

ANEXOS

9. ANEXO 3: CÓMPUTOS MÉTRICOS ITEM ELEGIDO
ITEM N°5: VIGA DE ARRIOSTRE DE H° A°

N°	ITEM	U	ANCHO	LARGO	ALTO	AREA P	VOL. PAR	CANT.	PARCIAL	TOTAL
5	VIGA DE ARRIOSTRE DE H°A°									
	Bloque 1	m3								
	Eje Eq		0,2	8,71	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Er		0,2	13,14	0,40		1,05	1	1,05	1,05
	Eje Es		0,2	0,81	0,40		0,06	1	0,06	0,06
	Eje Et		0,2	8,71	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Eu		0,2	8,71	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Ev, Dx		0,2	0,76	0,40		0,06	2	0,06	0,12
	Eje Ew		0,2	6,5	0,40		0,52	1	0,52	0,52
	Eje Ex		0,2	4,9	0,40		0,39	1	0,39	0,39
	Eje Ez y Ey, Ff y Fe		0,15	1,75	0,40		0,11	4	0,11	0,42
	Eje Fa y Fd		0,2	2,77	0,40		0,22	2	0,22	0,44
	Eje Fb		0,2	8,67	0,40		0,69	1	0,69	0,69
	Eje Fg		0,2	5	0,40		0,40	1	0,40	0,40
	Eje Fi		0,2	8,75	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Fj		0,2	2,26	0,40		0,18	1	0,18	0,18
	Eje Dt		0,2	6,25	0,40		0,50	1	0,50	0,50
	Eje Du, Dw		0,2	8,65	0,40		0,69	2	0,69	1,38
	Eje Dy		0,2	8	0,40		0,64	1	0,64	0,64
	Eje Ea		0,2	8,78	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Eb		0,2	13,04	0,40		1,04	1	1,04	1,04
	Eje Ec		0,2	8,78	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Ed,Eh,El,En		0,2	0,68	0,40		0,05	4	0,05	0,22
	Eje Ee		0,2	8,65	0,40		0,69	1	0,69	0,69
	Eje Ef		0,2	13,15	0,40		1,05	1	1,05	1,05
	Eje Eg y Ej		0,2	8,72	0,40		0,70	2	0,70	1,40
	Eje Ei		0,2	2,65	0,40		0,21	1	0,21	0,21
	Eje Ek		0,2	7,1	0,40		0,57	1	0,57	0,57
	Eje Em		0,2	8,71	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Eo		0,2	4,9	0,40		0,39	1	0,39	0,39
	Eje Ep		0,2	13,21	0,40		1,06	1	1,06	1,06
	Eje 47		0,2	119,02	0,40		9,52	1	9,52	9,52
	Eje 48		0,2	13,36	0,40		1,07	1	1,07	1,07
	Eje 49		0,2	2,96	0,40		0,24	1	0,24	0,24
	Eje 50		0,2	28,98	0,40		2,32	1	2,32	2,32
	Eje 51		0,2	13,43	0,40		1,07	1	1,07	1,07
	Eje 52		0,2	76,24	0,40		6,10	1	6,10	6,10
	Eje 53		0,2	9,88	0,40		0,79	1	0,79	0,79
	Eje 54		0,2	41,65	0,40		3,33	1	3,33	3,33
	Eje 55		0,2	14,4	0,40		1,15	1	1,15	1,15
	Bloque 2									
	Eje Bj		0,2	10,6	0,40		0,85	1	0,85	0,85
	Eje Bk		0,2	7,28	0,40		0,58	1	0,58	0,58
	Eje Bl		0,2	4,63	0,40		0,37	1	0,37	0,37
	Eje Bm		0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Bn		0,2	2,33	0,40		0,19	1	0,19	0,19
	Eje Bo		0,2	5,29	0,40		0,42	1	0,42	0,42
	Eje Bp		0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Bq		0,2	19,44	0,40		1,56	1	1,56	1,56
	Eje Br		0,2	19,44	0,40		1,56	1	1,56	1,56
	Eje Bs		0,2	6,6	0,40		0,53	2	0,53	1,06
	Eje Bt		0,2	8,67	0,40		0,69	1	0,69	0,69
	Eje Bu		0,2	2,33	0,40		0,19	1	0,19	0,19
	Eje Bw		0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Bx		0,2	2,13	0,40		0,17	1	0,17	0,17
	Eje By		0,2	26,07	0,40		2,09	1	2,09	2,09
	Eje Bz		0,2	7,45	0,40		0,60	1	0,60	0,60
	Eje Ca		0,2	17,64	0,40		1,41	1	1,41	1,41
	Eje Cb, Ce		0,2	2,3	0,40		0,18	2	0,18	0,37
	Eje Cc		0,2	2,61	0,40		0,21	1	0,21	0,21
	Eje Cd		0,2	17,64	0,40		1,41	1	1,41	1,41

	Eje Cf	0,2	24,44	0,40		1,96	1	1,96	1,96
	Eje Cg	0,2	3,16	0,40		0,25	1	0,25	0,25
	Eje Ch	0,2	3,16	0,40		0,25	1	0,25	0,25
	Eje Ci	0,2	24,46	0,40		1,96	1	1,96	1,96
	Eje Ci	0,2	17,62	0,40		1,41	1	1,41	1,41
	Eje Cj	0,2	2,3	0,40		0,18	1	0,18	0,18
	Eje Ck	0,2	20,05	0,40		1,60	1	1,60	1,60
	Eje Cl	0,2	2,3	0,40		0,18	1	0,18	0,18
	Eje Cm	0,2	2,5	0,40		0,20	1	0,20	0,20
	Eje Cn	0,2	17,58	0,40		1,41	1	1,41	1,41
	Eje Co	0,2	7,3	0,40		0,58	1	0,58	0,58
	Eje Cp	0,2	24,44	0,40		1,96	1	1,96	1,96
	Eje Cq	0,2	2,13	0,40		0,17	1	0,17	0,17
	Eje Cr	0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Cs	0,2	2,13	0,40		0,17	1	0,17	0,17
	Eje Ct	0,2	7,3	0,40		0,58	1	0,58	0,58
	Eje Cu	0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Cw	0,15	19,18	0,40		1,15	1	1,15	1,15
	Eje Cx	0,2	19,18	0,40		1,53	1	1,53	1,53
	Eje Cy	0,2	4,9	0,40		0,39	1	0,39	0,39
	Eje Cz	0,2	7,3	0,40		0,58	1	0,58	0,58
	Eje Da	0,2	2,12	0,40		0,17	1	0,17	0,17
	Eje Db	0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Dc	0,2	2,12	0,40		0,17	1	0,17	0,17
	Eje De	0,2	7,3	0,40		0,58	2	0,58	1,17
	Eje Df	0,2	14,05	0,40		1,12	1	1,12	1,12
	Eje Dh	0,2	7,3	0,40		0,58	1	0,58	0,58
	Eje Di	0,2	4,4	0,40		0,35	1	0,35	0,35
	Eje Dj	0,2	4,4	0,40		0,35	1	0,35	0,35
	Eje Dk	0,2	6,73	0,40		0,54	1	0,54	0,54
	Eje Dk	0,2	4,4	0,40		0,35	1	0,35	0,35
	Eje Dl	0,2	4,4	0,40		0,35	2	0,35	0,70
	Eje Dm	0,2	7,3	0,40		0,58	1	0,58	0,58
	Eje Dn	0,2	19,12	0,40		1,53	1	1,53	1,53
	Eje Do	0,2	8,71	0,40		0,70	1	0,70	0,70
	Eje Dp	0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Dq	0,2	0,7	0,40		0,06	1	0,06	0,06
	Eje Dr	0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje Bc	0,2	13,6	0,40		1,09	1	1,09	1,09
	Eje Be	0,2	21,7	0,40		1,74	1	1,74	1,74
	Eje Bf	0,2	9,6	0,40		0,77	1	0,77	0,77
	Eje Bh	0,2	9,6	0,40		0,77	1	0,77	0,77
	Eje Bi	0,2	25,9	0,40		2,07	1	2,07	2,07
	Eje 27	0,2	27,59	0,40		2,21	1	2,21	2,21
	Eje 28	0,2	24,33	0,40		1,95	1	1,95	1,95
	Eje 29	0,2	38,89	0,40		3,11	1	3,11	3,11
	Eje 30	0,2	30,16	0,40		2,41	2	2,41	4,83
	Eje 31	0,2	64,3	0,40		5,14	1	5,14	5,14
	Eje 32	0,2	3,4	0,40		0,27	2	0,27	0,54
	Eje 33	0,2	74,57	0,40		5,97	1	5,97	5,97
	Eje 34	0,2	59,39	0,40		4,75	1	4,75	4,75
	Eje 35	0,2	4,6	0,40		0,37	1	0,37	0,37
	Eje 36	0,2	1,9	0,40		0,15	1	0,15	0,15
	Eje 37	0,2	117,56	0,40		9,40	1	9,40	9,40
	Eje 38	0,2	8,2	0,40		0,66	1	0,66	0,66
	Eje 39	0,2	2,8	0,40		0,22	1	0,22	0,22
	Eje 40	0,2	0,72	0,40		0,06	1	0,06	0,06
	Eje 41	0,2	8,1	0,40		0,65	1	0,65	0,65
	Eje 42	0,2	4,46	0,40		0,36	1	0,36	0,36
	Eje 43	0,2	73,25	0,40		5,86	1	5,86	5,86
	Eje 44	0,2	58,63	0,40		4,69	1	4,69	4,69
	Eje 45	0,2	44,73	0,40		3,58	1	3,58	3,58
	Eje 46	0,2	15	0,40		1,20	1	1,20	1,20
	Bloque 3								
	Eje Aa	0,2	11	0,40		0,88	1	0,88	0,88
	Eje Ab	0,2	1,66	0,40		0,13	1	0,13	0,13



Eje Ac	0,2	1,66	0,40	0,13	1	0,13	0,13
Eje Ad	0,2	1,85	0,40	0,15	1	0,15	0,15
Eje Ae	0,2	2,65	0,40	0,21	1	0,21	0,21
Eje Af	0,2	4,3	0,40	0,34	1	0,34	0,34
Eje Ag	0,2	2,65	0,40	0,21	1	0,21	0,21
Eje Ah	0,2	1,6	0,40	0,13	1	0,13	0,13
Eje Ai	0,2	1,6	0,40	0,13	1	0,13	0,13
Eje Aj	0,2	14	0,40	1,12	2	1,12	2,24
Eje Ak	0,2	4,18	0,40	0,33	1	0,33	0,33
Eje Al	0,2	16,3	0,40	1,30	1	1,30	1,30
Eje Am	0,2	2,99	0,40	0,24	1	0,24	0,24
Eje An	0,2	4,91	0,40	0,39	1	0,39	0,39
Eje Ao	0,2	4,79	0,40	0,38	1	0,38	0,38
Eje Ap	0,2	2,15	0,40	0,17	1	0,17	0,17
Eje Aq	0,2	16,7	0,40	1,34	1	1,34	1,34
Eje As	0,2	9,8	0,40	0,78	1	0,78	0,78
Eje At	0,2	1,87	0,40	0,15	1	0,15	0,15
Eje Au	0,2	9,8	0,40	0,78	1	0,78	0,78
Eje Av	0,2	3,4	0,40	0,27	1	0,27	0,27
Eje Aw	0,2	9,8	0,40	0,78	1	0,78	0,78
Eje Ax	0,2	2,18	0,40	0,17	1	0,17	0,17
Eje Ay	0,2	4	0,40	0,32	1	0,32	0,32
Eje Az	0,2	9,8	0,40	0,78	1	0,78	0,78
Eje Ba	0,2	3,95	0,40	0,32	1	0,32	0,32
Eje Bb	0,2	9,8	0,40	0,78	1	0,78	0,78
Eje A	0,2	18,4	0,40	1,47	1	1,47	1,47
Eje B	0,2	12,3	0,40	0,98	1	0,98	0,98
Eje c	0,2	3,4	0,40	0,27	1	0,27	0,27
EjeD	0,2	18,7	0,40	1,50	1	1,50	1,50
Eje E	0,2	3,4	0,40	0,27	1	0,27	0,27
Eje F	0,2	18,7	0,40	1,50	1	1,50	1,50
Eje G	0,2	3,4	0,40	0,27	1	0,27	0,27
Eje H	0,2	24,3	0,40	1,94	1	1,94	1,94
Eje I	0,2	14,6	0,40	1,17	1	1,17	1,17
Eje J	0,15	19,18	0,40	1,15	1	1,15	1,15
Eje K	0,2	19,18	0,40	1,53	1	1,53	1,53
Eje L	0,2	4,9	0,40	0,39	1	0,39	0,39
Eje M	0,2	9,8	0,40	0,78	1	0,78	0,78
Eje N	0,2	14,6	0,40	1,17	1	1,17	1,17
Eje O	0,2	9,25	0,40	0,74	1	0,74	0,74
Eje P	0,2	1,6	0,40	0,13	1	0,13	0,13
Eje Q	0,2	10,8	0,40	0,86	2	0,86	1,73
Eje R	0,2	3,9	0,40	0,31	1	0,31	0,31
Eje S	0,2	20,6	0,40	1,65	1	1,65	1,65
Eje T	0,2	14,4	0,40	1,15	1	1,15	1,15
Eje U	0,2	11,4	0,40	0,91	1	0,91	0,91
Eje V	0,2	11,4	0,40	0,91	1	0,91	0,91
Eje W	0,2	11,4	0,40	0,91	1	0,91	0,91
Eje X	0,2	11,4	0,40	0,91	2	0,91	1,82
Eje Z	0,2	4,3	0,40	0,34	1	0,34	0,34
Eje 1	0,2	7,6	0,40	0,61	1	0,61	0,61
Eje 2	0,2	7,6	0,40	0,61	1	0,61	0,61
Eje 3	0,2	24,25	0,40	1,94	1	1,94	1,94
Eje 4	0,2	18,6	0,40	1,49	1	1,49	1,49
Eje 5	0,2	31,05	0,40	2,48	1	2,48	2,48
Eje 6	0,2	20,88	0,40	1,67	1	1,67	1,67
Eje 7	0,2	16,7	0,40	1,34	1	1,34	1,34
Eje 8	0,2	1,6	0,40	0,13	1	0,13	0,13
Eje 9	0,2	43,65	0,40	3,49	1	3,49	3,49
Eje 10	0,2	2,7	0,40	0,22	1	0,22	0,22
Eje 11	0,2	12,13	0,40	0,97	1	0,97	0,97
Eje 12	0,2	12	0,40	0,96	1	0,96	0,96
Eje 13	0,2	64,28	0,40	5,14	1	5,14	5,14
Eje 15	0,2	2,1	0,40	0,17	1	0,17	0,17
Eje 16	0,2	80,73	0,40	6,46	1	6,46	6,46
Eje 17	0,2	51	0,40	4,08	1	4,08	4,08



	Eje 18		0,2	12	0,40		0,96	1	0,96	0,96
	Eje 19		0,2	8,41	0,40		0,67	1	0,67	0,67
	Eje 20		0,2	44	0,40		3,52	1	3,52	3,52
	Eje 22		0,2	2,9	0,40		0,23	1	0,23	0,23
	Eje 23		0,2	6,8	0,40		0,54	1	0,54	0,54
	Eje 24		0,2	4,8	0,40		0,38	1	0,38	0,38
	Eje 25		0,2	43,87	0,40		3,51	1	3,51	3,51
	Eje 26		0,2	15	0,40		1,20	1	1,20	1,20
										229,40

La obra tiene un volumen total de 229,40 m3 de viga de arriostre de H°A°.



10. ANEXO 4: PRECIOS UNITARIOS ITEM ELEGIDO

DATOS GENERALES		Proyecto: Instituto Psiquiatrico en la Ciudad de Tarija		
		Actividad: VIGA DE ARRIOSTRE DE Hº Aº		
		Cantidad:	229,40	
		Unidad:	m³	
		Moneda:	Bs	
1.- MATERIALES	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 CEMENTO PORTLAND	kg	350,0000	1,360	476,0000
2 FIERRO CORRUGADO	kg	75,0000	10,000	750,0000
3 ARENA	m³	0,4500	150,000	67,5000
4 GRAVA	m³	0,9200	150,000	138,0000
5 MADERA DE ENCOFRADO	pie²	45,0000	8,000	360,0000
6 CLAVOS	kg	1,5000	16,000	24,0000
7 ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,5000	16,000	24,0000
TOTAL MATERIALES:			1,839,5000	
2.- MANO DE OBRA	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 ARMADOR	hr	12,0000	15,000	180,0000
2 ALBAÑIL	hr	10,0000	17,500	175,0000
3 AYUDANTE	hr	20,0000	12,500	250,0000
4 ENCOFRADOR	hr	14,0000	15,000	210,0000
SUBTOTAL MANO DE OBRA:			815,0000	
CARGAS SOCIALES (55,00% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)				448,2500
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SOCIALES)				188,7295
TOTAL MANO DE OBRA:			1,451,9795	
3.- EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Unid.	Cantidad	Precio Productivo	Costo Total
1 MEZCLADORA	hr	1,0000	25,000	25,0000
2 VIBRADORA	hr	0,8000	20,000	16,0000
HERRAMIENTAS (5,00% de TOTAL MANO DE OBRA)			72,5990	
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:			113,5990	
4.- GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	GASTOS GENERALES (10,00% de 1 + 2 + 3)			340,5079
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:			340,5079	
5.- UTILIDAD	UTILIDAD (10,00% de 1 + 2 + 3 + 4)			374,5586
TOTAL UTILIDAD:			374,5586	
6.- IMPUESTOS	IMPUESTOS IT (3,09% de 1 + 2 + 3 + 4 + 5)			127,3125
TOTAL IMPUESTOS:			127,3125	
TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):			4,247,4575	
PRECIO UNITARIO ADOPTADO:			4,247,46	



11. ANEXO 5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ITEM ELEGIDO

ÍTEM N.º 5

VIGA DE ARRIOSTRE DE Hº Aº

DEFINICIÓN. -

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, protección y curado del hormigón armado para la construcción de la viga de arriostre, ajustándose estrictamente al trazado, alienación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del supervisor de obra.

El hormigón tendrá una resistencia característica a los 28 días de 210 Kg/cm² con una cantidad mínima de cemento de 350 Kg/m³.

Los elementos estructurales del hormigón armado deberán ser ejecutados de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO. -

El contratista, antes de empezar con este trabajo, deberá proveerse de todos los materiales, herramientas y equipo necesario para la buena ejecución de esta actividad, previa aprobación del supervisor de obra.

CEMENTO.

El cemento a utilizarse para el mortero será cemento Pórtland normal, que será llevado a la obra en envases originales de fábrica y almacenado en recintos cerrados y bien protegidos contra la intemperie y la humedad, obviamente el supervisor rechazará todo cemento que contenga grumos y/o haya sido almacenado más de tres meses en obra. Las bolsas de cemento almacenadas no deben ser apiladas en pilas mayores a 10 unidades.

ARENA.

La arena a emplearse será bien limpia (agregado fino), compuestas por partículas duras, resistentes y durables, exentas de sustancias perjudiciales tales como escorias, arcillas, material orgánico.

Los yacimientos de arena a ser utilizados por el contratista deberán ser aprobados por el supervisor de obra, rechazándose de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada.

GRAVA.

Será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos que provengan de rocas blandas, friables o porosas. La grava de origen machacado no deberá contener polvo proveniente del machaqueo, la grava proveniente de los ríos no deberá estar mezclada con arcilla.

AGUA.

El agua a utilizarse será razonablemente limpia de sustancias perjudiciales tales como materiales orgánicos, sales, ácidos, álcalis y aceites, en consecuencia, no se permitirá el uso de aguas estancadas, el agua destinada a consumo doméstico es apta para su uso.



ACERO.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Se consideran como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0.2 %.

Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas, como armaduras.

Se usarán barras corrugadas según los diámetros establecidos y con previa aprobación del supervisor de obra.

ADITIVOS.

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación efectuada por el supervisor de obra.

Clasificación y dosificación de las mezclas de hormigón

Hormigones

Las mezclas de hormigón serán diseñadas con el fin de obtener las siguientes resistencias cilíndricas características de compresión a los 28 días, las mismas que estarán especificadas en los planos o serán fijadas por el Supervisor.

Tipo de Hormigón	Resistencia cilíndrica Característica de compresión a los 28 días
P mayor o igual	35 Mpa
A mayor o igual	21 Mpa
B mayor o igual	18 Mpa
C mayor o igual	16 Mpa
D mayor o igual	13 Mpa
E mayor o igual	11 Mpa

En casos especiales se pueden especificar resistencias cilíndricas características mayores a 21 Mpa, pero en ningún caso superiores a 30 Mpa, excepto en hormigón pretensado. Dichas resistencias deben estar controladas por ensayos previos y durante la ejecución de la obra.

El contenido de cemento y agua, revenimiento y tamaño máximo de agregados, podrá ser como sigue:

Los hormigones tipo A y B se usaran en todas los elementos estructurales de la obra, excepto donde las secciones sean macizas y/o estén ligeramente armadas.

Los hormigones depositados en agua serán también de tipo A y B con el diez por ciento (10%) más de cemento. Los hormigones tipo C y D se usaran en infraestructuras con ninguna o poca armadura. El hormigón tipo E se usará en secciones macizas no armadas y para estructuras de mampostería u hormigón ciclópeo.



Características del Hormigón

a) Contenido unitario de cemento

En general, el hormigón contendrá la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas y capaces de asegurar la protección de las armaduras.

En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

APLICACION	Cantidad mínima de cemento por m3.	Resistencia a los 28 días cilíndrica	
		Con control permanente	Sin control permanente
	Kg.	Kg./cm ²	Kg./cm ²
Hormigón Pobre	100	-	40
Hormigón Ciclópeo	280	-	120
Hormigón Tipo B	280	180	150
Hormigón Tipo A	350	210	170
Estructuras Especiales	400	270	200

En el caso de depósitos de agua, cisternas, etc. la cantidad mínima de cemento será de 350 Kg/m³. Para Hormigones expuestos a la acción de un medio agresivo 380 kg/m³ y para hormigones a vaciarse bajo agua 400 kg/m³.

b) Tamaño máximo de los agregados

Para lograr la mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de la menor de las siguientes medidas:

- 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

En general el tamaño máximo de los agregados no deberá exceder de los 3cm.

c) Resistencia mecánica del hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95 % de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.



Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15cm. de diámetro y 30cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El Contratista deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

Cuando ocurre que:

- a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

Se considera que los hormigones son inadecuados.

Para determinar las proporciones adecuadas, el contratista, con suficiente anticipación procederá a la realización de ensayos previos a la ejecución de la obra.

d) Ensayos de control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

- **Consistencia del Hormigón**

La consistencia de la mezcla será determinada mediante el ensayo de asentamiento, empleando el cono de Abrams. El contratista deberá tener en la obra el cono Standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el Supervisor.

Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón.

Se recomienda los siguientes asentamientos:

- *Casos de secciones corrientes* *3 a 7 cm. (máximo)*
- *Casos de secciones donde el vaciado sea difícil* *10 cm. (máximo)*

Los asentamientos indicados se registrarán en el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas.



La consistencia del hormigón será la necesaria para que, con los métodos de puesta en obra y compactación previstos, el hormigón pueda rodear las armaduras en forma continua y rellenar completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N.B. / UNE 7103.

Como norma general, y salvo justificación especial, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida, recomendándose los de consistencia plástica, compactados por vibrado. En elementos con función resistente, se prohíbe la utilización de hormigones de consistencia líquida. Se exceptúa de lo anterior el caso de hormigones fluidificados por medio de un súper plastificante. La fabricación y puesta en obra de estos hormigones, deberá realizarse según reglas específicas.

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 2 cm.	Ho. Firme
3 a 7 cm.	Ho. Plástico
8 a 15 cm.	Ho. Blando

No se permitirá el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

Relación Agua - Cemento (en peso)

La relación agua - cemento se determinará en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso deberá exceder de:

Condiciones de exposición	Extrema	Severa	Moderada
	-Hormigón sumergido en medio agresivo.	- Hormigón en contacto con agua a presión. - Hormigón en contacto alternado con agua y aire. -Hormigón Expuesto a la intemperie y al desgaste.	-Hormigón expuesto a la intemperie. -Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Naturaleza de la obra - Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
- Piezas de grandes dimensiones.	0.54	0.60	0.65

Deberá tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados.



Para dosificaciones en cemento de $C = 300$ a 400 Kg/m^3 se puede adoptar una dosificación en agua A con respecto al agregado seco tal que la relación agua / cemento cumpla:

$$0.4 < A/C < 0.6$$

Con un valor medio de $A/C = 0.5$

- **Ensayos de resistencia**

El juzgamiento de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se realizará analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15 %, caso contrario se descartarán y el contratista debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del Supervisor y se conservarán en condiciones normalizadas de laboratorio.

Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se prepararán cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El contratista podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

En cada uno de los vaciados siguientes y para cada clase de hormigón, se extraerán dos probetas para cada:

Grado de Control	Cantidad máxima de hormigón m3
Permanente	25
No permanente	50

Pero en ningún caso menos de dos probetas por día. Además, el supervisor podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

A medida que se obtengan nuevos resultados de ensayos, se calculará la resistencia característica considerando siempre un mínimo de 16 ensayos (32 probetas). El supervisor determinará los ensayos que intervienen a fin de calcular la resistencia característica de determinados elementos estructurales, determinados pisos o del conjunto de la obra.

Queda sobreentendido que es obligación por parte del contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el Supervisor dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.



En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el contratista realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el Supervisor.

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el supervisor.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

"Cuando una parte de la obra sometida a cualquier nivel de control estadístico, se obtenga $f_{c, est} \geq f_{ck}$ (resistencia característica), se aceptará dicha parte.

Si resultase $f_{c, est} < f_{ck}$, se procederá como sigue:

- a) $f_{c, est} \geq 0.9 f_{ck}$, la obra se aceptará.
- b) Si $f_{c, est} < 0.9 f_{ck}$, El supervisor podrá disponer que se proceda a realizar a costa del contratista, los ensayos de información necesarios previstos en la N.B. CBH-87, o las pruebas de carga previstas en la misma norma, y según lo que de ello resulte, decidirá si la obra se acepta, refuerza o demuele.

En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el supervisor, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, refuerza o demuele.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN. –

DOSIFICACIÓN DE MATERIALES

Para la fabricación del hormigón se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso. Para los áridos se aceptarán una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables.

HORMIGONES



Dosificación	Cemento (Kg)	Arena (m3)	Grava (m3)	Tipo
1:2:3	350	0.45	0.92	A
1:2:4	280	0.4	0.8	B
1:3:3	280	0.6	0.8	B
1:3:4	242	0.54	0.75	C

MORTEROS

Dosificación	Cemento (kg)	Arena (m3)
1:1	973	0.70
1:2	634	0.90
1:3	470	1.00
1:4	374	1.07
1:5	310	1.10
1:6	264	1.13

MEZCLADO.

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente para lo cual:

Se utilizará una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.

Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado. Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:

1. La mitad del agua del mezclado
2. El cemento y la arena simultáneamente
3. La grava
4. El resto de agua de amasado

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

VACIADO

No se procederá al vaciado de los elementos estructurales sin antes contar con la autorización del supervisor de obra.

No podrá efectuarse el vaciado durante la lluvia no será permitido disponer de grandes cantidades de hormigón en un solo lugar para espaciarlo posteriormente.

VIBRADO

La compactación del hormigón se realizará mediante el vibrado de manera tal que se eliminen los huecos o burbujas de aire en el interior de la masa, evitando la disgregación de los agregados.



El vibrado será realizado mediante vibradas de inmersión y alta frecuencia que debe ser manejados por obreros especializados.

Queda prohibido el vibrado en las armaduras.

Las vibradoras serán introducidas en puntos equidistantes a 45 cm. Entre sí y durante 5 a 15 seg. Para evitar la disgregación.

DESENCOFRADO

Los encofrados se retirarán progresivamente y sin golpes, sacudidas ni vibraciones en la estructura.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

PROTECCIÓN Y CURADO

El hormigón una vez vaciado, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que le perjudique.

El tiempo de curado será de 7 días a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

ARMADURAS

Las armaduras se cortarán y doblarán ajustándose estrictamente a las dimensiones y formas indicadas en los planos y las plantillas de fierros, las mismas que deberán ver verificadas por el supervisor de obra.

El doblado de las barras se realizará en frío mediante equipo adecuado, sin golpes ni choques.

Las barras de la armadura principal se vincularán firmemente con los estribos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO. -

Las cantidades de hormigón armado que componen la estructura completa y terminada de viga de arriostre, serán medidas en **metros cúbicos**.

En esta medición se incluirán solamente los trabajos que sean aprobados por el supervisor de obra y que tengas las dimensiones y distribuciones de fierros indicadas en los planos.

Los trabajos ejecutados de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

VIGA DE ARRIOSTRE DE H° A° _____M³



12. ANEXO 6: PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL

Proyecto: Instituto Psiquiátrico en la Ciudad de Tarija

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	Unitario	Parcial (Bs)
>	M01 - ESTRUCTURA				35.062.197,17
1	LETRERO EN OBRA C/BANNER	pza	1,00	1.987,75	1.987,75
2	INSTALACION DE FAENAS	glb	1,00	4.179,68	4.179,68
3	REPLANTEO Y TRAZADO	m²	15.559,22	2,22	34.541,47
4	EXCAVACION MANUAL	m³	1.287,53	52,50	67.595,32
5	VIGA DE ARRIOSTRE DE Hº Aº	m³	229,40	4.247,46	974.367,32
6	ZAPATAS DE Hº Aº DOSIF 1:2:3	m³	350,42	3.349,21	1.173.630,17
7	COLUMNAS DE Hº Aº DOSIF 1:2:3	m³	132,27	5.320,81	703.783,54
8	SOBRECIMENTOS DE Hº Cº (50% PIEDRA)	m³	34,75	1.099,93	38.222,57
9	VIGA DE Hº Aº	m³	335,24	5.135,31	1.721.561,32
10	RAMPA DE Hº Aº	m	1,51	4.422,54	6.678,04
11	ESCALERA DE Hº Aº	m³	23,73	6.560,56	155.682,09
12	RELLENO Y COMPACTADO C/SALTARINA SIN MAT	m³	707,70	95,92	67.882,58
13	IMPERMEABILIZACION DE SOBRECIMENTOS	m²	667,89	62,33	41.629,58
14	MURO LADRILLO 6 HUECOS E=18 CM	m²	13.988,33	184,11	2.575.391,44
15	MURO LADRILLO 6 HUECOS E=12 CM	m²	342,72	143,06	49.029,52
16	PISO CEMENTO FROTACHADO C/CONTRAP.	m²	14.829,79	187,89	2.786.369,24
17	REVOQUE INTERIOR CAL-CEMENTO-YESO	m²	24.628,48	163,15	4.018.136,51
18	REVOQUE EXTERIOR CAL-CEMENTO (FACHADA)	m²	4.796,03	204,12	978.965,64
19	PERGOLADO DE MADERA	m²	577,26	379,95	219.329,94
20	CÚPULA DE VIDRIO CON ESTRUCTURA DE ALUMINIO	m²	218,01	714,65	155.800,85
21	CUBIERTA SANDWICH "IN SITU"	m²	6.105,87	293,84	1.794.148,84
22	ESTRUCTURA METALICA PARA CUBIERTA SANDWICH IN SITU	m²	6.105,87	312,92	1.910.648,84
23	LOSA CASETONADA H=30CM	M2	3.899,09	533,89	2.081.685,16
24	CIELO FALSO PLACAS DE YESO C/TEXTURA	m²	10.004,96	166,98	1.670.628,22
25	PISO VINILICO ANTIDESLIZANTE ALTO TRAFICO	m²	7.508,22	402,85	3.024.686,43
26	ZOCALO VINILICO	m	1.073,60	102,40	109.936,64
27	PISO CERAMICO SOBRE LOSA Ó CONTRAPISO 50x50cm	m²	8.051,00	239,65	1.929.422,15
28	ZOCALO DE CERAMICA	m	1.897,20	71,18	135.042,70
29	PUERTA DE ALUMINIO C/VIDRIO TEMPLADO 8MM	m²	81,75	879,19	71.873,78
30	PUERTA TABLERO C/MARCO	m²	486,47	1.340,29	652.010,88
31	VENTANA ALUMINIO C/VIDRIO 6MM	m²	70,31	492,50	34.627,68
32	MURO CORTINA VIDRIO 10MM C/ESTR.METALICA	m²	2.274,48	1.092,94	2.485.870,17
33	REVESTIMIENTO DE CERAMICA	m²	1.463,10	271,31	396.953,66



34	REVESTIMIENTO DE MURO FOAM e=10cm	m²	548,80	338,28	185.648,06
35	BARANDA METALICA CON TUBO REDONDO 2"	m	44,08	839,22	36.992,82
36	MESON GRANITICO A=60CM	m	55,40	1.068,52	59.196,01
37	PINTURA LATEX INTERIOR	m²	22.616,58	35,11	794.068,12
38	PINTURA LATEX EXTERIOR	m²	4.796,03	40,79	195.630,06
39	BISAGRAS DE 4"	pza	954,00	26,31	25.099,74
40	CHAPA EXTERIOR	pza	23,00	663,41	15.258,43
41	CHAPA INTERIOR	pza	233,00	376,51	87.726,83
42	PINTURA AL ACEITE SOBRE MADERA	m²	486,47	49,50	24.080,27
43	PORTON METALICO	m²	67,50	591,18	39.904,65
44	PROV E INSTALACION ASCENSOR 2 plantas	pza	3,00	494.860,07	1.484.580,21
45	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	m³	579,82	71,94	41.712,25
>	M02 - INST. HIDROSANITARIA				676.796,62
46	REPLANTEO Y LOCALIZACION TUBERIAS	m	864,52	6,27	5.420,54
47	EXCAVACION MANUAL	m³	148,91	52,50	7.817,77
48	CAMARA DE INSPECCION H° C° (60X60CM)	pza	49,00	1.464,35	71.753,15
49	SUMIDERO SIFONICO(REJILLA DE PISO DE 6")	pza	18,00	207,81	3.740,58
50	PROV. Y COLOC. MAT AGUA POT D1/2"ESQ40	m	583,76	38,89	22.702,43
51	PROV. Y COLOC. MAT. AGUA POT D=¾" ESQ 40	m	496,24	42,63	21.154,71
52	PROV. Y COLOC. MAT AGUA CALIENTE CPVC D1/2"	m	512,84	39,02	20.011,02
53	PROV. Y COLOC. MAT. AGUA CALIENTE CPV D=¾"	m	468,43	45,25	21.196,46
54	PROV COLOC. TUBERIA DE PVC D= 6"	m	12,00	100,19	1.202,28
55	PROV COLOC. MAT INST SANITARIA D= 4"	m	729,50	108,20	78.931,90
56	PROV COLOC. MAT INST SANITARIA D= 2"	m	202,52	73,08	14.800,16
57	PROV. INSTALACION DE INODORO TANQUE BAJO	pza	85,00	1.296,16	110.173,60
58	DUCHA CON BASE	pza	22,00	1.470,74	32.356,28
59	LAVAMANOS DE SOBREPONER ESQ. C/GRIFERIA TEMPORIZAD	pza	48,00	970,92	46.604,16
60	LAVAMANOS CON GRIFERIA	pza	55,00	1.126,84	61.976,20
61	PAPELERO METALICO	pza	99,00	157,32	15.574,68
62	JABONERA PARA BAÑO	pza	48,00	67,98	3.263,04
63	PROV. INSTALACION DE INODORO P/DISCAPACITADOS	pza	14,00	2.072,47	29.014,58
64	AGARRADERA PARA DISCAPACITADOS	pza	14,00	1.144,28	16.019,92
65	LAVAPLATOS DE ACERO INOX 1 DEPOSITO	pza	9,00	701,85	6.316,65
66	MEDIDOR DE AGUA	pza	4,00	492,38	1.969,52
67	PROV. Y COLOC. BOMBA HIDROELEC. 1.5 HP	pza	11,00	4.459,57	49.055,27
68	PROV Y COLOC TERMOTANQUE 160 LTS	pza	4,00	3.867,62	15.470,48
69	PROV. COLOC. TANQUE CISTERNA ENTERRADO	pza	4,00	5.067,81	20.271,24
>	M03 - INST. ELECTRICA				360.047,68
70	ILUMINACION LED EMPOTRABLE TECHO 18W	pza	214,00	522,47	111.808,58
71	ILUMINACION LED EMPOTRABLE TECHO 24W	pto	288,00	325,24	93.669,12
72	ILUM. ELEC. FLUORES BAJO CONSUMO 36 W	pto	124,00	186,67	23.147,08



73	ILUMINACION LED EMPOTRABLE TECHO 40W	pto	21,00	372,31	7.818,51
74	INTERRUPTOR SIMPLE	pza	147,00	29,03	4.267,41
75	INTERRUPTOR DOBLE	pza	32,00	35,27	1.128,64
76	INTERRUPTOR TRIPLE	pza	14,00	4,08	57,12
77	CONMUTADOR SIMPLE	pza	2,00	129,69	259,38
78	TOMA CORRIENTE DOBLE	pto	111,00	330,38	36.672,18
79	PROV. Y MONT. DE TABLERO DE DIST. SECUNDARIO	pza	17,00	4.068,67	69.167,39
80	TABLERO GENERAL DE MEDICION TRIFASICO	pza	1,00	3.231,48	3.231,48
81	PROV. E INST MEDIDOR TRIFASICO	pza	1,00	8.820,79	8.820,79
>	M04 - INST. WIFI Y CAMARAS DE SEG.				61.096,06
82	PROV.MONT.TABLERO GENERAL CONTROL-MED 3F	pza	1,00	5.704,19	5.704,19
83	PROV. E INST. CAMARAS DE SEGURIDAD-RANGO 180°	pza	5,00	747,91	3.739,55
84	ROUTER WIFI	pza	52,00	861,07	44.775,64
85	RED DE CAMARA DE SEGURIDAD	m	142,00	23,04	3.271,68
86	RED DE FIBRA OPTICA	m	350,00	10,30	3.605,00
>	M05 - INST. ASPERSORES				126.646,77
87	TUBERIA PERFORADA HDPE D=50MM	m	758,00	76,23	57.782,34
88	TANQUE DE H° P/ALMACENAMIENTO 10M3	m³	9,14	4.573,62	41.802,89
89	PROV. Y COLOC DE ASPERSORES DE 1 " 360°	pza	138,00	180,62	24.925,56
90	LLAVES DE PASO	pza	7,00	305,14	2.135,98
>	M06 - INST. DE GAS				20.544,44
91	PROV Y TENDIDO DE TUBERIA DE GAS 3/4	ML	47,62	209,25	9.964,48
92	INSTALACION PUNTO DE GAS	pto	8,00	218,72	1.749,76
93	MEDIDOR DE GAS + ACCES	pza	4,00	2.207,55	8.830,20
	Total presupuesto:				36.307.328,74

36.307.328,74 Bs.

El presupuesto para la construccion del "Instituto Psiquiatrico en la Ciudad de Tarija" tendra un costo de:

Son: Treinta y Seis Millon(es) Trescientos Siete Mil Trescientos Veintiocho con 74/100 Bolivianos

Nº	Descripción	Parcial (Bs)
>	M01 - ESTRUCTURA	35.062.197,17
>	M02 - INST. HIDROSANITARIA	676.796,62
>	M03 - INST. ELECTRICA	360.047,68
>	M04 - INST. WIFI Y CAMARAS DE SEG.	61.096,06
>	M05 - INST. ASPERSORES	126.646,77
>	M06 - INST. DE GAS	20.544,44
	Total presupuesto:	36.307.328,74

DISEÑO ARQUITECTÓNICO: INSTITUTO PSIQUIÁTRICO EN LA CIUDAD DE TARIJA



Costo del Proyecto por metro cuadrado

$$\text{Precio por metro cuadrado} = \frac{36.307.328,74}{15.559,22} = 2.333,49 \text{ Bs/m}^2$$

Para el dólar oficial: 6.96 bs

$$\text{Precio por metro cuadrado} = 335,27 \text{ Dolares/m}^2$$

