de M(-) y M(+) a caras de columnas para todas las vigas	h	-39,4	21,9	-39,4	21,9	-39,4	21,9	-39,4	21,9	-39,4	21,9		
9	Momentos resultantes a ejes de columnas	i	-34,2	35,5	-34,9	32,2	-34,9	32,2	-34,2	35,5	-34,2	35,5		-206,4
10	Reducción de momentos a ejes de columnas	j	-2,1		11,9		11,9		-9,9		-9,9			

Planilla C10.4: CAPACIDAD FLEXIONAL REAL DE VIGAS ($M_n^{(-)}$; $M_n^{(+)}$) A CARAS DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Momentos Redistribuidos a caras de columnas [kNm]		Dimensiones [mm]			Factor de Reducción ϕ	Tensión de Fluencia de [Mpa]	Sección necesaria de Armadura [mm ²]		Integración de Armaduras				Sección real de Armadura [mm ²]		Capacidad Flexional de diseño a caras de columnas [kNm]		Capacidad Flexional real a caras de columnas [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	d	d'	d-d'			arriba	abajo	arriba	abajo	n°	db	n°	db	arriba	abajo	$\phi M_n^{(+)}$	$\phi M_n^{(-)}$
1001	39,6	20,8	550	50	500	0,9	420	210	110	2	16	1	12	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1002	38,9	24,1	550	50	500	0,9	420	206	127	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2
1003	39,6	20,8	550	50	500	0,9	420	210	110	2	16	2	16	515	515	97,4	97,4	108,2	108,2

Planilla S10.4: SOBRESRESISTENCIA FLEXIONAL DE VIGAS ($M_e^{(-)}$; $M_e^{(+)}$) A EJES DE COLUMNAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 0,9 D - Ev - EH

VIGA	Capacidad flexional real a caras de columnas [kNm]		Capacidad flexional de armaduras de losas a caras de columnas		Sobresresistencia flexional a caras de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		Luces [m]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (sin efecto carga gravitatoria) [kNm]		qv [kN/m]	Efecto de la carga gravitatoria [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas (con efecto carga gravitatoria) [kNm]	
	$M_n^{(-)}$	$M_n^{(+)}$	Asl [mm ²]	$M_{nl}^{(-)}$ [kNm]	$M_c^{(-)}$	$M_c^{(+)}$	Ln [m]	Lp1 [m]	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$		Col. izq. $\Delta M(c_v)$	Col. der. $\Delta M(c_v)$	$M_e^{(-)}$	$M_e^{(+)}$
1001	108,2	108,2	227	47,6	218,1	151,5	3,95	2,33	243,8	177,2	5,55	3,0	246,9	174,2	
1002	108,2	108,2	280	56,8	233,8	151,5	5,95	3,61	251,6	169,3	6,10	5,0	256,6	164,3	
1003	108,2	108,2	227	47,6	218,1	151,5	3,95	2,33	243,8	177,2	5,55	3,0	246,9	174,2	

Planilla F10.1: FACTORES DE SOBRESRESISTENCIA ϕ^o
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Estado de Carga: 1,2 D + 0,5 L + Ev + EH

VIGA	Momentos en vigas a ejes de columnas provocados exclusivamente por la acción sísmica horizontal (sismo izquierda) [kNm]		Sobresresistencia flexional a ejes de columnas de columnas [kNm]		Factor de sobresresistencia ϕ^o				Factor de sobresresistencia del sistema de vigas (Nivel 1 - Pórtico X1) ϕ^o_s
	$M^{(+)}_E$	$M^{(-)}_E$	$M^{(+)}_e$	$M^{(-)}_e$	COLUMNAS				
					1	2	3	4	
1001	32,1	24,3	170,0	251,0	5,30				
1002	46,8	46,8	157,2	263,7		5,74			
1003	24,3	32,1	170,0	251,0			6,10	7,82	6,12

PLANILLAS RESUMEN (Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Capacidad de sobrerresistencia flexional en rotulas plásticas de vigas

VIGA	Sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kNm]							
	1,2 D + 0,5 L + Ev + EH		1,2 D + 0,5 L + Ev - EH		0,9 D - Ev + EH		0,9 D - Ev - EH	
	M ^{(+)o}	M ^{(-)o}	M ^{(+)o}	M ^{(-)o}	M ^{(+)o}	M ^{(-)o}	M ^{(+)o}	M ^{(-)o}
1001	170,0	251,0	170,0	170,0	174,2	246,9	174,2	174,2
1002	157,2	263,7	263,7	157,2	164,3	256,6	164,3	164,3
1003	170,0	251,0	170,0	170,0	174,2	246,9	174,2	174,2

* Esfuerzos de corte provenientes de la capacidad de sobrerresistencia flexional de vigas

* Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias

VIGA	Luz entre ejes [m]	Esfuerzos de corte provenientes de la sobrerresistencia flexional de vigas a ejes de columnas [kN]				Esfuerzos de corte provocados por las cargas gravitatorias a ejes de columnas [kN]			
		1,2 D + 0,5 L + Ev + EH		1,2 D + 0,5 L + Ev - EH		0,9 D - Ev + EH		0,9 D - Ev - EH	
		V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V ^o Eb	V _w	V _w
1001	4,5	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	29,7	5,6	12,6
1002	6,5	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	48,1	6,1	19,8
1003	4,5	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	29,7	5,6	12,6

Planilla Ce.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a ejes de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		901		902		903		904		b _w	d	h _b
		VIGA 1001	0,55	VIGA 1001	0,55	VIGA 1002	0,55	VIGA 1003	0,55			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	63,9	123,3	16,7	112,9	63,9	123,3	63,9	123,3	300	550	600
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	123,3	63,9	112,9	16,7	123,3	63,9	123,3	63,9	300	550	600
3	0,9 D - Ev + E _H →	81,0	106,2	44,9	84,6	81,0	106,2	81,0	106,2	300	550	600
4	0,9 D - Ev - E _H ←	106,2	81,0	84,6	44,9	106,2	81,0	106,2	81,0	300	550	600

Planilla Cc.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a caras de columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]		
		901		902		903		904		b _w	d	h _b
		VIGA 1001	0,55	VIGA 1001	0,55	VIGA 1002	0,55	VIGA 1003	0,55			
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + E _H →	67,5	119,6	20,7	108,8	67,5	119,6	67,5	119,6	300	550	600
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - E _H ←	119,6	67,5	108,8	20,7	119,6	67,5	119,6	67,5	300	550	600
3	0,9 D - Ev + E _H →	82,5	104,6	46,6	82,9	82,5	104,6	82,5	104,6	300	550	600
4	0,9 D - Ev - E _H ←	104,6	82,5	82,9	46,6	104,6	82,5	104,6	82,5	300	550	600

Planilla Cx.10:
Verificación de armaduras en "X" en zonas de formación potencial de rótulas plásticas

LINEA	ITEM	COLUMNAS										Dimensiones [mm]		
		901		902		903		904		b _w	d	h _b		
		VIGA 1001	0,55	VIGA 1002	0,55	VIGA 1003	0,55	VIGA 1004	0,55					
1	$\rightarrow V^o$	82,5	119,6	46,6	108,8	82,5	119,6	82,5	119,6					
2	"V _n "	0,50	0,73	0,28	0,66	0,50	0,73	0,50	0,73					
3	$\leftarrow V^o$	119,6	82,5	108,8	46,6	119,6	82,5	119,6	82,5					
4	"V _n "	0,73	0,50	0,66	0,28	0,73	0,50	0,73	0,50			300	550	
5	r	-0,69	-0,69	-0,43	-0,43	-0,69	-0,69	-0,69	-0,69				600	
6	$0,25(2+r)\sqrt{f'c}$	1,64	1,64	1,96	1,96	1,64	1,64	1,64	1,64					
7	$0,16 f'c$	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00					
8	$0,85\sqrt{f'c}$	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25	4,25					

Planilla Ch.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales "v_n" a 2hb de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]				
		901	902	903	904	901	902	903	904	b _w	d	h _b		
		VIGA 1001	VIGA 1002	VIGA 1002	VIGA 1003	VIGA 1003	VIGA 1003	VIGA 1003	0,55					
1	1,2 D + 0,5 L + Ev + Eh →	83,3	103,8	38,5	91,0	83,3	103,8	0,51	0,63	0,51	0,63			
2	1,2 D + 0,5 L + Ev - Eh ←	103,8	83,3	91,0	38,5	103,8	83,3	0,63	0,51	0,63	0,51	300	550	600
3	0,9 D - Ev + Eh →	89,2	97,9	53,9	75,6	89,2	97,9	0,54	0,59	0,54	0,59			
4	0,9 D - Ev - Eh ←	97,9	89,2	75,6	53,9	97,9	89,2	0,59	0,54	0,59	0,54			

Planilla Ct.10: Esfuerzos de corte y tensiones nominales totales "v_n" a 2hb de la cara de las columnas

LINEA	ITEM	COLUMNAS								Dimensiones [mm]				
		901	902	903	904	901	902	903	904	b _w	d	h _b		
		VIGA 1001	VIGA 1002	VIGA 1002	VIGA 1003	VIGA 1003	VIGA 1003	VIGA 1003	0,55					
1	→ V°	89,2	103,8	53,9	91,0	89,2	103,8	0,54	0,63	0,54	0,63			
2	"v _n "	0,54	0,63	0,33	0,55	0,54	0,63	0,03	0,12	0,03	0,12			
3	← V°	103,8	89,2	91,0	53,9	103,8	89,2	0,63	0,54	0,63	0,54	300	550	600
4	"v _n "	0,63	0,54	0,55	0,33	0,63	0,54	0,00312	0,00312	0,00312	0,00312			
5	ρ _w	0,00312	0,00312	0,00312	0,00312	0,00312	0,00312	0,51	0,51	0,51	0,51			
6	"v _c "	0,03	0,12	-0,18	0,05	0,03	0,12	0,12	0,03	0,12	0,03			
7	(v _n - v _c) →	0,03	0,12	-0,18	0,05	0,03	0,12	0,12	0,03	0,12	0,03			
8	(v _n - v _c) ←	0,12	0,03	0,05	-0,18	0,12	0,03	0,12	0,03	0,12	0,03			

ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS
EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL DE RÓTULAS PLÁSTICAS
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Planilla Pc.10: Pandeo y Confinamiento

VIGA	Dimensiones [mm]			Integración de Armaduras Longitudinales						Armadura de Estribos					
	b _w	d	h _b	arriba		abajo		n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _{te} [mm ²]	ΣA _b [mm ²]	A _{te real} [mm ²]		
				n°	d _b	n°	d _b								
1001	300	550	600	2	16	2	16	1	12	3	6	0	7,1	113,1	28,3
1002	300	550	600	2	16	2	16	1	12	3	6	0	7,1	113,1	28,3
1003	300	550	600	2	16	2	16	1	12	3	6	0	7,1	113,1	28,3

**ARMADURA TRANSVERSAL DE VIGAS EN ZONAS DE FORMACIÓN POTENCIAL
DE RÓTULAS PLÁSTICAS Y ZONAS NORMALES**
(Vigas Nivel 10 - Pórtico X1)

Planilla Ec.10: Esfuerzo de Corte

VIGA	Dimensiones [mm]			Estribos en zonas de formación potencial de rótulas plásticas						Estribos en zonas normales (long. > 2h _b de la cara de la columna)					
	b _w	d	h _b	v _n [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]	(v _n - v _c) [Mpa]	A _v [mm ²]	n° de ramas	d _b [mm]	s [mm]	A _v real [mm ²]
1001	300	550	600	0,73	37,5	3	6 0	72,0	84,8	0,12	12,3	3	6 0	144,0	84,8
1002	300	550	600	0,66	33,9	3	6 0	72,0	84,8	0,05	5,1	3	6 0	144,0	84,8
1003	300	550	600	0,73	37,5	3	6 0	72,0	84,8	0,12	12,3	3	6 0	144,0	84,8



INTI
INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL



CIRSOC
CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS
REGLAMENTOS NACIONALES DE
SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES