

**ANEXO I:**  
**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

## ANEXO I Levantamiento topográfico

### Datos

Nro.	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud (msnm)	Nro.	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud (msnm)
A_4	361907.614	7484895.023	399.541	38	361880.672	7484843.583	399.149
A_5	361885.429	7484892.058	399.621	39	361875.449	7484841.159	399.120
1	361909.278	7484887.854	399.496	40	361877.686	7484834.548	399.119
2	361903.100	7484886.406	399.556	41	361883.834	7484836.617	399.103
3	361897.118	7484884.667	399.564	42	361889.495	7484839.045	399.140
4	361891.050	7484882.985	399.568	43	361895.418	7484841.332	399.194
5	361885.156	7484881.357	399.548	44	361901.544	7484843.079	399.243
6	361879.285	7484879.650	399.497	45	361908.251	7484845.073	399.262
7	361867.418	7484876.475	399.390	46	361914.099	7484846.852	399.270
8	361869.270	7484870.343	399.380	47	361919.906	7484847.596	399.209
9	361875.875	7484870.843	399.458	48	361921.051	7484837.933	399.224
10	361882.047	7484871.904	399.507	49	361914.375	7484836.330	399.238
11	361888.066	7484873.416	399.486	50	361907.316	7484834.463	399.244
12	361894.067	7484874.813	399.484	51	361901.114	7484831.922	399.240
13	361899.985	7484876.268	399.473	52	361895.386	7484829.526	399.151
14	361906.182	7484877.913	399.483	53	361888.098	7484826.542	399.067
15	361911.987	7484878.972	399.453	54	361884.609	7484824.260	399.139
16	361913.317	7484872.865	399.353	55	361886.778	7484815.836	399.155
17	361907.162	7484871.459	399.381	56	361894.023	7484818.197	399.092
18	361901.198	7484869.906	399.440	57	361900.110	7484820.350	399.169
19	361895.383	7484868.567	399.438	58	361906.196	7484821.893	399.221
20	361889.550	7484866.829	399.438	59	361912.298	7484823.417	399.272
21	361883.415	7484865.550	399.445	60	361918.809	7484824.739	399.180
22	361877.264	7484864.108	399.420	61	361924.136	7484825.311	399.238
23	361872.305	7484862.064	399.359	62	361925.029	7484819.595	399.173
24	361875.036	7484852.370	399.269	63	361920.306	7484818.102	399.218
25	361881.396	7484853.595	399.309	64	361913.622	7484815.973	399.192
26	361887.180	7484855.588	399.343	65	361907.024	7484813.465	399.170
27	361893.124	7484857.407	399.359	66	361900.936	7484810.731	399.082
28	361899.470	7484859.371	399.312	67	361895.028	7484807.870	398.981
29	361905.729	7484861.308	399.302	68	361889.115	7484805.101	398.983
30	361911.882	7484862.589	399.348				



**ANEXO II:**  
**ESTUDIO DE SUELOS**

## ANEXO II Estudio de suelos



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

### GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

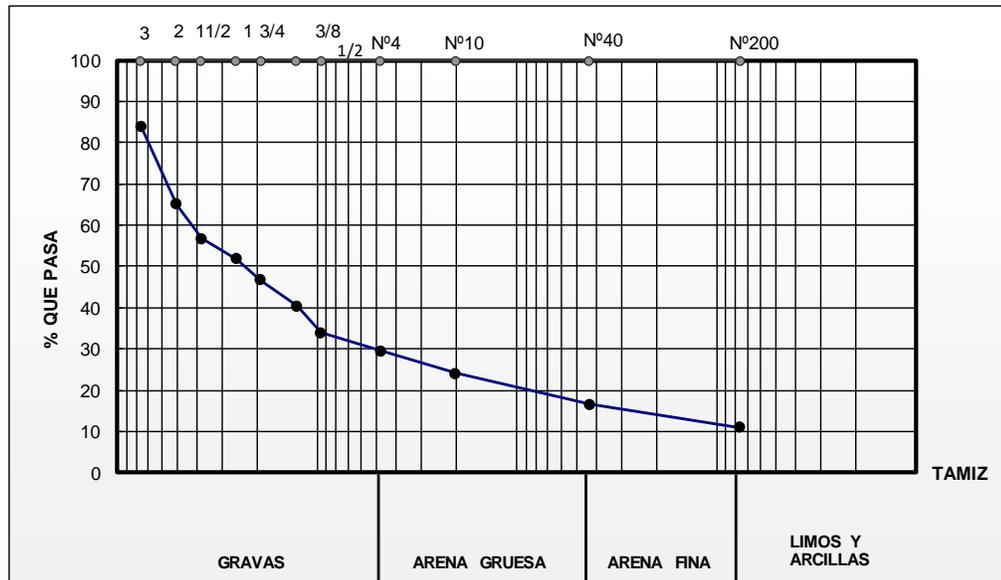
Ubicación: Parque Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Tórez

Identificación: POZO N° 1

Fecha: 05/marzo/2021

Peso Total (gr.)			3000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	485,30	485,30	16,18	<b>83,82</b>
2"	50	563,40	1048,70	34,96	<b>65,04</b>
1 1/2"	37,50	251,80	1300,50	43,35	<b>56,65</b>
1"	25,00	144,60	1445,10	48,17	<b>51,83</b>
3/4"	19,00	157,40	1602,50	53,42	<b>46,58</b>
1/2"	12,50	189,80	1792,30	59,74	<b>40,26</b>
3/8"	9,50	190,60	1982,90	66,10	<b>33,90</b>
Nº4	4,75	133,50	2116,40	70,55	<b>29,45</b>
Nº10	2,00	161,80	2278,20	75,94	<b>24,06</b>
Nº40	0,425	225,90	2504,10	83,47	<b>16,53</b>
Nº200	0,075	167,10	2671,20	89,04	<b>10,96</b>



Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS



## LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

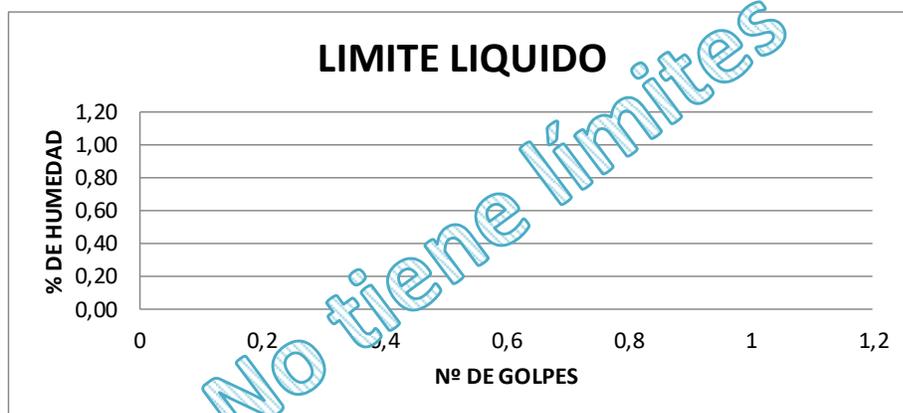
Ubicación: Parque Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Tórrez

Identificación: POZO N° 1

Fecha: 05/marzo/2021

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	<b>0</b>
Límite Plástico (LP)	<b>0</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>0</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>0</b>



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

Ubicación: Parque Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Tórez

Identificación: POZO N° 1

Fecha: 05/marzo/2021

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	86,50	88,10	91,20
Peso de suelo seco + Cápsula	80,60	82,10	84,30
Peso de cápsula	42,30	44,40	40,10
Peso de suelo seco	38,30	37,70	44,20
Peso del agua	5,90	6,00	6,90
Contenido de humedad	15,40	15,92	15,61
PROMEDIO	15,64		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
DESCRIPCIÓN	Suelo gravoso, con presencia de arena fina y limo inorgánico.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

Ubicación: Parque Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Tórrez

Identificación: POZO N° 1

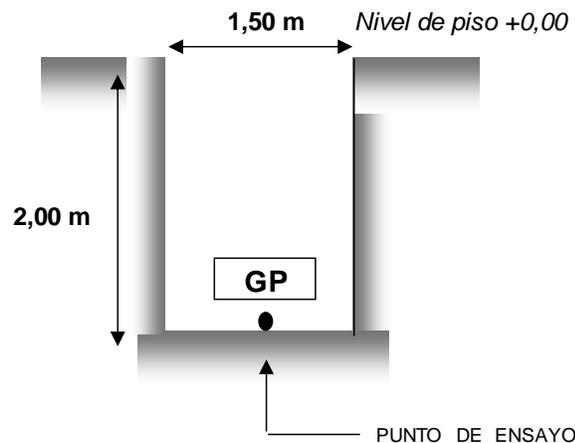
Fecha: 05/marzo/2021

### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetracion: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caida: 75 cm  
% Humedad: 15,64

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. Adm. Seca (Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
1	2,00	17	1,28	1,48	<b>SUCS: GP</b> <b>AASHTO: A-1-a (0)</b>

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Suelo gravoso, con presencia de arena fina y limo inorgánico.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

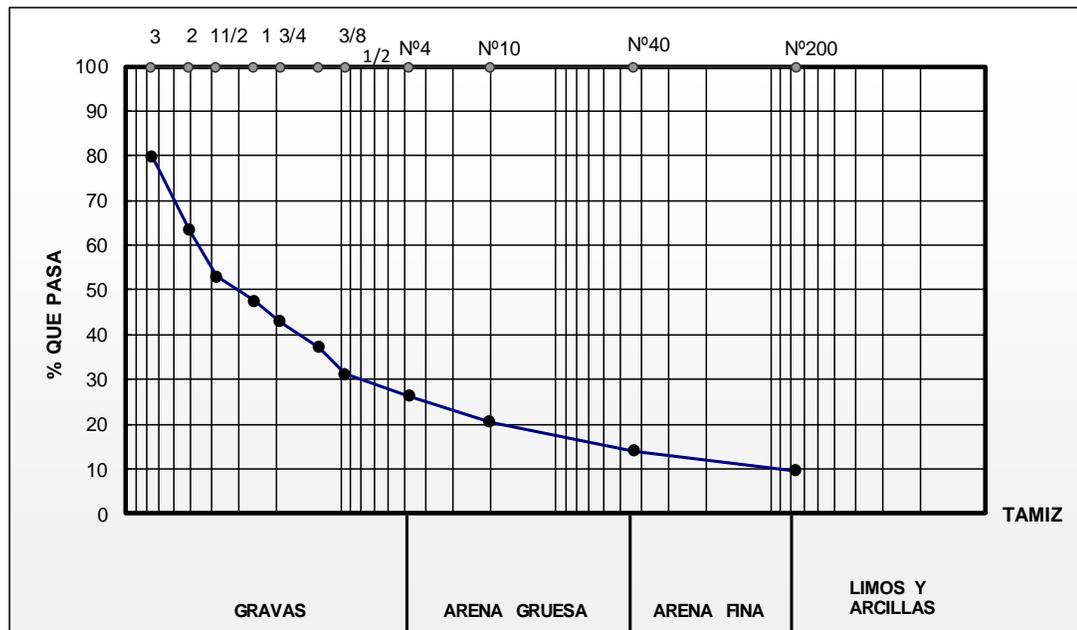
Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 2

Fecha: 05/marzo/2021

Peso Total (gr.)		3000		A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	604,30	604,30	20,14	<b>79,86</b>
2"	50	495,70	1100,00	36,67	<b>63,33</b>
1 1/2"	37,50	312,80	1412,80	47,09	<b>52,91</b>
1"	25,00	162,20	1575,00	52,50	<b>47,50</b>
3/4"	19,00	138,90	1713,90	57,13	<b>42,87</b>
1/2"	12,50	174,10	1888,00	62,93	<b>37,07</b>
3/8"	9,50	175,30	2063,30	68,78	<b>31,22</b>
Nº4	4,75	148,60	2211,90	73,73	<b>26,27</b>
Nº10	2,00	172,90	2384,80	79,49	<b>20,51</b>
Nº40	0,425	195,70	2580,50	86,02	<b>13,98</b>
Nº200	0,075	133,40	2713,90	90,46	<b>9,54</b>





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

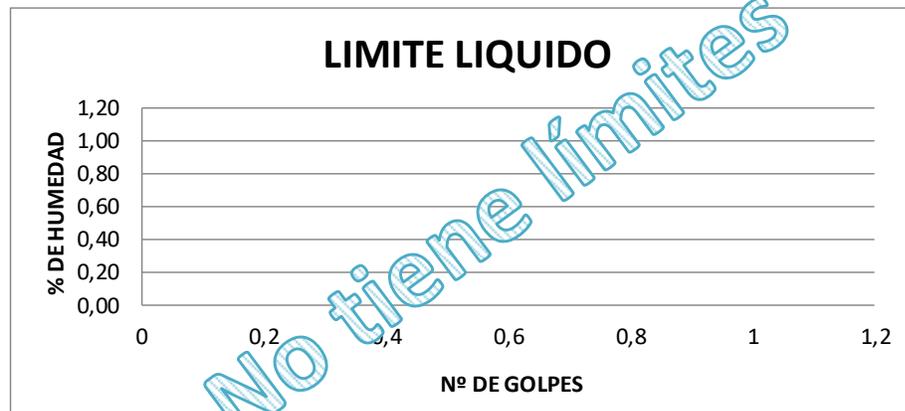
Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 2

Fecha: 05/marzo/2021

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	<b>0</b>
Límite Plástico (LP)	<b>0</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>0</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>0</b>

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 2

Fecha: 05/marzo/2021

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	112,60	108,70	97,80
Peso de suelo seco + Cápsula	97,20	94,30	85,60
Peso de cápsula	42,30	44,40	40,10
Peso de suelo seco	54,90	49,90	45,50
Peso del agua	15,40	14,40	12,20
Contenido de humedad	28,05	28,86	26,81
PROMEDIO	27,91		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
DESCRIPCIÓN	Suelo gravoso, con presencia de arena fina y limo inorgánico.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 2

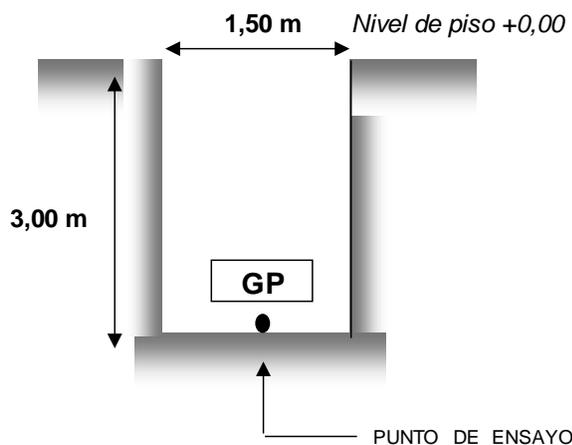
Fecha: 05/marzo/2021

### Datos Standardizados del Equipo

Altura de penetracion: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caida: 75 cm  
% Humedad: 27,91

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. Adm. Seca (Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
1	3,00	14	1,12	1,43	<b>SUCS: GP</b> <b>AASHTO: A-1-a (0)</b>

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Suelo gravoso, con presencia de arena fina y limo inorgánico.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

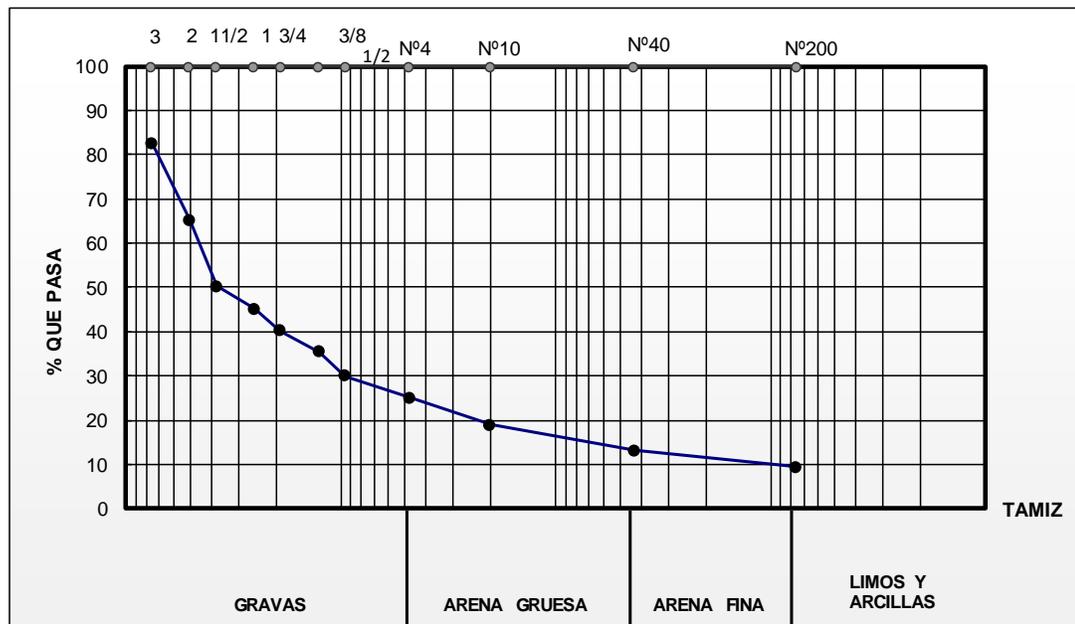
Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 3

Fecha: 05/marzo/2021

Peso Total (gr.)			3000	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	521,80	521,80	17,39	<b>82,61</b>
2"	50	522,60	1044,40	34,81	<b>65,19</b>
1 1/2"	37,50	447,50	1491,90	49,73	<b>50,27</b>
1"	25,00	155,40	1647,30	54,91	<b>45,09</b>
3/4"	19,00	146,20	1793,50	59,78	<b>40,22</b>
1/2"	12,50	143,70	1937,20	64,57	<b>35,43</b>
3/8"	9,50	162,40	2099,60	69,99	<b>30,01</b>
Nº4	4,75	151,00	2250,60	75,02	<b>24,98</b>
Nº10	2,00	183,10	2433,70	81,12	<b>18,88</b>
Nº40	0,425	172,60	2606,30	86,88	<b>13,12</b>
Nº200	0,075	110,50	2716,80	90,56	<b>9,44</b>



Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
 RESP. LABORATORIO DE SUELOS



## LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

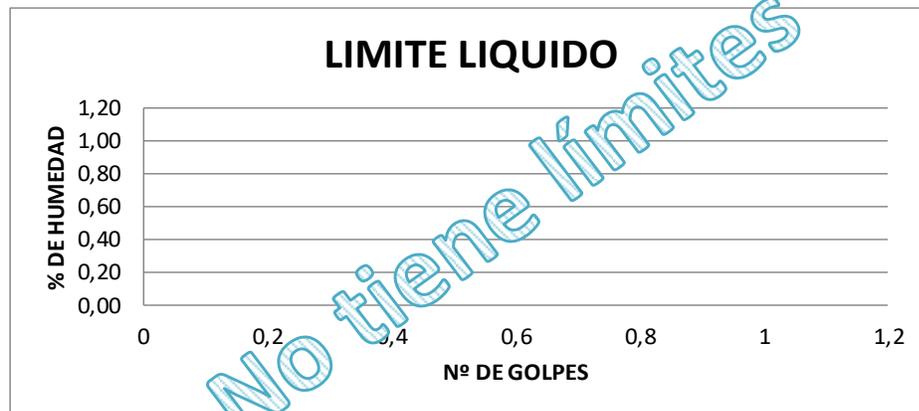
Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 3

Fecha: 05/marzo/2021

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua				
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco				
Porcentaje de Humedad				



### Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco			
Peso del agua			
Contenido de humedad			

Límite Líquido (LL)	<b>0</b>
Límite Plástico (LP)	<b>0</b>
Índice de plasticidad (IP)	<b>0</b>
Índice de Grupo (IG)	<b>0</b>



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 3

Fecha: 05/marzo/2021

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	132,50	118,10	123,50
Peso de suelo seco + Cápsula	111,20	100,90	103,70
Peso de cápsula	42,30	44,40	40,10
Peso de suelo seco	68,90	56,50	63,60
Peso del agua	21,30	17,20	19,80
Contenido de humedad	30,91	30,44	31,13
PROMEDIO	30,83		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
DESCRIPCIÓN	Suelo gravoso, con presencia de arena fina y limo inorgánico.

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
RESP. LABORATORIO DE SUELOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## ENSAYO DE CARGA DIRECTA (S.P.T.)

Proyecto: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

Ubicación: Jardín Botánico de Bermejo

Solicitante: Univ. Rodolfo Avelino Mansilla Torrez

Identificación: POZO N° 3

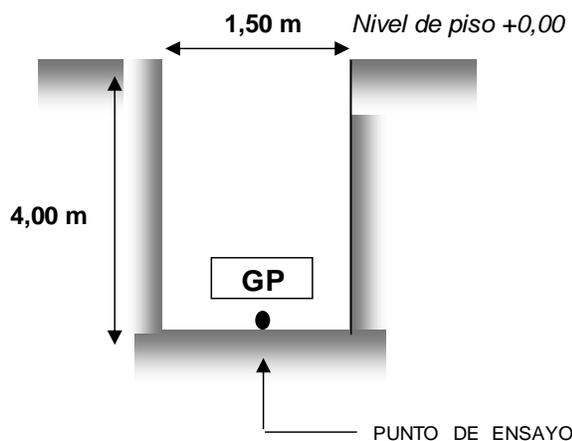
Fecha: 05/marzo/2021

### Datos Standarizados del Equipo

Altura de penetracion: 30 cm  
Peso del Martillo: 65 kg  
Altura de caida: 75 cm  
% Humedad: 30,83

Pozo N°	Profundidad (m)	N° Golpes	Resist. Adm. Nat.(Kg/cm <sup>2</sup> )	Resist. Adm. Seca (Kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación del Suelo
1	4,00	10	0,96	1,26	<b>SUCS: GP</b> <b>AASHTO: A-1-a (0)</b>

### Descripción Gráfica



### Características del Suelo

Suelo gravoso, con presencia de arena fina y limo inorgánico.

**ANEXO III:**  
**CÓMPUTOS MÉTRICOS**

### ANEXO III Cómputos métricos

Nro.	REFERENCIAS	UNID.	N° PARTE	LARGO	ANCHO	ALTO	TOTAL PARCIAL	TOTAL ACUM.
<b>ITEM 1</b>	<b>REPLANTEO Y TRAZADO</b>	<b>m<sup>2</sup></b>						
			1				528.00	528.00
							<b>TOTAL</b>	<b>528.00</b>
<b>ITEM 2</b>	<b>EXCAVACION CON MAQUINARIA</b>	<b>m<sup>3</sup></b>						
	Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z11, Z12, Z13, Z15, Z16, Z17, Z18		17	2.00	2.00	2.00	8.00	136.00
	Z19, Z20		2	2.80	3.90	2.00	21.84	43.68
	Z21		1	10.00	2.90	2.00	58.00	58.00
	Z22		1	10.00	2.20	2.00	44.00	44.00
	Z23		1	2.20	10.00	2.00	44.00	44.00
	Z24		1	2.70	10.50	2.00	56.70	56.70
	Z25		1	2.10	7.50	2.00	31.50	31.50
	Z14		1	2.00	2.20	2.00	8.80	8.80
	Z26		1	4.10	5.20	2.00	42.64	42.64
							<b>TOTAL</b>	<b>465.32</b>
<b>ITEM 3</b>	<b>HORMIGON DE LIMPIEZA PARA FUNDACION</b>	<b>m<sup>3</sup></b>						
	Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z11, Z12, Z13, Z15, Z16, Z17, Z18		17	2.00	2.00	0.05	0.20	3.40
	Z19, Z20		2	2.80	3.90	0.05	0.55	1.09
	Z21		1	10.00	2.90	0.05	1.45	1.45
	Z22		1	10.00	2.20	0.05	1.10	1.10
	Z23		1	2.20	10.00	0.05	1.10	1.10
	Z24		1	2.70	10.50	0.05	1.42	1.42
	Z25		1	2.10	7.50	0.05	0.79	0.79
	Z14		1	2.00	2.20	0.05	0.22	0.22
	Z26		1	4.10	5.20	0.05	1.07	1.07
							<b>TOTAL</b>	<b>11.63</b>
<b>ITEM 4</b>	<b>ZAPATAS DE H°A°</b>	<b>m<sup>3</sup></b>						
	Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10, Z11, Z12, Z13, Z15, Z16, Z17, Z18		17	2.00	2.00	0.45	1.80	30.60
	Z19, Z20		2	2.80	3.90	0.60	6.55	13.10
	Z21		1	10.00	2.90	0.60	17.40	17.40
	Z22		1	10.00	2.20	0.60	13.20	13.20
	Z23		1	2.20	10.00	0.60	13.20	13.20

	Z24		1	2.70	10.50	0.60	17.01	17.01
	Z25		1	2.10	7.50	0.60	9.45	9.45
	Z14		1	2.00	2.20	0.50	2.20	2.20
	Z26		1	4.10	5.20	0.60	12.79	12.79
							<b>TOTAL</b>	<b>128.96</b>
<b>ITEM 5</b>	<b>COLUMNAS DE H°A°</b>	<b>m³</b>						
	<b>Desde Cimentacion (-2,00 m) hasta Nivel 2 (+7,90)</b>							
	C3, C7, C8, C9, C10, C11		6	0.25	0.25	9.90	0.62	3.71
	C1, C2, C4, C5, C6, C12, C13		7	0.30	0.25	9.90	0.74	5.20
	C14, C26, C34, C38, C22, C23, C24, C25, C30, C31, C32, C33, C46, C47, C48, C49		16	0.25	0.30	9.40	0.71	11.28
	C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C27, C28, C29, C35, C36, C37, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45		20	0.30	0.30	9.40	0.85	16.92
							<b>TOTAL</b>	<b>37.11</b>
<b>ITEM 6</b>	<b>VIGAS DE H°A°</b>	<b>m³</b>						
	<b>Nivel 0</b>							
	V-137, V-141, V-143, V-145, V-158, V-162, V-165, V-168, V-171		9	4.66	0.20	0.30	0.28	2.51
	V-138, V-140, V-150, V-152, V-155, V-157, V-159, V-161, V-163		9	2.78	0.20	0.30	0.17	1.50
	V-139, V-151, V-156, V-160		4	2.80	0.20	0.30	0.17	0.67
	V-142, V-144, V-146, V-147		4	8.96	0.20	0.30	0.54	2.15
	V-101, V-110, V-127		3	2.73	0.20	0.30	0.16	0.49
	V-102, V-103, V-111, V-112, V-113, V-128, V-129, V-130		8	2.70	0.20	0.30	0.16	1.30
	V-148, V-153		2	2.11	0.20	0.30	0.13	0.25
	V-149, V-154		2	3.48	0.20	0.30	0.21	0.42
	V-125, V-115, V-108, V-120, V-132		5	6.23	0.20	0.30	0.37	1.87
	V-107, V-126, V-116, V-121, V-133		5	5.68	0.20	0.30	0.34	1.70
	V-104		1	2.51	0.20	0.30	0.15	0.15
	V-105, V-123, V-135, V-106, V-124, V-136, V-118, V-119		8	2.75	0.20	0.30	0.17	1.32
	V-164		1	5.88	0.20	0.30	0.35	0.35
	V-166, V-169, V-172		3	3.80	0.20	0.30	0.23	0.68
	V-167, V-170, V-173		3	4.86	0.20	0.30	0.29	0.87
	V-114, V-131		2	2.68	0.20	0.30	0.16	0.32
	V-117, V-122, V-134		3	2.49	0.20	0.30	0.15	0.45

	V-109		1	5.71	0.20	0.30	0.34	0.34
	<b>NIVEL 1</b>							0.00
	V-240, V-244, V-246, V-248		4	4.66	0.25	0.45	0.52	2.09
	V-241, V-243		2	2.78	0.25	0.45	0.31	0.62
	V-242, V-254		2	2.80	0.25	0.45	0.32	0.63
	V-201, V-230, V-213		3	2.73	0.25	0.30	0.20	0.61
	V-202, V-203, V-231, V-232, V-233, V-214, V-215, V-216		8	2.70	0.25	0.30	0.20	1.62
	V-245, V-246, V-250, V-249		4	8.96	0.30	0.80	2.15	8.60
	V-251, V-256		2	2.10	0.25	0.35	0.18	0.37
	V-252, V-257		2	3.48	0.25	0.35	0.30	0.61
	V-208, V-209, V-221, V-222, V-223, V-227, V-238, V-239		8	2.75	0.25	0.30	0.21	1.65
	V-207		1	2.51	0.25	0.30	0.19	0.19
	V-265		1	2.46	0.25	0.50	0.31	0.31
	V-266		1	2.78	0.25	0.50	0.35	0.35
	V-267		1	5.88	0.25	0.50	0.74	0.74
	V-253, V-255, V-258, V-260		4	2.78	0.25	0.35	0.24	0.97
	V-259		1	2.80	0.25	0.35	0.25	0.25
	V-234, V-217		2	2.68	0.25	0.30	0.20	0.40
	V-235, V-211, V-204, V-218, V-223, V-228		6	6.23	0.25	0.55	0.86	5.14
	V-236, V-212, V-205, V-219, V-224, V-229		6	5.68	0.25	0.55	0.78	4.69
	V-237, V-220, V-225		3	2.49	0.25	0.30	0.19	0.56
	V-210		1	5.68	0.25	0.55	0.78	0.78
	V-206		1	6.10	0.25	0.55	0.84	0.84
	V-271, V-268, V-274		3	4.66	0.25	0.50	0.58	1.75
	V-272, V-269, V-275		3	3.80	0.25	0.50	0.48	1.43
	V-273, V-270, V-276		3	4.86	0.25	0.50	0.61	1.82
	V-261		1	4.66	0.25	0.60	0.70	0.70
	V-262, V-264		2	2.78	0.25	0.30	0.21	0.42
	V-263		1	2.80	0.25	0.30	0.21	0.21
	V-261		1	4.66	0.25	0.60	0.70	0.70
	V-262, V-264		2	2.78	0.25	0.30	0.21	0.42
	V-263		1	2.80	0.25	0.30	0.21	0.21
	<b>NIVEL 2</b>							
	V-340, V-344, V-346, V-348		4	4.66	0.25	0.45	0.00	0.00
	V-341, V-343		2	2.78	0.25	0.45	0.52	2.09
	V-342, V-354		2	2.80	0.25	0.45	0.31	0.62
	V-301, V-330, V-313		3	2.73	0.25	0.30	0.32	0.63

	V-302, V-303, V-331, V-332, V-333, V-314, V-315, V-316		8	2.70	0.25	0.30	0.20	0.61
	V-345, V-346, V-350, V-349		4	8.96	0.30	0.80	0.20	1.62
	V-351, V-356		2	2.10	0.25	0.35	2.15	8.60
	V-352, V-357		2	3.48	0.25	0.35	0.18	0.37
	V-308, V-309, V-321, V-322, V-323, V-327, V-338, V-339		8	2.75	0.25	0.30	0.30	0.61
	V-307		1	2.51	0.25	0.30	0.21	1.65
	V-365		1	2.46	0.25	0.50	0.19	0.19
	V-366		1	2.78	0.25	0.50	0.31	0.31
	V-367		1	5.88	0.25	0.50	0.35	0.35
	V-353, V-355, V-358, V-360		4	2.78	0.25	0.35	0.74	0.74
	V-359		1	2.80	0.25	0.35	0.24	0.97
	V-334, V-317		2	2.68	0.25	0.30	0.25	0.25
	V-335, V-311, V-304, V-318, V-323, V-328		6	6.23	0.25	0.55	0.20	0.40
	V-336, V-312, V-305, V-319, V-324, V-329		6	5.68	0.25	0.55	0.86	5.14
	V-337, V-320, V-325		3	2.49	0.25	0.30	0.78	4.69
	V-310		1	5.68	0.25	0.55	0.19	0.56
	V-306		1	6.10	0.25	0.55	0.78	0.78
	V-371, V-368, V-374		3	4.66	0.25	0.50	0.84	0.84
	V-372, V-369, V-375		3	3.80	0.25	0.50	0.58	1.75
	V-373, V-370, V-376		3	4.86	0.25	0.50	0.48	1.43
	V-361		1	4.66	0.25	0.60	0.61	1.82
	V-362, V-364		2	2.78	0.25	0.30	0.70	0.70
	V-363		1	2.80	0.25	0.30	0.21	0.42
	V-361		1	4.66	0.25	0.60	0.21	0.21
	V-362, V-364		2	2.78	0.25	0.30	0.70	0.70
	V-363		1	2.80	0.25	0.30	0.21	0.42
							<b>TOTAL</b>	<b>96.46</b>
<b>ITEM 7</b>	<b>Losa alivianada H=20cm</b>	<b>m<sup>3</sup></b>						
	<b>NIVEL 1</b>							
	L1-1, L3-1		2				7.11	14.22
	L2-1		1				14.33	14.33
	L4-1		1	2.73	4.70		12.83	12.83
	L5-1, L6-1		2	2.70	4.70		12.69	25.38
	L7-1		1	5.73	3.52		20.17	20.17
	L8-1		1	6.23	3.52		21.93	21.93
	L9-1		1	5.75	3.52		20.24	20.24
	L10-1		1	2.51	4.75		11.92	11.92

	L11-1, L12-1		2	2.75	4.75		13.06	26.13
	L13-1		1	6.23	2.78		17.29	17.29
	L14-1		1	5.75	2.78		15.96	15.96
	L15-1		1	2.51	2.78		6.98	6.98
	L16-1, L17-1		2	2.75	3.80		10.45	20.90
	L18-1, L22-1		2	2.73	9.00		24.57	49.14
	L19-1, L20-1, L21-1		3	2.70	9.00		24.30	72.90
	L23-1		1	6.23	2.88		17.94	17.94
	L24-1		1	5.75	2.88		16.56	16.56
	L25-1		1	5.75	2.85		16.39	16.39
	L26-1		1	2.51	5.98		15.01	15.01
	L27-1, L28-2		2	2.75	4.95		13.61	27.23
	<b>NIVEL 2</b>							
	L1-2, L3-2		2				7.11	14.22
	L2-2		1				14.33	14.33
	L4-2		1	2.73	4.70		12.83	12.83
	L5-2, L6-2		2	2.70	4.70		12.69	25.38
	L7-2		1	5.73	3.52		20.17	20.17
	L8-2		1	6.23	3.52		21.93	21.93
	L9-2		1	5.75	3.52		7.11	7.11
	L10-2		1	2.51	4.75		14.33	14.33
	L11-2, L12-2		2	2.75	4.75		13.06	26.13
	L13-2		1	6.23	2.78		17.29	17.29
	L14-2		1	5.75	2.78		15.96	15.96
	L15-2		1	2.51	2.78		6.98	6.98
	L16-2, L17-2		2	2.75	3.80		10.45	20.90
	L18-2, L22-2		2	2.73	9.00		24.57	49.14
	L19-2, L20-2, L21-2		3	2.70	9.00		24.30	72.90
	L23-2		1	6.23	2.88		17.94	17.94
	L24-2		1	5.75	2.88		16.56	16.56
	L25-2		1	5.75	2.85		16.39	16.39
	L26-2		1	2.51	5.98		15.01	15.01
	L27-2, L28-2		2	2.75	4.95		13.61	27.23
							<b>TOTAL</b>	<b>876.15</b>
<b>ITEM 8</b>	<b>ESCALERA H°A°</b>	<b>m³</b>						
	Escalera		1				2.73	2.73
							<b>TOTAL</b>	<b>2.73</b>
<b>ITEM 9</b>	<b>MURO LADRILLO e=18cm</b>	<b>m²</b>						
	<b>NIVEL 1</b>							

	Pórtico 23							
	de C38 a C39		1	2.73		3.40	9.27	9.27
	de C39 a C40, de C40 a C41, de C41 a C42		3	2.70		3.40	9.18	27.54
	Reducción por ventanas		-3	2.20		0.7	1.54	-4.62
	de C42 a C343		1	2.63		3.40	8.93	8.93
	Reducción por ventanas		-1	2.20		0.70	1.54	-1.54
	de C43 a C44		1	6.25		3.10	19.38	19.38
	de C44 a C45		1	5.68		3.30	18.73	18.73
	Reducción por ventanas		-1	4.00		0.70	2.80	-2.80
	de C45 a C46		1	2.78		3.40	9.44	9.44
	Reducción por ventanas		-1	2.20		0.70	1.54	-1.54
	de C47 a C48, de C48 a C49		2	2.75		3.40	9.35	18.70
	Reducción por ventanas		-4	0.80		0.50	0.40	-1.60
	Pórtico 14							
	de C3 a C4, de C4 a C5		2	2.75		3.40	9.35	18.70
	Reducción por ventanas		-3	0.60		2.20	1.32	-3.96
	de C5 a C6		1	2.78		3.40	9.44	9.44
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	Pórtico 17							
	de B10 a C12, de C13 a B7		2	5.73		3.20	18.32	36.64
	Reducción por ventanas		-4	0.60		2.20	1.32	-5.28
	Pórtico 15							
	de C7 a C8		1	2.51		3.40	8.53	8.53
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	Pórtico 16							
	de C9 a C10, de C10 a C11		2	2.75		3.40	9.35	18.70
	Reducción por ventanas		-3	0.60		2.20	1.32	-3.96
	Pórtico 1						0.00	0.00
	de C3 a C14		1	4.65		3.30	15.35	15.35
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	de C14 a C26, de C34 a C38		1	2.78		3.40	9.44	9.44
	de C26 a C34		1	2.80		3.40	9.52	9.52
	Pórtico 4							
	de C6 a C18		1	4.65		3.25	15.11	15.11
	Pórtico 8							
	de C7 a C21		1	4.65		3.25	15.11	15.11
	Pórtico 12							
	de C11 a C25		1	4.60		3.30	15.18	15.18
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64

	de C25 a C33		1	3.85		3.35	12.90	12.90
	de C33 a C49		1	4.85		3.20	15.52	15.52
	<b>NIVEL 2</b>							
	Pórtico 23							
	de C38 a C39		1	2.73		3.15	8.58	8.58
	Reducción por ventanas		-1	2.20		0.70	1.54	-1.54
	de C39 a C40, de C40 a C41, de C41 a C42		3	2.70		3.15	8.51	25.52
	Reducción por ventanas		-3	2.20		0.70	1.54	-4.62
	de C42 a C43		1	2.63		3.15	8.27	8.27
	Reducción por ventanas		-1	2.20		0.70	1.54	-1.54
	de C43 a C44		1	6.25		2.95	18.44	18.44
	de C44 a C45		1	5.68		3.00	17.03	17.03
	Reducción por ventanas		-1	4.00		0.70	2.80	-2.80
	de C45 a C46		1	2.78		3.15	8.74	8.74
	Reducción por ventanas		-1	2.20		0.70	1.54	-1.54
	de C47 a C48, de C48 a C49		2	2.75		3.15	8.66	17.33
	Reducción por ventanas		-4	0.80		0.50	0.40	-1.60
	Pórtico 14							
	de C3 a C4, de C4 a C5		2	2.75		3.15	8.66	17.33
	Reducción por ventanas		-3	0.60		2.20	1.32	-3.96
	de C5 a C6		1	2.78		3.15	8.74	8.74
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	Pórtico 15							
	de C7 a C8		1	2.78		3.15	8.74	8.74
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	de C9 a C10, de C10 a C11		2	2.75		3.15	8.66	17.33
	Reducción por ventanas		-3	0.60		2.20	1.32	-3.96
	Portico 1							
	de C3 a C14		1	4.65		2.95	13.72	13.72
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	de C14 a C26, de C34 a C38		2	2.78		3.10	8.60	17.21
	Reducción por ventanas		-3	0.60		2.20	1.32	-3.96
	de C26 a C34		1	2.80		3.10	8.68	8.68
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	Portico 4							
	de C6 a C18		1	1.17		2.95	3.45	3.45
	Portico 8							
	de C7 a C21		1	1.17		2.95	3.45	3.45
	de C29 a C37, de C37 a C45		2	2.85		3.10	8.84	17.67

	Portico 12							
	de C11 a C25		1	4.60		2.95	13.57	13.57
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	de C25 a C33		1	3.85		3.05	11.74	11.74
	Reducción por ventanas		-2	0.60		2.20	1.32	-2.64
	de C33 a C49		1	4.85		2.95	14.31	14.31
							<b>TOTAL</b>	<b>494.70</b>
<b>ITEM 10</b>	<b>MURO LADRILLO e=15cm</b>	<b>m<sup>2</sup></b>						
	<b>NIVEL 1</b>							
	Portico 18							
	de C14 a C15		1	2.68		3.40	9.10	9.10
	de C15 a C16, de C16 a C17, de C17 a C18		3	2.70		3.40	9.18	27.54
	de C18 a C19		1	2.73		3.40	9.27	9.27
	Reducción por puerta		-1	2.20		2.00	4.40	-4.40
	de C20 a C21		1	5.68		3.20	18.16	18.16
	Reducción por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	de C21 a C22		1	2.78		3.40	9.44	9.44
	Reducción por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	Portico 19							
	de C23 a C24, de C24 a C25		2	2.75		3.40	9.35	18.70
	Portico 21							
	de C31 a C32, de C32 a C33		2	2.75		3.40	9.35	18.70
	Reducción por puerta		-2	0.86		2.13	1.83	-3.66
	Portico 20							
	de C28 a C29		1	5.73		3.20	18.32	18.32
	Reducción por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	de C29 a C30		1	2.78		3.40	9.44	9.44
	Reducción por puerta		-1	0.91		2.13	1.94	-1.94
	Portico 4							
	de C6 a C17		1	3.52		3.25	11.44	11.44
	Reduccion por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	Portico 7							
	de C2 a C13		1	2.10		3.40	7.14	7.14
	de C13 a C20		1	3.47		3.40	11.80	11.80
	de C28 a C36		1	2.73		3.40	9.27	9.27
	de C36 a C44		1	2.75		3.40		
	Portico 6							
	de C11 a C12		1	3.48		3.30	11.47	11.47
	Reduccion por ventanas		-1	2.20		1.00	2.20	-2.20

	de C12 a C19, de C20 a C35		2	2.85		3.40	9.69	19.38
	Portico 8							
	de C7 a C21		1	3.52		3.25	11.44	11.44
	de C29 a C37, de C37 a C45		2	2.85		3.40	9.69	19.38
	Portico 9							
	de C8 a C22		1	2.85		3.25	9.26	9.26
	de C30 a C46		1	5.90		3.20	18.88	18.88
	Portico 11							
	de C32 a C48		1	4.85		3.20	15.52	15.52
	<b>NIVEL 2</b>							
	Portico 18							
	de C14 a C15		1	2.68		3.10	8.29	8.29
	de C15 a C16, de C16 a C17, de C17 a C18		3	2.70		3.10	8.37	25.11
	Reduccion por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	de C18 a C19		1	2.73		3.10	8.45	8.45
	Reduccion por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	de C21 a C22		1	5.68		3.00	17.03	17.03
	Reduccion por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	de C22 a C23		1	2.78		3.10	8.60	8.60
	Reduccion por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	de C23 a C24, de C24 a C25		2	2.75		3.10	8.53	17.05
	Portico 21							
	de C31 a C32, de C32 a C33		2	2.75		3.10	8.53	17.05
	Reduccion por puerta		-2	0.86		2.13	1.83	-3.66
	Portico 20							
	de C28 a C29		1	5.73		3.00	17.18	17.18
	Reduccion por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	de C29 a C30		1	2.78		3.10	8.60	8.60
	Reduccion por puerta		-1	1.46		2.13	3.11	-3.11
	Portico 2							
	de C15 a C39		1	2.80		2.75	7.70	7.70
	Reduccion por puerta		-1	0.86		2.13	1.83	-1.83
	Portico 4							
	de C6 a C17		1	3.47		2.95	10.24	10.24
	Portico 6							
	de C1 a C12		1	2.09		3.1	6.48	6.48
	de C12 a C19		1	3.48		3	10.43	10.43
	de C27 a C35		1	2.80		3.10	8.68	8.68
	de C35 a C43		1	2.73		3.10	8.45	8.45

	Portico 7							
	de C2 a C13		1	2.10		3.10	6.51	6.51
	de C13 a C20		1	3.48		3.00	10.43	10.43
	de C28 a C36, de C36 a C44		2	2.85		3.10	8.84	17.67
	Portico 8							
	de C7 a C21		1	3.42		2.95	10.09	10.09
	de C29 a C36, de C36 a C44		2	2.85		3.10	8.84	17.67
	Portico 9							
	de C8 a C22		1	2.85		2.95	8.41	8.41
	de C30 a C46		1	5.90		2.95	17.41	17.41
	Portico 10							
	de C32 a C48		1	4.85		2.95	14.31	14.31
							<b>TOTAL</b>	<b>516.63</b>

**ANEXO IV:**  
**ANÁLISIS Y PRECIOS UNITARIOS**

## ANEXO IV Análisis de Precios Unitarios

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DATOS GENERALES		Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		Actividad:	Instalacion de faenas		
		Cantidad:	1		
		Unidad:	Glb		
		Moneda:	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Materiales en general	Glb	1	13500.00	13500.00
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>13500.00</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Peón	hr	40	12.50	500.00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>500.00</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					275.00
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					115.79
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>890.79</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)				53.4471
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>53.4471</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)				1444.42
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>1444.42</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)				1588.87
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>1588.87</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)				540.06
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>540.06</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>18017.58</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>18017.58</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Replanteo y trazado de la obra		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m <sup>2</sup>		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Estacas y caballetes	pza	0.25	3.50	0.88
	Alambre de amarre	kg	0.01	12.00	0.12
	Clavos	kg	0.01	12.50	0.13
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>1.12</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Albañil	hr	0.05	17.50	0.88
	Ayudante	hr	0.05	12.50	0.63
	Topógrafo	hr	0.05	18.75	0.94
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>2.44</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					1.34
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					0.56
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>4.34</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					0.260554613
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>0.260554613</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)					0.57
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>0.57</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)					0.63
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>0.63</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)					0.21
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>0.21</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>7.14</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>7.14</b>



**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Hormigón de limpieza para fundación		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m <sup>3</sup>		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	200	1,11	222,00
	Arena común	m <sup>3</sup>	0,6	120,75	72,45
	Grava común	m <sup>3</sup>	0,8	120,75	96,60
	Agua	Lt	220	0,06	13,20
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>404,25</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Albañil	hr	6	17,50	105,00
	Ayudante	hr	6	12,50	75,00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>180,00</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBOTOTAL MANO DE OBRA)					99,00
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					41,68
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>320,68</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Mezcladora	hr	0,5	20	10,00
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					19,24
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>29,24</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)				75,42
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>75,42</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)				82,96
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>82,96</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)				28,20
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>28,20</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>940,75</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>940,75</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Zapata de H°A°		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m³		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	350	1,11	388,50
	Arena	m³	0,45	120,75	54,34
	Grava	m³	0,95	120,75	114,71
	Acero corrugado	kg	40	6,30	252,00
	Alambre de amarre	kg	1	12,00	12,00
	Clavos	kg	0,2	12,50	2,50
	Madera de encofrado	pie²	25	8,00	200,00
	Agua	Lt	170	0,06	10,20
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>1034,25</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Albañil	hr	12	20,50	246,00
	Ayudante	hr	18	15,00	270,00
	Encofrador	hr	10	20,50	205,00
	Armador	hr	10	20,50	205,00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>926,00</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBOTOTAL MANO DE OBRA)					509,30
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					214,43
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>1649,73</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Mezcladora	hr	1	20	20,00
	Vibradora	hr	0,8	15	12,00
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					98,98
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>130,98</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)				281,50
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>281,50</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)				309,65
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>309,65</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)				105,25
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>105,25</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>3511,36</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>3511,36</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Columnas de H°A°		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m³		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	350	1,11	388,50
	Arena	m³	0,45	120,75	54,34
	Grava	m³	0,9	120,75	108,68
	Acero corrugado	kg	125	6,30	787,50
	Alambre de amarre	kg	2	12,00	24,00
	Clavos	kg	2	12,50	25,00
	Madera de encofrado	pie²	80	8,00	640,00
	Agua	Lt	170,00	0,06	10,20
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>2038,21</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Albañil	hr	10	20,50	205,00
	Ayudante	hr	15	15,00	225,00
	Encofrador	hr	16	20,50	328,00
	Armador	hr	10	20,50	205,00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>963,00</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					529,65
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					223,00
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>1715,65</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Mezcladora	hr	1	20	20,00
	Vibradora	hr	0,8	15	12,00
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					102,94
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>134,94</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)				388,88
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>388,88</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)				427,77
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>427,77</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)				145,40
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>145,40</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>4850,85</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>4850,85</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Viga H"A°		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m <sup>3</sup>		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	350	1,11	388,50
	Arena	m <sup>3</sup>	0,45	120,75	54,34
	Grava	m <sup>3</sup>	0,92	120,75	111,09
	Acero corrugado	kg	120	6,30	756,00
	Alambre de amarre	kg	2	12,00	24,00
	Clavos	kg	2	12,50	25,00
	Madera de encofrado	pie <sup>2</sup>	70	8,00	560,00
	Agua	Lt	170	0,06	10,20
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>1929,13</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Albañil	hr	10	20,50	205,00
	Ayudante	hr	20	15,00	300,00
	Encofrador	hr	18	20,50	369,00
	Armador	hr	10	20,50	205,00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>1079,00</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBOTOTAL MANO DE OBRA)					593,45
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					249,86
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>1922,31</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Mezcladora	hr	1	20	20,00
	Vibradora	hr	0,8	15	12,00
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					115,34
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>147,34</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)				399,88
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>399,88</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)				439,87
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>439,87</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)				149,51
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>149,51</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>4988,03</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>4988,03</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Losa alivianada c/plastoform H=20cm		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m <sup>2</sup>		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	40	1,11	44,40
	Arena	m <sup>3</sup>	0,06	120,75	7,25
	Grava	m <sup>3</sup>	0,1	120,75	12,08
	Acero corrugado	kg	10	6,30	63,00
	Alambre de amarre	kg	0,2	12,00	2,40
	Clavos	kg	0,2	12,50	2,50
	Madera de encofrado	pie <sup>2</sup>	10	8,00	80,00
	Vigueta pretensada	m	2	35,00	70,00
	Plastoforma 42*15*100 cm	pza	2	18,50	37,00
	Plastiment H-E plastificante	kg	0,16	17,00	2,72
	Agua	Lt	17,00	0,06	1,02
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>322,36</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Albañil	hr	1,5	20,50	30,75
	Ayudante	hr	2	15,00	30,00
	Encofrador	hr	1,15	20,50	23,58
	Armador	hr	1	20,50	20,50
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>104,83</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					57,65
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					24,27
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>186,75</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Mezcladora	hr	0,05	20	1,00
	Vibradora	hr	0,05	15	0,75
	Guinche	hr	0,1	42	4,20
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					11,21
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>17,16</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)				52,63
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>52,63</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)				57,89
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>57,89</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)				19,68
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>19,68</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>656,46</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>656,46</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Escalera de H°A°		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m³		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	350	1.11	388.50
	Arena	m³	0.45	120.75	54.34
	Grava	m³	0.92	120.75	111.09
	Acero corrugado	kg	130	6.30	819.00
	Alambre de amarre	kg	2	12.00	24.00
	Clavos	kg	2	12.50	25.00
	Madera de encofrado	pie²	60	8.00	480.00
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>1901.93</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Albañil	hr	10	20.50	205.00
	Ayudante	hr	18	15.00	270.00
	Encofrador	hr	18	20.50	369.00
	Armador	hr	10	20.50	205.00
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>1049.00</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBTOTAL MANO DE OBRA)					576.95
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					242.92
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>1868.87</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Mezcladora	hr	1	20	20.00
	Vibradora	hr	0.8	15	12.00
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					112.13
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>144.13</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)	391.49			
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>391.49</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)	430.64			
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>430.64</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)	146.38			
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>146.38</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>4883.44</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>4883.44</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Muro ladrillo ceramico 6H a carga e=18cm		
		<b>Cantidad:</b>			
		<b>Unidad:</b>	m <sup>2</sup>		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	8	1.20	9.60
	Arena fina	m <sup>3</sup>	0.06	70.00	4.20
	Ladrillo ceramico 6H	pza	30	1.20	36.00
	Madera para andamio	pie <sup>2</sup>	0.5	10.00	5.00
	Agua	lt	4	0.06	0.24
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>55.04</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Ayudante	hr	0.36	12.50	4.50
	Albañil	hr	1.5	18.75	28.13
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>32.63</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBOTOTAL MANO DE OBRA)					17.94
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					7.55
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>58.12</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					3.49
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>3.49</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
	GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)				11.67
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>11.67</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
	UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)				12.83
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>12.83</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
	IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)				4.36
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>4.36</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>145.51</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>145.51</b>

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>DATOS GENERALES</b>		<b>Proyecto:</b>	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNIPIO DE BERMEJO		
		<b>Actividad:</b>	Muro ladrillo ceramico 6H a sog a e=15cm		
		<b>Cantidad:</b>	:		
		<b>Unidad:</b>	m <sup>2</sup>		
		<b>Moneda:</b>	Bs.		
<b>1.-</b>	<b>MATERIALES</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Cemento portland	kg	11	1.20	13.20
	Arena fina	m <sup>3</sup>	0.08	70.00	5.60
	Ladrillo ceramico 6H	pza	21	1.20	25.20
	Madera para andamio	pie <sup>2</sup>	0.5	10.00	5.00
	Agua	lt	5	0.06	0.30
<b>TOTAL MATERIALES:</b>					<b>49.30</b>
<b>2.-</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
	Ayudante	hr	0.25	12.50	3.13
	Albañil	hr	1.05	18.75	19.69
<b>SUBTOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>22.81</b>
CARGAS SOCIALES (55% de SUBOTOTAL MANO DE OBRA)					12.55
IMPUESTOS IVA (14,94 de SUBTOTAL DE MANO DE OBRA + CARGAS SOCIALES)					5.28
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>					<b>40.64</b>
<b>3.-</b>	<b>EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Productivo</b>	<b>Costo total</b>
HERRAMIENTAS (6% de TOTAL MANO DE OBRA)					2.44
<b>TOTAL EQUIPO MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:</b>					<b>2.44</b>
<b>4.-</b>	<b>GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS</b>				
GASTOS GENERALES (10% de 1+2+3)					9.24
<b>TOTAL GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS:</b>					<b>9.24</b>
<b>5.-</b>	<b>UTILIDAD</b>				
UTILIDAD (10% de 1+2+3+4)					10.16
<b>TOTAL UTILIDAD:</b>					<b>10.16</b>
<b>6.-</b>	<b>IMPUESTOS</b>				
IMPUESTOS IT (3,09% de 1+2+3+4+5)					3.45
<b>TOTAL IMPUESTOS:</b>					<b>3.45</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO (1+2+3+4+5+6):</b>					<b>115.23</b>
<b>PRECIO UNITARIO ADOPTADO:</b>					<b>115.23</b>



**ANEXO V Presupuesto**

PROYECTO: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MODULO ADMINISTRATIVO DEL CAMPO CULTURAL Y AGROPECUARIO DEL MUNICIPIO DE BERMEJO

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Costo Total (Bs)
<b>M01 -OBRA GRUESA</b>					
1	Instalación de faenas	Glb	1	18017,58	18017,58
2	Replanteo y trazado de la obra	m <sup>2</sup>	528,00	7,14	3769,38
3	Excavación con maquinaria	m <sup>3</sup>	465,32	21,28	9900,35
4	Hormigón de Limpieza para fundación	m <sup>3</sup>	11,63	924,28	10749,40
5	Zapatas de H°A°	m <sup>3</sup>	128,96	3498,64	451184,17
6	Columnas de H°A°	m <sup>3</sup>	37,11	4838,13	179542,91
7	Vigas de H°A°	m <sup>3</sup>	96,46	4975,31	479918,53
8	Losa aliviana c/plastoform h=20cm	m <sup>2</sup>	876,15	649,95	569453,58
9	Escalera H°A°	m <sup>3</sup>	2,73	4883,44	13331,78
10	Muro ladrillo 6H e=18cm	m <sup>2</sup>	494,7	145,51	71983,48
11	Muro ladrillo 6H e=15cm	m <sup>2</sup>	516,63	115,23	59533,62
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>1867384,76</b>

**ANEXO VI:**  
**PLANEAMIENTO Y CRONOGRAMA**

## ANEXO VI Planeamiento y cronograma

### Duración de cada actividad

ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>2</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>2</sup> )	Cantidad (GLB)	Tiempo (días)
1	Instalacion de faenas	1 peon	40	5		5
						<b>5</b>
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>2</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>2</sup> )	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Tiempo (días)
2	Replanteo	1 albañil 1 ayudante 1 topografo	0,05 0,05 0,05	0,00625 0,00625 0,00625	528	3,30 3,30 3,30
						<b>3,30</b>
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>3</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>3</sup> )	Cantidad (m <sup>3</sup> )	Tiempo (días)
3	Excavacion maquinaria	1 operador de retroexcavadora 1 ayudante	0,07 0,05	0,00875 0,00625	465,32	4,07 2,91
						<b>3,41</b>
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>3</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>3</sup> )	Cantidad (m <sup>3</sup> )	Tiempo (días)
4	Hormigon de limpieza	1 albañil 1 ayudante	6 6	0,75 0,75	11,63	8,72 8,72
						<b>7,31</b>
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>3</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>3</sup> )	Cantidad (m <sup>3</sup> )	Tiempo (días)
5	Zapata H°A°	1 albañil 1 ayudante 1 encofrador 1 armador	12 18 10 10	1,5 2,25 1,25 1,25	128,96	193,44 290,16 161,20 161,20
						<b>94,28</b>
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>3</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>3</sup> )	Cantidad (m <sup>3</sup> )	Tiempo (días)
6	Columnas H°A°	1 albañil 1 ayudante 1 encofrador 1 armador	10 15 16 10	1,25 1,875 2 1,25	37,11	46,39 69,58 74,22 46,39
						<b>68,30</b>
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>3</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>3</sup> )	Cantidad (m <sup>3</sup> )	Tiempo (días)
7	Viga H°A°	1 albañil 1 ayudante 1 encofrador 1 armador	10,00 20,00 18,00 10,00	1,25 2,5 2,25 1,25	96,46	120,58 241,15 217,04 120,58
						<b>68,54</b>

ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>2</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>2</sup> )	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Tiempo (días)
8	Losa Alivianada	1 albañil	1,5	0,1875	876,15	164,28
		1 ayudante	2	0,25		219,04
		1 encofrador	1,5	0,1875		164,28
		1 armador	1	0,125		109,52
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>2</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>2</sup> )	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Tiempo (días)
9	Escalera H°A°	1 albañil	10	1,25	2,73	3,41
		1 ayudante	18	2,25		6,14
		1 encofrador	18	2,25		6,14
		1 armador	10	1,25		3,41
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>2</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>2</sup> )	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Tiempo (días)
10	Muro ladrillo ceramico 6H e=18cm	1 albañil	1,5	0,1875	494,7	92,76
		1 ayudante	0,36	0,045		22,26
						<b>92,76</b>
ITEM	OPERACION	CUADRILLA	Cantidad (h/m <sup>2</sup> )	Cantidad (dias/m <sup>2</sup> )	Cantidad (m <sup>2</sup> )	Tiempo (días)
11	Muro ladrillo ceramico 6H e=15cm	1 albañil	1,05	0,13125	516,63	67,81
		1 ayudante	0,25	0,03125		16,14
						<b>67,81</b>

### Tiempo de duración del proyecto

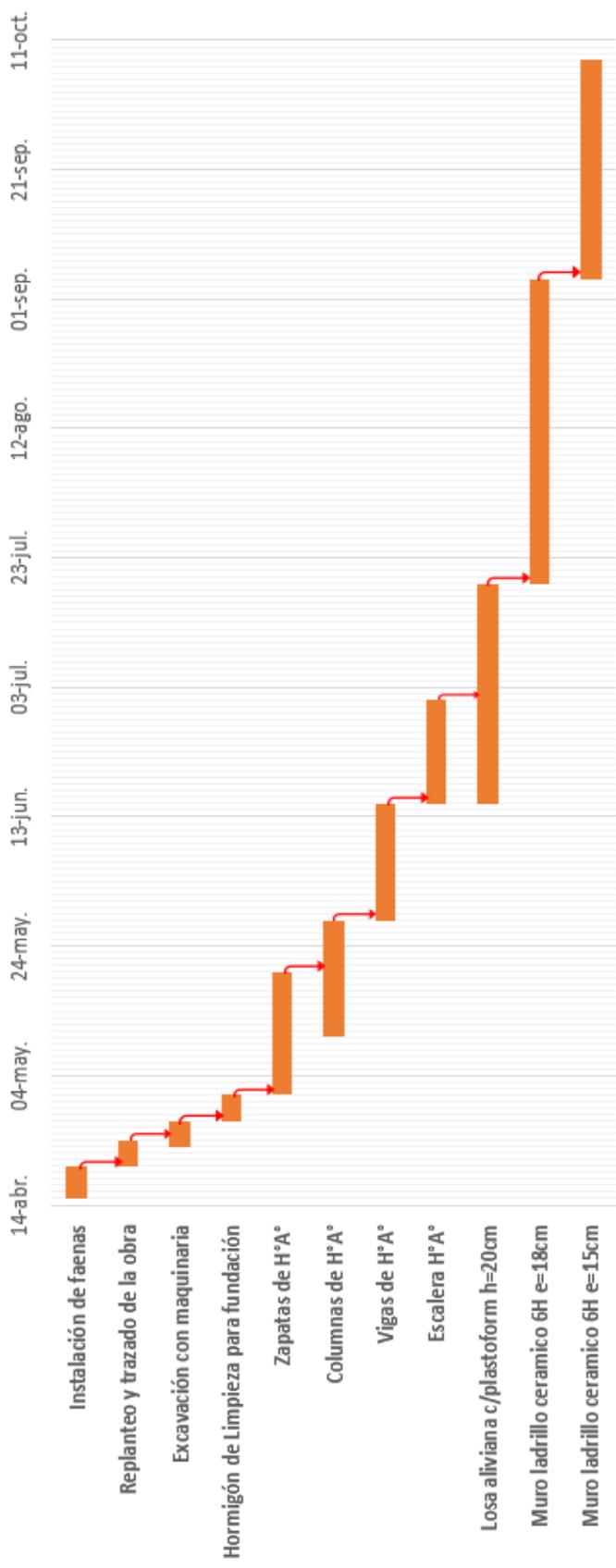
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO (días)	Nro. Cuadrillas	TOTAL (días)
1	Instalacion de faenas	5	1	5
2	Replanteo	3,30	1	4
3	Excavacion maquinaria	3,41	1	4
4	Hormigon de limpieza	7,31	2	4
5	Zapata H°A°	94,28	5	19
6	Columnas H°A°	68,30	4	18
7	Viga H°A°	68,54	4	18
8	Losa Alivianada	168,15	5	34
9	Escalera H°A°	15,70	1	16
10	Muro ladrillo ceramico 6H e=18cm	92,76	2	47
11	Muro ladrillo ceramico 6H e=15cm	67,81	2	34
				<b>203</b>

## Cronograma

### Cronograma

ITEM	DESCRIPCION	Fecha Inicio	Duraci64n (días)	Fecha Fin
1	Instalación de faenas	15-abr	5	20-abr
2	Replanteo y trazado de la obra	20-abr	4	24-abr
3	Excavación con maquinaria	23-abr	4	27-abr
4	Hormigón de Limpieza para fundación	27-abr	4	01-may
5	Zapatas de H°A°	01-may	19	20-may
6	Columnas de H°A°	10-may	18	28-may
7	Vigas de H°A°	28-may	18	15-jun
8	Escalera H°A°	15-jun	16	01-jul
9	Losa aliviana c/plastoform h=20cm	15-jun	34	19-jul
10	Muro ladrillo ceramico 6H e=18cm	19-jul	47	04-sep
11	Muro ladrillo ceramico 6H e=15cm	04-sep	34	08-oct

## DIAGRAMA DE GANTT



**ANEXO XII:**  
**ACERO-DECK**  
**PLACA COLABORANTE**

## 1. *Determinación de la deflexión de la plancha colaborante Acero-Deck actuando como encofrado*

Se considera que la deformación admisible en el estado no compuesto, es decir, cuando aún la plancha de acero actúa únicamente como encofrado, debe ser no mayor que la luz libre de la losa entre 180 ó 1.9cm., considerando siempre válido el valor que sea menor.

$$\delta_{adm} = \frac{L_{sd} \times 100}{180} \text{ cm. } \quad \text{ó}$$

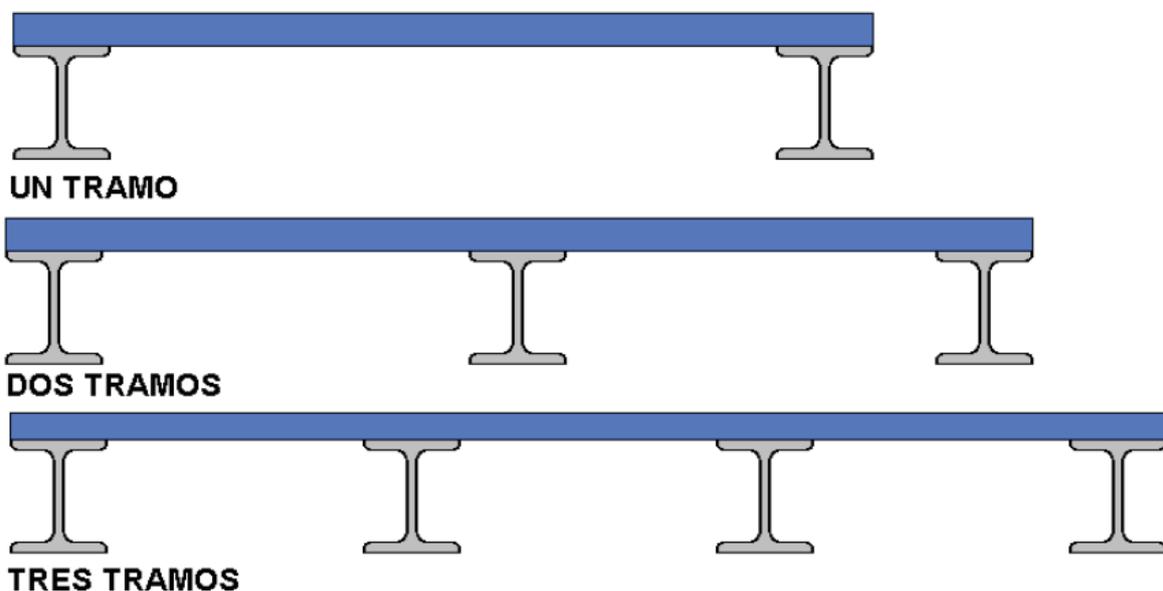
**1.9 cm. (el que sea menor).**

Donde:

- $\delta_{adm}$  : Deformación admisible (cm.)
- $L_{sd}$  : Luz libre de la losa (m)

La luz libre de la losa es la distancia entre apoyos interiores de un tramo de losa.

De manera similar al método de coeficientes, se aproximan los siguientes valores para determinar las deflexiones de diseño acorde a la condición de apoyo, que puede ser como se muestra:



$$\delta_{calc} = \frac{0.013 \times Wd_{sd} \times (L_{sd} \times 100)^4}{E_s \times I_{sd} \times b} \text{ cm.}$$

*Condición de un solo tramo*

$$\delta_{calc} = \frac{0.0054 \times Wd_{sd} \times (L_{sd} \times 100)^4}{E_s \times I_{sd} \times b} \text{ cm.}$$

*Condición de dos tramos*

$$\delta_{calc} = \frac{0.0069 \times Wd_{sd} \times (L_{sd} \times 100)^4}{E_s \times I_{sd} \times b} \text{ cm.}$$

*Condición de tres o más tramos*

Donde:

- $Wd_{sd}$  : Carga muerta por unidad de longitud (kgf/m).
- $L_{sd}$  : Luz libre de la losa (m)
- $E_s$  : Módulo de elasticidad del acero (kgf/cm<sup>2</sup>).
- $I_{sd}$  : Inercia (cm<sup>4</sup>/m).
- $b$  : Ancho de análisis (m).

Finalmente se debe verificar que:

$$\delta_{calc} \leq \delta_{adm}$$

## 2. Esfuerzos de tensión por flexión en el sistema no compuesto

Cuando se efectúa el vaciado del concreto, la plancha Acero-Deck, debe resistir los esfuerzos que se generan en su sección. Así, notamos que se generan esfuerzos por compresión y por tracción, debido al peso propio de la plancha más el peso del concreto fresco (cargas permanentes) y a las cargas propias de los trabajos de vaciado de concreto (cargas transitorias).

Estos esfuerzos serán tomados por la plancha, los cuales no deben exceder del 60% del esfuerzo a fluencia  $f_y$  (kgf/cm<sup>2</sup>) de la plancha (3,025 kgf/cm<sup>2</sup>).

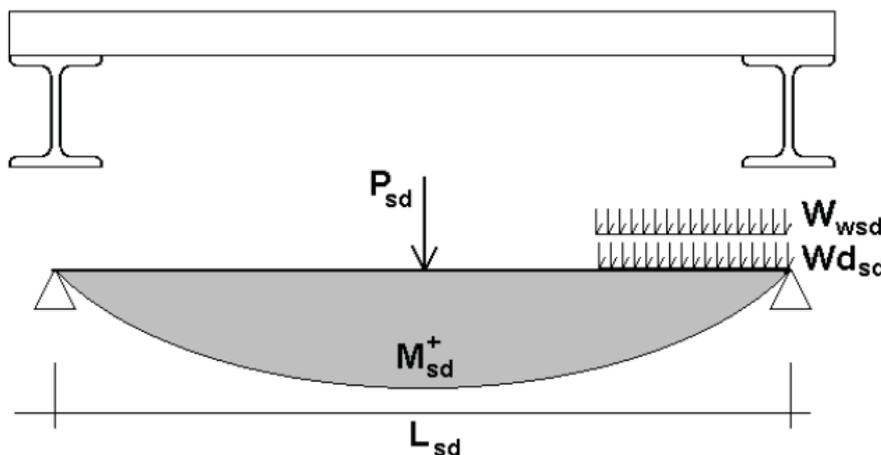
Para las cargas generadas por el efecto de montaje (cargas transitorias), se considerarán dos posibles condiciones de carga: la primera es aplicando una carga puntual  $P_{sd}=225$  kgf en el centro de luz y la segunda es aplicando una carga distribuida  $W_{wsd}=100$  kgf/m<sup>2</sup>.

Para determinar los esfuerzos que se producen debido a estas cargas, hallamos primero los momentos que se generan a lo largo de la plancha. Así, para un tramo simple, encontramos únicamente momentos positivos  $M^+_{sd}$  (kgf-m) y para dos o más tramos, se presentarán momentos positivos en el centro de luz, y negativos  $M^-_{sd}$  (kgf-m) en los apoyos intermedios sobre las viguetas.

Aplicando el método de coeficientes, se determina que:

■ Para un solo tramo: El mayor de:

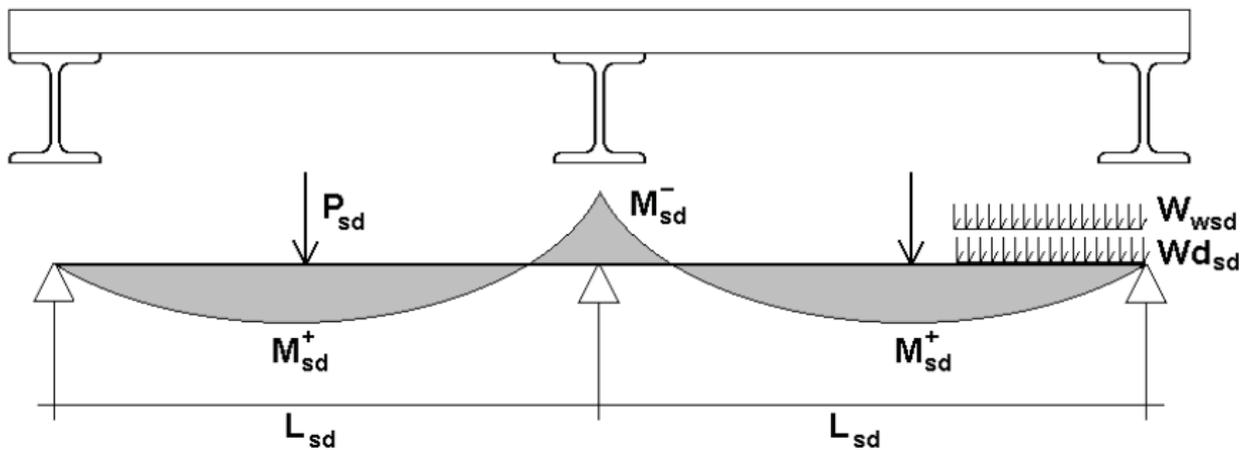
$$M^+_{sd} = 0.25 \times P_{sd} \times L_{sd} + 0.188 \times Wd_{sd} \times L_{sd}^2 \quad \text{ó} \quad M^+_{sd} = 0.125 \times (1.5 \times Wd_{sd} + W_{wsd}) \times L_{sd}^2$$



■ Para dos tramos: El mayor de:

$$M_{sd}^+ = 0.203 \times P_{sd} \times L_{sd} + 0.096 \times Wd_{sd} \times L_{sd}^2 \quad \text{ó} \quad M_{sd}^+ = 0.096 \times (Wd_{sd} + W_{wsd}) \times L_{sd}^2$$

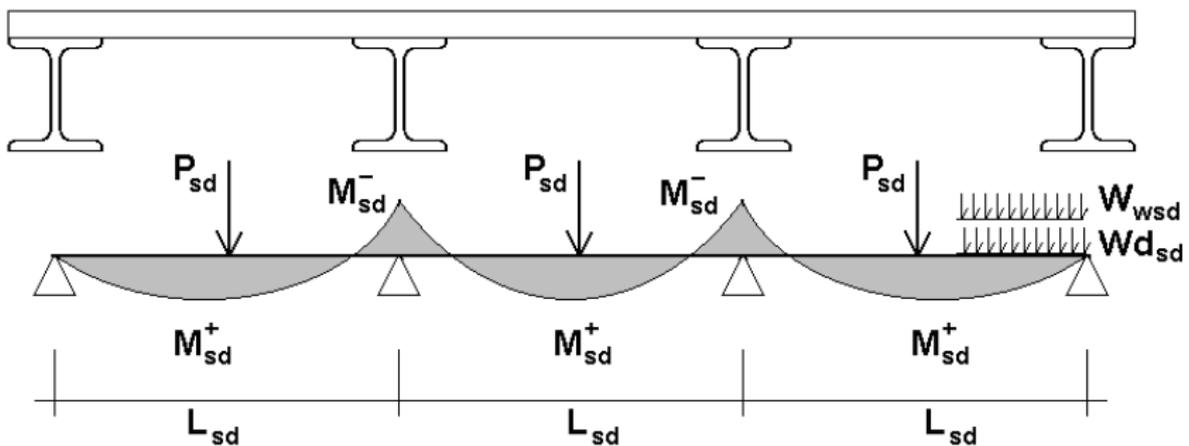
$$y \quad M_{sd}^- = 0.125 \times (Wd_{sd} + W_{wsd}) \times L_{sd}^2$$



■ Para tres tramos: El mayor de:

$$M_{sd}^+ = 0.20 \times P_{sd} \times L_{sd} + 0.094 \times Wd_{sd} \times L_{sd}^2 \quad \text{ó} \quad M_{sd}^+ = 0.096 \times (Wd_{sd} + W_{wsd}) \times L_{sd}^2$$

$$y \quad M_{sd}^- = 0.117 \times (Wd_{sd} + W_{wsd}) \times L_{sd}^2$$



# ACERO-DECK®

## PLACA COLABORANTE

Luego, sabemos que el esfuerzo es equivalente a la razón del Momento y el módulo de sección:

$$f^+ = \frac{M_{sd}^+}{S_{n_{sd}}} \times 100 \text{ (kgf/cm}^2\text{)} \quad y \quad f^- = \frac{M_{sd}^-}{S_{p_{sd}}} \times 100 \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$$

Entonces, se debe verificar que:

$$f^+ \leq 0.6 \times f_y$$

$$f^- \leq 0.6 \times f_y$$

Donde:

- $M_{sd}^+$  = Momento positivo en la plancha colaborante (kgf-m).
- $M_{sd}^-$  = Momento negativo en la plancha colaborante (kgf-m).
- $P_{sd}$  = Carga puntual en el centro de luz (225 kgf).
- $L_{sd}$  = Luz libre entre apoyos (m).
- $W_{d_{sd}}$  = Carga muerta por unidad de longitud (kgf/m).

- $f^+$  = Esfuerzos positivos en la plancha colaborante (kgf/cm<sup>2</sup>).
- $f^-$  = Esfuerzos negativos en la plancha colaborante (kgf/cm<sup>2</sup>).
- $W_{w_{sd}}$  = Carga distribuida (100 kgf/m.)
- $S_{p_{sd}}$  = Módulo de Sección Superior (cm<sup>3</sup>/m).
- $S_{n_{sd}}$  = Módulo de Sección Inferior (cm<sup>3</sup>/m).
- $f_y$  = Esfuerzo de fluencia del acero de la plancha (kgf/cm<sup>2</sup>).

### 3. Cálculo de esfuerzos admisibles en el sistema compuesto

Determinamos el momento de inercia de la sección transformada fisurada:

$$I_c = \frac{b \times Y_{cc1}^3}{3} + n \times A_{s_{sd}} \times Y_{cs}^2 + n \times I_{sd}$$

Siendo:

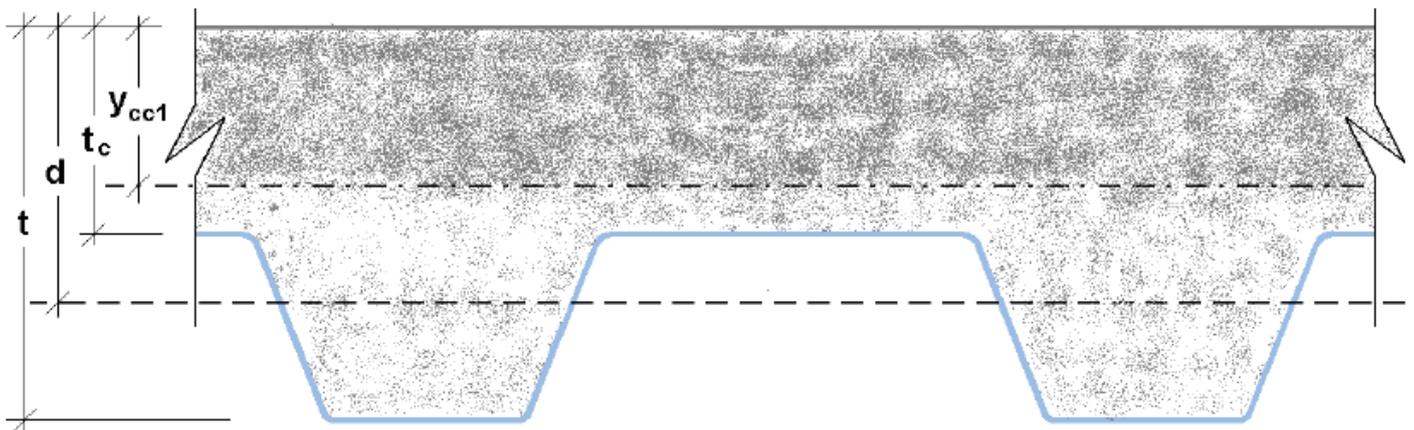
$$Y_{cc1} = d \times (\sqrt{2 \times \rho \times n + (\rho \times n)^2} - \rho \times n)$$

$$\rho = \frac{A_{s_{sd}}}{b \times d} \quad n = \frac{E_s}{E_c}$$

Relación entre el módulo de elasticidad del acero y el módulo de elasticidad del concreto

n	f' <sub>c</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> )
6	420 o más
7	320 a 420
8	250 a 320
9	210 a 250

*Nota: el valor mínimo del f'<sub>c</sub> es 210 kgf/cm<sup>2</sup> dado que estamos trabajando con "elementos estructurales" tipo losa.*



*Si  $y_{cc1} > t_c$ , entonces se usará  $y_{cc1} = t_c$*

# ACERO-DECK®

## PLACA COLABORANTE

Luego, el momento de inercia de la sección transformada no fisurada será igual a:

$$I_u = \frac{b \times t^3}{12} + b \times t_c \times (Y_{cc2} - 0.5 \times t_c)^2 + n \times I_{sd} + n \times A_s \times Y_{cs}^2 + \frac{b}{C_s} \times \left\{ w_r \times h_r \left[ \frac{h_r^2}{12} + (t - Y_{cc2} - 0.5 \times h_r)^2 \right] \right\}$$

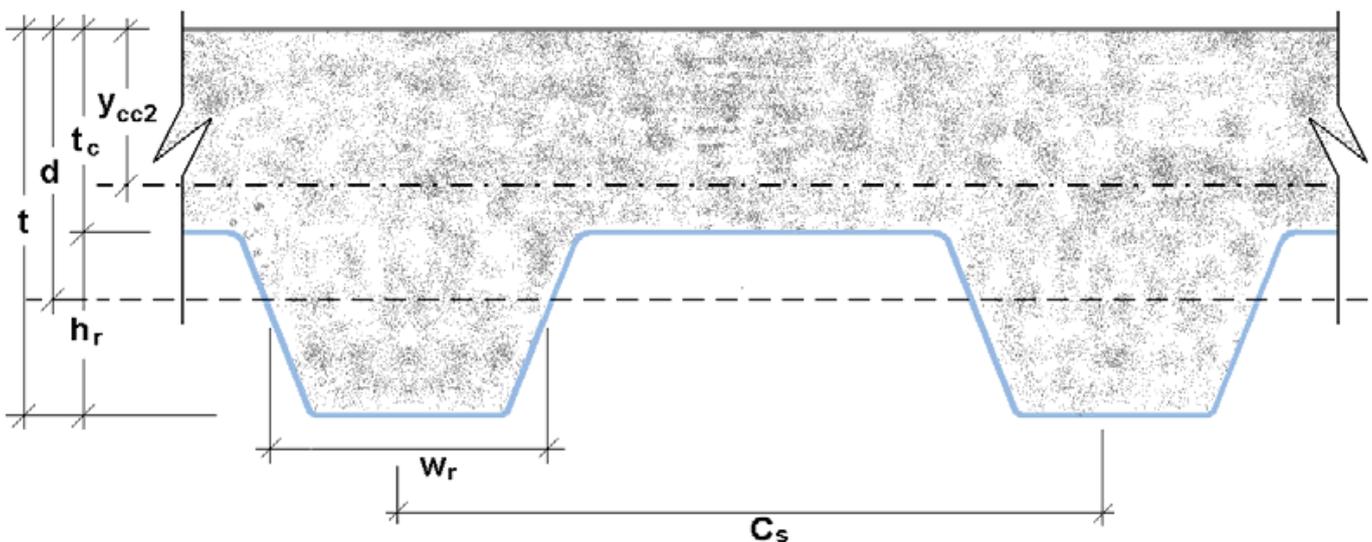
Donde:

$$Y_{cc2} = \frac{0.5 \times b \times t^2 + n \times A_{s_{sd}} \times d - \frac{(C_s - w_r) \times b \times h_r}{C_s} \times (t - 0.5 \times h_r)}{b \times t + n \times A_{s_{sd}} - \frac{b}{C_s} \times h_r \times (C_s - w_r)}$$

$$Y_{cs} = d - Y_{cc2}$$

con:

- $w_r$  = Ancho medio del valle del perfil colaborante Acero Deck utilizado (cm.).
- $C_s$  = Espacio entre ejes de valles contiguos (cm.).
- $d$  :  $t - Y_{sb}$



Luego, el Momento de Inercia Efectivo será:

$$I_e = \frac{I_u + I_c}{2}$$

Determinamos el  $Y_{prom}$ , como:

$$Y_{prom} = \frac{Y_{cc1} + Y_{cc2}}{2}$$

Calculamos ahora el módulo de sección inferior del sistema compuesto  $S_{ic}$  (cm<sup>3</sup>) como:

$$S_{ic} = \frac{I_e}{t - Y_{prom}}$$

Para verificar los esfuerzos producidos en la plancha de acero, calculamos los momentos positivos producidos por la carga muerta y viva sin amplificar, en condición de apoyo simple y lo comparamos con el esfuerzo de fluencia de la plancha del acero a un 60% de su capacidad.

Entonces, verificamos que:

$$\left( \frac{M_{dsd} + M_{Isd}}{S_{ic}} \right) \times n \times 100 \leq 0.6 \times f_y$$

Donde:

- $M_{dsd}$  = Momento producido en la losa por las cargas muertas (kgf-m).

$$M_{dsd} = \frac{Wd_{sd} \times L_{sd}^2}{8}$$

- $M_{Isd}$  = Momento producido en la losa por las cargas vivas (kgf-m).

$$M_{Isd} = \frac{Wl_{sd} \times L_{sd}^2}{8}$$

- $Wl_{sd}$  = Carga sobrepuesta (kgf/m).

*Nota: Si existieran cargas adicionales a las mencionadas, como acabados de piso ó tabiquerías, estas deberán sumarse, para determinar el momento que puedan ejercer y su impacto con los esfuerzos producidos en la plancha colaborante Acero-Deck.*

## 4. Condición de momento último de resistencia a la flexión

Tomaremos en cuenta que existen dos condiciones para la determinación del momento último. La primera será cuando trabajamos con una losa sub-reforzada en la cual la capacidad de la plancha de acero para tomar dicho momento será la condición crítica. La segunda condición será cuando estemos ante una losa sobre-reforzada, en la cual el acero de la plancha es excesivo y el momento estará sujeto a la capacidad del concreto para resistir dicha acción. Así; para poder definir ante qué condición nos encontramos, se requiere verificar si la cuantía del sistema es menor o mayor que la cuantía balanceada.

La cuantía balanceada se definirá suponiendo que la superficie superior de la plancha de acero alcanza su límite de fluencia en el mismo instante que la fibra superior del concreto llega a su límite de deformación en compresión. Así, tenemos que:

$$\rho_b = \frac{0.85 \times \beta_1 \times f'_c}{F_y} \times \frac{0.003 \times (t - h_r)}{\left(0.003 + \frac{F_y}{E_s}\right) \times d}$$

Donde:

$\beta_1 = 0.85$  para concretos con  $f'_c$  menores a  $280 \text{ kgf/cm}^2$  y se reduce en 5% con cada incremento de resistencia a compresión del concreto de  $70 \text{ kgf/cm}^2$  ( $\beta_1$  mínimo = 0.65).

Se reconocerá como losas **sub-reforzadas** a aquellas que presenten una cuantía " $\rho$ " menor que la cuantía balanceada " $\rho_b$ ". Entonces la capacidad del momento nominal se identificará como:

$$M_n = A_{s_{sd}} \times f_y \times \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

$$\text{Si: } \rho \leq \rho_b$$

Donde:

- $A_{s_{sd}}$  = Área de acero neta de la plancha por unidad de ancho.

- $a = \frac{A_{s_{sd}} \times f_y}{0.85 \times f'_c \times b}$

Profundidad del bloque rectangular en compresión equivalente de ancho b.

El momento de diseño será igual a  $\Phi \times M_n$ , donde  $\Phi$  es el coeficiente de reducción del Momento por Flexión para una falla sub-reforzada,  $\Phi = 0.90$ .

La condición de losa **sobre-reforzada** sucederá cuando el concreto alcance su deformación límite y el acero de la plancha no haya alcanzado su límite de deformación de fluencia a la tracción.

Es difícil encontrarse ante una situación de una losa sobre-reforzada, es decir que  $\rho > \rho_b$ , tal como pudimos comprobar en los especímenes ensayados en el Laboratorio de Estructuras del CISMID. Aún así, para ése caso, puede definirse el momento nominal como:

$$M_n = 0.85 \times \beta_1 \times f'_c \times b \times d^2 \times k_u \times (1 - \beta_2 \times K_u)$$

$$k_u = \sqrt{\rho \times \lambda + (\rho \times \lambda / 2)^2} - \rho \times \lambda / 2$$

$$\lambda = \frac{E_s \times \epsilon_u}{0.85 \times \beta_1 \times f'_c} : \text{Parámetro del material.}$$

- $\epsilon_u = 0.003$  cm./cm. deformación <sup>máxima</sup> para el concreto.
- $\beta_2 = 0.425$  para concretos con  $f'_c$  menores a 280 kg-f/cm<sup>2</sup> y se reduce en 2.5% con cada incremento de 70 kgf/cm<sup>2</sup> en el  $f'_c$  del concreto.

El momento de diseño será igual a  $\Phi \times M_n$ , donde  $\Phi$  es el coeficiente de reducción de resistencia, y según especificaciones del ASCE,  $\Phi = 0.75$ .

Resulta obvio que la falla que se espera tener es la de una losa sub-reforzada, dado que el concreto es un material frágil. Si la losa fuera sobre-reforzada, podríamos enfrentarnos a una falla tipo colapso.

## 5. *Diseño por cortante*

Existen dos tipos de efectos de corte que se generan en el sistema Acero -Deck. El primero, es la toma de los efectos de corte que se generan en las vigas de apoyo y el segundo, el más importante, es la resistencia de adherencia al cortante. El primero está directamente relacionado a la capacidad de la sección de concreto contribuyente a la toma del corte, y el segundo a la capacidad de adherencia de la plancha de acero al concreto y su relación con los efectos de cortante horizontal. Designaremos al primero como Verificación por cortante y al segundo como Verificación de Adherencia al Cortante.

### ■ 5.1. VERIFICACIÓN POR CORTANTE

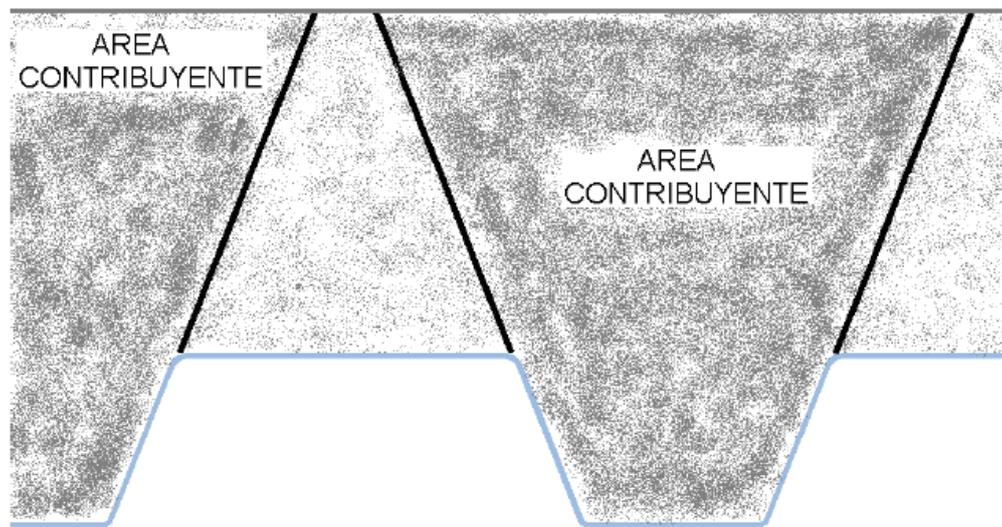
El capítulo 11 del Código ACI 318 del año 2005, establece que la resistencia al corte basada en un refuerzo de corte promedio sobre toda la sección transversal efectiva de la sección será resistida por el alma de concreto únicamente en caso este no tenga refuerzo de acero adicional por corte. La resistencia al corte proporcionada por el concreto  $V_c$  se supone que es la misma para vigas con y sin refuerzo por corte, y se toma como el corte que provoca un "agrietamiento inclinado significativo."

Al no llevar acero adicional por corte este tipo de sistemas de losas, se acepta que el corte será tomado netamente por la losa de concreto y se obvia que la plancha de acero pueda aportar en la resistencia al corte. Así, se considera que el cortante nominal o capacidad de tomar el cortante por parte del sistema es:

$$V_n = 0.53 \times \sqrt{f'_c} \times A_c$$

Donde:  $\sqrt{f'_c}$  no deberá exceder a 85 Kg/cm<sup>2</sup>.

El área de concreto a considerar que contribuye a tomar el cortante es igual al área formada por las áreas sombreadas en la siguiente figura:



El cortante último a considerar cerca a los apoyos será igual a:

$$V_u = \frac{Wd_{sd} \times I_{sd}}{2} + \frac{Wl_{sd} \times L_{sd}}{2}$$

El requisito que se deberá cumplir es que:

$$V_u \leq \phi \times V_n$$

Donde:

$\phi = 0.85$  : Coeficiente de reducción por corte.  $V_u$  y  $V_n$  se encuentran en unidades de kgf.

### 6. *Esfuerzo admisible a compresión en el concreto*

Cuando un elemento tipo viga sufre una deflexión, sea debido a carga o debido a giros, se suceden efectos de compresión y de tracción. Para controlar los efectos de compresión del concreto, el ACI estipula que dicho esfuerzo  $S_{adm}$  será igual al 45% del  $f'c$ .

Luego, los esfuerzos nominales a compresión serán iguales a:

$$\left( \frac{Md_{sd} \times Ml_{sd}}{S_{cc}} \right) \times 100 \leq S_{adm} = 0.45 \times f'c$$

Donde:

■  $S_{cc} = \frac{I_{prom}}{Y_{prom}}$  : Módulo elástico de sección superior para la sección compuesta (cm<sup>3</sup>).

■  $n = E_s / E_c$  : Ratio de los módulos de Young del acero y el concreto.

### 7. *Deflexión del sistema compuesto*

Cuando se emplea un elemento tipo losa ó viga, existirán dos tipos de deflexiones. La primera e inmediata, será la deformación elástica debido a la carga, se le llama elástica dado que el elemento podrá regresar a su estado original si se retira la carga. El otro tipo de deflexión existente es la deflexión por flujo plástico o deformación diferida que sucede debido a las cargas y el paso del tiempo. Estas deformaciones, a diferencia de las deformaciones elásticas, no son totalmente reversibles.

En el caso del uso del sistema de placa colaborante **Acero-Deck** notaremos que dependiendo del uso de apuntalamientos temporales, se producirán diversos tipos de deflexiones. Si no se hubiera utilizado ningún tipo de apuntalamiento, las deflexiones que se producirán en el sistema compuesto dependerán exclusivamente de las cargas vivas que se le apliquen al sistema y las cargas muertas sobrepuestas después del desencofrado (en caso existieran) así también como de las deformaciones diferidas.

### 6. Esfuerzo admisible a compresión en el concreto

Cuando un elemento tipo viga sufre una deflexión, sea debido a carga o debido a giros, se suceden efectos de compresión y de tracción. Para controlar los efectos de compresión del concreto, el ACI estipula que dicho esfuerzo  $S_{adm}$  será igual al 45% del  $f'c$ .

Luego, los esfuerzos nominales a compresión serán iguales a:

$$\left( \frac{Md_{sd} \times Ml_{sd}}{S_{cc}} \right) \times 100 \leq S_{adm} = 0.45 \times f'c$$

Donde:

■  $S_{cc} = \frac{I_{prom}}{Y_{prom}}$  : Módulo elástico de sección superior para la sección compuesta (cm<sup>3</sup>).

■  $n = E_s / E_c$  : Ratio de los módulos de Young del acero y el concreto.

### 7. Deflexión del sistema compuesto

Cuando se emplea un elemento tipo losa ó viga, existirán dos tipos de deflexiones. La primera e inmediata, será la deformación elástica debido a la carga, se le llama elástica dado que el elemento podrá regresar a su estado original si se retira la carga. El otro tipo de deflexión existente es la deflexión por flujo plástico o deformación diferida que sucede debido a las cargas y el paso del tiempo. Estas deformaciones, a diferencia de las deformaciones elásticas, no son totalmente reversibles.

En el caso del uso del sistema de placa colaborante **Acero-Deck** notaremos que dependiendo del uso de apuntalamientos temporales, se producirán diversos tipos de deflexiones. Si no se hubiera utilizado ningún tipo de apuntalamiento, las deflexiones que se producirán en el sistema compuesto dependerán exclusivamente de las cargas vivas que se le apliquen al sistema y las cargas muertas sobrepuestas después del desencofrado (en caso existieran) así también como de las deformaciones diferidas.

Si se hubieran utilizado apuntalamientos temporales, entonces se considerará que existirán deflexiones debido a las cargas propias de la losa, este adicional a las deformaciones del sistema sin apuntalar, y dichas deflexiones dependerán del tipo de apuntalamiento que se le haya dado al sistema en el momento del vaciado.

Así, encontraremos que las deflexiones debido a cargas se podrán calcular de la siguiente forma:

- Para las deflexiones inmediatas debido a las cargas propias, dependiendo si están apuntaladas o no, más las cargas vivas:

$$\Delta'_{st} = \frac{5}{384} \times \frac{(Wd_{sd} + Wl_{sd}) \times L^4_{sd}}{E_c \times I_e} \times 10^6$$

Donde:

$$E_c = 15000 \times \sqrt{f'c} \text{ (del ACI)}$$

Módulo de Young del concreto (kgf/cm<sup>2</sup>).

- Para estimar las deformaciones diferidas o deflexiones a largo plazo, una buena estimación es considerar:

$$\Delta_{LT} = \Delta'_{st} \times \left[ 2 - 1.2 \times \frac{A'_s}{A_s} \right]$$

Donde:

$A'_s$  = acero en compresión en cm<sup>2</sup> por unidad de ancho.

Para efectos de cálculo, se puede asumir el área del refuerzo de temperatura como acero en compresión adicional al acero de refuerzo.

- Finalmente, se debe de verificar que la deformación total de la losa colaborante no exceda la deformación admisible:

$$\Delta_{total} \leq \Delta_{adm}$$

$$\Delta_{adm} = \frac{L_{sd}}{360} \times 100$$

$$\Delta_{total} = \Delta_{LT} + \Delta'_{st}$$

- El ACI-318, nos dice que las deformaciones diferidas,  $\Delta_{LT}$ , se pueden determinar como las deflexiones inmediatas multiplicadas por un factor  $\lambda$ , de esta forma:

$$\Delta_{LT} = \lambda \times \Delta'_{st} \times \left[ 2 - 1.2 \times \frac{A'_s}{A'_s} \right]$$

Donde:

$$\lambda = \frac{\xi}{1 + 50 \times \rho'}$$

$$\rho' = \frac{A'_s}{b \times h}$$

$\xi = 1.40$ , para cargas sostenidas por un año, y  $2.00$ , para 5 o más años. Estos valores pueden obtenerse del capítulo 9 de la norma E-060 de Concreto Armado.

**Nota:** Consideramos que este factor es también conservador, pero queda a criterio del diseñador el uso de estos parámetros.

**ANEXO VII:**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **ANEXO VII Especificaciones técnicas**

### **ÍTEM: 01**

#### **DESCRIPCIÓN: INSTALACIÓN DE FAENAS**

#### **UNIDAD: Glb**

**DEFINICIÓN.** Este ítem comprende realizar las instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el desarrollo de las actividades en la etapa de la construcción. Así mismo comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipos para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios los mismo.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** El contratista deberá proporcionar todos los materiales como ser: ladrillo, arena, cemento, madera, cubierta de calamina, etc. Y las maquinarias y equipos necesarios para la construcción auxiliar, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el supervisor de obra, en ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el contratista solicitara al supervisor de obra la autorización de la ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El supervisor de la obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones este de acuerdo con lo presupuestado.

El contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado de los materiales y equipos, también en este lugar se mantendrá en forma permanente el Libro de órdenes y un juego de planos para el uso del contratista y del supervisor de obras.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** La instalación de faenas y la construcción de oficinas y depósitos serán medidas en forma global (glb).

Previa aprobación del supervisor de obras.

**FORMA DE PAGO.** Los trabajos tal como lo prescriben las especificaciones técnicas y aprobados por el supervisor de obras, medidos de acuerdo al acápite anterior, serán pagados según el precio unitario de la propuesta aceptada y será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

**ÍTEM: 02**

**DESCRIPCIÓN: REPLANTEO Y TRAZADO DE LA OBRA**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

**DEFINICIÓN.** Antes de proceder al replanteo de la obra, el Contratista y el Fiscal, deberán verificar que los planos constructivos están aprobados por la sección correspondientes, que los volúmenes de los ítems contratados coincidan con los de proyecto, en caso que hubiese variación de volumen en cualquiera de ellos se deberá preparar la respectiva solicitud de corrección de acuerdo a los documentos contractuales con las justificaciones técnicas respectivas, esto debe realizarse antes de iniciar cualquier trabajo.

En caso de no existir variaciones significativas, el contratista procederá a realizar el replanteo previa autorización del Fiscal de Obras asignado.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** El contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las edificaciones y de otras obras.

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Este ítem se realizará con estricta sujeción a las dimensiones que indiquen los planos de construcción, para la ejecución de este ítem el contratista proveerá la mano de obra, los materiales, herramientas y equipos topográficos necesarios para un buen replanteo, una vez trazado y estaqueado en el terreno el plano de cimientos, el Contratista deberá pedir por escrito la aprobación del Fiscal de Obras.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** Este ítem se medirá por metro cuadrado neto de construcción (m<sup>2</sup>), previa aprobación del Fiscal de Obras.

**FORMA DE PAGO.** Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a los señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ÍTEM: 03**

**DESCRIPCIÓN: EXCAVACIÓN CON MAQUINARIA**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem se refiere a la ejecución de todos los trabajos correspondientes a movimientos de tierra manual y en diferentes tipos de suelos de acuerdo a lo establecido en el formulario de propuestas, a objeto de obtener volúmenes de excavación en función de los niveles establecidos en los planos, el material resultante de la excavación será colocado donde no perjudique la buena ejecución de la obra.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** El Contratista deberá proporcionar todos los insumos, herramientas, equipo y mano de obra adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos de acuerdo a su propuesta, previa aprobación del Supervisor de Obra.

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Para la ejecución de este ítem, el Contratista proveerá la mano de obra y herramientas necesarias, debiendo cuidar de no dañar las estructuras vecinas existentes. Si se presentara cualquier daño, la Empresa deberá reparar los mismos a su estado inicial y todo gasto correrá por cuenta de la misma.

La excavación a ejecutar tendrá como dimensiones las indicadas en los planos de cimientos y cotas de fundación, cualquier modificación a ellas será transmitida por escrito al Fiscal de Obras para su correspondiente aprobación.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** Este ítem se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado, sin superposición de volumen y con la correspondiente aprobación del Fiscal de Obras.

**FORMA DE PAGO.** Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Fiscal de Obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

**ÍTEM: 04**

**DESCRIPCIÓN: HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA FUNDACIÓN**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón pobre con dosificación 1: 3: 5, que servirá de cama o asiento para la construcción de diferentes estructuras o para otros fines, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** El cemento y los áridos deberán cumplir con los requisitos de calidad exigidos para los hormigones.

El hormigón pobre se preparará con un contenido mínimo de cemento de 200 kg/m<sup>3</sup> de hormigón.

El agua deberá ser razonablemente limpia, y libre de aceites, sales, ácidos o cualquier otra sustancia perjudicial. No se permitirá el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en el espesor o altura señalada en los planos.

El hormigón se deberá compactar (chuceado) con barretas o varillas de fierro.

Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** La base de hormigón pobre se medirá en metros cúbicos o metros cuadrados, teniendo en cuenta únicamente los volúmenes o áreas netas ejecutadas.

**FORMA DE PAGO.** Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ÍTEM: 05****DESCRIPCIÓN: ZAPATA DE H°A°****UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem se refiere a la construcción de estructuras para fundación (zapatas) de hormigón sobre el suelo de fundación, para que posteriormente puedan recibir cargas provenientes de las columnas, mampostería de ladrillo, cubiertas etc. de acuerdo a las dimensiones, dosificaciones de hormigón y otros detalles señalados en los planos respectivos, formularios de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de obras.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** Todos los materiales señalados deberán ser ejecutados de acuerdo a las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos o instrucciones del Supervisor de obras y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del H°A° CBH-87. Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas gravas y arenas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. La arena o árido fino será aquel que pase el tamiz de 5 mm. de malla y grava o árido grueso el que resulte retenido por dicho tamiz. El agua a utilizarse para la mezcla, curaciones u otras aplicaciones, deberá ser limpia, libre de aceite, sales ácidas, álcalis, azúcar, material vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o materias orgánicas. Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de obras.

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir, transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente de los áridos sueltos y del contenido de humedad de los mismos. La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de obras y de preferencia deberán ser metálicos o de madera indeformables. Las

cantidades mínimas de cemento para el hormigón con dosificación 1:2:3 es de 325 kg/m<sup>3</sup>. La preparación del hormigón se la realizará con mezcladora u hormigonera, lo cual nos permitirá obtener una mezcla de estructura homogénea, se deberá introducir los materiales en la hormigonera respetando el siguiente orden: primero una parte del agua de mezclado, luego el cemento y la arena simultáneamente, después la grava y finalmente la parte de agua. Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección con la armadura existente, el Contratista deberá recabar la correspondiente autorización escrita del Supervisor de obras. Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrario, no se colocará el hormigón mientras llueva. Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras. Las dimensiones de los cimientos se ajustarán estrictamente a las medidas indicadas en los planos respectivos y/o de acuerdo a instrucciones del Supervisor de obras. Se utilizará un vibrador manual para eliminar los intersticios y/o mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cimiento y que no tengan contacto con el encofrado, salvo indicación contraria del Supervisor de obras.

**Protección y curado.** Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será durante siete días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento. El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies.

**Encofrados y cimbras.** Podrán ser de madera, metálicos o de cualquier otro material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

**Remoción de encofrados y cimbras.** Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. El plazo mínimo para el desencofrado será de 2 a 3 días.

**Armaduras.** Sera de acuerdo al ítem correspondiente a la provisión y colocación de la armadura de acuerdo a los planos. Se cuidará especialmente que todas las armaduras queden protegidas mediante recubrimientos mínimos especificados en los planos. En

caso de no especificarse en los planos los recubrimientos, se tomarán en cuenta de 2,5 cm. a 3,5 cm.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** Las zapatas de hormigón serán medidas en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), entendiéndose que el acero se encuentra computado en otro ítem, por lo que no será objeto de medición alguna. Se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos, a menos que el Supervisor de obras hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

**FORMA DE PAGO.** Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Supervisor de obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

#### **ÍTEM: 06**

**DESCRIPCIÓN: COLUMNAS DE H°A°**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación del elemento estructural de H°A° para columnas, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Fiscal de Obras.

Todas las estructuras de hormigón armado, ya sean construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

Todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Fiscal de Obras.

## **MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

- Se deberá emplear cemento Portland del tipo normal, fresco y de calidad probada.
- Los agregados a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
- El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.
- El tipo de acero y su fatiga de fluencia será R=210 especificado en los planos estructurales (alta resistencia, corrugado y diámetro).

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Las dimensiones de la columna de Ho Ao serán las que se indiquen en los planos de construcción y para su ejecución se utilizará hormigón estructural de dosificación 1:2:3.

Una vez definido con el replanteo la ubicación de estos elementos, se procederá a ejecutar como lo señalan los planos constructivos, manteniendo la profundidad y dimensiones de su base, así como la armadura a utilizarse para cada una de estas columnas.

Antes de proceder al vaciado se verificará que el encofrado esté perfectamente arriostrado, alineado y nivelado de tal manera que la armadura mantenga una separación interna no menor a 1.50 cm, con las paredes laterales del encofrado.

Cualquier diferencia en niveles y dimensiones será de entera responsabilidad del Contratista.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** Las columnas de hormigón armado serán medidas en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), ejecutados de acuerdo a Especificaciones Técnicas del hormigón armado y aprobados por el Fiscal de Obras, para lo cual se tomará la sección correspondiente de la columna multiplicada por la altura, medida desde la base superior del cimiento, entendiéndose que el acero se encuentra incluido en este ítem, por lo que no será objeto de medición alguna.

**FORMA DE PAGO.** Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Fiscal de Obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

**ÍTEM: 07**

**DESCRIPCIÓN: VIGAS DE H°A°**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem comprende la fabricación, transporte y colocación del elemento estructural de Hormigón para viga encadenado o amarre superior entre columnas y/o muros que puedan recibir cargas provenientes de la cubierta, los volúmenes deberán ser ejecutados ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del Fiscal de Obras, en este ítem no se incluye la armadura.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** Todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Fiscal de Obras y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 1 - Materiales:

- Se deberá emplear cemento Portland del tipo normal 350 kg/m<sup>3</sup>, fresco y de calidad probada.
- El tipo de acero y su fatiga de fluencia será R=210 especificado en los planos estructurales (alta resistencia, corrugado y diámetro).
- Los agregados a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulten aconsejables, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
- El agua a emplearse para la mezcla, curación u otras aplicaciones será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra sustancia perjudicial para la obra.

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Las dimensiones de la viga o cadena de amarre serán las que se indiquen en los planos de construcción y para su ejecución se utilizará hormigón estructural de dosificación 1:2:3.

Antes de proceder al vaciado se verificará que el encofrado esté perfectamente arriostrado, alineado y nivelado teniendo el cuidado de que la armadura mantenga una separación interna no menor a 1,50 cm, con las paredes laterales del encofrado.

El curado de la viga encadenado se lo realizará durante un período no menor a 7 días, y los puntales colocados no se retirarán antes de los 21 días.

Cualquier diferencia en niveles y dimensiones será de entera responsabilidad del Contratista.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** Las vigas y/o cadenas de amarre (encadenado) de hormigón armado serán medidas en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), entendiéndose que el acero no se encuentra incluido en este ítem.

Se tomarán las dimensiones indicadas en los planos, a menos que el Fiscal de Obras hubiera instruido por escrito expresamente otra cosa, corriendo por cuenta del Contratista cualquier volumen adicional que hubiera ejecutado al margen de las instrucciones o planos de diseño.

**FORMA DE PAGO.** Los trabajos realizados tal como lo prescriben las presentes Especificaciones Técnicas y aprobadas por el Fiscal de Obras, medido de acuerdo al acápite anterior, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios de la propuesta aceptada y serán compensación total por todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos directos e indirectos que incidan en su costo.

**ÍTEM: 08**

**DESCRIPCIÓN: LOSA ALIVIANADA C/PLASTOFORM H=20cm**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem se refiere a la construcción de losas alivianadas o aligeradas vaciadas in situ o con viguetas pretensadas, las cuales son un producto de fabricación

industrial, de acuerdo a los detalles señalados en los planos constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el Contratista y utilizados por éste, previa aprobación del Supervisor de Obra y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. Así mismo deberán cumplir, en cuanto se refiere a la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección, curado y otros, con las recomendaciones y requisitos indicados en dicha norma.

Las viguetas de hormigón pretensado de fabricación industrial deberán ser de características uniformes y de secciones adecuadas para resistir las cargas que actúan, aspecto que deberá ser certificado por el fabricante.

Las viguetas pretensadas deberán soportar una sobrecarga mínima de 400 kg/m<sup>2</sup>.

Como elemento aligerante se utilizarán bloques de polietileno de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos constructivos o para el caso de viguetas pretensadas, los que recomiende el fabricante.

### **PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN**

**Apuntalamiento.** Se colocarán listones a distancias no mayores a 2 metros con puntales cada 1,5 metros.

El apuntalamiento se realizará de tal forma que las viguetas adquieran una contra flecha de 3 a 5 mm por cada metro de luz. Debajo de los puntales se colocarán cuñas de madera para una mejor distribución de cargas y evitar el hundimiento en el piso. El retiro de los puntales se efectuará después de 14 días. En general, se deberá seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante y proceder en todo bajo las garantías de este.

**Colocación de viguetas y bloques.** Las viguetas deberán apoyar sobre muros de mampostería o vigas concretadas en una longitud no menor a 10 cm y sobre encofrados a vaciar.

La distancia entre viguetas se determinará automáticamente colocando los bloques como elemento distanciador.

**Limpieza y mojado.** Una vez concluida la colocación de los bloques, de las armaduras, de las instalaciones eléctricas, etc., se deberá limpiar todo residuo de tierra, yeso, cal y otras impurezas que eviten la adherencia entre viguetas, los bloques y el vaciado de la losa de compresión.

Se mojará abundantemente los bloques para obtener buena adherencia y buena resistencia final.

**Hormigonado.** Durante el vaciado del hormigón se deberá tener el cuidado de rellenar los espacios entre bloques y viguetas. Concluido el vaciado de la losa y una vez fraguado el hormigón realizar el curado correspondiente mediante el regado con agua durante siete (7) días, deberá protegerse contra la lluvia, el viento, sol y en general contra toda acción que lo perjudique.

El hormigón será protegido manteniéndose a una temperatura superior a 5°C por lo menos durante 96 horas.

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** Las losas alivianadas, aligeradas y con viguetas pretensadas, serán medidas en **metro cuadrado** concluidos y debidamente aprobados por el Supervisor de Obra, tomando en cuenta solamente las superficies netas ejecutadas.

**FORMA DE PAGO.** Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ÍTEM: 09**

**DESCRIPCIÓN: ESCALERA DE H°A °**

**UNIDAD: m<sup>3</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem se refiere a la construcción de estructuras de hormigón armado escalera H25, indicadas en los planos del proyecto. Las estructuras de hormigón armado deberán ser construidas de estricto acuerdo con las líneas, cotas, niveles, rasantes y tolerancias señaladas en los planos, de conformidad con las presentes especificaciones.

El trabajo incluirá la ejecución de aberturas para instalaciones, juntas, acabados, remoción de encofrados y cimbras, además de otros detalles requeridos para su satisfactorio cumplimiento.

El hormigón a utilizarse tendrá resistencia característica en compresión a los 28 días de 250 kg/cm<sup>2</sup> y un contenido de cemento no menor a 350 kg/m<sup>3</sup>.

**MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.** El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

**Cemento.** El cemento es uno de los materiales de argamasa cementantes, caracterizado por sus propiedades de adherencia y cohesión, que permite unir fragmentos minerales entre sí, formando una masa sólida, continua, de resistencia y durabilidad adecuadas.

Para fabricar hormigón estructural se empleará únicamente los cementos hidráulicos (que utilizan agua para reaccionar químicamente y adquirir sus propiedades cementantes durante los procesos de endurecimiento inicial y fraguado).

**Agregados.** La grava será igualmente limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso o compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas.

La grava de origen machacado, no deberá contener polvo proveniente del machaqueo.

La grava proveniente de ríos no deberá estar mezclada con arcilla.

**Agua.** El agua a emplearse en la preparación del hormigón, debe ser limpia y estar libre de sustancias perjudiciales tales como: sales, aceites, ácidos, álcalis o materias orgánicas y no contener más de 5 [gr/l] de materiales en suspensión ni más de 15 [gr/l].

Si hubiera sospecha de que el agua a emplearse estuviera contaminada con residuos industriales álcalis, sales u otras sustancias nocivas, el Supervisor de Obra podrá ordenar su ensayo por medio de la especificación AASHTO T-26 en cuyo caso el pH debe tener como valores límites 5,5 y 9.

**Acero Estructural.** Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95% de la sección nominal, en diámetros menores a 25 mm; ni al 96% en diámetros superiores. Se considerará como límite elástico del acero, el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2%.

Se prohíbe la utilización de barras lisas trefiladas como armaduras para hormigón armado, excepto como componentes de mallas electro soldadas.

**PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.** Preparación, colocación, compactación y curado

**Dosificación de materiales.** Para la fabricación del hormigón, se recomienda que la dosificación de los materiales se efectúe en peso.

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos.

Se empleará cemento embolsado, la dosificación se hará por número de bolsas de cemento quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el Supervisor de Obra.

**Mezclado.** El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal capacitado para su manejo.

- Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado, no será inferior a 1 ½ minutos (noventa segundos), pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

**Colocación.** Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el contratista deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

El espesor máximo de la capa de hormigón no deberá exceder de 50 cm.

La velocidad de colocación será la necesaria para que el hormigón en todo momento se mantenga plástico y ocupe rápidamente los espacios comprendidos entre las armaduras. No se permitirá verter libremente hormigón desde alturas mayores a 1,50 metros.

Durante la colocación y compactación del hormigón se deberá evitar el desplazamiento de las armaduras.

**Vibrado.** Las vibradoras serán del tipo de inmersión de alta frecuencia y deberán ser manejadas por obreros capacitados. Los vibradores se introducirán lentamente y en posición vertical o ligeramente inclinada. El tiempo de vibración dependerá del tipo de hormigón y de la potencia del vibrador.

**Protección y curado.** Tan pronto el hormigón haya sido colocado de efectos perjudiciales. El tiempo de curado será de 7 días mínimos consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies de las estructuras las veces necesarias que se vea opaca la superficie.

**Ensayos de resistencia.** Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el Supervisor de Obra, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 m<sup>3</sup> de hormigón.

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

**Encofrados y cimbras.** Podrán ser de metal, madera o de cualquier material suficientemente rígido. Deberán tener la resistencia y estabilidad necesaria, para lo cual serán convenientemente arriostrados. Previamente a la colocación del hormigón se procederá a la limpieza y humedecimiento de los encofrados.

Si se desea pasar con aceite en las caras interiores de los encofrados deberá realizarse previa a la colocación de las armaduras y evitando todo contacto con la misma.

Tendrán las formas, dimensiones y estabilidad necesarias para resistir el peso del vaciado, personal y esfuerzos por el vibrado del hormigón durante el vaciado, asimismo, deberán soportar los esfuerzos debidos a la acción del viento.

**Remoción de encofrados y cimbras.** Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes, sacudidas ni vibraciones. Durante el periodo de construcción, sobre las estructuras no apuntaladas, queda prohibido aplicar cargas, acumular materiales o maquinarias en cantidades que pongan en peligro su estabilidad.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

- Encofrados laterales de vigas.....2 a 3 días
- Encofrados de columnas y muros.....3 a 7 días
- Encofrados debajo de losas dejando puntales de seguridad.....7 a 14 días
- Fondos de vigas dejando puntales de seguridad.....14 días
- Retiro de puntales de seguridad.....21 días

**Elementos embebidos.** Se deberá prever la colocación de los elementos antes del hormigonado.

- Se evitará la ruptura del hormigón para dar paso a conductos o cañerías de descarga de aguas servidas.
- Sólo podrán embeberse elementos autorizados por el Supervisor de Obra.
- Las tuberías eléctricas tendrán dimensiones y serán colocadas de tal forma, que no reduzcan la resistencia del hormigón.
- En ningún caso el diámetro del tubo será mayor a  $1/3$  del espesor del elemento y la separación entre tubos será mayor a 3 diámetros.

**Reparación del hormigón armado.** El Supervisor de Obra podrá aceptar ciertas zonas defectuosas siempre que su importancia y magnitud no afecten la resistencia y estabilidad de la obra.

- Los defectos superficiales, tales como cangrejas, etc., serán reparados en forma inmediata al desencofrado previa autorización por el Supervisor.
- El hormigón defectuoso será eliminado en la profundidad necesaria sin afectar la estabilidad de la estructura.
- Cuando las armaduras resulten afectadas por la cavidad, el hormigón se eliminará hasta que quede un espesor mínimo de 2,5 cm alrededor de la barra.
- La reparación se realizará con hormigón cuando se afecten las armaduras, en todos los demás casos se utilizará mortero. Las rebabas y protuberancias serán totalmente eliminadas y las superficies desgastadas hasta condicionarlas con las zonas vecinas.
- La mezcla de parchado deberá ser de los mismos materiales y proporciones del hormigón excepto que será omitido el agregado grueso y el mortero deberá constituir de no más de una parte de cemento y una o dos partes de arena. El área reparada deberá ser mantenida húmeda por siete días

**MÉTODO DE MEDICIÓN.** Las cantidades de hormigón que componen las diferentes partes estructurales, se computarán en metro cúbico de acuerdo a los volúmenes indicados en los planos, las mismas que serán debidamente comprobadas

por el Contratista. En los certificados de pago sólo se incluirán los trabajos ya ejecutados y aceptados por la Supervisión.

**FORMA DE PAGO.** Los volúmenes de hormigón se pagarán de acuerdo a los precios unitarios de propuesta. Estos precios incluyen los materiales, equipo y mano de obra para la fabricación, transporte, colocación de los encofrados y la ejecución de las juntas de dilatación. En resumen, dicho precio corresponde a todos los gastos que de algún modo inciden en el costo del hormigón.

**ÍTEM: 10 y 11**

**DESCRIPCIÓN: MURO DE LADRILLO DE 6H**

**UNIDAD: m<sup>2</sup>**

**DEFINICIÓN.** Este ítem se refiere a la construcción de muros de ladrillo cerámico de 6H de dimensiones comerciales previa instrucción del Supervisor de Obra.

Se define como ladrillo cerámico, a aquel mampuesto o elemento de construcción constituido esencialmente por tierra y arcilla de características apropiadas, moldeado en forma de rectangular y sometido a un adecuado proceso de secado y cocción.

**MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPO.** El Contratista proporcionara todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos. Los ladrillos serán de primera calidad y toda partida de los mismos deberá merecer la aprobación del Supervisor de Obra para su empleo en la obra.

Todo cemento que presente grumos será rechazado y deberá retirarse de la obra, así mismo, el cemento que haya sido almacenado por el contratista por un periodo de más de 60 días necesitara la aprobación del coordinador antes de ser utilizado en la obra.

La arena fina deberá estar limpia y exenta de materiales tales como arcilla, barro adherido, escorias, cartón, yeso, pedazos de madera, material orgánico u otros, aprobados por el coordinador de obra. Se rechazarán de forma absoluta las arenas naturales granítica alterada.

El agua debe ser limpia, clara, no se utilizarán aguas contaminadas con descargas de alcantarillado sanitario, ni las que contengan aceites, grasas o hidratos de carbono, tampoco permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas.

**FORMA DE EJECUCIÓN.** Todos los ladrillos deberán mojarse antes de su colocación. Serán colocados en hiladas perfectamente horizontales y a plomada, asentándolas sobre una capa de mortero de espesor mínimo de 1 cm.

Se cuidará muy especialmente de que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada y en los cruces entre muro y muro o muro y tabique.

Los ladrillos colocados en forma inmediata adyacentes a elementos estructurales de hormigón armado, (losas, vigas, columnas, etc.) deberán ser firmemente adheridos a los mismos para lo cual, previa a la colocación del mortero se picará adecuadamente la superficie de los elementos estructurales del hormigón armado de tal manera que se obtenga una superficie rugosa que asegure una buena adherencia.

Los espesores de los muros y tabiques deben ajustarse estrictamente a las dimensiones indicadas en los planos respectivos, a menos que el Supervisor de la Obra instruya por escrito expresamente otra cosa.

A tiempo de construirse los muros y tabiques, en los casos en que sea posible, se dejarán las tuberías para los diferentes tipos de instalaciones, al igual que cajas, tacos de madera, etc. que pudieran requerirse.

**MEDICIÓN.** Este ítem será medido en metro cuadrado tomando en cuenta solamente la superficie neta ejecutada.

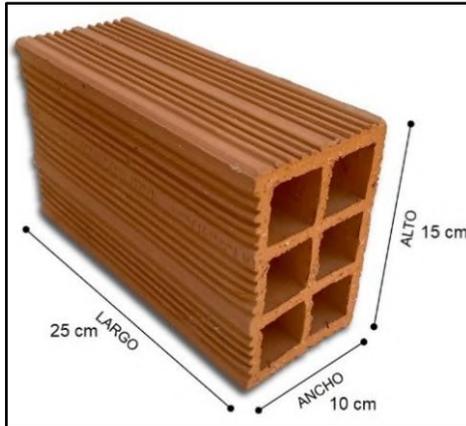
**FORMA DE PAGO.** El pago por el trabajo efectuado tal como lo describe este ítem y medido de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones técnicas será pagado a precio unitario de la propuesta aceptada. De acuerdo a lo señalado revisado y aprobado por el coordinador de la obra, dicho precio será compensación total de los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ANEXO VIII:**  
**CÁLCULOS Y ANÁLISIS DE CARGA**

## ANEXO VIII Cálculos y análisis de carga

### Análisis de carga muro de ladrillos 6 huecos (b=10 cm)

Figura A8.1 Medidas ladrillo de 6 huecos



Fuente: Cerámica Nacional

#### Datos

Largo (L)	25 cm
Ancho (b)	10 cm
Alto (h)	15 cm
Peso del ladrillo	2.65 kg
Peso específico del mortero	2140 kg/m <sup>3</sup>

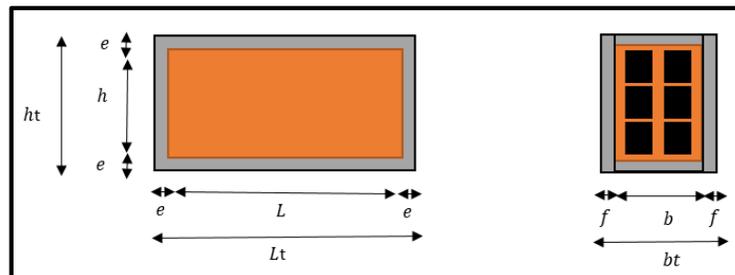
#### Volúmen del ladrillo

$$V_{\text{ladrillo}} = L \cdot b \cdot h = 25 \cdot 10 \cdot 15$$

$$V_{\text{ladrillo}} = 3750 \text{ cm}^3$$

#### Espesor del mortero

Figura A8.2 Detalle de espesor de mortero en muro de ladrillo



Fuente: Cerámica nacional

$$e = 1,25 \text{ cm}$$

$$f = 1,5 \text{ cm}$$

$$L_t = L + 2e = 25 + 2(1.25) = 27,5 \text{ cm}$$

$$h_t = h + 2e = 15 + 2(1.25) = 17,5 \text{ cm}$$

$$b_t = b + 2f = 10 + 2(1.5) = 13 \text{ cm}$$

### **Volumen de mortero + ladrillo**

$$V_{\text{mortero+ladrillo}} = L_t \cdot h_t \cdot b_t$$

$$V_{\text{mortero+ladrillo}} = 27,5 \cdot 17,5 \cdot 13$$

$$V_{\text{mortero+ladrillo}} = 6256,25 \text{ cm}^3$$

### **Volúmen de mortero**

$$V_{\text{mortero}} = V_{\text{mortero+ladrillo}} - V_{\text{ladrillo}}$$

$$V_{\text{mortero}} = 6256,25 - 3750$$

$$V_{\text{mortero}} = 2506,25$$

### **Número de ladrillos horizontal (1 m<sup>2</sup>)**

$$N_h = \frac{100}{L_t} = \frac{100}{27.5} = 3,64 \text{ ladrillos}$$

### **Número de ladrillos vertical (1 m<sup>2</sup>)**

$$N_v = \frac{100}{h_t} = \frac{100}{17.5} = 5,71 \text{ ladrillos}$$

### **Número de ladrillos total (1 m<sup>2</sup>)**

$$N_{\text{ladrillos}} = N_h \cdot N_v = 3,64 \cdot 5,71 = 20,78 \text{ ladrillos}$$

$$N_{\text{ladrillos}} = 21 \text{ ladrillos}$$

### **Volúmen total de mortero (1 m<sup>2</sup>)**

$$V_{\text{TOTAL MORTERO}} = N_{\text{ladrillos}} \cdot V_{\text{mortero}} = 21 \cdot 2506.25$$

$$V_{\text{TOTAL MORTERO}} = 52631.25 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{TOTAL MORTERO}} = 0,0526 \text{ m}^3$$

### **Peso total de mortero (1 m<sup>2</sup>)**

$$P_{\text{TOTAL MORTERO}} = \gamma_{\text{MORTERO}} \cdot V_{\text{TOTAL MORTERO}}$$

$$P_{\text{TOTAL MORTERO}} = 2140 \cdot 0,0526$$

$$P_{\text{TOTAL MORTERO}} = 112,67 \text{ kg/m}^2$$

### **Peso total de ladrillo (1 m<sup>2</sup>)**

$$P_{\text{TOTAL LADRILLO}} = N_{\text{ladrillos}} \cdot P_{\text{ladrillo}}$$

$$P_{\text{TOTAL LADRILLO}} = 21 \cdot 2,65$$

$$P_{\text{TOTAL LADRILLO}} = 55,65 \text{ kg/m}^2$$

### **Peso de mortero + ladrillo (1 m<sup>2</sup>)**

$$P_{\text{MORTERO+LADRILLO}} = P_{\text{TOTAL MORTERO}} + P_{\text{TOTAL LADRILLO}} = 112,67 + 55,65$$

$$P_{\text{MORTERO+LADRILLO}} = 168,32 \text{ kg/m}^2$$

### **Altura del muro planta baja**

$$h = 3,65 \text{ m}$$

### **Carga de muro planta baja (b=10 cm)**

$$q_{\text{muro}} = P_{\text{MORTERO+LADRILLO}} \cdot h$$

$$q_{\text{muro}} = 168,32 \cdot 3,65$$

$$q_{\text{muro}} = 614 \text{ kg/m}$$

### **Altura del muro planta alta**

$$h = 3,20 \text{ m}$$

### **Carga de muro planta alta (b= 10 cm)**

$$q_{\text{muro}} = P_{\text{MORTERO+LADRILLO}} \cdot h$$

$$q_{\text{muro}} = 168,32 \cdot 3,20$$

$$q_{\text{muro}} = 540 \text{ kg/m}$$

### **Análisis de carga muro de ladrillos 6 huecos (b=15cm)**

#### **Datos**

Largo (L)	25	cm
Ancho (b)	15	cm
Alto (h)	10	cm
Peso del ladrillo	2.65	kg
Peso específico del mortero	2140	kg/m <sup>3</sup>

### Volumen del ladrillo

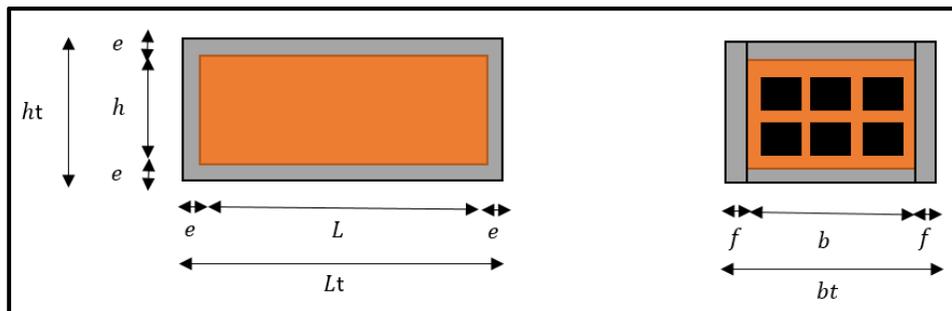
$$V_{\text{ladrillo}} = L \cdot b \cdot h$$

$$V_{\text{ladrillo}} = 25 \cdot 15 \cdot 10$$

$$V_{\text{ladrillo}} = 3750 \text{ cm}^3$$

### Espesor del mortero

Figura A8.3 Detalle de espesor de mortero en muro ladrillo



Fuente: Cerámica Nacional

$$e = 1,25 \text{ cm}$$

$$f = 1,5 \text{ cm}$$

$$L_t = L + 2e = 25 + 2(1,25) = 27,5 \text{ cm}$$

$$h_t = h + 2e = 15 + 2(1,25) = 12,5 \text{ cm}$$

$$b_t = b + 2f = 10 + 2(1,5) = 18 \text{ cm}$$

### Volúmen de mortero + ladrillo

$$V_{\text{mortero+ladrillo}} = L_t \cdot h_t \cdot b_t$$

$$V_{\text{mortero+ladrillo}} = 27,5 \cdot 17,5 \cdot 13$$

$$V_{\text{mortero+ladrillo}} = 6187,5 \text{ cm}^3$$

### Volúmen de mortero

$$V_{\text{mortero}} = V_{\text{mortero+ladrillo}} - V_{\text{ladrillo}}$$

$$V_{\text{mortero}} = 6187,5 - 3750$$

$$V_{\text{mortero}} = 2437,5$$

### Número de ladrillos horizontal (1 m<sup>2</sup>)

$$N_h = \frac{100}{L_t} = \frac{100}{27,5} = 3,64 \text{ ladrillos}$$

**Número de ladrillos vertical (1 m<sup>2</sup>)**

$$N_v = \frac{100}{ht} = \frac{100}{17.5} = 8 \text{ ladrillos}$$

**Numero de ladrillos total (1 m<sup>2</sup>)**

$$N_{ladrillos} = N_h * N_v = 3,64 \cdot 5,71 = 29,09 \text{ ladrillos}$$

$$N_{ladrillos} = 30 \text{ ladrillos}$$

**Volumen total de mortero (1 m<sup>2</sup>)**

$$V_{TOTAL MORTERO} = N_{ladrillos} \cdot V_{mortero} = 30 \cdot 2437,5$$

$$V_{TOTAL MORTERO} = 73125 \text{ cm}^3$$

$$V_{TOTAL MORTERO} = 0,073125 \text{ m}^3$$

**Peso total de mortero (1 m<sup>2</sup>)**

$$P_{TOTAL MORTERO} = \gamma_{MORTERO} * V_{TOTAL MORTERO}$$

$$P_{TOTAL MORTERO} = 2140 \cdot 0,073125$$

$$P_{TOTAL MORTERO} = 156,54 \text{ kg/m}^2$$

**Peso total de ladrillo (1 m<sup>2</sup>)**

$$P_{TOTAL LADRILLO} = N_{ladrillos} \cdot P_{ladrillo}$$

$$P_{TOTAL LADRILLO} = 30 \cdot 2,65$$

$$P_{TOTAL LADRILLO} = 79,5 \text{ kg/m}^2$$

**Peso de mortero + ladrillo (1 m<sup>2</sup>)**

$$P_{MORTERO+LADRILLO} = P_{TOTAL MORTERO} + P_{TOTAL LADRILLO} = 156,54 + 79,5$$

$$P_{MORTERO+LADRILLO} = 236,04 \text{ kg/m}^2$$

**Altura del muro planta baja**

$$h = 3,7 \text{ m}$$

**Carga de muro planta baja (b=15 cm)**

$$q_{muro} = P_{MORTERO+LADRILLO} \cdot h$$

$$q_{muro} = 236,04 \cdot 3,7$$

$$q_{muro} = 873 \text{ kg/m}$$

### Altura del muro planta alta

$$h = 3,20 \text{ m}$$

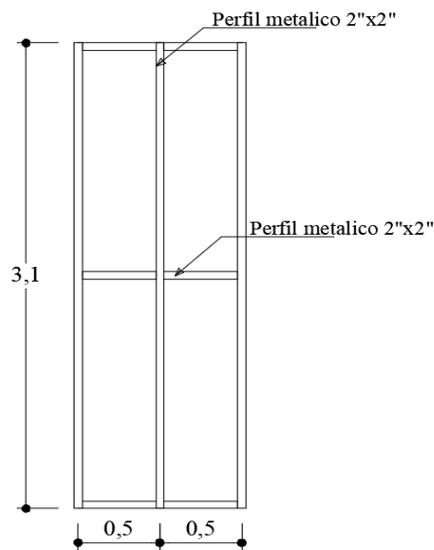
### Carga de muro planta alta (b= 15 cm)

$$q_{muro} = P_{MORTERO+LADRILLO} \cdot h$$

$$q_{muro} = 236,04 \cdot 3,20$$

$$q_{muro} = 755 \text{ kg/m}$$

### Carga de muro de vidrio



$$\text{Perfil metálico } 2x2" \quad P_{tuberia} = 4,49 \text{ kg/m}$$

$$\text{Peso vidrio} \quad w_{vidrio} = 31 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Altura} \quad h = 3,10 \text{ m}$$

$$\text{Distancia horizontal} \quad x = 0,50 \text{ m}$$

### Carga de vidrio en 1 m lineal

$$q_{vidrio} = w_{vidrio} \cdot h = 96,10 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

### Carga de perfil metálico en 1 m lineal

$$q_{perfil} = P_{tuberia} \cdot (3h + 6x) = 55,23 \text{ kg/m}$$

### Carga muro de vidrio

$$q_{muro \text{ vidrio}} = q_{vidrio} + q_{perfil} = 151,33 \text{ kg/m}$$