

ANEXO 8

CÓMPUTOS MÉTRICOS

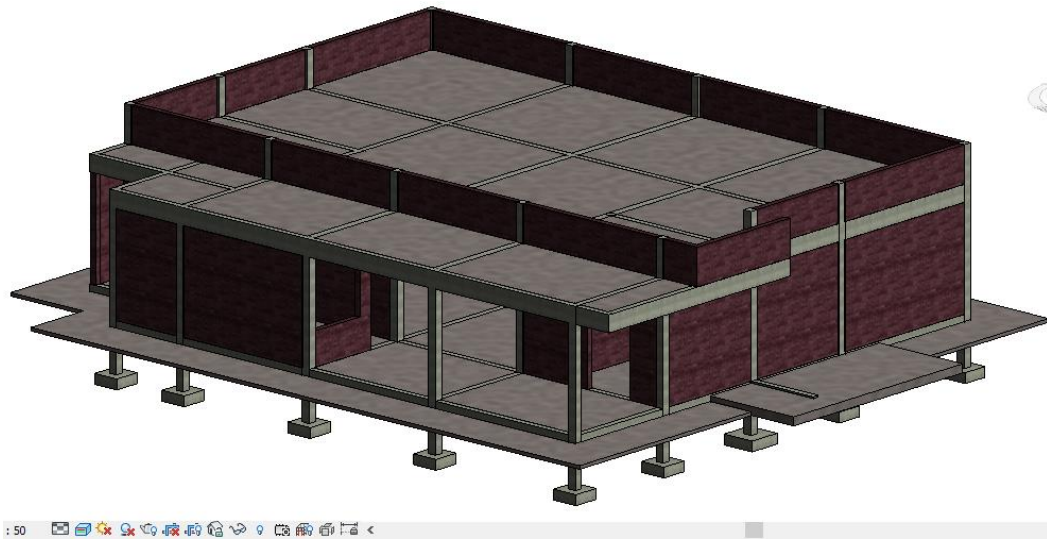
A.8.1. Computos métricos mediante el programa Revit.

Método de cálculo:

Ejemplo: Para el Laboratorio de Fitopatología.

Paso 1:

Diseñar el plano estructural.

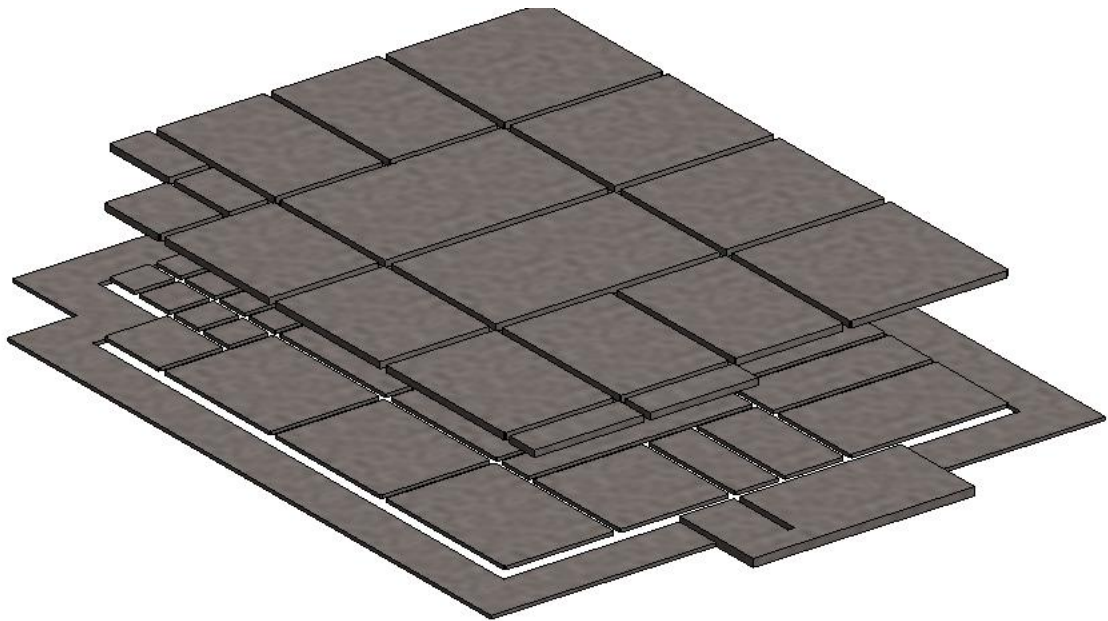


Paso 2:

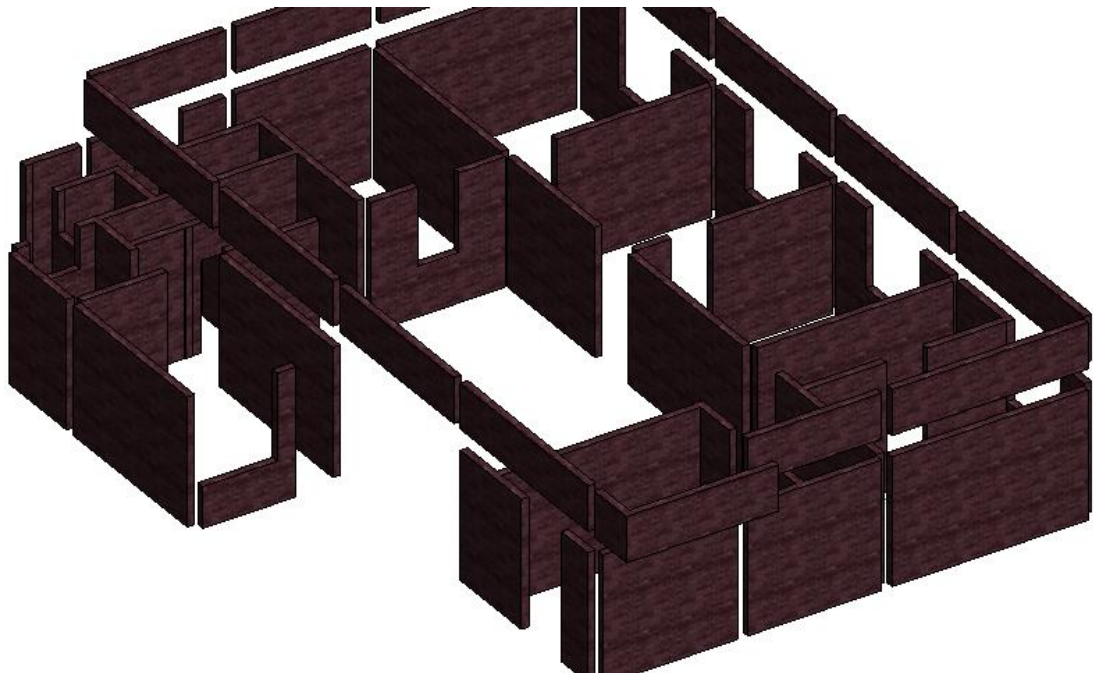
Analizar los elementos aislados en grupos, para identificar posibles errores.



Estructura computada por volumen en m3



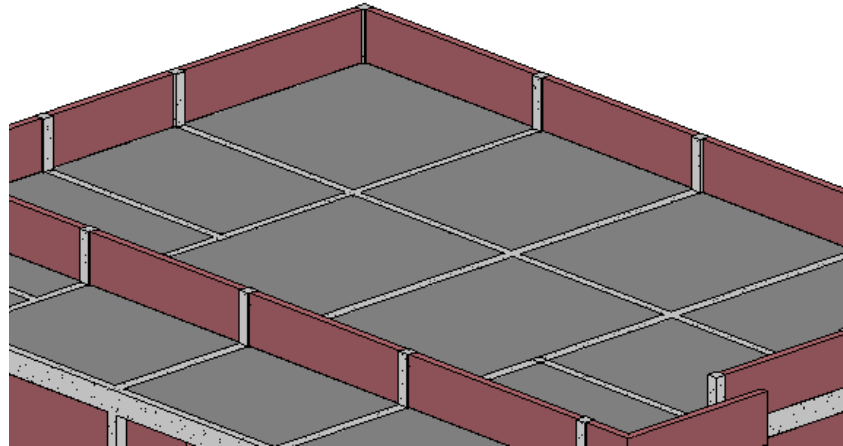
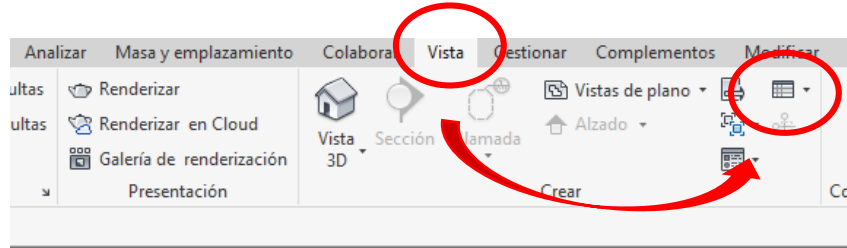
Estructura computada por superficie en m2



Estructura computada por superficie en m2

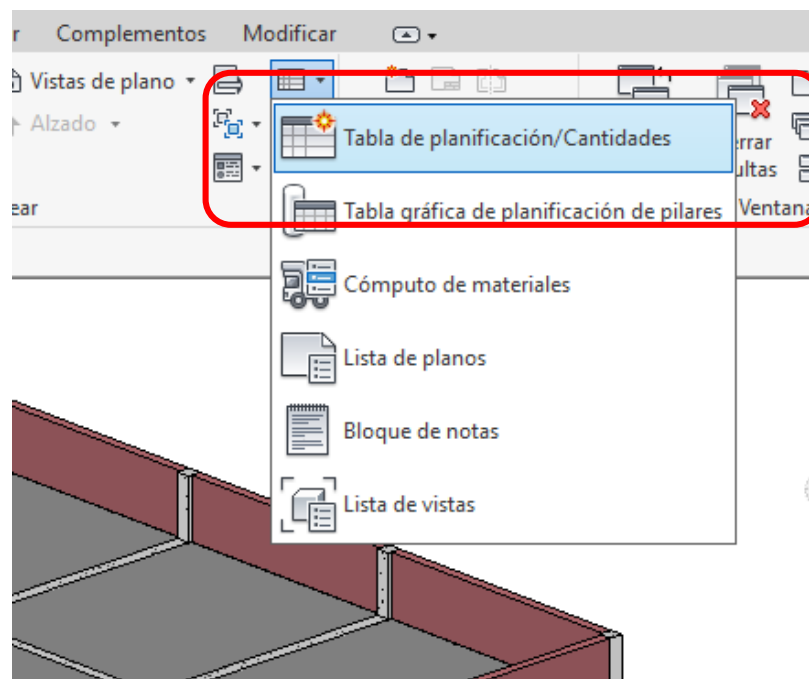
Paso 3:

En el programa revit, seleccionar pestaña “vista”.



Paso 4:

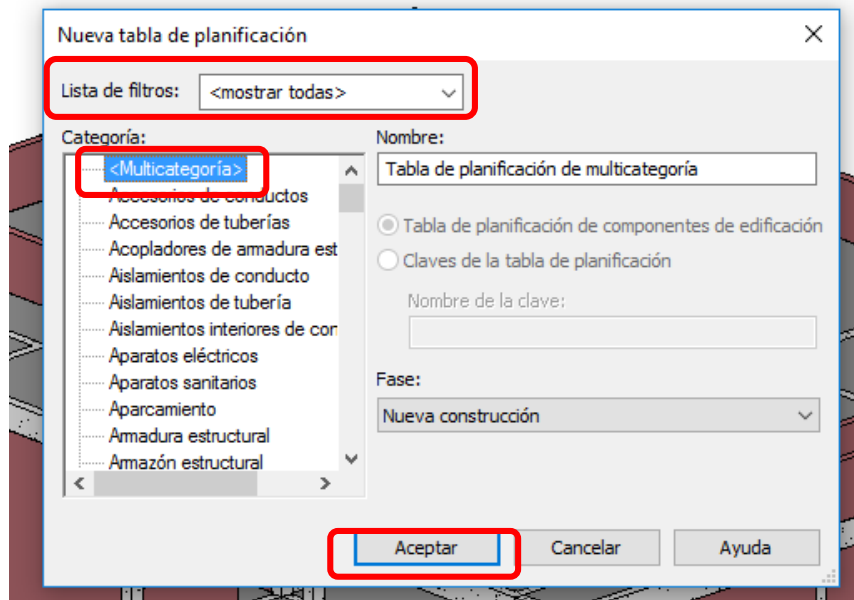
Seleccionar “Tabla de planificación/Cantidades”.



Paso 5:

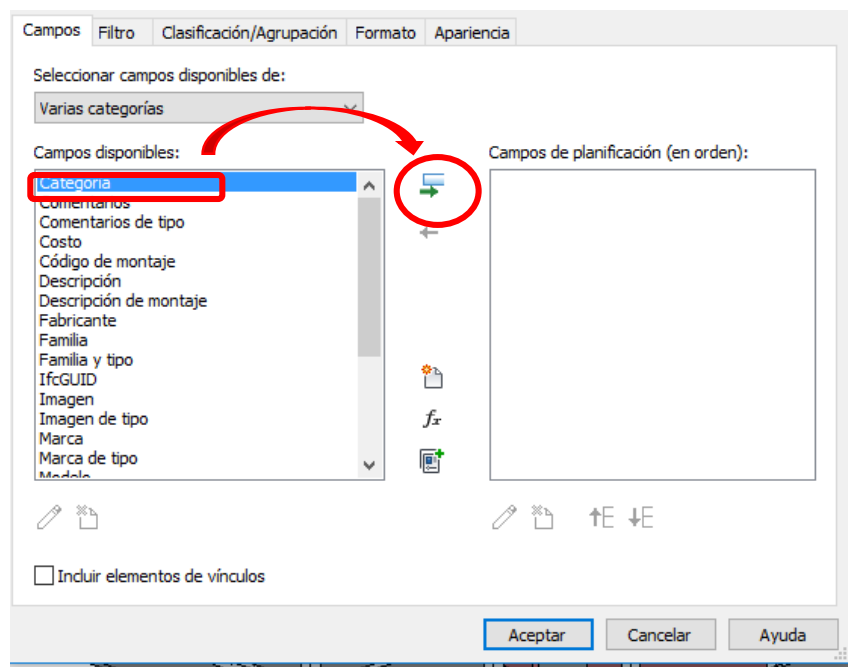
Lista de filtros: mostrar todas.

Categoría: Multicategoría.



Paso 6:

En la pestaña “campos” seleccionar las descripciones y medidas deseadas.



Nota: comprobar manualmente los resultados en duda, seleccionando el elemento de la planilla y este se pintará de color azul en el plano ya sea muro, viga, ect. Posteriormente se procede a calcular sus dimensiones y comparar con el resultado de la planilla.

Paso 8:

Exportar y resumir los resultados en una planilla excel.

Tabla A.8.1. Computos métricos: Laboratorio de Fitopatología.

MODULO 1: OBRAS PRELIMINARES										
N°	ITEM	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	SUP	VOL	PESO	VECES	SUB TOTAL
1.1	INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	GBL							1.00	1.00
1.2	LIMPIEZA Y DESMONTE DE TERRENO	M2	25.70	18.70		480.59			1.00	480.59
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	25.70	18.70		480.59			1.00	480.59
MODULO 2: OBRA GRUESA										
2.1	EXCAVACION MANUAL SUELO DURO	M3								28.16
	ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	1.60		1.60		8.00	12.80
	ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	1.60		1.02		15.00	15.36
2.2	CARPETA DE H°P°	M3								1.76
	ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	0.10		0.10		8.00	0.80
	ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	0.10		0.06		15.00	0.96
2.3	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL S/MATERIAL	M3								19.40
	EXCAVACIÓN ZAPATA						28.16		1.00	28.16
	DESCUENTO CARPETA DE H°P°						1.76		-1.00	-1.76
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	0.30		0.30		-8.00	-2.40
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	0.30		0.19		-15.00	-2.88
	DESCUENTO COLUMNA TIPO 1 (25x25 cm)		0.25	0.25	1.20		0.08		-23.00	-1.73
2.4	ACERO ESTRUCTURAL (Fyk = 5000 kg/cm2)	KG								3832.15
	ZAPATA							240.85	1.00	240.85
	VIGA DE PLANTA BAJA							671.20	1.00	671.20
	COLUMNA							815.45	1.00	815.45
	VIGA							1256.20	1.00	1256.20
	ESCALERA							117.55	1.00	117.55
	LOSA							730.90	1.00	730.90
2.5	H° S° PARA ZAPATA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								5.28
	ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	0.30		0.30		8.00	2.40
	ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	0.30		0.19		15.00	2.88
2.6	H° S° PARA VIGA DE PLANTA BAJA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								11.19
	SOBRECIMIENTO TIPO 1 (20x30 cm)						11.19		1.00	11.19
2.7	H° S° PARA COLUMNA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								8.34
	COLUMNA TIPO 1 (25x25 cm)						8.34		1.00	8.34
2.8	H° S° PARA VIGA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								17.60
	VIGA TIPO 1 (20x50 cm), TIPO 2 (25x50 cm)						17.60		1.00	17.60
2.9	H° S° PARA ESCALERA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3					1.83		1.00	1.83
2.10	IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	M2	186.50	0.20		37.30			1.00	37.30
2.11	LOSA ALIV. C/PLAST. H = 20 cm (fck = 210 kg/cm2)	M2								270.00
	LOSA AREA 1					270.00			1.00	270.00
2.13	CARPETA PARA NIVELACION DE LOSAS i = 2%	M3								18.90
	CARPETA DE NIVELACIÓN						18.9		1.00	18.90
2.15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 10 cm	M2								361.44
	CONTRAPISO AREA 1 (INTERIOR), AREA 2 (EXTERIOR)					361.44			1.00	361.44
2.16	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 25 cm	M2								20.00
	CONTRAPISO AREA 3 (EXTERIOR)					20.00			1.00	20.00
2.17	MURO DE LADRILLO CERAMICO 6H 1:5 (e = 16cm)	M2								431.66
	MURO LADRILLO PLANTA BAJA, AZOTEA					431.66			1.00	431.66
MODULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS										
4.1	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB							1.00	1.00

***Fuente:** Elaboración propia.

Tabla A.8.2. Cómputos Métricos: Laboratorio de Producción in vitro.

MODULO 1: OBRAS PRELIMINARES										
N°	ITEM	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	SUP	VOL	PESO	VECES	SUB TOTAL
1.1	INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	GBL							1.00	1.00
1.2	LIMPIEZA Y DESMONTE DE TERRENO	M2	18.20	17.90		325.78			1.00	325.78
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	18.20	17.90		325.78			1.00	325.78
MODULO 2: OBRA GRUESA										
2.1	EXCAVACION MANUAL SUELO DURO	M3								20.80
	ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	1.60		1.60		5.00	8.00
	ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	1.60		1.02		10.00	10.24
	ZAPATA TIPO 3 (200x80x30 cm)		2.00	0.80	1.60		2.56		1.00	2.56
2.2	CARPETA DE H°P°	M3								1.30
	ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	0.10		0.10		5.00	0.50
	ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	0.10		0.06		10.00	0.64
	ZAPATA TIPO 3 (200x80x30 cm)		2.00	0.80	0.10		0.16		1.00	0.16
2.3	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL S/MATERIAL	M3								14.33
	EXCAVACIÓN ZAPATA						20.80		1.00	20.80
	DESCUENTO CARPETA DE H°P°						1.30		-1.00	-1.30
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	0.30		0.30		-5.00	-1.50
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	0.30		0.19		-10.00	-1.92
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 3 (200x80x30 cm)		2.00	0.80	0.30		0.48		-1.00	-0.48
	DESCUENTO COLUMNA TIPO 1 (30x30 cm)		0.25	0.25	1.20		0.08		-17.00	-1.28
2.4	ACERO ESTRUCTURAL (Fyk = 5000 kg/cm2)	KG								2759.09
	ZAPATA							171.70	1.00	171.70
	VIGA DE PLANTA BAJA							500.50	1.00	500.50
	COLUMNA							586.36	1.00	586.36
	VIGA							893.30	1.00	893.30
	ESCALERA							122.36	1.00	122.36
	LOSA							484.87	1.00	484.87
2.5	H° S° PARA ZAPATA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								3.90
	ZAPATA TIPO 1 (100x100x30 cm)		1.00	1.00	0.30		0.30		5.00	1.50
	ZAPATA TIPO 2 (80x80x30 cm)		0.80	0.80	0.30		0.19		10.00	1.92
	ZAPATA TIPO 3 (200x80x30 cm)		2.00	0.80	0.30		0.48		1.00	0.48
2.6	H° S° PARA VIGA DE PLANTA BAJA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								8.37
	SOBRECIMIENTO TIPO 1 (20x30 cm)						8.37		1.00	8.37
2.7	H° S° PARA COLUMNA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								6.25
	COLUMNA TIPO 1 (30x30 cm)						6.25		1.00	6.25
2.8	H° S° PARA VIGA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								12.55
	VIGA TIPO 1 (20x50 cm)						12.55		1.00	12.55
2.9	H° S° PARA ESCALERA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3							1.00	1.87
							1.87			
2.10	IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	M2	139.50	0.20		27.90			1.00	27.90
2.11	LOSA ALIV. C/PLAST. H = 20 cm (fck = 210 kg/cm2)	M2								188.80
	LOSA AREA 1						188.80		1.00	188.80
2.13	CARPETA PARA NIVELACION DE LOSAS i = 2%	M3								13.22
	CARPETA DE NIVELACIÓN						13.22		1.00	13.22
2.15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 10 cm	M2								267.16
	CONTRAPISO AREA 1 (INTERIOR), AREA 2 (EXTERIOR)					267.16			1.00	267.16
2.16	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 25 cm	M2								30.00
	CONTRAPISO AREA 3 (EXTERIOR)					30.00			1.00	30.00
2.17	MURO DE LADRILLO CERAMICO 6H 1:5 (e = 16cm)	M2								340.08
	MURO LADRILLO PLANTA BAJA, AZOTEA					340.08			1.00	340.08
MODULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS										
4.1	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB							1.00	1.00

***Fuente:** Elaboración propia.

Tabla A.8.3. Cómputos métricos: Laboratorio de Biotecnología Vegetal.

MODULO 1: OBRAS PRELIMINARES										
N°	ITEM	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	SUP	VOL	PESO	VECES	SUB TOTAL
1.1	INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	GBL							1.00	1.00
1.2	LIMPIEZA Y DESMONTE DE TERRENO	M2	22.40	18.90		423.36			1.00	423.36
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	22.40	18.90		423.36			1.00	423.36
MODULO 2: OBRA GRUESA										
2.1	EXCAVACIÓN MANUAL SUELO DURO	M3								116.76
	ZAPATA TIPO 1 (130X130X30 cm)		1.30	1.30	2.10		3.55		15.00	53.24
	ZAPATA TIPO 2 (150X150X40 cm)		1.50	1.50	2.10		4.73		1.00	4.73
	ZAPATA TIPO 3 (200x200x50 cm)		2.00	2.00	2.10		8.40		7.00	58.80
2.2	CARPETA DE H°P°	M3								5.56
	ZAPATA TIPO 1 (130X130X30 cm)		1.30	1.30	0.10		0.17		15.00	2.54
	ZAPATA TIPO 2 (150X150X40 cm)		1.50	1.50	0.10		0.23		1.00	0.23
	ZAPATA TIPO 3 (200x200x50 cm)		2.00	2.00	0.10		0.40		7.00	2.80
2.3	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL S/MATERIAL	M3								84.58
	EXCAVACIÓN ZAPATA						116.76		1.00	116.76
	DESCUENTO CARPETA DE H°P°						5.56		-1.00	-5.56
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 1 (130x130x30 cm)		1.30	1.30	0.30		0.51		-15.00	-7.61
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 2 (150x150x40 cm)		1.50	1.50	0.40		0.90		-1.00	-0.90
	DESCUENTO ZAPATA TIPO 3 (200x200x50 cm)		2.00	2.00	0.50		2.00		-7.00	-14.00
	DESCUENTO COLUMNA TIPO 1 (30x30 cm)		0.30	0.30	1.70		0.15		-15.00	-2.30
	DESCUENTO COLUMNA TIPO 1 (30x30 cm)		0.30	0.30	1.60		0.14		-1.00	-0.14
	DESCUENTO COLUMNA TIPO 2 (40x40 cm)		0.40	0.40	1.50		0.24		-7.00	-1.68
2.4	ACERO ESTRUCTURAL (Fyk = 5000 kg/cm2)	KG								17960.90
	ZAPATA							1447.60	1.00	1447.60
	VIGA DE PLANTA BAJA							800.30	1.00	800.30
	COLUMNA							3562.03	1.00	3562.03
	VIGA							3420.40	1.00	3420.40
	ESCALERA							657.84	1.00	657.84
	LOSA CASETONADA							8072.73	1.00	8072.73
2.5	H° S° PARA ZAPATA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								22.51
	ZAPATA TIPO 1 (130X130X30 cm)		1.30	1.30	0.30		0.51		15.00	7.61
	ZAPATA TIPO 2 (150X150X40 cm)		1.50	1.50	0.40		0.90		1.00	0.90
	ZAPATA TIPO 3 (200x200x50 cm)		2.00	2.00	0.50		2.00		7.00	14.00
2.6	H° S° PARA VIGA DE PLANTA BAJA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								9.03
	VIGA DE PLANTA BAJA TIPO 1 (20x30 cm)						9.03		1.00	9.03
2.7	H° S° PARA COLUMNA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								36.13
	COLUMNA TIPO 1 (30x30 cm)						18.32		1.00	18.32
	COLUMNA TIPO 2 (40x40 cm)						17.81		1.00	17.81
2.8	H° S° PARA VIGA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								43.30
	VIGA TIPO 1 (30x30 cm)						43.30		1.00	43.30
2.9	H° S° PARA ESCALERA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3								7.71
	ESCALERA TIPO 1						2.57		3.00	7.71
2.10	IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	M2	150.50	0.20		30.10			1.00	30.10
2.12	LOSA CASETONADA DE H°S° H = 30 cm (fck = 210 kg/cm2)	M2								771.31
	LOSA CASETONADA					771.31			1.00	771.31
2.13	CARPETA PARA NIVELACION DE LOSAS i = 2%	M3								17.63
	CARPETA DE NIVELACIÓN						17.63		1.00	17.63
2.14	IMPERMEABILIZACION DE LOSA CON MEMBRANA ASFALTICA	M2								185.50
	LOSA CASETONADA					185.50			1.00	185.50
2.15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 10 cm	M2								387.40
	CONTRAPISO AREA 1 (INTERIOR), AREA 2 (EXTERIOR)					387.40			1.00	387.40
2.17	MURO DE LADRILLO CERAMICO 6H 1:5 (e = 16cm)	M2								1130.23
	MURO LADRILLO PLANTA BAJA					449.00			1.00	449.00
	MURO LADRILLO 2DA					314.89			1.00	314.89
	MURO LADRILLO 3RA					241.65			1.00	241.65
	MURO LADRILLO 4TA					104.17			1.00	104.17
	MURO LADRILLO AZOTEA					20.52			1.00	20.52
2.18	MURO DE LADRILLO ADOBITO 1:5 (e = 18cm)	M2								23.55
	MURO LADRILLO PLANTA BAJA					7.87			1.00	7.87
	MURO LADRILLO 2DA					7.84			1.00	7.84
	MURO LADRILLO 3RA					7.84			1.00	7.84
MODULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS										
4.1	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB							1.00	1.00

***Fuente:** Elaboración propia.

ANEXO 9

PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Instalación de faenas (económico)**UNIDAD:** Glb**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Varios materiales	Glb	1.00	4,500.00	4,500.00
TOTAL MATERIALES				4,500.00

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	24.00	15.00	360.00
Ayudante de albañil	Hr	30.00	8.75	262.50
SUB TOTAL MANO DE OBRA				622.50
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	342.38
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	144.15
TOTAL MANO DE OBRA				1,109.03

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	55.45
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				55.45

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)			10.00%	566.45
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				566.45

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)			10.00%	623.09
TOTAL UTILIDAD				623.09

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)			3.09%	211.79
TOTAL IMPUESTOS				211.79

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				7,065.81
PRECIO UNITARIO	\$us.	1,015.20	Bs.	7,065.81

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Limpieza y desmonte de terreno**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
TOTAL MATERIALES				

2. MANO DE OBRA

Ayudante	Hr	0.50	5.63	2.82
SUB TOTAL MANO DE OBRA				2.82
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	1.55
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	0.65
TOTAL MANO DE OBRA				5.02

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	0.25
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0.25

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)			10.00%	0.53
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				0.53

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)			10.00%	0.58
TOTAL UTILIDAD				0.58

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)			3.09%	0.20
TOTAL IMPUESTOS				0.20

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				6.58
PRECIO UNITARIO	\$us.	0.95	Bs.	6.58

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Replanteo y trazado**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Liston de 1x2 pulg	ml	0.10	2.00	0.20
Liston de 2x2 pulg	ml	0.12	3.80	0.46
Hilo Nylon	pza	0.01	14.00	0.14
Clavos de 2 pulg	Kg	0.01	14.00	0.14
Cal de blanqueo	Kg	0.20	0.55	0.11
TOTAL MATERIALES				1.05

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	0.05	15.00	0.75
Ayudante de albañil	Hr	0.05	8.75	0.44
SUB TOTAL MANO DE OBRA				1.19
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	0.65
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	0.27
TOTAL MANO DE OBRA				2.11

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	0.11
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0.11

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	0.33
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		0.33

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	0.36
TOTAL UTILIDAD		0.36

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)	3.09%	0.12
TOTAL IMPUESTOS		0.12

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				4.08
PRECIO UNITARIO	\$us.	0.59	Bs.	4.08

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Excavación manual suelo duro**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
TOTAL MATERIALES				

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	0.50	15.00	7.50
Ayudante	Hr	3.60	5.63	20.27
SUB TOTAL MANO DE OBRA				27.77
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	15.27
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	6.43
TOTAL MANO DE OBRA				49.47

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	2.47
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				2.47

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	5.19
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		5.19

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	5.71
TOTAL UTILIDAD		5.71

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)				3.09%	1.94
TOTAL IMPUESTOS					1.94
TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6					64.78
PRECIO UNITARIO		\$us.	9.31	Bs.	64.78

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Carpeta de H°P°**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento Portland IP - 30	Kg	225.00	1.20	270.00
Arena	m3	0.55	70.00	38.50
Grava	m3	0.80	160.00	128.00
Agua	lt	225.00	0.06	13.50
TOTAL MATERIALES				450.00

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	5.00	15.00	75.00
Ayudante de albañil	Hr	15.00	8.75	131.25
SUB TOTAL MANO DE OBRA				206.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	113.44
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	47.76
TOTAL MANO DE OBRA				367.45

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.25	30.00	7.50
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	18.37
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				25.87

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	84.33
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		84.33

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	92.77
TOTAL UTILIDAD		92.77

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)	3.09%	31.53
TOTAL IMPUESTOS		31.53

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				1,051.95
PRECIO UNITARIO	\$us.	151.14	Bs.	1,051.95

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Relleno y compactado manual s/material**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Agua	lt	60.00	0.06	3.60
TOTAL MATERIALES				3.60

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	0.50	15.00	7.50
Ayudante	Hr	2.00	5.63	11.26
SUB TOTAL MANO DE OBRA				18.76
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	10.32
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	4.34
TOTAL MANO DE OBRA				33.42

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA	5.00%	1.67
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS		1.67

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	3.87
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		3.87

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	4.26
TOTAL UTILIDAD		4.26

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)	3.09%	1.45
TOTAL IMPUESTOS		1.45

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				48.27
PRECIO UNITARIO	\$us.	6.94	Bs.	48.27

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Acero estructural (Fyk = 5000 kg/cm2)**UNIDAD:** Kg**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Acero de alta resistencia	Kg	1.05	8.10	8.51
Alambre de amarre	Kg	0.05	13.00	0.65
TOTAL MATERIALES				9.16

2. MANO DE OBRA

M. Fierrista	Hr	0.05	15.00	0.75
Ayudante (fierrista)	Hr	0.10	8.75	0.88
SUB TOTAL MANO DE OBRA				1.63
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	0.90
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	0.38
TOTAL MANO DE OBRA				2.91

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	0.15
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0.15

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	1.22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		1.22

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	1.34
TOTAL UTILIDAD		1.34

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	0.46
TOTAL IMPUESTOS		0.46

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				15.24
PRECIO UNITARIO	\$us.	2.19	Bs.	15.24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** H° S° para zapata 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	300.00	1.20	360.00
Arena	m3	0.60	70.00	42.00
Grava	m3	0.80	160.00	128.00
Agua	lt	170.00	0.06	10.20
Madera para encofrado	p2	20.00	3.20	64.00
Clavos 2 1/2 pulg	Kg	0.80	14.00	11.20
TOTAL MATERIALES				615.40

2. MANO DE OBRA

M. Encofrador	Hr	4.00	15.00	60.00
M. Albañil	Hr	5.00	15.00	75.00
Ayudante (encofrador)	Hr	4.00	8.75	35.00
Ayudante de albañil	Hr	22.00	8.75	192.50
SUB TOTAL MANO DE OBRA				362.50
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	199.38
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	83.94
TOTAL MANO DE OBRA				645.82

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.25	30.00	7.50
Vibradora de inmersión	Hr	0.25	22.00	5.50
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	32.29
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				45.29

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	130.65
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		130.65

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	143.72
TOTAL UTILIDAD		143.72

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	48.85
TOTAL IMPUESTOS		48.85

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				1,629.73
PRECIO UNITARIO	\$us.	234.16	Bs.	1,629.73

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** H° S° para viga de planta baja 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	300.00	1.20	360.00
Arena	m3	0.55	70.00	38.50
Grava	m3	0.75	160.00	120.00
Agua	lt	170.00	0.06	10.20
Madera para encofrado	p2	35.00	3.20	112.00
Clavos 2 pulg	Kg	1.50	14.00	21.00
TOTAL MATERIALES				661.70

2. MANO DE OBRA

M. Encofrador	Hr	4.00	15.00	60.00
M. Albañil	Hr	5.00	15.00	75.00
Ayudante (encofrador)	Hr	8.00	8.75	70.00
Ayudante de albañil	Hr	22.00	8.75	192.50
SUB TOTAL MANO DE OBRA				397.50
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	218.63
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	92.05
TOTAL MANO DE OBRA				708.18

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.80	30.00	24.00
Vibradora de inmersión	Hr	0.80	22.00	17.60
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	35.41
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				77.01

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	144.69
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		144.69

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	159.16
TOTAL UTILIDAD		159.16

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	54.10
TOTAL IMPUESTOS		54.10

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6			1,804.84
PRECIO UNITARIO	\$us.	259.32	Bs. 1,804.84

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** H° S° para columna 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	350.00	1.20	420.00
Arena	m3	0.55	70.00	38.50
Grava	m3	0.75	160.00	120.00
Agua	lt	170.00	0.06	10.20
Madera para encofrado	p2	80.00	3.20	256.00
Clavos 2 1/2 pulg	Kg	2.00	14.00	28.00
TOTAL MATERIALES				872.70

2. MANO DE OBRA

M. Encofrador	Hr	5.00	15.00	75.00
M. Albañil	Hr	5.00	15.00	75.00
Ayudante (encofrador)	Hr	15.00	8.75	131.25
Ayudante de albañil	Hr	28.00	8.75	245.00
SUB TOTAL MANO DE OBRA				526.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	289.44
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	121.86
TOTAL MANO DE OBRA				815.69

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.25	30.00	7.50
Vibradora de inmersión	Hr	0.25	22.00	5.50
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	40.78
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				53.78

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	174.22
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		174.22

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	191.64
TOTAL UTILIDAD		191.64

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	65.14
TOTAL IMPUESTOS		65.14

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6			2,173.17
PRECIO UNITARIO	\$us.	312.24	Bs. 2,173.17

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** H° S° para viga 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	350.00	1.20	420.00
Arena	m3	0.55	70.00	38.50
Grava	m3	0.75	160.00	120.00
Agua	lt	170.00	0.06	10.20
Madera para encofrado	p2	50.00	3.20	160.00
Clavos 2 1/2 pulg	Kg	1.50	14.00	21.00
TOTAL MATERIALES				769.70

2. MANO DE OBRA

M. Encofrador	Hr	5.00	15.00	75.00
M. Albañil	Hr	5.00	15.00	75.00
Ayudante (encofrador)	Hr	10.00	8.75	87.50
Ayudante de albañil	Hr	25.00	8.75	218.75
SUB TOTAL MANO DE OBRA				456.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	250.94
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	105.65
TOTAL MANO DE OBRA				812.84

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.25	30.00	7.50
Vibradora de inmersión	Hr	0.25	22.00	5.50
Guinche	Hr	1.00	42.00	42.00
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	40.64
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				95.64

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	167.82
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		167.82

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	184.60
TOTAL UTILIDAD		184.60

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	62.75
TOTAL IMPUESTOS		62.75

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				2,093.35
PRECIO UNITARIO	\$us.	300.77	Bs.	2,093.35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** H° S° para escalera 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	350.00	1.20	420.00
Arena	m3	0.55	70.00	38.50
Grava	m3	0.75	160.00	120.00
Agua	lt	170.00	0.06	10.20
Madera para encofrado	p2	60.00	3.20	192.00
Clavos 2 1/2 pulg	Kg	1.50	14.00	21.00
TOTAL MATERIALES				801.70

2. MANO DE OBRA

M. Encofrador	Hr	5.00	15.00	75.00
M. Albañil	Hr	5.00	15.00	75.00
Ayudante (encofrador)	Hr	10.00	8.75	87.50
Ayudante de albañil	Hr	25.00	8.75	218.75
SUB TOTAL MANO DE OBRA				456.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	250.94
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	105.65
TOTAL MANO DE OBRA				812.84

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.25	30.00	7.50
Vibradora de inmersión	Hr	0.25	22.00	5.50
Guinche	Hr	1.00	42.00	42.00
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	40.64
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				95.64

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	171.02
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		171.02

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	188.12
TOTAL UTILIDAD		188.12

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	63.94
TOTAL IMPUESTOS		63.94

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				2,133.26
PRECIO UNITARIO	\$us.	306.50	Bs.	2,133.26

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Impermeabilización para vigas de planta baja**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Polietileno	m2	1.10	3.73	4.10
Alquitrán	kg	1.20	2.50	3.00
Cemento portland IP - 30	kg	12.00	1.20	14.40
Arena	m3	0.06	70.00	4.20
Diesel	lt	0.60	3.10	1.86
TOTAL MATERIALES				27.56

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	0.40	15.00	6.00
Ayudante de albañil	Hr	0.20	8.75	1.75
SUB TOTAL MANO DE OBRA				7.75
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	4.26
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	1.79
TOTAL MANO DE OBRA				13.80

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	0.69
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				0.69

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	4.21
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		4.21

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	4.63
TOTAL UTILIDAD		4.63

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	1.57
TOTAL IMPUESTOS		1.57

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				52.46
PRECIO UNITARIO	\$us.	7.54	Bs.	52.46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Losa alivianada c/plastoform H = 20 cm (fck = 210 kg/cm2)**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	27.00	1.20	32.40
Arena	m3	0.05	70.00	3.50
Grava	m3	0.07	160.00	11.20
Agua	lt	17.00	0.06	1.02
Madera para encofrado	p2	4.00	3.20	12.80
Clavos 2 pulg	Kg	0.15	14.00	2.10
Viguetas y complemento #15	m2	1.00	74.20	74.20
TOTAL MATERIALES				137.22

2. MANO DE OBRA

M. Encofrador	Hr	1.00	15.00	15.00
M. Albañil	Hr	0.50	15.00	7.50
Ayudante (encofrador)	Hr	2.00	8.75	17.50
Ayudante de albañil	Hr	2.50	8.75	21.88
SUB TOTAL MANO DE OBRA				61.88
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	34.03
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	14.33
TOTAL MANO DE OBRA				110.24

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.08	30.00	2.40
Vibradora de inmersión	Hr	0.08	22.00	1.76
Guinche	Hr	0.10	42.00	4.20
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	5.51
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				13.87

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	26.13
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		26.13

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	28.75
TOTAL UTILIDAD		28.75

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	9.77
TOTAL IMPUESTOS		9.77

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				325.98
PRECIO UNITARIO	\$us.	46.84	Bs.	325.98

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Losa casetonada de H°S° H = 30 cm (fck = 210 kg/cm2)**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	60.00	1.20	72.00
Arena	m3	0.09	70.00	6.30
Grava	m3	0.12	160.00	19.20
Agua	lt	30.00	0.06	1.80
Madera para encofrado	p2	4.00	3.20	12.80
Clavos 2 pulg	Kg	0.15	14.00	2.10
Plastoform	m2	4.00	2.00	8.00
TOTAL MATERIALES				122.20

2. MANO DE OBRA

M. Encofrador	Hr	1.00	15.00	15.00
M. Albañil	Hr	0.50	15.00	7.50
Ayudante (encofrador)	Hr	2.00	8.75	17.50
Ayudante de albañil	Hr	3.00	8.75	26.25
SUB TOTAL MANO DE OBRA				66.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	36.44
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	15.34
TOTAL MANO DE OBRA				118.03

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.08	30.00	2.40
Vibradora de inmersión	Hr	0.08	22.00	1.76
Guinche	Hr	0.10	42.00	4.20
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	5.90
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				14.26

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	25.45
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		25.45

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	27.99
TOTAL UTILIDAD		27.99

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	9.52
TOTAL IMPUESTOS		9.52

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				317.45
PRECIO UNITARIO	\$us.	45.61	Bs.	317.45

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Carpeta para nivelación de losas i = 2%**UNIDAD:** m3**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento Portland IP - 30	Kg	300.00	1.20	360.00
Arena	m3	1.30	70.00	91.00
Agua	lt	170.00	0.06	10.20
TOTAL MATERIALES				461.20

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	5.00	15.00	75.00
Ayudante albañil	Hr	15.00	8.75	131.25
SUB TOTAL MANO DE OBRA				206.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	113.44
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	47.76
TOTAL MANO DE OBRA				367.45

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.25	30.00	7.50
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	18.37
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				25.87

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	85.45
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		85.45

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	94.00
TOTAL UTILIDAD		94.00

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)	3.09%	31.95
TOTAL IMPUESTOS		31.95

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				1,065.92
PRECIO UNITARIO	\$us.	153.15	Bs.	1,065.92

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Impermeabilización de losa con membrana asfáltica**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Membrana asfáltica	m2	1.05	46.90	49.25
TOTAL MATERIALES				49.25

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	0.50	15.00	7.50
Ayudante de albañil	Hr	0.50	8.75	4.38
SUB TOTAL MANO DE OBRA				11.88
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	6.53
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	2.75
TOTAL MANO DE OBRA				21.16

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	1.06
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1.06

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	7.15
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		7.15

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	7.86
TOTAL UTILIDAD		7.86

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)	3.09%	2.67
TOTAL IMPUESTOS		2.67

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				89.15
PRECIO UNITARIO	\$us.	12.81	Bs.	89.15

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Empedrado y contrapiso de hormigon e = 10 cm**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	12.00	1.20	14.40
Arena	m3	0.04	70.00	2.80
Grava	m3	0.05	160.00	8.00
Piedra manzana	m3	0.10	120.00	12.00
Agua	lt	22.00	0.06	1.32
TOTAL MATERIALES				38.52

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	1.50	15.00	22.50
Ayudante de albañil	Hr	2.50	8.75	21.88
SUB TOTAL MANO DE OBRA				44.38
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	24.41
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	10.28
TOTAL MANO DE OBRA				79.07

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.80	30.00	24.00
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	3.95
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				27.95

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	14.55
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		14.55

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	16.01
TOTAL UTILIDAD		16.01

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	5.44
TOTAL IMPUESTOS		5.44

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				181.54
PRECIO UNITARIO	\$us.	26.08	Bs.	181.54

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Empedrado y contrapiso de hormigon e = 25 cm**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	Kg	25.00	1.20	30.00
Arena	m3	0.08	70.00	5.60
Grava	m3	0.10	160.00	16.00
Piedra manzana	m3	0.20	120.00	24.00
Agua	lt	40.00	0.06	2.40
TOTAL MATERIALES				78.00

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	2.00	15.00	30.00
Ayudante de albañil	Hr	3.00	8.75	26.25
SUB TOTAL MANO DE OBRA				56.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	30.94
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	13.03
TOTAL MANO DE OBRA				100.22

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Mezcladora 350 lts (1 bolsa)	Hr	0.80	30.00	24.00
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	5.01
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				29.01

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	20.72
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		20.72

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	22.80
TOTAL UTILIDAD		22.80

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)	3.09%	7.75
TOTAL IMPUESTOS		7.75

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				258.50
PRECIO UNITARIO	\$us.	37.14	Bs.	258.50

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Muro de ladrillo cerámico 6H 1:5 (e = 16cm)**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	kg	15.00	1.20	18.00
Arena	m3	0.07	60.00	4.20
Ladrillo cerámico de 6H. 24x15x11 cm	pza	35.00	1.20	42.00
Madera para andamio	p2	0.50	4.50	2.25
Agua	lt	5.00	0.06	0.30
TOTAL MATERIALES				66.75

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	1.25	15.00	18.75
Ayudante de albañil	Hr	0.40	8.75	3.50
SUB TOTAL MANO DE OBRA				22.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	12.24
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	5.15
TOTAL MANO DE OBRA				39.64

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	1.98
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1.98

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	10.84
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		10.84

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	11.92
TOTAL UTILIDAD		11.92

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	4.05
TOTAL IMPUESTOS		4.05

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				135.18
PRECIO UNITARIO	\$us.	19.42	Bs.	135.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Muro de ladrillo adobito 1:5 (e = 18cm)**UNIDAD:** m2**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
Cemento portland IP - 30	kg	12.00	1.20	14.40
Arena	m3	0.05	60.00	3.00
Ladrillo adobito	pza	100.00	1.20	120.00
Madera para andamio	p2	0.50	4.50	2.25
Agua	lt	5.00	0.06	0.30
TOTAL MATERIALES				139.95

2. MANO DE OBRA

M. Albañil	Hr	1.25	15.00	18.75
Ayudante de albañil	Hr	0.40	8.75	3.50
SUB TOTAL MANO DE OBRA				22.25
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	12.24
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	5.15
TOTAL MANO DE OBRA				39.64

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	1.98
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				1.98

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)			10.00%	18.16
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS				18.16

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)			10.00%	19.97
TOTAL UTILIDAD				19.97

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 +5)			3.09%	6.79
TOTAL IMPUESTOS				6.79

TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6				226.49
PRECIO UNITARIO	\$us.	32.54	Bs.	226.49

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**PROYECTO:** AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL CECH - FCAF (UAJMS)**ACTIVIDAD:** Limpieza general y retiro de escombros**UNIDAD:** Glb.**CANTIDAD:** 1.00**TIPO DE CAMBIO Bs/\$us:** 6.96**1. MATERIALES**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Precio Total (Bs.)
TOTAL MATERIALES				

2. MANO DE OBRA

Ayudante	Hr	24.00	5.63	135.12
SUB TOTAL MANO DE OBRA				135.12
BENEFICIOS SOCIALES - % DEL SUB TOTAL DE MANO DE OBRA			55.00%	74.32
IMPUESTOS IVA (14,94% de SUBTOTAL MANO DE OBRA+CARGAS SO			14.94%	31.29
TOTAL MANO DE OBRA				240.73

3. EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Bolqueta	Hr	2.00	100.00	200.00
HERRAMIENTAS - % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA			5.00%	12.04
TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				212.04

4. GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

GASTOS GENERALES - % DE (1 + 2 + 3)	10.00%	45.28
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS		45.28

5. UTILIDAD

UTILIDAD - % DE (1 + 2 + 3 + 4)	10.00%	49.81
TOTAL UTILIDAD		49.81

6. IMPUESTOS

IMPUESTO IT DE (1 + 2 + 3 + 4 + 5)	3.09%	16.93
TOTAL IMPUESTOS		16.93

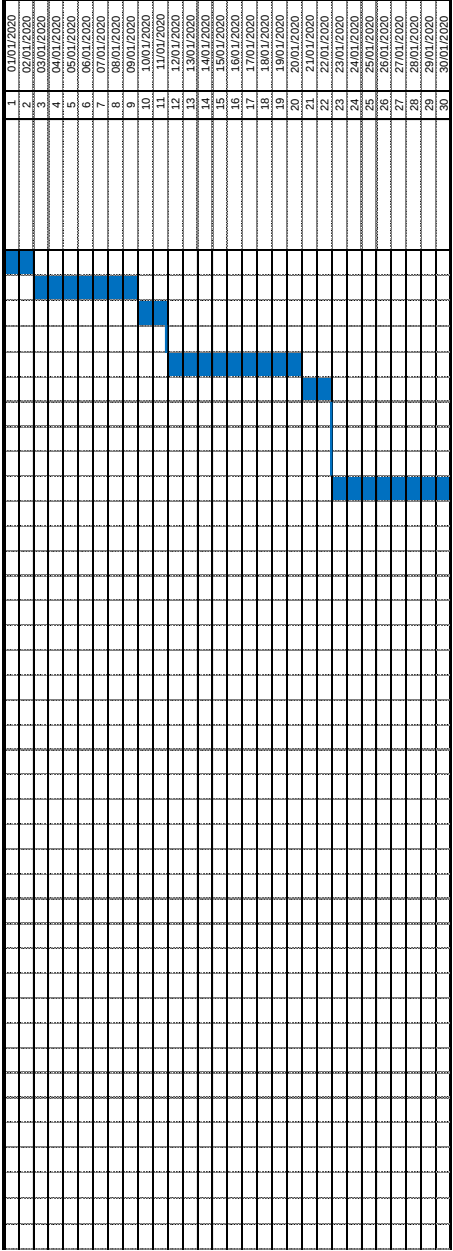
TOTAL PRECIO UNITARIO 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6			564.79
PRECIO UNITARIO	\$us.	81.15	Bs. 564.79

ANEXO 10

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Nº	Nivel	Item	Unidad	Cantidad	Rendimiento Unitario (hr)	Número Cuadrilla	Nº Obreros por cuadrilla	Rendimiento (dias)	Nº Dias para cronograma
		MODULO 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES							
1		INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	Gbl	1.00	30.00	2.00	2.00	1.88	2.00
2		LIMPEZA Y DESMONTE DE TERRENO	m2	423.36	0.50	4.00	1.00	6.62	7.00
3		REPLANTEO Y TRAZADO	m2	423.36	0.05	2.00	2.00	1.32	2.00
		MODULO 2: OBRA GRUESA							
1	-2.00	EXCAVACION MANUAL, SUELO DURO	m3	116.76	3.60	6.00	2.00	8.76	9.00
2	-2.00	CARPETA DE HºPº	m3	5.56	15.00	6.00	2.00	1.74	2.00
3	-2.00	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL SMATERIAL	m3	84.58	2.00	6.00	2.00	3.52	4.00
4	-2.00	CONTRAPISO DE PIEDRA e = 10 cm	m2	387.40	2.50	4.00	2.00	30.27	31.00
		ELEMENTOS ESTRUCTURALES							
1	-2.00	ZAPATAS HºAº	m3	22.51	22.00	3.00	6.00	20.63	21.00
2	-2.00	COLUMNAS HºAº	m3	4.12	28.00	3.00	6.00	4.81	5.00
3	-2.00	VIGA DE PLANTA BAJA HºAº	m3	9.03	22.00	3.00	6.00	8.28	9.00
4	-2.00	COLUMNAS HºAº	m3	9.21	28.00	3.00	6.00	10.75	11.00
5	+3.60	ESCALERA DE HºAº	m3	2.57	25.00	3.00	6.00	2.68	3.00
6	+3.60	VIGA DE HºAº	m3	13.20	25.00	3.00	6.00	13.75	14.00
7	+3.60	LOSA CASETONADA DE HºAº H = 30 cm	m2	251.39	3.00	3.00	6.00	31.42	32.00
8	+7.20	COLUMNAS HºAº	m3	7.59	28.00	3.00	6.00	8.86	9.00
9	+7.20	ESCALERA DE HºAº	m3	2.57	25.00	3.00	6.00	2.68	3.00
10	+7.20	VIGA DE HºAº	m3	10.23	25.00	3.00	6.00	10.66	11.00
11	+7.20	LOSA CASETONADA DE HºAº H = 30 cm	m2	182.68	3.00	3.00	6.00	22.84	23.00
12	+10.80	COLUMNAS HºAº	m3	7.59	28.00	3.00	6.00	8.86	9.00
13	+10.80	ESCALERA DE HºAº	m3	2.57	25.00	3.00	6.00	2.68	3.00
14	+10.80	VIGA DE HºAº	m3	10.23	25.00	3.00	6.00	10.66	11.00
15	+10.80	LOSA CASETONADA DE HºAº H = 30 cm	m2	182.68	3.00	3.00	6.00	22.84	23.00
16	+14.40	COLUMNAS HºAº	m3	7.59	28.00	3.00	6.00	8.86	9.00
17	+14.40	VIGA DE HºAº	m3	9.64	25.00	3.00	6.00	10.04	11.00
18	+14.40	LOSA CASETONADA DE HºAº H = 30 cm	m2	154.56	3.00	3.00	6.00	19.32	20.00
		TABIQUERIA							
1		IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	m2	30.10	0.40	1.00	2.00	1.51	2.00
2	+3.60	MURO DE LADRILLO ADOBITO (e = 18cm)	m2	7.87	1.25	1.00	2.00	1.23	2.00
3	+3.60	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	m2	449.00	1.25	2.00	2.00	35.08	36.00
4	+7.20	MURO DE LADRILLO ADOBITO (e = 18cm)	m2	7.84	1.25	1.00	2.00	1.23	2.00
5	+7.20	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	m2	314.89	1.25	2.00	2.00	24.60	25.00
6	+10.80	MURO DE LADRILLO ADOBITO (e = 18cm)	m2	7.84	1.25	1.00	2.00	1.23	2.00
7	+10.80	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	m2	241.65	1.25	2.00	2.00	18.88	19.00
8	+14.40	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	m2	104.17	1.25	2.00	2.00	8.14	9.00
9	+14.40	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm) (PARAPETO)	m2	20.52	1.25	1.00	2.00	3.21	4.00
10		IMPERMEABILIZACION DE LOSA CON MEMBRANA ASFALTICA	m2	185.50	0.50	4.00	2.00	2.90	3.00
		MODULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS							
1		LIMPEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	Gbl	1.00	24.00	2.00	1.00	1.50	2.00

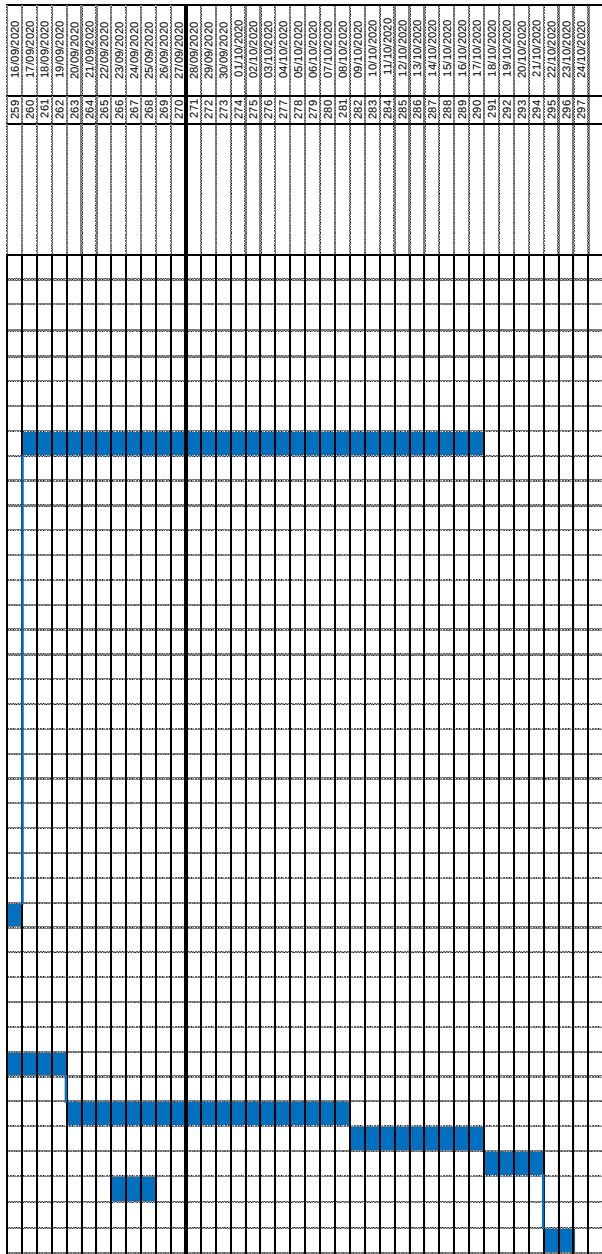
CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRAS (EDT)				
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA VEGETAL AREA CONSTRUIDA [M2]: 423.36				
Nº	Nivel	Descripción	días	Und.
No.	Nivel	MODULO 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES		
1		INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	2	Gbl
2		LIMPIEZA Y DESMONTE DE TERRENO	7	m2
3		REPLANTEO Y TRAZADO	2	m2
No.	Nivel	MODULO 2: OBRA GRUESA		
1	-2.00	EXCAVACION MANUAL SUELO DURO	9	m3
2	-2.00	CARPETA DE H°P°	2	m3
3	-2.00	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL S/MATERIAL	4	m3
5	-2.00	CONTRAPISO DE PIEDRA e = 10 cm	31	m2
		ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
1	-2.00	ZAPATAS H°A°	21	m3
2	-2.00	COLUMNAS H°A°	5	m3
3	-2.00	VIGA DE PLANTA BAJA H°A°	9	m3
4	+3.60	COLUMNAS H°A°	11	m3
5	+3.60	ESCALERA DE H°A°	3	m3
6	+3.60	VIGA DE H°A°	14	m3
7	+3.60	LOSA CASETONADA DE H°A° H = 30 cm	32	m2
8	+7.20	COLUMNAS H°A°	9	m3
9	+7.20	ESCALERA DE H°A°	3	m3
10	+7.20	VIGA DE H°A°	11	m3
11	+7.20	LOSA CASETONADA DE H°A° H = 30 cm	23	m2
12	+10.80	COLUMNAS H°A°	9	m3
13	+10.80	ESCALERA DE H°A°	3	m3
14	+10.80	VIGA DE H°A°	11	m3
15	+10.80	LOSA CASETONADA DE H°A° H = 30 cm	23	m2
16	+14.40	COLUMNAS H°A°	9	m3
17	+14.40	VIGA DE H°A°	11	m3
18	+14.40	LOSA CASETONADA DE H°A° H = 30 cm	20	m2
		TABICQUERIA		
1		IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	2	m2
2	+3.60	MURO DE LADRILLO ADOBITO (e = 18cm)	2	m2
3	+3.60	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	36	m2
4	+7.20	MURO DE LADRILLO ADOBITO (e = 18cm)	2	m2
5	+7.20	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	25	m2
6	+10.80	MURO DE LADRILLO ADOBITO (e = 18cm)	2	m2
7	+10.80	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	19	m2
8	+14.40	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)	9	m2
9	+14.40	MURO LADRILLO CERAMICO 6H (e = 16cm)(PARAPETO)	4	m2
10	+14.40	IMPERMEABILIZACION DE LOSA CON MEMBRANA ASFALTICA	3	m2
No.	Nivel	MODULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS		
1		LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	2	Gbl



[illegible]

[illegible]

[illegible]



Nº Dias total: 296 días

Fecha de inicio: 01/01/2020

Fecha de fin: 23/10/2020

ANEXO 11

PRESUPUESTO GENERAL

Tabla A.11.1. Presupuesto General: Laboratorio de Fitopatología.

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL Bs
	MODULO 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES				
1.1	INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	GBL	1.00	7065.81	7065.81
1.2	LIMPIEZA Y DESMONTE DE TERRENO	M2	480.59	6.58	3162.28
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	480.59	4.08	1960.81
	MODULO 2: OBRA GRUESA				
2.1	EXCAVACION MANUAL SUELO DURO	M3	28.16	64.78	1824.20
2.2	CARPETA DE H°P°	M3	1.76	1051.95	1851.43
2.3	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL S/MATERIAL	M3	19.40	48.27	936.20
2.4	ACERO ESTRUCTURAL (Fyk = 5000 kg/cm2)	KG	3832.15	15.24	58401.97
2.5	H° S° PARA ZAPATA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	5.28	1629.73	8604.97
2.6	H° S° PARA VIGA DE PLANTA BAJA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	11.19	1804.84	20188.94
2.7	H° S° PARA COLUMNA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	8.34	2173.17	18124.24
2.8	H° S° PARA VIGA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	17.60	2093.35	36842.96
2.9	H° S° PARA ESCALERA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	1.83	2133.26	3903.87
2.10	IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	M2	37.30	52.46	1956.76
2.11	LOSA ALIV. C/PLAST. H = 20 cm (fck = 210 kg/cm2)	M2	270.00	386.35	104314.50
2.13	CARPETA PARA NIVELACION DE LOSAS i = 2%	M3	18.90	1065.92	20145.89
2.14	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 10 cm	M2	361.44	181.54	65615.82
2.15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 25 cm	M2	20.00	258.50	5170.00
2.16	MURO DE LADRILLO CERAMICO 6H 1:5 (e = 16cm)	M2	431.66	135.18	58351.80
	MODULO 5: OBRAS COMPLEMENTARIAS				
4.1	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1.00	564.79	564.79
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION				418987.23
	SON: CUATROCIENTOS DIECIOCHO MIL, NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE, 23/100 BOLIVIANOS				

***Fuente:** Elaboración propia.

Tabla A.11.2. Presupuesto General: Laboratorio de Producción in Vitro.

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL Bs
	MODULO 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES				
1.1	INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	GBL	1.00	7065.81	7065.81
1.2	LIMPIEZA Y DESMONTE DE TERRENO	M2	325.78	6.58	2143.63
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	325.78	4.08	1329.18
	MODULO 2: OBRA GRUESA				
2.1	EXCAVACION MANUAL SUELO DURO	M3	20.80	64.78	1347.42
2.2	CARPETA DE H°P°	M3	1.30	1051.95	1367.54
2.3	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL S/MATERIAL	M3	14.33	48.27	691.47
2.4	ACERO ESTRUCTURAL (Fyk = 5000 kg/cm2)	KG	2759.09	15.24	42048.53
2.5	H° S° PARA ZAPATA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	3.90	1629.73	6355.95
2.6	H° S° PARA VIGA DE PLANTA BAJA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	8.37	1804.84	15108.32
2.7	H° S° PARA COLUMNA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	6.25	2173.17	13584.49
2.8	H° S° PARA VIGA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	12.55	2093.35	26269.45
2.9	H° S° PARA ESCALERA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	1.87	2133.26	3989.20
2.10	IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	M2	27.90	52.46	1463.63
2.11	LOSA ALIV. C/PLAST. H = 20 cm (fck = 210 kg/cm2)	M2	188.80	386.35	72942.88
2.13	CARPETA PARA NIVELACION DE LOSAS i = 2%	M3	13.22	1065.92	14091.46
2.15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 10 cm	M2	267.16	181.54	48499.50
2.16	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 25 cm	M2	30.00	258.50	7755.00
2.17	MURO DE LADRILLO CERAMICO 6H 1:5 (e = 16cm)	M2	340.08	135.18	45972.15
	MODULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS				
4.1	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1.00	564.79	564.79
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION				312590.39
	SON: TRESCIENTOS DOCE MIL, QUINIENTOS NOVENTA, 39/100 BOLIVIANOS				

***Fuente:** Elaboración propia.

Tabla A.11.3. Presupuesto General: Laboratorio de Biotecnología Vegetal.

ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	TOTAL Bs
	MODULO 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES				
1.1	INSTALACIÓN DE FAENAS (ECONÓMICO)	GBL	1.00	7065.81	7065.81
1.2	LIMPIEZA Y DESMONTE DE TERRENO	M2	423.36	6.58	2785.71
1.3	REPLANTEO Y TRAZADO	M2	423.36	4.08	1727.31
	MODULO 2: OBRA GRUESA				
2.1	EXCAVACION MANUAL SUELO DURO	M3	116.76	64.78	7563.71
2.2	CARPETA DE H°P°	M3	5.56	1051.95	5848.84
2.3	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL S/MATERIAL	M3	84.58	48.27	4082.48
2.4	ACERO ESTRUCTURAL (Fyk = 5000 kg/cm2)	KG	17960.90	15.24	273724.12
2.5	H° S° PARA ZAPATA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	22.51	1629.73	36677.07
2.6	H° S° PARA VIGA DE PLANTA BAJA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	9.03	1804.84	16297.71
2.7	H° S° PARA COLUMNA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	36.13	2173.17	78516.63
2.8	H° S° PARA VIGA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	43.30	2093.35	90642.06
2.9	H° S° PARA ESCALERA 1:2:3 (fck = 210 kg/cm2)	M3	7.71	2133.26	16447.43
2.10	IMPERMEABILIZACION PARA VIGAS DE PLANTA BAJA	M2	30.10	52.46	1579.05
2.12	LOSA CASETONADA DE H°S° H = 30 cm (fck = 210 kg/cm2)	M2	771.31	317.45	244852.36
2.13	CARPETA PARA NIVELACION DE LOSAS i = 2%	M3	17.63	1065.92	18792.17
2.14	IMPERMEABILIZACION DE LOSA CON MEMBRANA ASFALTICA	M2	185.50	89.15	16537.33
2.15	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE HORMIGON e = 10 cm	M2	387.40	181.54	70328.60
2.17	MURO DE LADRILLO CERAMICO 6H 1:5 (e = 16 cm)	M2	1130.23	135.18	152784.49
2.18	MURO DE LADRILLO ADOBITO 1:5 (e = 18 cm)	M2	23.55	174.10	4100.06
	MODULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS				
4.1	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBROS	GLB	1.00	564.79	564.79
	TOTAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION				1050917.71
	SON: UN MILLON CINCUENTA MIL, NOVECIENTOS DIECISIETE, 71/100 BOLIVIANOS				

***Fuente:** Elaboración propia.

ANEXO 12

APORTE ACADÉMICO

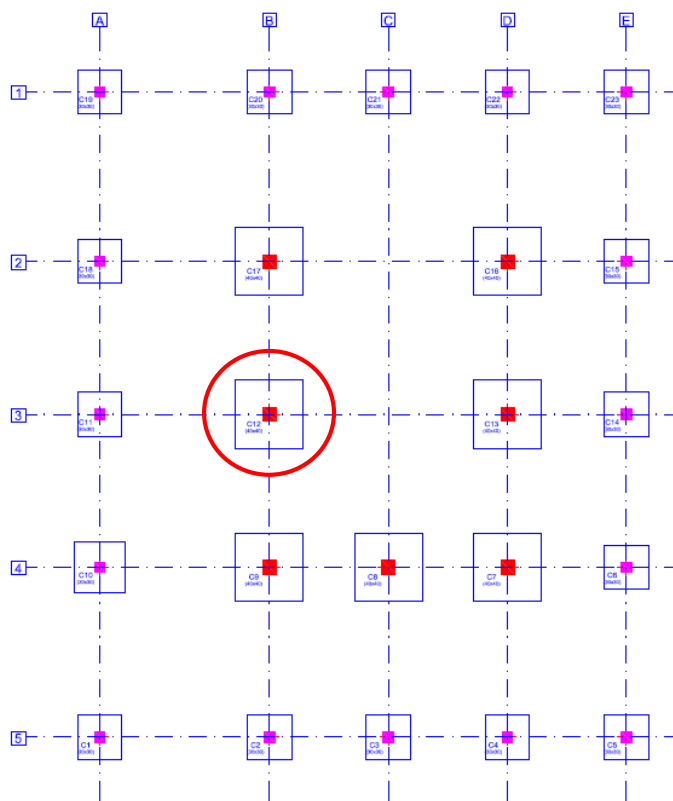
DISEÑO DE COLUMNAS DE H°A° DE SECCIONES ‘T’, ‘L’ Y CRUZ ‘+’, SEGÚN LA NORMA ACI.

A.12.1. Diseño de columnas individuales, secciones en T, L y en Cruz ‘+’.

A.12.1.1. Diseño de columna interior. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección en Cruz ‘+’.

En la carpeta de planos, se detalla el armado de columnas. La columna a analizar es la C12.

Figura A.12.1. Columna interior en análisis.



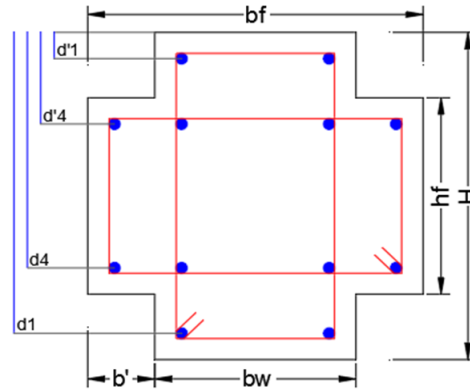
***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Cype.

Análisis en eje Y y X.

bf =	58
bw =	18
hf =	18
H =	58
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	54
b' =	20

d'1=	4
d'2=	0
d'3=	0
d'4=	24

d4=	34
d3=	0
d2=	0
d1=	54



S'1=	4,02	Ø16 mm
S'2=	0	
S'3=	0	
S'4=	8,04	Ø16 mm

S4=	8,04	Ø16 mm
S3=	0	
S2=	0	
S1=	4,02	Ø16 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 1764

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 24,12

ρ = 0,0137 OK

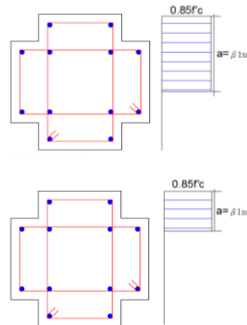
ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	411,87	Tn
Pnmax =	329,50	Tn
Pu =	288,31	Tn
Pumax =	230,65	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

α =	0
cj =	54,00
d =	54,00
a =	45,90
Cp =	29,00



b' < a SI

Cf =	64260 kg
Cw =	268142,7 kg
Cc =	332402,7 kg

Punto de aplicación

10,00 cm
22,95 cm

b' > a NO

Cc =	147476,7 kg
------	-------------

Punto de aplicación

22,95 cm

AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	εS'1= 0,0028	fS'1= 5600	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 8,04	d'4= 24	εS'4= 0,0017	fS'4= 3400	no fluye	3400	27336	5	136680
S4= 8,04	d4= 34	εS4= 0,0011	fS4= 2200	no fluye	2200	17688	-5	-88440
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	εS1= 0	fS1= 0	no fluye	0	0	-25	0
						Cc=	332402,7	Mc= 2843203,3

Pn	394,31 Ton
Mn	33,14 Ton.m

Pu	276 Ton
Mu	23,19 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

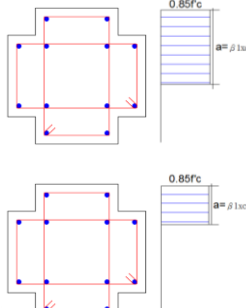
$\alpha = -1$

$c_j = 31,76$

$d = 54,00$

$a = 27,00$

$C_p = 29,00$



$b' < a$ SI

$C_f = 64260$ kg

$C_w = 72471$ kg

$C_c = 136731$ kg

Punto de aplicación

10,00 cm

13,50 cm

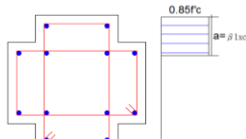
$\alpha = -1$

$c_j = 31,76$

$d = 54,00$

$a = 27,00$

$C_p = 29,00$



$b' > a$ NO

$C_c = 86751$ kg

Punto de aplicación

13,50 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0026$	fS'1= 5200	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 8,04	d'4= 24	$\epsilon_{S'4} = 0,0007$	fS'4= 1400	no fluye	1400	11256	5	56280
S4= 8,04	d4= 34	$\epsilon_{S4} = -0,0002$	fS4= -400	no fluye	-400	-3216	-5	16080
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	$\epsilon_{S1} = -0,0021$	fS1= -4200	fluye	-4200	-16884	-25	422100
					Cc=	136731	Mc=	2344240,5

Pn	144,77 Ton
Mn	32,608 Ton.m

Pu	101,3 Ton
Mu	22,83 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

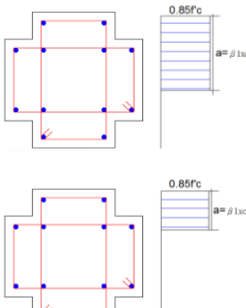
$\alpha = -3,8$

$c_j = 14,75$

$d = 54,00$

$a = 12,54$

$C_p = 29,00$



$b' < a$ SI

$C_f = 64260$ kg

$C_w = -77223,2$ kg

$C_c = -12963,20$ kg

Punto de aplicación

10,00 cm

6,27 cm

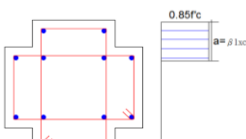
$\alpha = -3,8$

$c_j = 14,75$

$d = 54,00$

$a = 12,54$

$C_p = 29,00$



$b' > a$ SI

$C_c = 40294,2$ kg

Punto de aplicación

6,27 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0022$	fS'1= 4400	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 8,04	d'4= 24	$\epsilon_{S'4} = -0,0019$	fS'4= -3800	no fluye	-3800	-30552	5	-152760
S4= 8,04	d4= 34	$\epsilon_{S4} = -0,0039$	fS4= -7800	fluye	-4200	-33768	-5	168840
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	$\epsilon_{S1} = -0,0080$	fS1= -16000	fluye	-4200	-16884	-25	422100
					Cc=	-12963,20	Mc=	-534305,28

Pn	-77,28 Ton
Mn	3,26 Ton.m

Pu	-54,10 Ton
Mu	2,282 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO(ANALISIS DE TRACCION PURA)

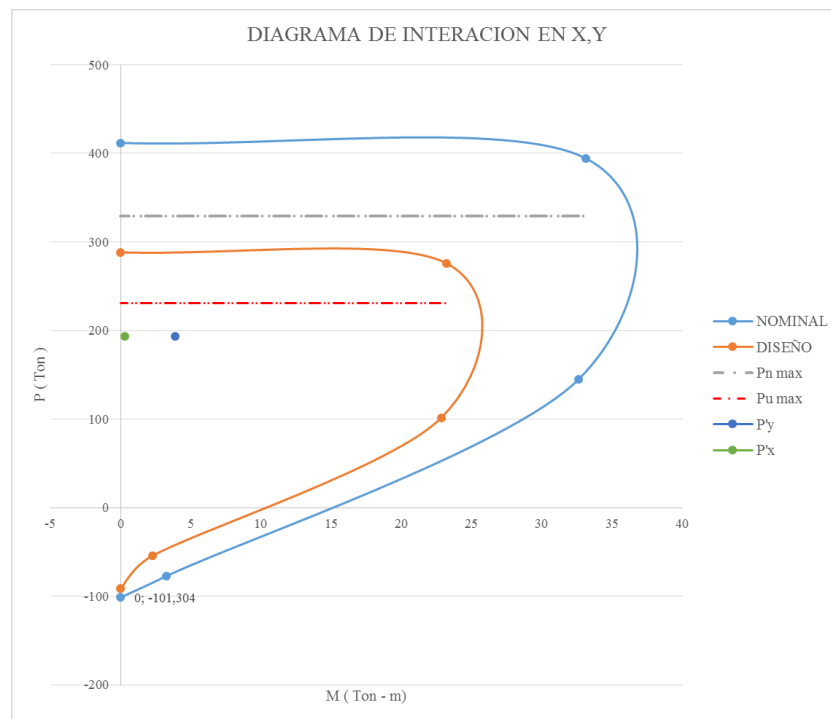
Pn	-101,3 Ton
Pu	-91,17 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	411,87	0	288,31	0
2	394,31	33,135	276,02	23,19
3	144,77	32,61	101,34	22,83
4	-77,28	3,2597	-54,10	2,28
5	-101,30	0	-91,17	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	193,37	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-3,87	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-0,28	Ton*m

Figura A.12.2. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección Cruz, Análisis en eje X y Y.

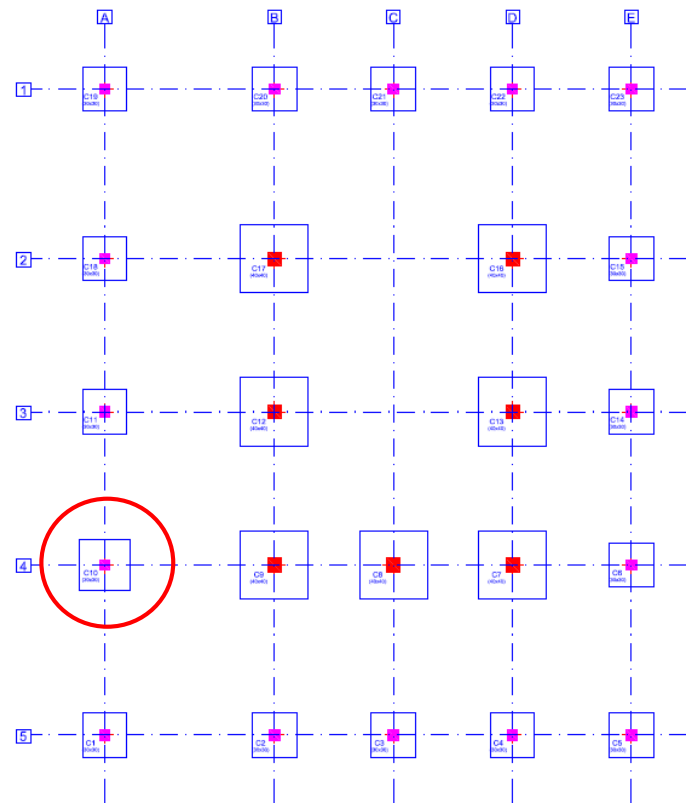


***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

A.12.1.2. Diseño de columna lateral. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección en ‘T’.

En la carpeta de planos, se detalla el armado de columnas. La columna a analizar es la C10.

Figura A.12.3. Columna lateral en análisis.

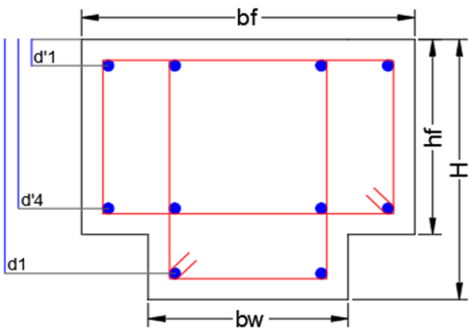


***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Cype.

Análisis en eje Y.

bf =	38
bw =	18
hf =	18
H =	30
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	26

d'1=	4
d'2=	0
d'3=	0
d'4=	14
d4=	0
d3=	0
d2=	0
d1=	26



S'1=	4,52	Ø12 mm
S'2=	0	
S'3=	0	
S'4=	4,52	Ø12 mm
S4=	0	
S3=	0	
S2=	0	
S1=	2,26	Ø12 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 900 cm2

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 11,3 cm2

$\rho = 0,0126$ OK

ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	206,09	Tn
Pnmax =	164,87	Tn
Pu =	144,27	Tn
Pumax =	115,41	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



AREA (cm ²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	$f_s > f_y$	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,52	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0025$	fS'1= 5000	fluye	4200	18984	8,6	163262,4
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S'4= 4,52	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = 0,0014$	fS'4= 2800	no fluye	2800	12656	-1,4	-17718,4
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S1= 2,26	d1= 26	$\epsilon_{S1} = 0$	fS1= 0	no fluye	0	0	-13,4	0
					Cc=	135267,3	Mc=	341397,32

Pn	166,91 Ton
Mn	4,87 Ton.m

Pu	116,8 Ton
Mu	3,41 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,52	d'1= 4	εS'1= 0,0022	fS'1= 4400	fluye	4200	18984	8,6	163262,4
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S'4= 4,52	d'4= 14	εS'4= 0,0003	fS'4= 600	no fluye	600	2712	-1,4	-3796,8
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S1= 2,26	d1= 26	εS1= -0,0021	fS1= -4200	fluye	-4200	-9492	-13,4	127192,8
						Cc= 88179	Mc= 537891,9	

Pn	100,38 Ton
Mn	8,2455 Ton.m

Pu	70,27 Ton
Mu	5,77 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,52	d'1= 4	εS'1= 0,0017	fS'1= 3400	no fluye	3400	15368	8,6	132164,8
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S'4= 4,52	d'4= 14	εS'4= -0,0016	fS'4= -3200	no fluye	-3200	-14464	-1,4	20249,6
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	12,6	0
S1= 2,26	d1= 26	εS1= -0,0056	fS1= -11200	fluye	-4200	-9492	-13,4	127192,8
						Cc= 52505,884	Mc= 458355,22	

Pn	43,92 Ton
Mn	7,38 Ton.m

Pu	30,74 Ton
Mu	5,17 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

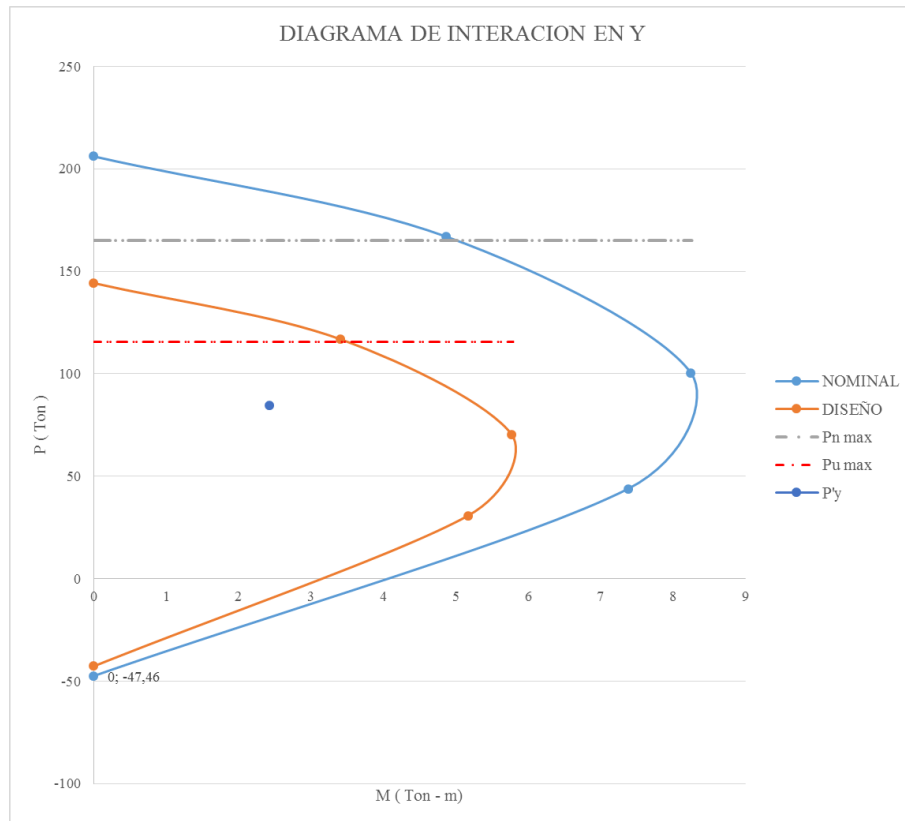
Pn	-47,46 Ton
Pu	-42,71 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	206,09	0	144,27	0
2	166,91	4,87	116,84	3,41
3	100,38	8,25	70,27	5,77
4	43,92	7,38	30,74	5,17
5	-47,46	0	-42,71	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	84,5	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,42	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-0,51	Ton*m

Figura A.12.4. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección T, Análisis en eje Y.



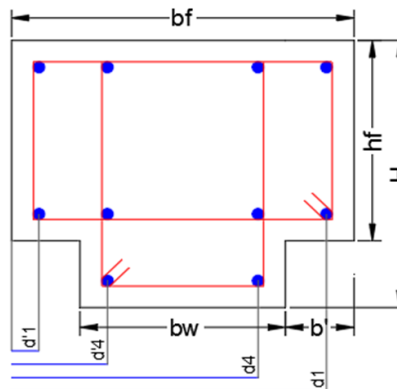
***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

Análisis en eje X.

bf =	38
bw =	18
hf =	18
H =	30
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	34
b' =	10

d'1=	4
d'2=	0
d'3=	0
d'4=	14

d4=	24
d3=	0
d2=	0
d1=	34



S'1=	2,26	Ø12 mm
S'2=	0	
S'3=	0	
S'4=	3,39	Ø12 mm

S4=	3,39	Ø12 mm
S3=	0	
S2=	0	
S1=	2,26	Ø12 mm

X

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 900 cm²

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 11,3 cm²

$\rho = 0,0126$ OK

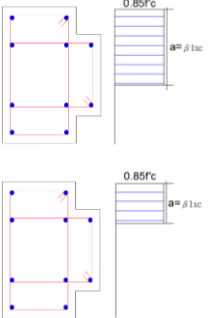
ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	206,09	Tn
Pnmax =	164,87	Tn
Pu =	144,27	Tn
Pumax =	115,41	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

$\alpha = 0$
cj = 34,00
d = 34,00
a = 28,90
Cp = 19,00



b' < a SI

Cf = 32130 kg
Cw = 101209,5 kg
Cc = 133339,5 kg

Punto de aplicación
5,00 cm
14,45 cm

b' > a NO

Cc = 92855,7 kg

Punto de aplicación
14,45 cm

AREA (cm ²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs > fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 2,26	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0026$	fS'1= 5200	fluye	4200	9492	15	142380
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	19	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	19	0
S'4= 3,39	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = 0,0018$	fS'4= 3600	no fluye	3600	12204	5	61020
S4= 3,39	d4= 24	$\epsilon_{S4} = 0,0009$	fS4= 1800	no fluye	1800	6102	-5	-30510
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	19	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	19	0
S1= 2,26	d1= 34	$\epsilon_{S1} = 0$	fS1= 0	no fluye	0	0	-15	0
					Cc = 133339,5		Mc = 910323,23	

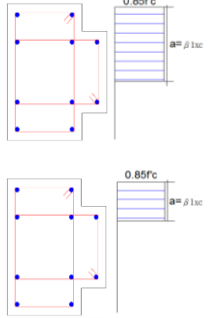
Pn	161,14 Ton
Mn	10,83 Ton.m

Pu	112,8 Ton
Mu	7,58 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

$\alpha = -1$
cj = 20,00
d = 34,00
a = 17,00
Cp = 19,00



b' < a SI

Cf = 32130 kg
Cw = 37485 kg
Cc = 69615 kg

Punto de aplicación
5,00 cm
8,50 cm

b' > a NO

Cc = 54621 kg

Punto de aplicación
8,50 cm

AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 2,26	d'1= 4	εS'1= 0,0024	fS'1= 4800	fluye	4200	9492	15	142380
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	19	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	19	0
S'4= 3,39	d'4= 14	εS'4= 0,0009	fS'4= 1800	no fluye	1800	6102	5	30510
S4= 3,39	d4= 24	εS4= -0,0006	fS4= -1200	no fluye	-1200	-4068	-5	20340
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	19	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	19	0
S1= 2,26	d1= 34	εS1= -0,0021	fS1= -4200	fluye	-4200	-9492	-15	142380
						Cc= 69615	Mc=	843412,5

Pn	71,649 Ton
Mn	11,79 Ton.m

Pu	50,15 Ton
Mu	8,25 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

α= -3,78

cj= 9,33

d= 34,00

a= 7,93

Cp= 19,00

b' < a NO

Cf= 32130 kg

Cw= -11103,62 kg

Cc= 21026,38 kg

Punto de aplicación
5,00 cm
3,96 cm

b' > a SI

Cc= 25467,8 kg

Punto de aplicación
3,96 cm

AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 2,26	d'1= 4	εS'1= 0,0017	fS'1= 3400	no fluye	3400	7684	15	115260
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	19	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	19	0
S'4= 3,39	d'4= 14	εS'4= -0,0015	fS'4= -3000	no fluye	-3000	-10170	5	-50850
S4= 3,39	d4= 24	εS4= -0,0047	fS4= -9400	fluye	-4200	-14238	-5	71190
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	19	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	19	0
S1= 2,26	d1= 34	εS1= -0,0079	fS1= -15800	fluye	-4200	-9492	-15	142380
						Cc= 25467,828	Mc=	382953,4

Pn	-0,75 Ton
Mn	6,61 Ton.m

Pu	-0,52 Ton
Mu	4,63 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

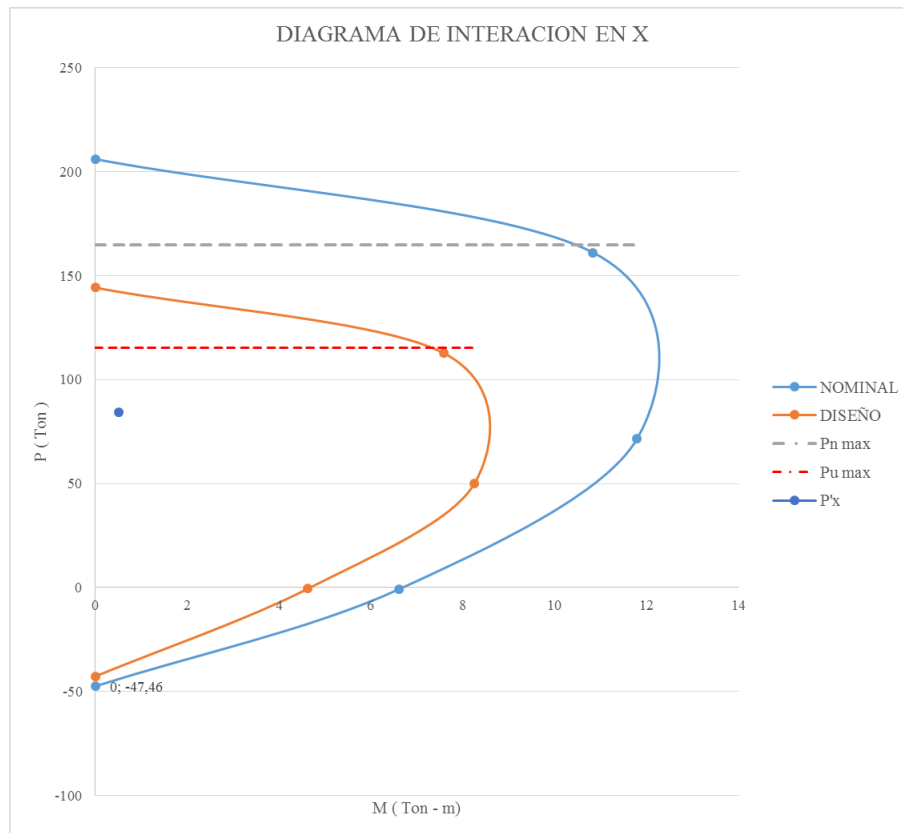
Pn	-47,46 Ton
Pu	-42,71 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	206,09	0	144,27	0
2	161,14	10,83	112,80	7,58
3	71,65	11,79	50,15	8,25
4	-0,75	6,61	-0,52	4,63
5	-47,46	0	-42,71	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	84,5	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,42	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-0,51	Ton*m

Figura A.12.5. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección T, Análisis en eje X.

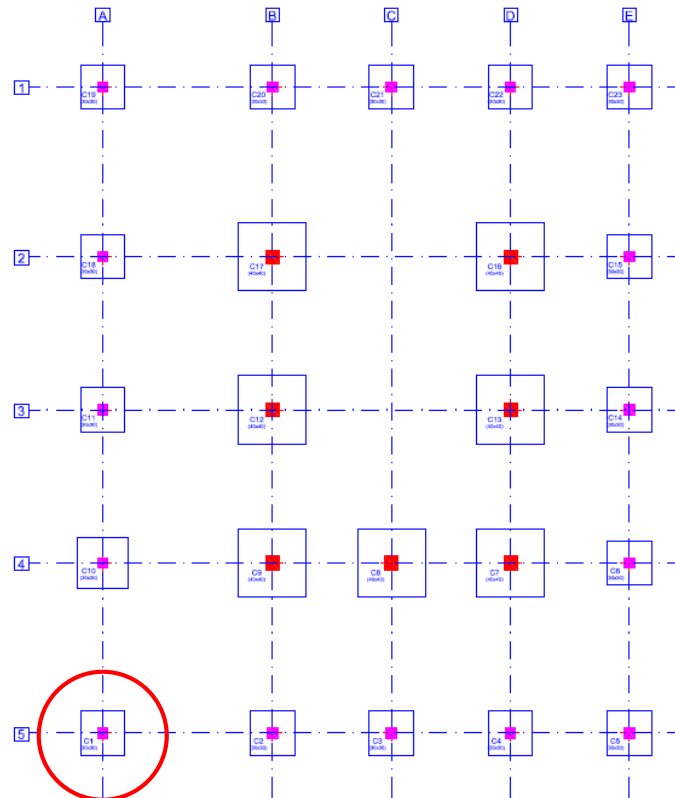


***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

A.12.1.3. Diseño de columna en esquina. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección en 'L'.

En la carpeta de planos, se detalla el armado de columnas. La columna a analizar es la C1.

Figura A.12.6. Columna de esquina en análisis.



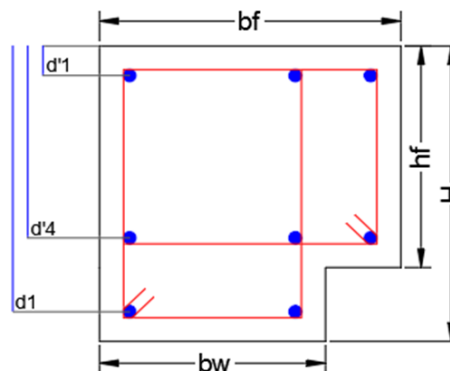
***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Cype.

Análisis en eje Y.

bf=	34
bw=	18
hf=	18
H=	34
ø=	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d=	30

d'1= 4
d'2= 0
d'3= 0
d'4= 14

d4= 0
d3= 0
d2= 0
d1= 30



S'1= 3,39 Ø12 mm
S'2= 0
S'3= 0
S'4= 3,39 Ø12 mm

S4= 0
S3= 0
S2= 0
S1= 2,26 Ø12 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 900 cm2

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 9,04 cm2

$\rho = 0,0100$ OK

ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	197,00	Tn
Pnmax =	157,60	Tn
Pu =	137,90	Tn
Pumax =	110,32	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



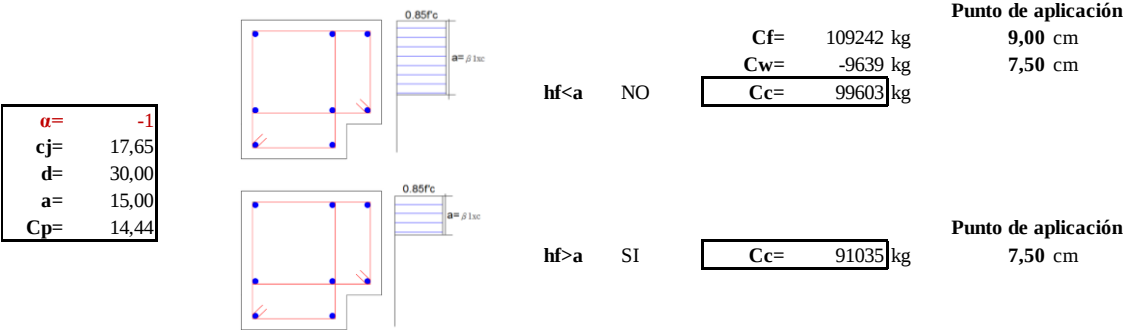
AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 3,39	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0026$	fS'1= 5200	fluye	4200	14238	10,44	148644,72
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'4= 3,39	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = 0,0016$	fS'4= 3200	no fluye	3200	10848	0,44	4773,12
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S1= 2,26	d1= 30	$\epsilon_{S1} = 0$	fS1= 0	no fluye	0	0	-15,6	0
					Cc=	133339,5	Mc=	635001,26

Pn	158,43 Ton
Mn	7,8842 Ton.m

Pu	110,9 Ton
Mu	5,52 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



AREA (cm ²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 3,39	d'1= 4	εS'1= 0,0023	fS'1= 4600	fluye	4200	14238	10,44	148644,72
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'4= 3,39	d'4= 14	εS'4= 0,0006	fS'4= 1200	no fluye	1200	4068	0,44	1789,92
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S1= 2,26	d1= 30	εS1= -0,0021	fS1= -4200	fluye	-4200	-9492	-15,6	147695,52
						Cc= 91035	Mc=	631782,9

Pn	99,849 Ton
Mn	9,30 Ton.m

Pu	69,89 Ton
Mu	6,51 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

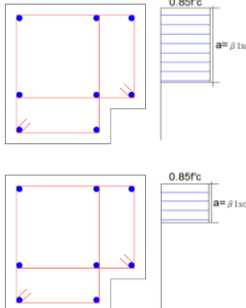
α= -2,65

cj= 10,51

d= 30,00

a= 8,93

Cp= 14,44



hf < a NO

hf > a SI

Cf= 109242 kg

Cw= -29136,45 kg

Cc= 80105,548 kg

Punto de aplicación

9,00 cm

4,47 cm

Cc= 54206,5 kg

Punto de aplicación

4,47 cm

AREA (cm ²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 3,39	d'1= 4	εS'1= 0,0019	fS'1= 3800	no fluye	3800	12882	10,44	134488,08
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'4= 3,39	d'4= 14	εS'4= -0,001	fS'4= -2000	no fluye	-2000	-6780	0,44	-2983,2
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S1= 2,26	d1= 30	εS1= -0,0056	fS1= -11200	fluye	-4200	-9492	-15,6	147695,52
						Cc= 54206,48	Mc=	540663,59

Pn	50,82 Ton
Mn	8,20 Ton.m

Pu	35,57 Ton
Mu	5,739 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

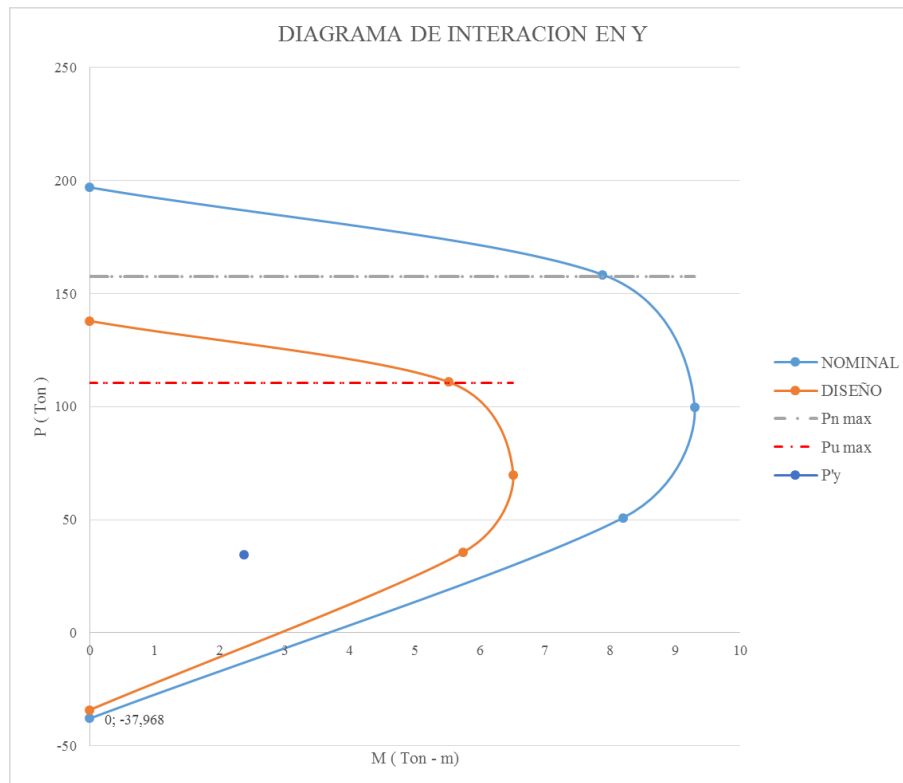
Pn	-37,97 Ton
Pu	-34,17 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	197,00	0	137,90	0
2	158,43	7,8842	110,90	5,52
3	99,85	9,30	69,89	6,51
4	50,82	8,20	35,57	5,74
5	-37,97	0	-34,17	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	34,36	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,37	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-2,16	Ton*m

Figura A.12.7. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección L, Análisis en eje Y.



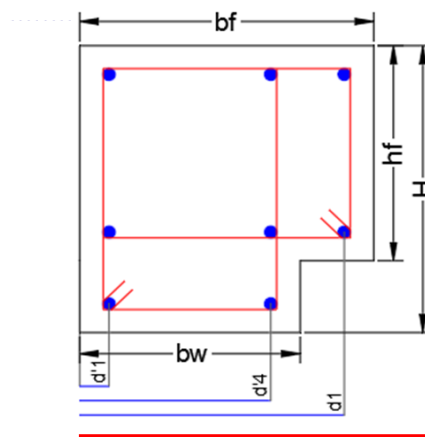
***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

Análisis en eje X.

bf =	34
bw =	18
hf =	18
H =	34
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	30

d'1=	4
d'2=	0
d'3=	0
d'4=	14

d4=	0
d3=	0
d2=	0
d1=	30



S'1=	3,39	Ø12 mm
S'2=	0	
S'3=	0	
S'4=	3,39	Ø12 mm

S4=	0	
S3=	0	
S2=	0	
S1=	2,26	Ø12 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 900 cm²

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 9,04 cm²

$\rho = 0,0100$ OK

ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	197,00	Tn
Pnmax =	157,60	Tn
Pu =	137,90	Tn
Pumax =	110,32	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

$\alpha = 0$
 $c_j = 30,00$
 $d = 30,00$
 $a = 25,50$
 $C_p = 14,44$

$hf < a$ SI

$C_f = 109242$ kg
 $C_w = 24097,5$ kg
 $C_c = 133339,5$ kg

Punto de aplicación
9,00 cm
12,75 cm

$hf > a$ NO

$C_c = 154759,5$ kg

Punto de aplicación
12,75 cm

AREA (cm ²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 3,39	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0026$	fS'1= 5200	fluye	4200	14238	10,44	148644,72
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'4= 3,39	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = 0,0016$	fS'4= 3200	no fluye	3200	10848	0,44	4773,12
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S1= 2,26	d1= 30	$\epsilon_{S1} = 0$	fS1= 0	no fluye	0	0	-15,6	0
						Cc= 133339,5	Mc=	635001,26

Pn	158,43 Ton
Mn	7,8842 Ton.m

Pu	110,9 Ton
Mu	5,52 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

$\alpha = -1$
 $c_j = 17,65$
 $d = 30,00$
 $a = 15,00$
 $C_p = 14,44$

$hf < a$ NO

$C_f = 109242$ kg
 $C_w = -9639$ kg
 $C_c = 99603$ kg

Punto de aplicación
9,00 cm
7,50 cm

$hf > a$ SI

$C_c = 91035$ kg

Punto de aplicación
7,50 cm

AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 3,39	d'1= 4	εS'1= 0,0023	fS'1= 4600	fluye	4200	14238	10,44	148644,72
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'4= 3,39	d'4= 14	εS'4= 0,0006	fS'4= 1200	no fluye	1200	4068	0,44	1789,92
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S1= 2,26	d1= 30	εS1= -0,0021	fS1= -4200	fluye	-4200	-9492	-15,6	147695,52
						Cc= 91035	Mc=	631782,9

Pn	99,849 Ton
Mn	9,30 Ton.m

Pu	69,89 Ton
Mu	6,51 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 3,39	d'1= 4	εS'1= 0,0019	fS'1= 3800	no fluye	3800	12882	10,44	134488,08
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S'4= 3,39	d'4= 14	εS'4= -0,001	fS'4= -2000	no fluye	-2000	-6780	0,44	-2983,2
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	14,44	0
S1= 2,26	d1= 30	εS1= -0,0056	fS1= -11200	fluye	-4200	-9492	-15,6	147695,52
						Cc= 54206,48	Mc=	540663,59

Pn	50,82 Ton
Mn	8,20 Ton.m

Pu	35,57 Ton
Mu	5,739 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

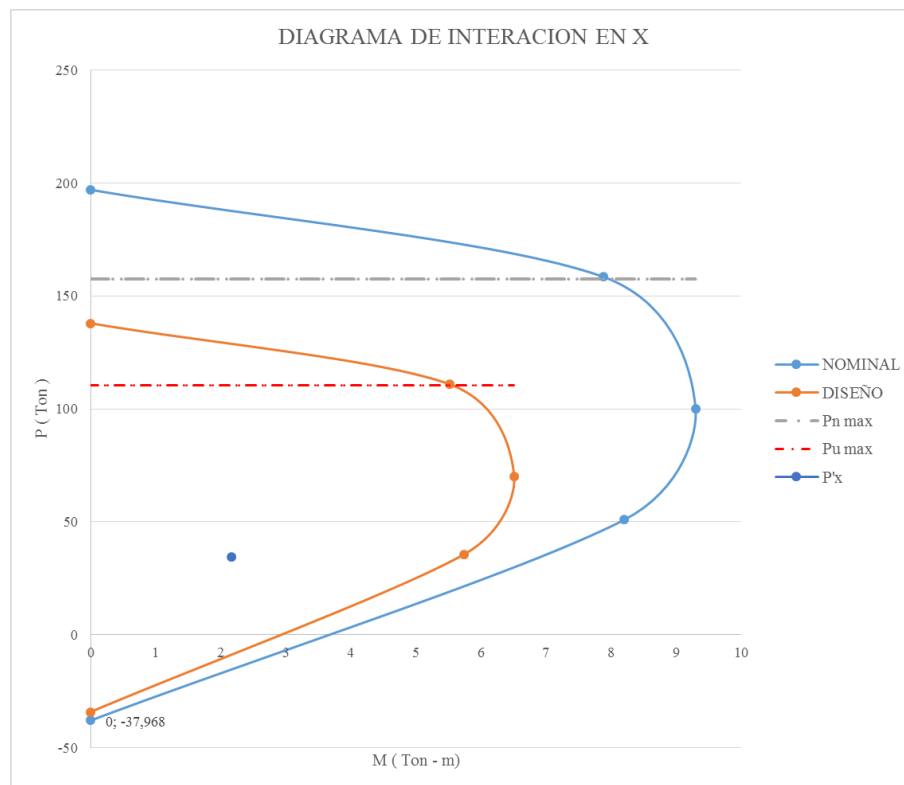
Pn	-37,97 Ton
Pu	-34,17 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	197,00	0	137,90	0
2	158,43	7,8842	110,90	5,52
3	99,85	9,30	69,89	6,51
4	50,82	8,20	35,57	5,74
5	-37,97	0	-34,17	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	34,36	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,37	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-2,16	Ton*m

Figura A.12.8. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección L, Análisis en eje X.

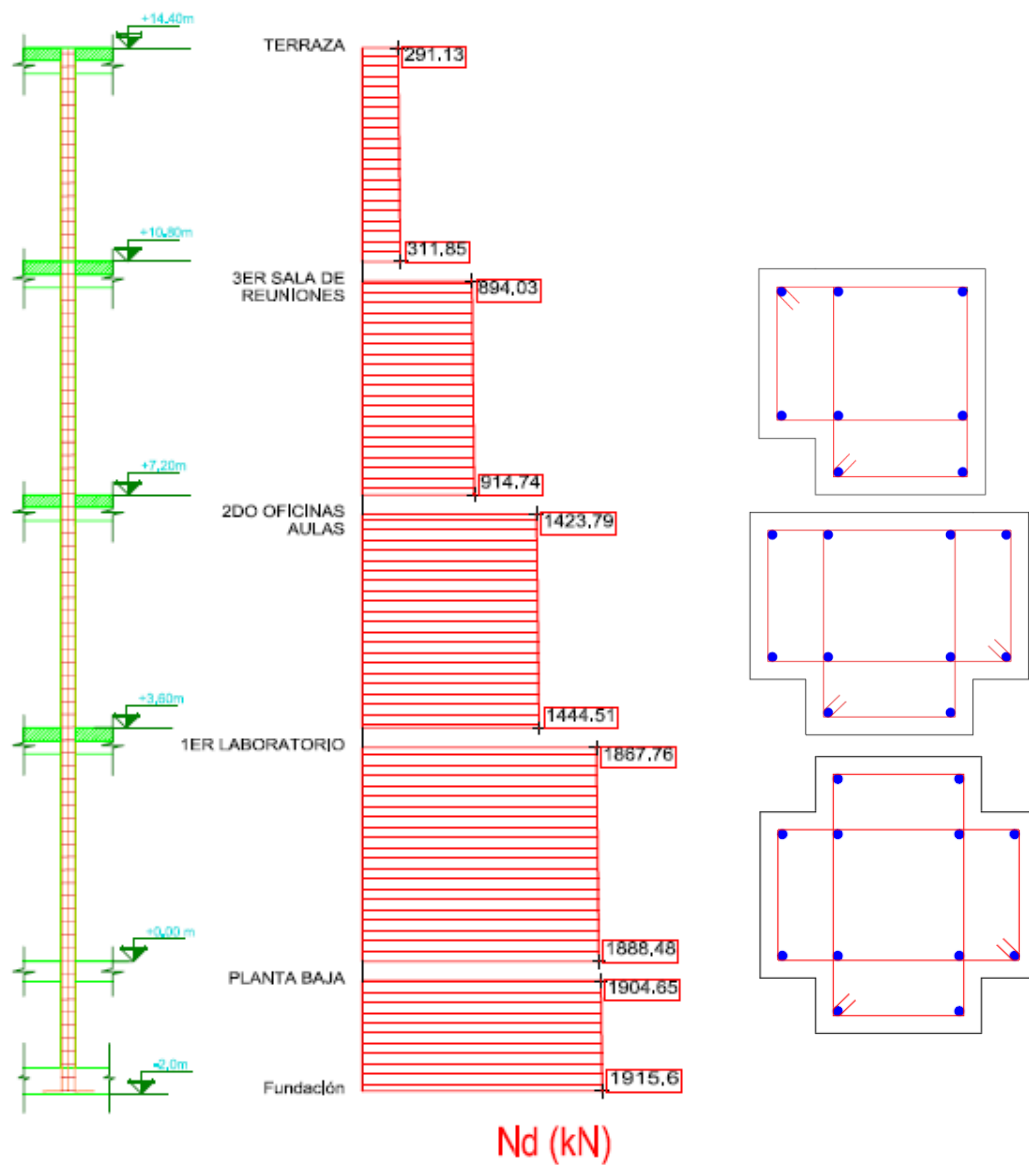


***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

A.12.2. Diseño de columnas en interacción, secciones en T, L y en Cruz '+’.

En la carpeta de planos, se detalla el armado de columnas. La columna a analizar es la C12.

Figura A.12.9. Columna interior en análisis tres tramos.



***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Cype.

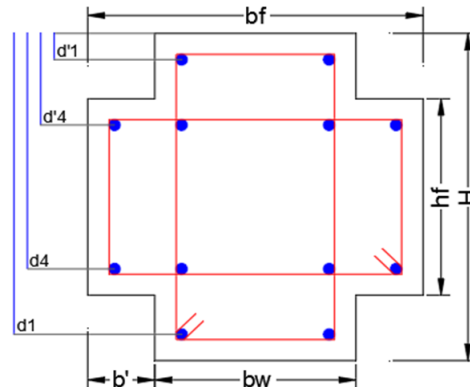
A.12.2.1. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección en Cruz '+’, primer tramo.

Análisis en eje Y y X.

bf =	58
bw =	18
hf =	18
H =	58
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	54
b' =	20

d'1=	4
d'2=	0
d'3=	0
d'4=	24

d4=	34
d3=	0
d2=	0
d1=	54



S'1=	4,02	Ø16 mm
S'2=	0	
S'3=	0	
S'4=	8,04	Ø16 mm

S4=	8,04	Ø16 mm
S3=	0	
S2=	0	
S1=	4,02	Ø16 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 1764

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 24,12

ρ = 0,0137 OK

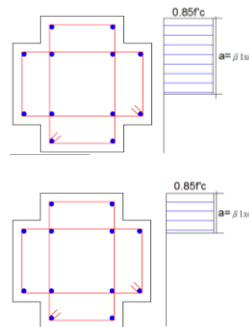
ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	411,87	Tn
Pnmax =	329,50	Tn
Pu =	288,31	Tn
Pumax =	230,65	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

a=	0
cj=	54,00
d=	54,00
a=	45,90
Cp=	29,00



b' < a SI

Cf=	64260 kg
Cw=	268142,7 kg
Cc=	332402,7 kg

Punto de aplicación

10,00 cm
22,95 cm

b' > a NO

Cc=	147476,7 kg
-----	-------------

Punto de aplicación

22,95 cm

AREA (cm²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	εS'1= 0,0028	fS'1= 5600	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 8,04	d'4= 24	εS'4= 0,0017	fS'4= 3400	no fluye	3400	27336	5	136680
S4= 8,04	d4= 34	εS4= 0,0011	fS4= 2200	no fluye	2200	17688	-5	-88440
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	εS1= 0	fS1= 0	no fluye	0	0	-25	0
						Cc= 332402,7	Mc= 2843203,3	

Pn	394,31 Ton
Mn	33,14 Ton.m

Pu	276 Ton
Mu	23,19 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

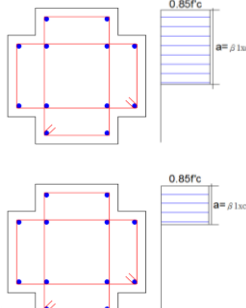
$\alpha = -1$

$c_j = 31,76$

$d = 54,00$

$a = 27,00$

$C_p = 29,00$



$b' < a$ SI

$C_f = 64260$ kg

$C_w = 72471$ kg

$C_c = 136731$ kg

Punto de aplicación

10,00 cm

13,50 cm

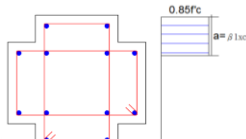
$\alpha = -3,8$

$c_j = 14,75$

$d = 54,00$

$a = 12,54$

$C_p = 29,00$



$b' > a$ NO

$C_c = 86751$ kg

Punto de aplicación

13,50 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0026$	fS'1= 5200	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 8,04	d'4= 24	$\epsilon_{S'4} = 0,0007$	fS'4= 1400	no fluye	1400	11256	5	56280
S4= 8,04	d4= 34	$\epsilon_{S4} = -0,0002$	fS4= -400	no fluye	-400	-3216	-5	16080
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	$\epsilon_{S1} = -0,0021$	fS1= -4200	fluye	-4200	-16884	-25	422100
						Cc= 136731	Mc= 2344240,5	

Pn	144,77 Ton
Mn	32,608 Ton.m

Pu	101,3 Ton
Mu	22,83 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

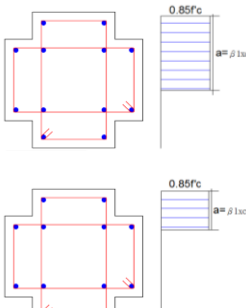
$\alpha = -3,8$

$c_j = 14,75$

$d = 54,00$

$a = 12,54$

$C_p = 29,00$



$b' < a$ SI

$C_f = 64260$ kg

$C_w = -77223,2$ kg

$C_c = -12963,20$ kg

Punto de aplicación

10,00 cm

6,27 cm

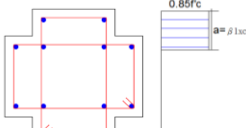
$\alpha = -3,8$

$c_j = 14,75$

$d = 54,00$

$a = 12,54$

$C_p = 29,00$



$b' > a$ SI

$C_c = 40294,2$ kg

Punto de aplicación

6,27 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0022$	fS'1= 4400	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 8,04	d'4= 24	$\epsilon_{S'4} = -0,0019$	fS'4= -3800	no fluye	-3800	-30552	5	-152760
S4= 8,04	d4= 34	$\epsilon_{S4} = -0,0039$	fS4= -7800	fluye	-4200	-33768	-5	168840
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	$\epsilon_{S1} = -0,0080$	fS1= -16000	fluye	-4200	-16884	-25	422100
						Cc= -12963,20	Mc= -534305,28	

Pn	-77,28 Ton
Mn	3,26 Ton.m

Pu	-54,10 Ton
Mu	2,282 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO(ANALISIS DE TRACCION PURA)

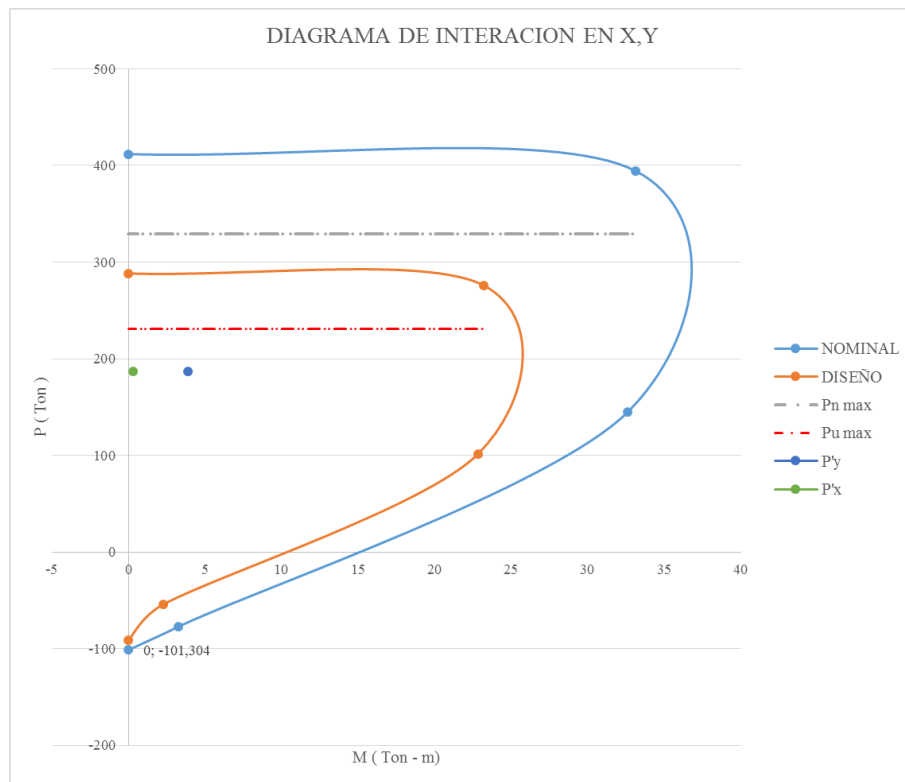
Pn	-101,3 Ton
Pu	-91,17 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	411,87	0	288,31	0
2	394,31	33,135	276,02	23,19
3	144,77	32,61	101,34	22,83
4	-77,28	3,2597	-54,10	2,28
5	-101,30	0	-91,17	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	186,77	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-3,87	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-0,28	Ton*m

Figura A.12.10. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección Cruz, primer tramo, Análisis en eje X y Y.



***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

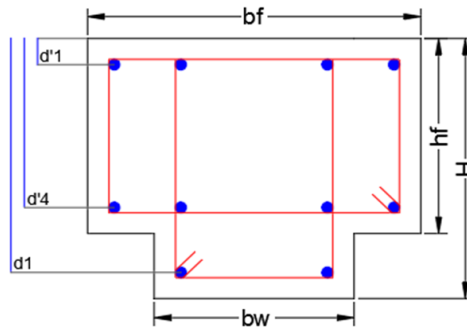
A.12.2.2. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección en 'T', segundo tramo.

Análisis en eje Y.

bf =	58
bw =	18
hf =	18
H =	38
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	34

d'1=	4
d'2=	0
d'3=	0
d'4=	14

d4=	0
d3=	0
d2=	0
d1=	34



S'1=	8,04	Ø16 mm
S'2=	0	
S'3=	0	
S'4=	8,04	Ø16 mm

S4=	0	
S3=	0	
S2=	0	
S1=	4,02	Ø16 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 1404 cm²

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 20,1 cm²

ρ = 0,0143 OK

ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	331,45	Tn
Pnmax =	265,16	Tn
Pu =	232,01	Tn
Pumax =	185,61	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

α =	0
cj =	34,00
d =	34,00
a =	28,90
Cp =	13,87

hf < a SI

Cf =	128520 kg
Cw =	92855,7 kg
Cc =	221375,7 kg

Punto de aplicación
9,00 cm
14,45 cm

hf > a NO

Cc =	299201,7 kg
------	-------------

Punto de aplicación
14,45 cm

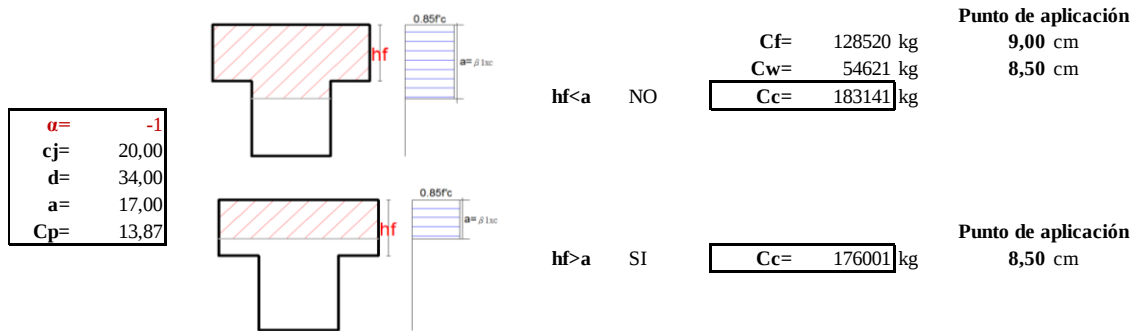
AREA (cm ²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 8,04	d'1= 4	εS'1= 0,0026	fS'1= 5200	fluye	4200	33768	9,872	333350,77
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S'4= 8,04	d'4= 14	εS'4= 0,0018	fS'4= 3600	no fluye	3600	28944	-0,13	-3710,769
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S1= 4,02	d1= 34	εS1= 0	fS1= 0	no fluye	0	0	-20,1	0
						Cc= 221375,7	Mc=	572433,44

Pn	284,09 Ton
Mn	9,02 Ton.m

Pu	198,9 Ton
Mu	6,31 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



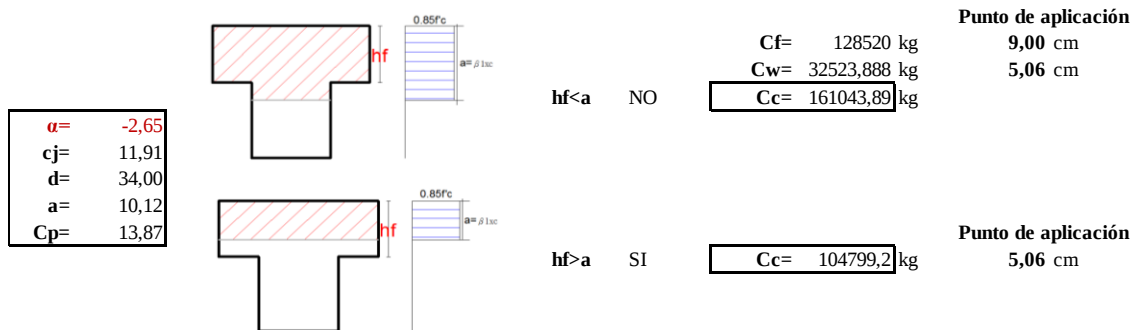
AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 8,04	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0024$	fS'1= 4800	fluye	4200	33768	9,872	333350,77
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S'4= 8,04	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = 0,0009$	fS'4= 1800	no fluye	1800	14472	-0,13	-1855,385
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S1= 4,02	d1= 34	$\epsilon_{S1} = -0,0021$	fS1= -4200	fluye	-4200	-16884	-20,1	339844,62
						Cc= 176001	Mc= 945441,27	

Pn	207,36 Ton
Mn	16,168 Ton.m

Pu	145,1 Ton
Mu	11,32 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.



AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 8,04	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0020$	fS'1= 4000	no fluye	4000	32160	9,872	317476,92
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S'4= 8,04	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = -0,0005$	fS'4= -1000	no fluye	-1000	-8040	-0,13	1030,7692
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	13,87	0
S1= 4,02	d1= 34	$\epsilon_{S1} = -0,0056$	fS1= -11200	fluye	-4200	-16884	-20,1	339844,62
						Cc= 104799,19	Mc= 923333,19	

Pn	112,04 Ton
Mn	15,82 Ton.m

Pu	78,42 Ton
Mu	11,07 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

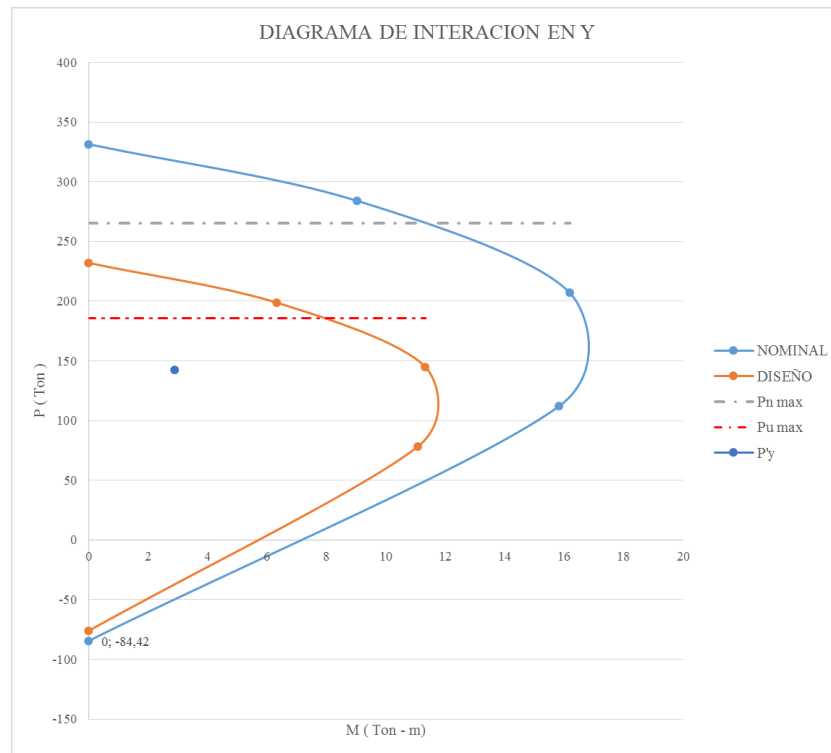
Pn	-84,42 Ton
Pu	-75,98 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	331,45	0	232,01	0
2	284,09	9,02	198,86	6,31
3	207,36	16,17	145,15	11,32
4	112,04	15,82	78,42	11,07
5	-84,42	0	-75,98	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	142,38	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,89	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	0	Ton*m

Figura A.12.11. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección T, segundo tramo, Análisis en eje Y.



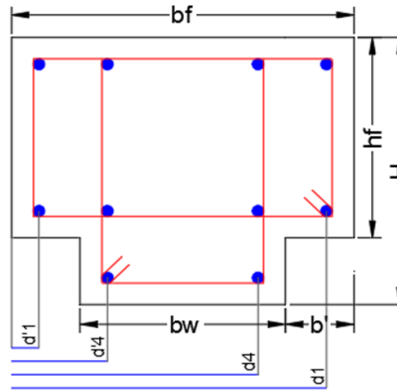
***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

Análisis en eje X.

bf =	58
bw =	18
hf =	18
H =	38
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	54
b' =	20

d'1=	4
d'2=	0
d'3=	0
d'4=	24

d4=	34
d3=	0
d2=	0
d1=	54



S'1=	4,02	Ø16 mm
S'2=	0	
S'3=	0	
S'4=	6,03	Ø16 mm

S4=	6,03	Ø16 mm
S3=	0	
S2=	0	
S1=	4,02	Ø16 mm

→ X

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 1404 cm²

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 20,1 cm²

ρ = 0,0143 OK

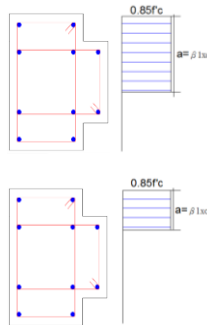
ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	331,45	Tn
Pnmax =	265,16	Tn
Pu =	232,01	Tn
Pumax =	185,61	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

α =	0
cj =	54,00
d =	54,00
a =	45,90
Cp =	29,00



b' < a SI

Cf =	64260	kg
Cw =	175679,7	kg
Cc =	239939,7	kg

Punto de aplicación

10,00	cm
22,95	cm

b' > a NO

Cc =	147476,7	kg
------	----------	----

Punto de aplicación

22,95	cm
-------	----

AREA (cm ²)	di (cm)	εSi	fSi	fs > fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	εS'1= 0,0028	fS'1= 5600	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 6,03	d'4= 24	εS'4= 0,0017	fS'4= 3400	no fluye	3400	20502	5	102510
S4= 6,03	d4= 34	εS4= 0,0011	fS4= 2200	no fluye	2200	13266	-5	-66330
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	εS1= 0	fS1= 0	no fluye	0	0	-25	0
						Cc= 239939,7	Mc= 2283802,2	

Pn	290,59	Ton
Mn	27,42	Ton.m

Pu	203,4	Ton
Mu	19,19	Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

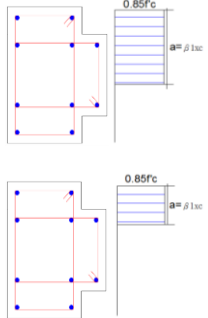
$\alpha = -1$

$c_j = 31,76$

$d = 54,00$

$a = 27,00$

$C_p = 29,00$



$b' < a$ SI

$C_c = 111741$ kg

Punto de aplicación

$10,00$ cm

$13,50$ cm

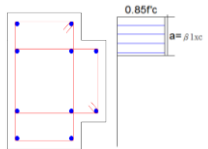
$\alpha = -1$

$c_j = 31,76$

$d = 54,00$

$a = 27,00$

$C_p = 29,00$



$b' > a$ NO

$C_c = 86751$ kg

Punto de aplicación

$13,50$ cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0026$	fS'1= 5200	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 6,03	d'4= 24	$\epsilon_{S'4} = 0,0007$	fS'4= 1400	no fluye	1400	8442	5	42210
S4= 6,03	d4= 34	$\epsilon_{S4} = -0,0002$	fS4= -400	no fluye	-400	-2412	-5	12060
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	$\epsilon_{S1} = -0,0021$	fS1= -4200	fluye	-4200	-16884	-25	422100
						Cc= 111741	Mc= 1956895,5	

Pn	117,77 Ton
Mn	28,55 Ton.m

Pu	82,44 Ton
Mu	19,99 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

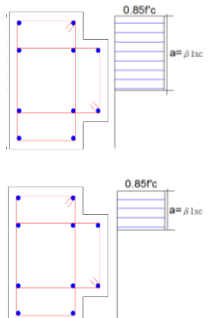
$\alpha = -3,78$

$c_j = 14,81$

$d = 54,00$

$a = 12,59$

$C_p = 29,00$



$b' < a$ NO

$C_c = 13992,128$ kg

Punto de aplicación

$10,00$ cm

$6,29$ cm

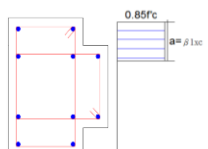
$\alpha = -3,78$

$c_j = 14,81$

$d = 54,00$

$a = 12,59$

$C_p = 29,00$



$b' > a$ SI

$C_c = 40448,9$ kg

Punto de aplicación

$6,29$ cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 4,02	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0022$	fS'1= 4400	fluye	4200	16884	25	422100
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	29	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	29	0
S'4= 6,03	d'4= 24	$\epsilon_{S'4} = -0,0019$	fS'4= -3800	no fluye	-3800	-22914	5	-114570
S4= 6,03	d4= 34	$\epsilon_{S4} = -0,0039$	fS4= -7800	fluye	-4200	-25326	-5	126630
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	29	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	29	0
S1= 4,02	d1= 54	$\epsilon_{S1} = -0,0079$	fS1= -15800	fluye	-4200	-16884	-25	422100
						Cc= 40448,903	Mc= 918409,8	

Pn	-7,79 Ton
Mn	17,75 Ton.m

Pu	-5,45 Ton
Mu	12,42 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

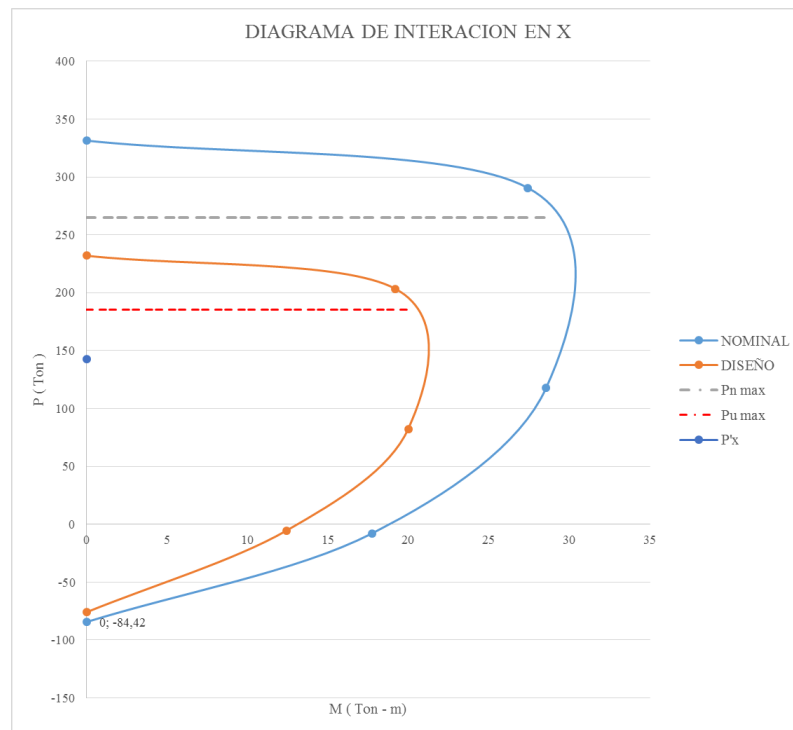
Pn	-84,42 Ton
Pu	-75,98 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	331,45	0	232,01	0
2	290,59	27,42	203,41	19,19
3	117,77	28,55	82,44	19,99
4	-7,79	17,75	-5,45	12,42
5	-84,42	0	-75,98	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	142,38	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,89	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	0	Ton*m

Figura A.12.12. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección T, segundo tramo, Análisis en eje X.



***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

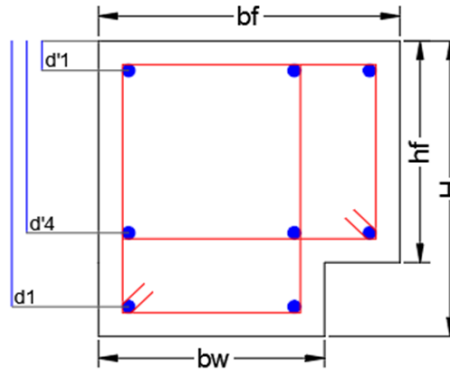
A.12.2.3. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección en 'L', tercer tramo.

Análisis en eje Y.

bf=	38
bw=	18
hf=	18
H=	38
ø=	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d=	34

d'1= 4
d'2= 0
d'3= 0
d'4= 14

d4= 0
d3= 0
d2= 0
d1= 34



S'1= 6,03 Ø16 mm
S'2= 0
S'3= 0
S'4= 6,03 Ø16 mm

S4= 0
S3= 0
S2= 0
S1= 4,02 Ø16 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 1044 cm²

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 16,08 cm²

ρ = 0,0154 OK

ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	251,02	Tn
Pnmax =	200,82	Tn
Pu =	175,71	Tn
Pumax =	140,57	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

a=	0
cj=	34,00
d=	34,00
a=	28,90
Cp=	15,55

hf < a SI

Cf= 122094 kg
Cw= 35021,7 kg
Cc= 157115,7 kg

Punto de aplicación
9,00 cm
14,45 cm

hf > a NO

Cc= 196028,7 kg

Punto de aplicación
14,45 cm

AREA (cm ²)	di (cm)	εSi	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 6,03	d'1= 4	εS'1= 0,0026	fS'1= 5200	fluye	4200	25326	11,55	292558,97
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'4= 6,03	d'4= 14	εS'4= 0,0018	fS'4= 3600	no fluye	3600	21708	1,552	33684,828
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S1= 4,02	d1= 34	εS1= 0	fS1= 0	no fluye	0	0	-18,4	0
						Cc= 157115,7	Mc= 838510,46	

Pn	204,15 Ton
Mn	11,648 Ton.m

Pu	142,9 Ton
Mu	8,15 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

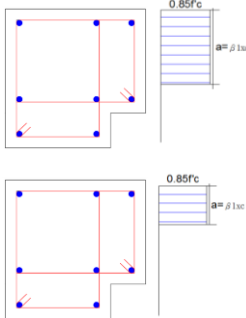
$\alpha = -1$

$c_j = 20,00$

$d = 34,00$

$a = 17,00$

$C_p = 15,55$



$h_f < a$ NO

$C_c = 118881$ kg

Punto de aplicación

9,00 cm

8,50 cm

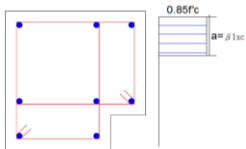
$\alpha = -1$

$c_j = 20,00$

$d = 34,00$

$a = 17,00$

$C_p = 15,55$



$h_f > a$ SI

$C_c = 115311$ kg

Punto de aplicación

8,50 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 6,03	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0024$	fS'1= 4800	fluye	4200	25326	11,55	292558,97
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'4= 6,03	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = 0,0009$	fS'4= 1800	no fluye	1800	10854	1,552	16842,414
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S1= 4,02	d1= 34	$\epsilon_{S1} = -0,0021$	fS1= -4200	fluye	-4200	-16884	-18,4	311480,69
						Cc= 115311	Mc=	813141,36

Pn	134,61 Ton
Mn	14,34 Ton.m

Pu	94,22 Ton
Mu	10,04 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

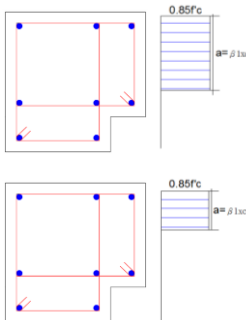
$\alpha = -2,65$

$c_j = 11,91$

$d = 34,00$

$a = 10,12$

$C_p = 15,55$



$h_f < a$ NO

$C_c = 96783,888$ kg

Punto de aplicación

9,00 cm

5,06 cm

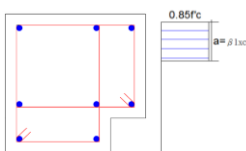
$\alpha = -2,65$

$c_j = 11,91$

$d = 34,00$

$a = 10,12$

$C_p = 15,55$



$h_f > a$ SI

$C_c = 68661,5$ kg

Punto de aplicación

5,06 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 6,03	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0020$	fS'1= 4000	no fluye	4000	24120	11,55	278627,59
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'4= 6,03	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = -0,0005$	fS'4= -1000	no fluye	-1000	-6030	1,552	-9356,8966
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S1= 4,02	d1= 34	$\epsilon_{S1} = -0,0056$	fS1= -11200	fluye	-4200	-16884	-18,4	311480,69
						Cc= 68661,541	Mc=	720288,97

Pn	69,87 Ton
Mn	13,01 Ton.m

Pu	48,91 Ton
Mu	9,107 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

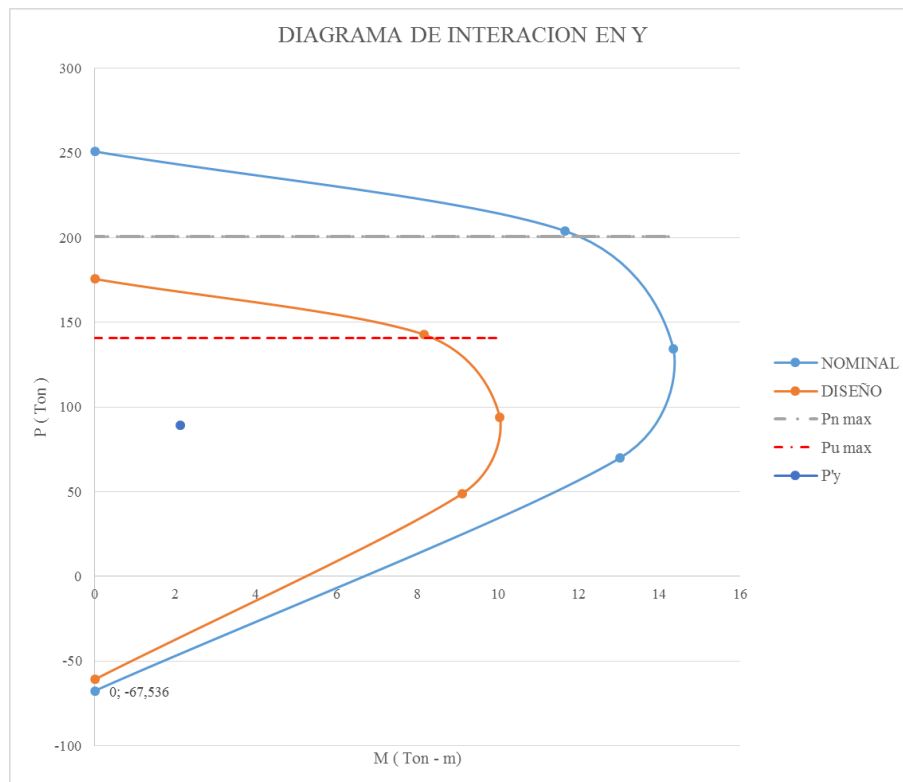
Pn	-67,54 Ton
Pu	-60,78 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	251,02	0	175,71	0
2	204,15	11,648	142,90	8,15
3	134,61	14,34	94,22	10,04
4	69,87	13,01	48,91	9,11
5	-67,54	0	-60,78	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	89,40	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,12	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-1,71	Ton*m

Figura A.12.13. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección L, tercer tramo, Análisis en eje Y.



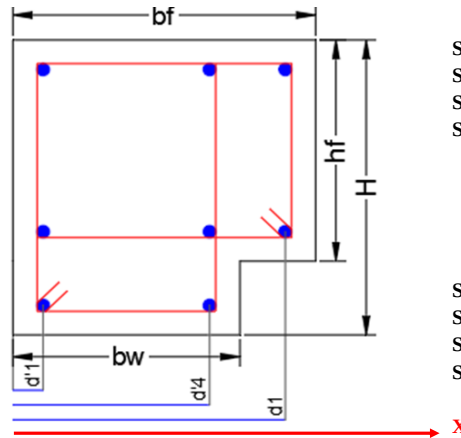
***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

Análisis en eje X.

bf =	38
bw =	18
hf =	18
H =	38
ø =	0,7
f'c =	210
fy =	4200
ES =	2000000
εcu =	0,003
εy =	0,0021
β1 =	0,85
d =	34

d'1= 4
d'2= 0
d'3= 0
d'4= 14

d4= 0
d3= 0
d2= 0
d1= 34



S'1= 6,03 Ø16 mm
S'2= 0
S'3= 0
S'4= 6,03 Ø16 mm

S4= 0
S3= 0
S2= 0
S1= 4,02 Ø16 mm

AREA DE LA SECCION BRUTA (Ag)

Ag = 1044 cm²

AREA DE ACERO TOTAL (Ast)

Ast = 16,08 cm²

ρ = 0,0154 OK

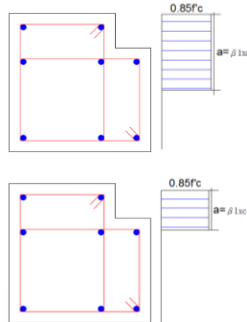
ANALISIS DEL 1ER PUNTO (COMPRESION PURA)

Pn =	251,02	Tn
Pnmax =	200,82	Tn
Pu =	175,71	Tn
Pumax =	140,57	Tn

ANALISIS DEL 2DO PUNTO (FISURACION INCIPIENTE)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

α =	0
cj =	34,00
d =	34,00
a =	28,90
Cp =	15,55



hf < a SI

Cf = 122094 kg
Cw = 35021,7 kg
Cc = 157115,7 kg

Punto de aplicación

9,00 cm
14,45 cm

hf > a NO

Cc = 196028,7 kg

Punto de aplicación

14,45 cm

AREA (cm ²)	di (cm)	εSi	fSi	fs > fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 6,03	d'1= 4	εS'1= 0,0026	fS'1= 5200	fluye	4200	25326	11,55	292558,97
S'2= 0	d'2= 0	εS'2= 0	fS'2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'3= 0	d'3= 0	εS'3= 0	fS'3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'4= 6,03	d'4= 14	εS'4= 0,0018	fS'4= 3600	no fluye	3600	21708	1,552	33684,828
S4= 0	d4= 0	εS4= 0	fS4= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S3= 0	d3= 0	εS3= 0	fS3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S2= 0	d2= 0	εS2= 0	fS2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S1= 4,02	d1= 34	εS1= 0	fS1= 0	no fluye	0	0	-18,4	0
						Cc= 157115,7	Mc= 838510,46	

Pn	204,15 Ton
Mn	11,648 Ton.m

Pu	142,9 Ton
Mu	8,15 Ton.m

ANALISIS DEL 3ER PUNTO (FALLA BALANCEADA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

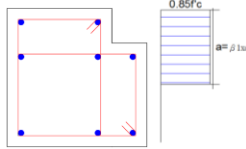
$\alpha = -1$

$c_j = 20,00$

$d = 34,00$

$a = 17,00$

$C_p = 15,55$



$h_f < a$ NO

$C_f = 122094 \text{ kg}$

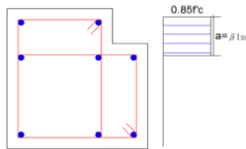
$C_w = -3213 \text{ kg}$

$C_c = 118881 \text{ kg}$

Punto de aplicación

9,00 cm

8,50 cm



$h_f > a$ SI

$C_c = 115311 \text{ kg}$

Punto de aplicación

8,50 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 6,03	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0024$	fS'1= 4800	fluye	4200	25326	11,55	292558,97
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'4= 6,03	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = 0,0009$	fS'4= 1800	no fluye	1800	10854	1,552	16842,414
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S1= 4,02	d1= 34	$\epsilon_{S1} = -0,0021$	fS1= -4200	fluye	-4200	-16884	-18,4	311480,69
						Cc= 115311	Mc=	813141,36

Pn	134,61 Ton
Mn	14,34 Ton.m

Pu	94,22 Ton
Mu	10,04 Ton.m

ANALISIS DEL 4TO PUNTO (FLEXION PURA)

*posibilidades dependiendo de la profundidad del bloque equivalente.

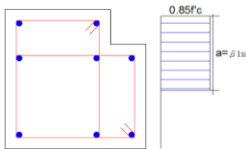
$\alpha = -2,65$

$c_j = 11,91$

$d = 34,00$

$a = 10,12$

$C_p = 15,55$



$h_f < a$ NO

$C_f = 122094 \text{ kg}$

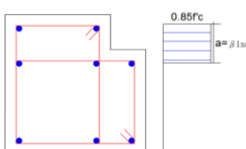
$C_w = -25310,11 \text{ kg}$

$C_c = 96783,888 \text{ kg}$

Punto de aplicación

9,00 cm

5,06 cm



$h_f > a$ SI

$C_c = 68661,5 \text{ kg}$

Punto de aplicación

5,06 cm

AREA (cm²)	di (cm)	ϵ_{Si}	fSi	fs>fy	fSi	Fsi(Kg)	Brazo	Fsi*Brazo
S'1= 6,03	d'1= 4	$\epsilon_{S'1} = 0,0020$	fS'1= 4000	no fluye	4000	24120	11,55	278627,59
S'2= 0	d'2= 0	$\epsilon_{S'2} = 0$	fS'2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'3= 0	d'3= 0	$\epsilon_{S'3} = 0$	fS'3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S'4= 6,03	d'4= 14	$\epsilon_{S'4} = -0,0005$	fS'4= -1000	no fluye	-1000	-6030	1,552	-9356,8966
S4= 0	d4= 0	$\epsilon_{S4} = 0$	fS4= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S3= 0	d3= 0	$\epsilon_{S3} = 0$	fS3= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S2= 0	d2= 0	$\epsilon_{S2} = 0$	fS2= 0	no fluye	0	0	15,55	0
S1= 4,02	d1= 34	$\epsilon_{S1} = -0,0056$	fS1= -11200	fluye	-4200	-16884	-18,4	311480,69
						Cc= 68661,541	Mc=	720288,97

Pn	69,87 Ton
Mn	13,01 Ton.m

Pu	48,91 Ton
Mu	9,107 Ton.m

ANALISIS DEL 5TO PUNTO (ANALISIS DE TRACCION PURA)

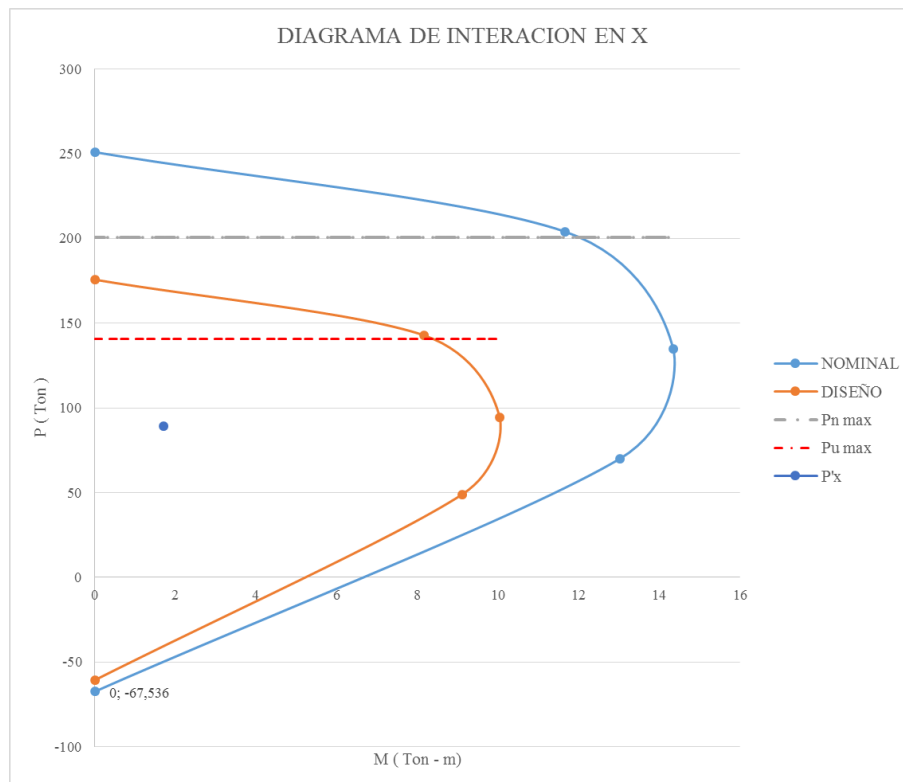
Pn	-67,54 Ton
Pu	-60,78 Ton
Mn	0 Ton.m

RESUMEN DE RESULTADOS

	Pn	Mn	Pu	Mu
1	251,02	0	175,71	0
2	204,15	11,648	142,90	8,15
3	134,61	14,34	94,22	10,04
4	69,87	13,01	48,91	9,11
5	-67,54	0	-60,78	0

Solicitaciones		
Esfuerzo normal de cálculo mayorada	89,4	Ton
Momento flector de cálculo en dirección Y	-2,12	Ton*m
Momento flector de cálculo en dirección X	-1,71	Ton*m

Figura A.12.14. Diagrama de interacción para columna de H°A° sección L, tercer tramo, Análisis en eje X.



***Fuente:** Elaboración propia obtenida del programa Excel.

ANEXO 13

CARTAS IMPORTANTES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
« JUAN MISAEL SARACHO »
SECRETARIA GESTION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Av. Victor Paz E. 0149 — Tel. 6643112 — Casilla 51 — Tarija — Bolivia
Fax 00591-4-6643112 — E-mail: egaf@uasjms.edu.bo

Resolución Adm. y Financ. N°007/2014
Tarija, Julio 17 de 2014

VISTOS:

La Solicitud del Director del Dpto. de Infraestructura mediante Oficio N° 223/14, presentada a consideración de la Secretaría de Gestión Administrativa y Financiera.

CONSIDERANDO:

Que, con el propósito de contar con precios y parámetros de referencia para llevar adelante los procesos de contratación de los diferentes proyectos, se cuenta con el detalle actualizado de los precios unitarios de mano de obra y los porcentajes de los diferentes parámetros utilizados en estos casos, los mismos que fueron elaborados por los técnicos del Dpto. de Infraestructura, quienes realizaron un análisis minucioso de aspectos y factores que intervienen en la definición de los precios referenciales de la construcción de los proyectos y su respectiva supervisión técnica.

Que, es importante contar con un documento actualizado oficial que regule los parámetros y coeficientes de cálculo en cada uno de los rubros que se consideran para la definición de precios unitarios de los diferentes ítems que se contempla en la elaboración y actualización que serán aplicados en los presupuestos de los proyectos del Departamento de Infraestructura.

Que, es necesario realizar un mayor control aplicando formularios y registros actualizados.

POR TANTO,

EL SEÑOR SECRETARIO DE GESTION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA EN USO DE SUS ATRIBUCIONES,

RESUELVE:

Artículo Primero.-

Se aprueba la propuesta adjunta, recomendada por el Departamento de Infraestructura, referente a los precios unitarios referenciales de mano de obra y porcentajes de los parámetros y coeficientes utilizados en el análisis de precios unitarios para los diferentes proyectos, a su vez la reiteración de la aplicación de los formularios y registros para el manejo y control de la información Económica- Administrativa, los mismos que sin ser transcritos forman parte inseparable de la presente resolución.

REGÍSTRESE, HÁGASE CONOCER Y ARCHÍVESE.

UNIVERSIDAD AUTONOMA
« JUAN MISAEL SARACHO »
DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA

16 - 16

Av. Victor Piza R. 0149 — Tel. 6645048 — Casilla 51 — Tarija - Bolivia
Fax 006914-6643403 — E-mail: infra@unajms.edu.bo

UNIV.INFRA.OF.N° 223/14
Tarija, 08 de julio de 2014

Universidad Autónoma «Juan Misael Saracho»
Secretaría de Gestión Administrativa y Financiera
SECRETARIA
RECTORIA Y DOCUMENTOS
Ingresó el 08 JUL 2014
a horas 12:15
RESPONSABLE

Señor:
Lic. Mario Franco Ortiz
SECRETARIO DE GESTION ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA
Su Despacho.-

De mi consideración:

Adjunto remito a su autoridad para su análisis y consideración, propuesta elaborada juntamente el plantel técnico, del análisis minucioso de aspectos y factores que intervienen en la definición de los precios referenciales de la construcción de los proyectos y su respectiva supervisión técnica:

- Mano de Obra
- Equipo, maquinaria y herramientas
- Gastos Generales y Administrativos
- Utilidad
- Impuestos
- Supervisiones de Obra.

Con este particular motivo y a la espera de sus determinaciones, saludo a usted.

Atentamente,

Sra Yola
elaborar la Res. Adm.
de aprobación de los
precios referenciales
de los proyectos de construcción

MSC. Ing. Marcelo Segovia Cortez
Director Opco. de Infraestructura
U.A.-J.M.S.



cc. Arch.
MSC/Infra

Señor Mario Franco Ortiz
Secretario de Gestión Adm. y Financiera
U.A.-J.M.S.

1. **MANO DE OBRA.-** Para este rubro se cuenta con precios referenciales de la Federación de Trabajadores en construcción de Tarija N° 59 y datos de la Revista P y C Presupuesto & Construcción N° 55 (documentos adjuntos); los rendimientos de este rubro se aplicarán en función de las particularidades técnicas de cada proyecto.

2. MANO DE OBRA				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1				
2...				
N				
SUBTOTAL MANO DE OBRA				
CARGAS SOCIALES = 55 AL 71.18 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA				
IMPUESTOS IVA MANO DE OBRA = 14,94% DE SUMA DE SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES				
TOTAL MANO DE OBRA				

Asumimos 55% de cargas sociales como institución.

Cuadro que detalla los costos por jornal de la Mano de Obra.

MANO DE OBRA	Federación Sindical de trabajadores en construcción de Tarija N° 59	Revista PyC Presupuesto & Construcción N° 57	Precio Adoptado por la U.A.J.M.S. Para la Ciudad de Tarija		Precio Adoptado por la U.A.J.M.S. Para la Capital de Provincia +10%		Precio Adoptado por la U.A.J.M.S. Para Zonas Rurales de Provincia +15%	
			JORNALES (B/Hrs.)	Hora (Bs.)	JORNALES (B/Hrs.)	Hora (Bs.)	JORNALES (B/Hrs.)	Hora (Bs.)
OBREROS	JORNALES (B/Hrs.)	JORNALES (B/Hrs.)	JORNALES (B/Hrs.)	Hora (Bs.)	JORNALES (B/Hrs.)	Hora (Bs.)	JORNALES (B/Hrs.)	Hora (Bs.)
Maestro Albañil	140	140	140	17,50	154,00	19,25	161,00	20,13
Contra maestro	120	120	100	12,50	110,00	13,75	115,00	14,38
Ayudante	100	96	98	12,25	107,80	11,48	112,70	14,09
Peón	90	86	70	8,25	77,00	9,63	80,50	10,06
Encofrador		140	140	17,50	154,00	19,25	161,00	20,13
Armador		140	140	17,50	154,00	19,25	161,00	20,13
Pintor		146	146	18,25	160,60	20,08	167,90	20,99
Electricista		150	150	18,75	165,00	20,63	172,50	21,56
Carpintero		150	150	18,75	165,00	20,63	172,50	21,56
Metalurgico		140	140	17,50	154,00	19,25	161,00	20,13
Operador de maquinaria		168	168	21,00	184,80	23,10	193,20	24,15
Especialista		146	146	18,25	160,60	20,08	167,90	20,99

2. **EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.**- Este rubro comprende el lógico desgaste de equipo, maquinaria y herramientas, que se calcula del costo total de la Mano de Obra; siendo común asumir en la generalidad de proyectos de infraestructura un 5% lo asumimos como institución.

3. EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					
	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO PRODUCTIVO	COSTO TOTAL
1					
2					
...					
N					
*	HERRAMIENTAS = 5 % DEL TOTAL DE MANO DE OBRA				
TOTAL EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					

3. **GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS.**- Este rubro es variable dependiendo el sitio donde se realizará la obra (ciudad capital con gastos generales menores y en provincias dependiendo de las distancias son mayores), se sugiere asumir en forma diferenciada:

Para obras en la ciudad de Tarija el 10%:

4. GASTOS GENERALES Y ADMINSTRATIVOS		COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = 10% DE 1 + 2 + 3	
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINSTRATIVOS		

Para obras en las capitales de provincia el 12%:

4. GASTOS GENERALES Y ADMINSTRATIVOS		COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = 12 % DE 1 + 2 + 3	
TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINSTRATIVOS		

[Handwritten signature]
[Handwritten initials]

Para obras en las zonas rurales de las provincias el **12%**:

4. GASTOS GENERALES Y ADMINSTRATIVOS		COSTO TOTAL
*	GASTOS GENERALES = 12 % DE 1 + 2 + 3	
	TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINSTRATIVOS	

4. **UTILIDAD.**- Este rubro comprende la **ganancia neta** de la empresa constructora, este coeficiente se lo analizó dependiendo de la magnitud de una obra:

Licitaciones Públicas: 10%

5. UTILIDAD		COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = 10% DE 1 + 2 + 3 + 4	
	TOTAL UTILIDAD	

Requerimientos de Propuestas ANPE: 12%

5. UTILIDAD		COSTO TOTAL
*	UTILIDAD = 12 % DE 1 + 2 + 3 + 4	
	TOTAL UTILIDAD	

5. **IMPUESTOS.**- Por último este rubro está establecido por Ley en un **3.09%**

10. IMPUESTOS		COSTO TOTAL
*	IMPUESTOS IT = 3.09 % DE 1 + 2 + 3 + 4 + 5	
	TOTAL IMPUESTOS	

6. PARA EL CASO DE SUPERVISION DE OBRAS

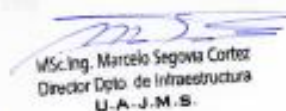
En cuanto a los costos de honorarios de Supervisión, estos son variables en función de las particularidades y características de cada proyecto; la institución define de la siguiente forma:

EMPRESAS CONSULTORAS.- Si es necesaria la contratación de más de un profesional, estará relacionado con la complejidad, magnitud tiempo de duración y lugar donde se realizará en proyecto.

CONSULTORES INDIVIDUALES.- Se contratará un solo profesional para proyectos de menor complejidad, dependiendo el tiempo de duración y el lugar donde se realizará el servicio.

OBRAS ANPE			OBRAS DE LICITACIÓN PÚBLICA		
4%	4,5%	5%	3,5%	4%	4,5%
Ciudad de Tarija	Capitales de Provincia	Zonas Rurales de las Provincias	Ciudad de Tarija	Capitales de Provincia	Zonas Rurales de las Provincias
Porcentaje que debe ser calculado del costo total referencial de cada proyecto					


Ing. Andrea Stumura Méndez
FISCAL DE OBRA
"U.A.J.M.S."


MSc. Ing. Marcelo Segovia Cortez
Director Depto. de Infraestructura
"U.A.-J.M.S."