

ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	N/A	CUBIERTA DE ESTRUCTURA DE PASO	1	21057,43 kg	21057,43 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	QC-OR-TT-EST1-530	ESTRUCTURA DE GUIAS PRINCIPALES	1	42861,85 kg	42861,85 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

#### CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES

ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	MENSULA 1		5	1508,15 kg	7540,76 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	PLACA SOPORTE MENSULA ESTRUCTURA		10	24,62 kg	246,19 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
3	ISO 7089 - 20 - 140 HV ISO 8.8	Arandelas planas - Serie normal - Productos de clase A	40			Acero galvanizado
4	ISO 4014 - M20 x 80 ISO 8.8	Perno de cabeza hexagonal - Productos de clases A y B	40			Acero galvanizado
5	DIN 128 - A20	Arandela de presión	40			Acero galvanizado
6	ISO 4032 - M20	Tuercas hexagonales, tipo 1 - Productos de clases A y B	40			Acero galvanizado

#### ESTRUCTURA DE PASO

ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	QC-OR-TT-EST1-510	CÁPSULA TECNOLÓGICA	1	63919,28 kg	63919,28 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	QC-OR-TT-EST1-540	CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES	1	7786,95 kg	7786,95 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
3	QC-OR-TT-EST1-550	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	1	8665,88 kg	8665,88 kg	Acero, galvanizado
4	N/A	PLACA MENSULA ESTRUCTURA 1	20	26,54 kg	530,80 kg	Acero, galvanizado

#### IMPLANTACION MARISCAL

ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	QC-OR-TT-EST1-510	CÁPSULA TECNOLÓGICA	1	63919,28 kg	63919,28 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	QC-OR-TT-EST1-540	CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES	1	7786,95 kg	7786,95 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

3	QC-OR-TT-EST1-550	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	1	8665,88 kg	8665,88 kg	Acero, galvanizado
4	N/A	PLACA MENSULA ESTRUCTURA 1	20	26,54 kg	530,80 kg	Acero, galvanizado
5	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 9.31	1	6313,58 kg	6313,58 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
6	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 9.47	3	6414,56 kg	19243,68 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
7	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 10.51	1	7070,94 kg	7070,94 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

### 5.3.3 Estación motriz

En el plano de conjunto existen las siguientes piezas o subsistemas:

Tabla 5-7 Resumen de materiales de estación motriz

ESTRUCTURA DE GUIAS PRINCIPALES						
ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
58	DIN 1026-2 - UPE 100 - 1020	Canales de acero laminados en caliente - Parte 2: canales de acero de ala paralela	22440.000 mm	10,01 kg	220,27 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
84	DIN EN 10219-2 - 300 x 300 x 12 - 20300	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	162400.000 mm	2104,43 kg	16835,47 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
85	DIN EN 10219-2 - 400 x 200 x 8 - 20300	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	81200.000 mm	1453,99 kg	5815,98 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
86	DIN EN 10056-1 - L150x150x10-20300	Sección de acero para construcciones laminada en caliente - Ángulos iguales	162400.000 mm	466,51 kg	3732,05 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
87	DIN1026-1 - U 100 - 20300	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	81200.000 mm	214,39 kg	857,56 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

88	DIN EN 10219-2 - 300 x 300 x 12 - 11768.075	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	23536.149 mm	1219,96 kg	2439,91 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
89	DIN EN 10219-2 - 300 x 300 x 12 - 8884.791	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	17769.581 mm	921,06 kg	1842,11 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
90	DIN EN 10219-2 - 400 x 200 x 8 - 12277.842	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	12277.842 mm	879,40 kg	879,40 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
91	DIN EN 10219-2 - 400 x 200 x 8 - 8375.024	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	8375.024 mm	599,86 kg	599,86 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
92	DIN1026-1 - U 100 - 12277.842	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	12277.842 mm	129,67 kg	129,67 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
93	DIN1026-1 - U 100 - 8375.024	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	8375.024 mm	88,45 kg	88,45 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
94	DIN EN 10056-1 - L150x150x10- 12665.741	Sección de acero para construcciones laminada en caliente - Ángulos iguales	25331.482 mm	291,55 kg	583,11 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
95	DIN EN 10056-1 - L150x150x10- 7987.124	Sección de acero para construcciones laminada en caliente - Ángulos iguales	15974.249 mm	183,06 kg	366,13 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

110	DIN1026-1 - U 100 - 1020	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	34680.000 mm	10,77 kg	366,26 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
111	QC-OR-TT-EST1-131	PORTICO SECUNDARIO	16	528,48 kg	8455,68 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
112	PORTICO SECUNDARIO N1	PORTICO SECUNDARIO SIN RIGIDIZADORES	4	360,93 kg	1443,72 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

CUBIERTA DE ESTRUCTURA MOTRIZ

ITEM	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
112	QC-OR-TT-EST1-121	PORTICO PRINCIPAL	20	569,15 kg	11383,00 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
114	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 19700	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	394000.000 mm	421,29 kg	8425,83 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
115	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 12343.473	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	12343.473 mm	263,97 kg	263,97 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
116	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 11867.071	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	11867.071 mm	253,78 kg	253,78 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
117	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 11390.669	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	11390.669 mm	243,59 kg	243,59 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
118	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 10914.267	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no	10914.267 mm	233,41 kg	233,41 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

		aleado y de grano fino				
119	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 10437.864	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	10437.864 mm	223,22 kg	223,22 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
120	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 10221.109	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	10221.109 mm	218,58 kg	218,58 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
121	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 9744.707	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	9744.707 mm	208,39 kg	208,39 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
122	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 9268.304	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	9268.304 mm	198,21 kg	198,21 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
123	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 8791.902	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	8791.902 mm	188,02 kg	188,02 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
124	DIN EN 10219-2 - 100 x 100 x 8 - 8315.5	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	8315.500 mm	177,83 kg	177,83 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
125	DIN1026-1 - U 220 - 19510	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	39020.000 mm	573,47 kg	1146,94 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

126	DIN1026-1 - U 220 - 11770.878	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	11770.878 mm	345,66 kg	345,66 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
127	DIN1026-1 - U 220 - 19509.998	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	58529.994 mm	573,47 kg	1720,40 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
128	DIN1026-1 - U 220 - 11612.726	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	11612.726 mm	341,67 kg	341,67 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
129	DIN1026-1 - U 220 - 19581.626	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	19581.626 mm	575,57 kg	575,57 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
130	DIN1026-1 - U 220 - 8897.542	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	8897.542 mm	261,20 kg	261,20 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
131	DIN1026-1 - U 220 - 19572.01	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	19572.010 mm	575,29 kg	575,29 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
132	DIN1026-1 - U 220 - 19571.6	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	19571.600 mm	575,28 kg	575,28 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
133	DIN1026-1 - U 220 - 8739.493	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	8739.493 mm	257,22 kg	257,22 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

CÁPSULA TECNOLÓGICA

ITEM	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	N/A	CUBIERTA DE ESTRUCTURA MOTRIZ	1	27817,06 kg	27817,06 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

2	QC-OR-TT-EST1-730	ESTRUCTURA DE GUIAS PRINCIPALES	1	44655,63 kg	44655,63 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
---	-------------------	---------------------------------	---	-------------	-------------	-----------------------------

ESTRUCTURA VIGA PRINCIPAL						
ITEM	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	DIN 1025 - IPB 400-21058.017	Viga en I laminada en caliente IPB	42116.035 mm	3265,22 kg	6530,43 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	DIN 1025 - IPB 400-7057.858	Viga en I laminada en caliente IPB	7057.858 mm	1088,60 kg	1088,60 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
3	DIN 1025 - IPB 400-22322.513	Viga en I laminada en caliente IPB	22322.513 mm	3461,54 kg	3461,54 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
4	DIN 1025 - IPB 400-22322.517	Viga en I laminada en caliente IPB	22322.517 mm	3461,54 kg	3461,54 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
5	DIN 1025 - IPB 400-5740.17	Viga en I laminada en caliente IPB	5740.170 mm	884,02 kg	884,02 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES						
ITEM	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	MENSULA 1		4	1419,78 kg	5679,12 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	PLACA SOPORTE MENSULA ESTRUCTURA		8	24,62 kg	196,95 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
3	ISO 7089 - 20 - 140 HV ISO 8.8	Arandelas planas - Serie normal - Productos de clase A	64			Acero galvanizado
4	ISO 4014 - M20 x 80 ISO 8.8	Perno de cabeza hexagonal - Productos de clases A y B	64			Acero galvanizado
5	DIN 128 - A20	Arandela de presión	64			Acero galvanizado
6	ISO 4032 - M20	Tuercas hexagonales, tipo 1 - Productos de clases A y B	64			Acero galvanizado

7	ESTRUCTURA VIGA PRINCIPAL		1	15426,13 kg	15426,13 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
8	PLACA SOPORTE VIGA PRINCIPAL S		8	19,41 kg	155,32 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

ESTRUCTURA MOTRIZ						
ITEM	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	QC-OR-TT-EST1-710	CÁPSULA TECNOLÓGICA	1	72472,69 kg	72472,69 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	QC-OR-TT-EST1-740	CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES	1	21457,52 kg	21457,52 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
3	QC-OR-TT-EST1-750	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	1	9106,41 kg	9106,41 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
4	N/A	PLACA MENSULA ESTRUCTURA 1	16	26,54 kg	424,64 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

IMPLANTACION MARISCAL						
ITEM	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
1	QC-OR-TT-EST1-710	CÁPSULA TECNOLÓGICA	1	72472,69 kg	72472,69 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
2	QC-OR-TT-EST1-740	CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES	1	21457,52 kg	21457,52 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
3	QC-OR-TT-EST1-750	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD	1	9106,41 kg	9106,41 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
4	N/A	PLACA MENSULA ESTRUCTURA 1	16	26,54 kg	424,64 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
5	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 9.51	1	6439,80 kg	6439,80 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
6	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 8.28	1	5663,50 kg	5663,50 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

7	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 8.95	1	6086,37 kg	6086,37 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
8	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 6.93	1	4776,26 kg	4776,26 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
9	QC-OR-TT-EST1-009	COLUMNA 7.96	1	5426,34 kg	5426,34 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

## 5.4 Estacionamientos

La estructura de estacionamiento sirve para almacenar las cabinas dentro de la estación Colinas del Norte. Los materiales utilizados son los siguientes:

Tabla 5-8 Cuadro resumen de los estacionamientos

PORTICO GARAGE						
ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
2	DIN 1025 - IPB 500-14150	Viga en I laminada en caliente IPB	14180.000 mm	2650,73 kg	2650,73 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
SOPORTE						
ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
4	DIN 1025 - IPB 160-1500	Viga en I laminada en caliente IPB	1500.000 mm	63,88 kg	63,88 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
5	DIN 1024 - T120-420	Barras en T laminadas en caliente	840.000 mm	10,18 kg	20,36 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
6	PLACA VOLADO	PLACA 300X300X10	1	7,07 kg	7,07 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
7	MENSULA	PLACA TRIANGULAR 60X60X6	6	0,08 kg	0,51 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
SOPORTE 850						
ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
4	DIN 1025 - IPB 160-1500	Viga en I laminada en caliente IPB	1800.000 mm	76,66 kg	76,66 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
5	DIN 1024 - T120-420	Barras en T laminadas en caliente	840.000 mm	10,18 kg	20,36 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

6	PLACA VOLADO	PLACA 300X300X10	1	7,07 kg	7,07 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
7	MENSULA	PLACA TRIANGULAR 60X60X6	6	0,08 kg	0,51 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
<b>SOPORTE ALTO</b>						
ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
4	DIN 1025 - IPB 160-1500	Viga en I laminada en caliente IPB	4397.7 mm	187,29 kg	187,29 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
5	DIN 1024 - T120- 420	Barras en T laminadas en caliente	840.000 mm	10,18 kg	20,36 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
6	PLACA VOLADO	PLACA 300X300X10	1	7,07 kg	7,07 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
7	MENSULA	PLACA TRIANGULAR 60X60X6	6	0,08 kg	0,51 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
<b>GUIA</b>						
ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
8	DIN EN 10219-2 - 200 x 100 x 6	Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino	179315.24 mm	4732.52 kg	4732.52 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
9	DIN1026-1 - U 100	Canales de acero laminados en caliente - Parte 1: canales de acero de ala cónica	179281.22 mm	1893.36 kg	1893.36 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
<b>ESTACIONAMIENTO</b>						
ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
10		PORTICO GARAGE	6	2650,73 kg	15904,38 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
11		SOPORTE	25	91,82 kg	2295,5 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
12		SOPORTE 850	2	104,6 kg	209,2 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
13		SOPORTE ALTO	1	215,23 kg	215,23 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado

14		GUIA	1	6625.88 kg	6625.88 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
15	HW 400x400	COLUMNA DE 6700 mm en I1 e I3	2	1150,23 kg	2300,46 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
					TOTAL	27550,65 kg

ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

ITEM	N° DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CTDAD	MASA	MASA TOTAL	MATERIAL
15	PLACA BASE	PLACA 450x450x25.4	2	39,46 kg	78,92 kg	ASTM A572, G50, Galvanizado
16	PERNO DE ANCLAJE	Perno 700mm	16	2,83 kg	45,28 kg	Acero SAE 1020
17	ISO 7089 - 27 - 140 HV	Arandelas planas - Serie normal - Productos de clase A	16			Acero Galvanizado
18	ISO 4032 - M24	Tuercas hexagonales, tipo 1 - Productos de clases A y B	16			Acero Galvanizado

A continuación, se presenta el cuadro resume de pernos de anclaje, placas base, y acero en perfiles para las estaciones.

Tabla 5-9 Resumen de acero para estaciones

COMPONENTE	PESO TOTAL [kg]
<b>PLACA BASE ASTM A 572 G50</b>	<b>3947,54</b>
<b>PERNOS DE ANCLAJE SAE 1020</b>	<b>3242,88</b>
PERFILES ASTM A572 G50 DEL ESTACIONAMIENTO	27550,65
PERFILES ASTM A572 G50 DE LAS ESTACIONES	279781
PERFILES ASTM A572 G50 DEL SOPORTE MOTOR	8799,27
PERFILES ASTM A572 G50 DE COLUMNAS	83385,85
<b>TOTAL PERFILES ASTM A572 G50</b>	<b>399516,77</b>

## 5.5 Pantalla circular de hormigón armado para protección de pilonas

Tabla 5-10 Cuadro resumen de la pantalla de hormigón

RUBRO	NÚMERO PILONAS	UNIDAD	CANTIDAD UNITARIA	CANTIDAD TOTAL
HORMIGÓN SIMPLE $f'c = 280$ Kg/cm <sup>2</sup>	28	m <sup>3</sup>	2,65	74,20
ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	28	kg	139,33	3.901,24
MALLA ELECTROSOLDADA DE 100x100x8 mm	28	m <sup>2</sup>	23,93	670,04
ENCOFRADO METÁLICO EXTERIOR	28	m <sup>2</sup>	23,55	659,40
ENCOFRADO INTERIOR DE MADERA	28	m <sup>2</sup>	21,11	591,08

## 5.6 Resumen de materiales de cimentación de Mecanismos en estaciones

Tabla 5-11 Resumen de materiales de cimentación de mecanismos

RESUMEN GENERAL DE MATERIALES EN CIMENTACION DE MECANISMOS DE ESTACIONES		
Detalle	Cantidad	Unidad
Volumen de Excavación	306.94	m <sup>3</sup>
Hormigón $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup>	280.86	m <sup>3</sup>
Hormigón $f'c=180$ kg/cm <sup>2</sup>	26.09	m <sup>3</sup>
Acero de Refuerzo $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>	24713.04	kg

## 5.7 Resumen de materiales de cimentación de pilonas

Tabla 5-12 Resumen de materiales de cimentación de pilonas

RESUMEN DE MATERIALES EN CIMENTACIONES DE PILONAS		
Detalle	Cantidad	U
Volumen de Excavación	460.46	m <sup>3</sup>

Hormigón de replantillo $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$	29.34	m3
Hormigón $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	431.12	m3
Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	35505.07	kg

## 5.8 Resumen de materiales Cimentaciones de Pilas Prebarrenadas

Tabla 5-13 Resumen de materiales de pilas prebarrenadas

### RESUMEN DE MATERIALES

VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m3)	
Pilas Prebarrenadas	22.85
Cimentación Zapata	9.00

<b>TOTAL</b>	<b>31.85</b>
--------------	--------------

VOLUMEN DE HORMIGÓN (m3)			
$f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$		$f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$	
Pilas Prebarrenadas	22.62	Replantillo	0.23
Cimentación	9.00		

<b>TOTAL</b>	<b>31.62</b>	<b>TOTAL</b>	<b>0.23</b>
--------------	--------------	--------------	-------------

ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIÓN (Kg)			
$\phi$	12	20	28
L total (m)	344.2	745.2	108.3
# Var (u)	29	62	9
Peso (Kg)	305.6	1837.66	523.52

<b>TOTAL</b>	<b>2666.80</b>
--------------	----------------

## 5.9 Resumen de Materiales de estabilización del talud de la Estación Colinas del Norte

Tabla 5-14 Resumen general de estabilización de talud

RESUMEN GENERAL DE MATERIALES ESTABILIZACIÓN TALÚD COLINAS DEL NORTE		
Detalle	Cantidad	Unidad
Volumen de Excavación	9.14	m3
Suelo Granular Compactado	360	m3

Hormigón f'c=180 kg/cm2	5.98	m3
Hormigón f'c=280 kg/cm2	512.29	m3
Malla electrosoldada 100x100x8	3415.27	m2
Vigas ARMEX VC-9	597.74	kg
Bastones de Sujeción fy=4200 kg/cm2	278.7	kg

## 5.10 Resumen General de Materiales en Obra Civil

Tabla 5-15 Resumen general de materiales en obra civil

RESUMEN GENERAL DE MATERIALES OBRAS CIVIL		
Detalle	Cantidad	Unidad
Volúmen de Excavación	808.39	m3
Hormigón f'c = 280 Kg/cm2	1062.84	m3
Hormigón f'c = 180 Kg/cm2	60.15	m3
Acero de Refuerzo fy=4200 Kg/cm2	63398.14	kg
Malla Electrosoldada de 100x100x8 mm	4085.31	m2
Encofrado Metálico Exterior	659.4	m2
Encofrado Interior de Madera	591.08	m2
Suelo Granular Compactado	360	m3
VIGAS ARMEX VC-9	597.74	kg

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 6.1 Cimentación

CI - 001	Rubro	HORMIGON PREMEZCLADO PARA REPLANTILLO $f'c = 180$ KG/CM2 INCLUYE BOMBA Y TRANSPORTE
	Unidad	M3

#### Definición

Es el hormigón simple de  $f'c = 180$  Kg/cm<sup>2</sup>, que se utiliza como la base de apoyo de los elementos estructurales y que además no necesita encofrado. Todo esto de acuerdo a las especificaciones que se indiquen en los planos estructurales.

#### Descripción

La superficie donde se va a colocar el replantillo, deberá estar totalmente nivelada, seca y limpia de materiales externos que perjudiquen las características del elemento. La colocación se la realizará en el espesor que indiquen los planos y procurando que no sea vertida desde alturas mayores a 1 metro, desde la tubería de vertido hasta la superficie del replantillo.

Si se utilizare hormigón premezclado, previamente a la compra se indicara al proveedor las especificaciones del hormigón simple requeridos y conjuntamente con el fiscalizador se verificará la entrega y las condiciones del hormigón al pie de lo obra.

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones:

Para ensayos de compresión, el número de muestras necesarias serán mínimo 2 cilindros por cada 7 metros cúbicos de un elemento; y en ningún caso superiores a 40 unidades.

Requerimientos previos:

- Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar, de Especificaciones Técnicas, y de Diseños y Planos estructurales del proyecto.
- Verificación de la resistencia efectiva del suelo, para los replantillos de cimentaciones estructurales.
- Las superficies de tierra, sub - base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas.
- Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados superiores.
- Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto.
- Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Durante la ejecución:

- Vibrado, compactación y nivelación del hormigón vertido.
- Conformación de pendientes y caídas que se indiquen en planos.
- Control del espesor mínimo determinado en planos.

- De no estar indicadas en los planos utilizar la dosificación 1:2:3 (cemento, arena y ripio), relación agua cemento 0,6

#### Posterior a la ejecución:

- Prever inundaciones o acumulaciones de basura y desperdicios antes de fundir el elemento superior al replantillo.
- Evitar el tránsito y carga del replantillo recién fundido.
- La carga sobre el replantillo no será aplicada hasta que el hormigón haya adquirido al menos el 70% de su resistencia de diseño, o que Fiscalización indique otro procedimiento.
- Mantenimiento hasta su utilización.

#### Ejecución y complementación:

Las superficies donde se va a colocar el replantillo estarán totalmente limpias, compactas, niveladas y secas, para proceder a verter el hormigón, colocando una capa del espesor que determinen los planos del proyecto. No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2.0 metros por la disgregación de materiales.

Se realizará una compactación mediante vibrador, en los sitios donde se ha llegado a cubrir el espesor determinado, y a la vez las pendientes y caídas indicadas en planos o por fiscalización, se las realizará en ésta etapa.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de campo y de laboratorio, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

#### Materiales

Consta básicamente de los siguientes elementos:

HORMIGÓN PREMEZCLADO  $f'c = 180\text{KG}/\text{CM}^2$

#### Mano de Obra

Se necesita la siguiente mano de obra

Peón  
Albañil  
Maestro Mayor

#### Equipos y Herramientas

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR  
VIBRADOR  
BOMBA DE HORMIGÓN

#### Medición y forma de pago.-

La medida será el número de metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón simple  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$ . El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador.

CI - 002	Rubro	HORMIGÓN PREMEZCLADO $f'c = 280 \text{ KG/CM}^2$ INCLUYE BOMBA Y TRANSPORTE
	Unidad	M3

### Definición

Consiste en la construcción de elementos de hormigón armado para soporte de las estructuras, de acuerdo a las dimensiones y niveles señalados en el proyecto.

### Descripción

Previamente Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Se deberá realizar un trazado de niveles y colocación de guías y referencias que permitan una fácil determinación del espesor proyectado.

Verificado el cumplimiento de los requerimientos previos, del hormigón premezclado y en caso de realizar hormigón en obra el contratista deberá estudiar los materiales que se propone emplear en la fabricación del hormigón y deberá preparar el diseño del hormigón, y las dosificaciones con las que obtendrá la resistencia requerida ( $280 \text{ kg/cm}^2$ ); el diseño del hormigón se lo hará en uno de los Laboratorios de las Universidades de la localidad, y deberá ser aprobado por el Fiscalizador antes de iniciar cualquier fundición, se procederá a colocar en capas de espesor que permitan un fácil y adecuado vibrado y compactación del hormigón que se va vertiendo.

El hormigón debe cumplir la resistencia a la compresión de  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días. Fiscalización aprobará el tipo, dosificación, instrucciones y recomendaciones al utilizar aditivos.

Previo al inicio de la construcción el diseño del hormigón elaborado en laboratorio deberá tener el visto bueno y aprobación de fiscalización.

Los requisitos de resistencia a la compresión del hormigón consistirán en una resistencia mínima que deberá alcanzar el hormigón antes de la aplicación de las cargas, y si éste es identificado por su resistencia, la mínima edad será de 28 días

La resistencia a la compresión del hormigón se determinará en base al ensayo establecido en las normas INEN y NEC referente a cilindros de hormigón elaborados.

Para realizar estos ensayos, se contará con un servicio especializado y certificado de ensayos en hormigón, en laboratorios certificados como los de la Escuela Politécnica Nacional, Universidad Central, Universidad Católica y/o similares. Dentro del costo de este servicio se incluye el equipo, la mano de obra y materiales necesarios para la toma de muestras en campo, el transporte de las muestras al laboratorio, la realización de los ensayos y la elaboración de informes de resistencia del hormigón, a costa de la contratista. Previamente Fiscalización aprobará la colocación del acero de refuerzo e indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

El trabajo incluye el control del hormigón premezclado, vaciado en el lugar según se requiera, y posteriormente el control de calidad, es decir que su resistencia sea igual o superior al que consta en las Especificaciones Técnicas contractuales.

## **Materiales**

HORMIGÓN PREMEZCLADO  $f'c = 280\text{KG/CM}^2$

## **Mano de Obra**

Se necesita la siguiente mano de obra:

PEÓN  
ALBAÑIL  
MAESTRO MAYOR

## **Equipos y Herramientas**

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR  
VIBRADOR  
BOMBA PARA HORMIGON

## **Medición y forma de pago.-**

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m<sup>3</sup>). Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro

El pago se realizará al precio unitario establecido en el contrato y comprende la compensación total por la provisión, transporte, herramienta, mano de obra y todas las demás actividades y materiales necesarios para la completa ejecución del rubro a entera satisfacción de la Fiscalización.

CI - 003

Rubro  
Unidad

PERNO DE ANCLAJE PARA PILONAS Y ESTACIONES  
KG

### Definición

Los pernos de anclaje son los elementos de sujeción entre las estructuras y las cimentaciones.

### Descripción

Los pernos de anclaje son varillas de anclaje de las siguientes características:  
SAE 1020; Sy 4800 kg/cm<sup>2</sup>.

Estos elementos deben estar en conformidad con las normas SAE.

Los pernos de anclaje se funden en conjunto con las cimentaciones, desde la cabeza de los plintos hasta las zapatas o grapas, según sea el caso, y se utilizan grúas para el montaje. Los extremos de estos pernos de anclaje son roscados en torno.

### Materiales

Consta básicamente de los siguientes elementos:

VARILLA DE ANCLAJE SAE 1020 SY 4800 KG/CM<sup>2</sup>

### Mano de Obra

Se necesita la siguiente mano de obra:

ALBAÑIL

TECNÓLOGO

PEON

OPERADORES DE MÁQUINA

AYUDANTE DE MAQUINARIA

### Equipos y Herramientas

Se usa básicamente los siguientes elementos:

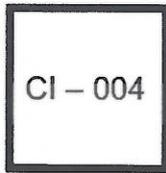
HERRAMIENTA MENOR

TORNO

GRUA MOVIL 5 QQ

### Medición y forma de pago.-

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo (Kg) con aproximación a la centésima.



Rubro ACERO DE REFUERZO PARA PILONAS Y ESTACIONES  $f_y$   
= 4200 KG/CM<sup>2</sup>  
Unidad KG

### Definición

Serán las operaciones necesarias para cortar, doblar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del fiscalizador.

### Descripción

Disponer de una estructura de refuerzo para el hormigón, y que consistirá en el suministro y colocación de acero de refuerzo de la clase, tipo y dimensiones que se indiquen en las planillas de hierro, planos estructurales y/o especificaciones técnicas.

Verificación en obra, de los resaltes que certifican la resistencia de las varillas.

Dobles y corte en frío, a máquina. Se permitirá el uso de suelda para el corte, cuando así lo determine la fiscalización, y se utilizan grúas para el montaje.

El constructor realizará muestras de estribos y otros elementos representativos por su cantidad o dificultad, para la aprobación de la fiscalización, antes de proseguir con el trabajo total requerido.

Control de que las varillas se encuentren libres de pintura, grasas y otros elementos que perjudiquen la adherencia con el hormigón a fundir.

La separación libre entre varillas paralelas tanto horizontal como vertical no será menor de 25 mm o un diámetro de la varilla que se utilice.

Durante el armado del hierro, se preverán los recubrimientos mínimos para hormigón armado y fundido en obra.

### Materiales

ACERO DE REFUERZO  $f_y$  = 4200 KG/CM<sup>2</sup>  
ALAMBRE DE AMARRE #18

### Mano de Obra

Se necesita la siguiente mano de obra:

FIERRERO  
AYUDANTE DE ALBAÑIL  
OPERADORES DE MÁQUINA  
AYUDANTE DE MAQUINARIA

### Equipos y Herramientas

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR  
CIZALLA  
GRUA MOVIL 5 QQ

**Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo (Kg) con aproximación a la centésima.

CI - 006	Rubro	ENCOFRADO METALICO PARA CIMENTACIONES DE PROFUNDIDAD
	Unidad	M2

### **Definición**

El encofrado es el conjunto de elementos que sostienen las estructuras de hormigón el tiempo que estas fragüen.

### **Descripción**

El encofrado a utilizar es metálico, la cara interior será lisa de tal forma que la superficie del muro tenga un acabado correcto; deberá ser lo suficientemente rígido para soportar la presión del hormigón plástico, sin deformarse, será instalado con las pendientes y alineaciones especificadas y se mantendrá firme.

Se utilizarán grúas para el montaje ya que el montaje es en profundidad.

### **Materiales**

No aplica.

### **Mano de Obra**

Se necesita la siguiente mano de obra:

ALBAÑIL  
PEON  
OPERADORES DE MÁQUINA  
AYUDANTE DE MAQUINARIA

### **Equipos y Herramientas**

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR  
ENCOFRADO METALICO  
GRUA MOVIL 5 QQ

### **Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, las áreas se verificarán por medio de medidas referenciadas de alturas, y de anchos y largos.

Su pago será por metro cuadrado (m2) con aproximación a la centésima.

CI - 007	Rubro	ENCOFRADO METALICO CON ACABADO SUPERFICIAL FINO PARA CIMENTACIÓN EN SUPERFICIE
	Unidad	U

### Definición

El encofrado es el conjunto de elementos que sostienen las estructuras de hormigón el tiempo que estas fragüen.

### Descripción

El encofrado a utilizar es metálico, la cara interior será lisa de tal forma que la superficie del muro tenga un acabado correcto; deberá ser lo suficientemente rígido para soportar la presión del hormigón plástico, sin deformarse, será instalado con las pendientes y alineaciones especificadas y se mantendrá firme.

Se realizarán moldes superficiales finos para darle un buen acabado al hormigón de superficie, evitando así trabajos de enlucido. Estos moldes serán sectores cilíndricos de un cuarto de circunferencia, de 2.5 metros de diámetro y de 1.5 metros de altura. Estos moldes son de alquiler por unidad.

Se utilizarán grúas para el montaje ya que el elemento es pesado.

### Materiales

- ENCOFRADO METÁLICO CON ACABADO SUPERFICIAL FINO

### Mano de Obra

Se necesita la siguiente mano de obra:

ALBAÑIL

PEON

MAESTRO DE OBRA

OPERADORES DE MÁQUINA

AYUDANTE DE MAQUINARIA

### Equipos y Herramientas

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR

GRUA MOVIL 5 QQ

### Medición y forma de pago.-

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, las áreas se verificarán por medio de medidas de alturas, anchos y largos.

Su pago será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima.

CI - 008	Rubro	SUMINISTRO, FABRICACION Y MONTAJE DE ACERO PARA PLACA DE ANCLAJE
	Unidad	Kilogramo

### Definición

La placa base es el elemento de suma importancia, pues es el elemento estructural que une la estructura metálica con las cimentaciones.

### Descripción

El conjunto aquí descrito constituye la placa base que será fundida con la cimentación. Su función es la de mantener el alineamiento de los pernos de anclaje y la de unir la cimentación con la superestructura, sea piona o estructura de las estaciones.

Esta placa se fabrica desde una plancha de acero estructural A572 G50 LC, con perforaciones debidamente maquinadas.

El material ASTM A572 G50, el galvanizado en caliente y los electrodos de soldadura deben poseer certificados de calidad garantizando el cumplimiento de las respectivas normas.

El peso de esta placa requiere el uso de grúa móvil durante el montaje.

### Materiales

ACERO EN PERFIL ASTM A572  
G50 LC  
CEPILLO CERDAS METÁLICAS 6''  
EEUU  
GALVANIZADO EN CALIENTE  
ASTM  
DISCO DE CORTE  
ELECTRODO AWS #7018 3/16  
DISCO DE DESBASTE

### Mano de Obra

ARMADOR  
SOLDADOR ASME  
AYUDANTE DE  
SOLDADOR  
OPERADORES DE  
MÁQUINA  
AYUDANTE DE  
MAQUINARIA  
AYUDANTE

### **Equipos y Herramientas**

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR  
PARA PROCESOS  
MECÁNICOS  
TALADRO ELECTRICO  
MOTOSOLDADORA 500A  
SOLDADORA  
ELECTRICA 400A  
AMOLADORA  
CORTADORA DE  
PLASMA  
EQUIPO DE  
METROLOGIA  
GRUA MOVIL 5 QQ

### **Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural previo a la colocación del hormigón. Su pago será por kilogramo (kg) con aproximación a la centésima.

CI - 009	Rubro	ENCOFRADO CIRCULAR CON MEDIA DUELA DE EUCALIPTO PARA PAREDES DE HORMIGÓN DE ENCAMISADO (1 USO)
	Unidad	M2

### Definición

El encofrado es el conjunto de elementos que sostendrán interiormente la estructura de hormigón del encamisado hasta que fragüe.

### Descripción

Los tableros de encofrado circular estarán unidos mediante alfajías de tal manera que conserven su forma y posición.

Antes de iniciar la construcción y fundición de las camisas de hormigón, el encofrado deberá estar terminado de conformidad con los requerimientos de este rubro y aceptado la Fiscalización.

### Materiales

MEDIA DUELA DE EUCALIPTO 2,40 m  
ALFAGÍA 4X4

### Mano de Obra

Se necesita la siguiente mano de obra:

AYUDANTE  
CARPINTERO

### Equipos y Herramientas

Se usa básicamente los siguientes elementos:  
HERRAMIENTA MENOR

### Medición y forma de pago.-

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará el área de encofrado, mediante medidas de alturas, y longitudes.

Su pago será por metro cuadrado (m2) con aproximación a la centésima.

CI - 010

Rubro MALLA ELECTROSOLDADA 100 X 100 X8  
Unidad M2

### Definición

Elemento formado por varillas corrugadas en diámetro de 8mm con recuadros regulares y unidos por un proceso de electrosoldado.

### Descripción

La malla electro soldada según la norma NTE INEN 2209, para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia.

Esta malla se utilizará como refuerzo para la camisa de hormigón alrededor de las pilonas, conjuntamente con varillas verticales longitudinales. De igual manera se utiliza como acero de refuerzo para la estabilización del talud en la Estación Colinas del Norte.

Toda malla electro soldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje.

Los espaciamientos entre paredes de encofrados de toda armadura, incluidas las mallas electro soldadas serán verificados en obra por la fiscalización, antes de autorizar las fundiciones correspondientes.

Control de calidad, referencias normativas, aprobaciones

Requerimientos previos

Los sitios en donde deban colocarse y/o fijarse las mallas, deben encontrarse limpios, terminados, con los niveles adecuados señalizados, referenciados y contarán con el visto bueno de Fiscalización.

Durante la ejecución

Verificar que la malla quede sujeta con alambre de amarre a los elementos fijos de hierro de la estructura de las cimentaciones, así como el espaciamiento indicado en planos entre encofrados exterior e interior del encamisado de hormigón, antes de verter el hormigón previa autorización de Fiscalización

Ejecución y complementación

La malla a utilizarse será electro soldada, y para su colocación deberá estar perfectamente templada y alineada de acuerdo a la forma y espacio destinado para evitar flexiones que pudieran ocurrir luego de su instalación.

### Materiales

Consta básicamente de los siguientes elementos:

MALLA ELECTROSOLDADA 100 X 100 X8 mm  
Alambre galvanizado N° 18

### **Mano de Obra**

Se necesita la siguiente mano de obra:

FIERRERO  
AYUDANTE DE ALBAÑIL  
MAESTRO DE OBRA

### **Equipos y Herramientas**

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR

### **Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará mediante el cálculo de áreas y mediciones de alturas y longitudes.

Su pago será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a la centésima.

### 6.1.1 Pilonas

PI – 001	Rubro	SUMINISTRO, FABRICACION Y MONTAJE DE ACERO PARA MENSULA
	Unidad	Kilogramo

#### Definición

Las cabezas de piona son las estructuras que se ubican sobre las pilonas y sostienen en las extremidades los trenes de poleas.

Esta estructura debe soportar las reacciones del cable, el peso de técnicos de instalación y mantenimiento, el peso de elementos auxiliares, el peso de los trenes de poleas.

#### Descripción

Comprende el suministro, transporte, equipo, herramientas y mano de obra necesaria para la fabricación de la estructura metálica y todos los elementos de sujeción y accesorios para este fin, de acuerdo a lo indicado en los planos, en estas especificaciones y/o a las órdenes de la fiscalización.

Las modificaciones que deban ser introducidas durante la ejecución respecto de las instrucciones surgidas del diseño y cálculo deberán contar con las aprobaciones del proyectista estructural.

Para la fabricación, montaje y tolerancia regirán las normas del American Institute of Steel Construction (AISC). Para las soldaduras regirá el Structural Welding Code de la American Welding Society (AWS), particularmente WPS previamente calificados según la norma AWS D.1.1. Los Procedimientos de Soldadura (WPS) precalificados se encuentran detallados en planos y cumplen con la norma AWS D.1.1. (Anexo H, Cap. 3, numeral 3.2.1., 3.3., 3.7. y Cap. 4).

Los electrodos para proceso SMAW (AWS 5.1) deben cumplir con los siguientes parámetros:

#### Propiedades mecánicas

	Límite de fluencia MPa (ksi)	Límite de rotura MPa (ksi)	Elongacion %	Charpy V-muesca J(ft-lbf) @ -29°C (-20°F)
Requerimientos – AWS E7018	400 (58) min.	490 (70) min.	22 min.	27 (20) min.

	% C	%Mn	%Si	%P	%S	%NI
Requerimientos – AWS E7018	0.15 max.	1.6 max.	0.75 max.	0.035 max.	0.035 max.	0.30 max.

El material preferencial para las ménsulas es el acero estructural ASTM A572 grado 50 o equivalente, laminado en caliente, con recubrimiento de galvanizado. El galvanizado debe cumplir la norma ASTM A123, o similar. El material ASTM A572 G50, el galvanizado en caliente y los electrodos de soldadura deben poseer certificados de calidad garantizando el cumplimiento de las respectivas normas.

El ancho de las cabezas de las pilonas no debe ser inferiores a 2,05 metros y deben garantizar que el ancho de la vía se mantenga lo más cercano posible a 6,10 metros. El alto debe ser

superior a 1,55 metros, de manera que exista facilidad de movimiento para mantenimiento así como facilidad de enganchar las líneas de vida.

La ménsula es una estructura donde se realizarán trabajos en altura, por lo que en esta constan al menos los siguientes elementos de seguridad, considerados en el costo del rubro, por kilogramo.

- Barandillas para acceder a los balancines
- Pasarelas con piso tipo grating antideslizante o similar que soporten el peso de dos técnicos
- Líneas de vida
- Escalera para subir desde la piona

El montaje se debe realizar teniendo en cuenta los peligros de edificaciones cercanas, peligros de trabajo en altura y demás especificados en la norma EN 1709.

Se utilizarán grúas y/o demás maquinas necesarias en el montaje, según la topografía del sector a instalar.

El torque de los pernos de sujeción deberá ser el ideal para garantizar la seguridad de la estructura.

El elemento de sujeción a la piona se conforma de una brida de sujeción al perfil tubular más pequeño. Esta brida debe soportar las cargas fluctuantes del pasar de las cabinas llenas a cabinas vacías.

### **Materiales**

Consta básicamente de los siguientes elementos:

ACERO EN PERFIL ASTM A572 G50 LC  
CEPILLO CERDAS METÁLICAS 6'' EEUU  
GALVANIZADO EN CALIENTE ASTM  
DISCO DE CORTE  
PERNO ISO 8.8  
ELECTRODO AWS #7018 3/16  
DISCO DE DESBASTE

### **Mano de Obra**

Se necesita la siguiente mano de obra:

ARMADOR  
SOLDADOR ASME  
AYUDANTE DE SOLDADOR  
OPERADORES DE MÁQUINA  
INSPECTOR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS  
AYUDANTE DE MAQUINARIA  
AYUDANTE

### **Equipos y Herramientas**

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR PARA PROCESOS MECÁNICOS  
TALADRO ELECTRICO

MOTOSOLDADORA 500A  
SOLDADORA ELECTRICA 400A  
AMOLADORA  
EQUIPO DE ULTRASONIDO  
TORCOMETRO  
CORTADORA DE PLASMA  
EQUIPO DE METROLOGIA  
GRUA MOVIL > 2TON

**Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y colocada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural. Su pago será por kilogramo (Kg) con aproximación a la centésima.

PI – 002	Rubro	SUMINISTRO, FABRICACION Y MONTAJE DE ACERO PARA PILONAS
	Unidad	Kilogramo

### Definición

Las pilonas son las estructuras que transmiten las cargas desde el cable hacia el suelo, están construidas en acero estructural ASTM A572 G50 LC y galvanizado.

### Descripción

Comprende el suministro, transporte, equipo, pintura, herramientas y mano de obra necesaria para la fabricación de la estructura metálica y todos los elementos de sujeción y accesorios para este fin, de acuerdo a lo indicado en los planos, en estas especificaciones y/o a las órdenes de la fiscalización.

Las modificaciones que deban ser introducidas durante la ejecución respecto de las instrucciones surgidas del diseño y cálculo deberán contar con las aprobaciones del proyectista estructural.

Para la fabricación, montaje y tolerancia regirán las normas del American Institute of Steel Construction (AISC). Para las soldaduras regirá el Structural Welding Code de la American Welding Society (AWS), particularmente WPS previamente calificados según la norma AWS D.1.1. Los Procedimientos de Soldadura (WPS) precalificados se encuentran detallados en planos y cumplen con la norma AWS D.1.1. (Anexo H, Cap. 3, numeral 3.2.1., 3.3., 3.7. y Cap. 4).

El tipo de pilonas a utilizar es con perfiles tubulares de sección variable, con transiciones cónicas, de forma que el montaje se pueda realizar de forma modular.

Cada sección se conforma desde una plancha de acero, rolada y soldada helicoidalmente a lo largo de la totalidad de la unión. Finalmente se galvaniza el perfil.

La soldadura se realiza con proceso MIG, siguiendo las normas AWS A5.18, ASME SFA-A5.18 o similar. El electrodo metálico es un electrodo AWS ER 70S-6, o similar según las especificaciones siguientes:

#### Propiedades mecánicas típicas (as welded)

Gas de protección	CO2	75%AR-25%CO2	98%AR-2%O2
Tensile Strength(psi)	80-85,000	85-90,000	85-90,000
Yield Strength(psi)	65-70,000	70-75,000	70-75,000
Charpy V-notch ft. lbs.	20-30	25-35	30-40

#### Composición típica;

	% C	%Mn	%Si	%P	%S
Requerimientos AWS ER 70S-6	0.06-0.15	1.4-1.85	0.8-1.15	0.025	0.035 max

Los electrodos para proceso SMAW (AWS 5.1) deben cumplir con los siguientes parámetros:  
Propiedades mecánicas

	Límite de fluencia MPa (ksi)	Límite de rotura MPa (ksi)	Elongacion %	Charpy V-muesca J(ft-lbf) @ -29°C (-20°F)
Requerimientos – AWS E7018	400 (58) min.	490 (70) min.	22 min.	27 (20) min.

	% C	%Mn	%Si	%P	%S	%Ni
Requerimientos – AWS E7018	0.15 max.	1.6 max.	0.75 max.	0.035 max.	0.035 max.	0.30 max.

Cada piona se compone de una placa base, los perfiles necesarios para alcanzar la altura requerida, bridas de sujeción entre perfiles del mismo diámetro, las transiciones cónicas necesarias y una brida de sujeción para la cabeza de la piona.

Estas estructuras deben ser lo suficientemente robustas para soportar los movimientos sísmicos de la región.

El material a utilizar en las pionas es un acero estructural ASTM A572 grado 50 o equivalente, laminado en caliente. Este material tendrá un recubrimiento de galvanizado, para garantizar resistencia a las condiciones atmosféricas. Este material se utilizará tanto para los perfiles como para las bridas de sujeción y placa base. El galvanizado debe cumplir la norma ASTM A123, o similar. El material ASTM A572 G50, el galvanizado en caliente y los electrodos de soldadura deben poseer certificados de calidad garantizando el cumplimiento de las respectivas normas.

El montaje se debe realizar teniendo en cuenta los peligros de edificaciones cercanas, peligros de trabajo en altura y demás especificados en la norma EN 1709.

Se utilizarán grúas, helicópteros y/o demás maquinas necesarias en el montaje, según la topografía del sector a instalar.

El torque de los pernos de sujeción deberá ser el ideal para garantizar la seguridad de la estructura.

Las pionas deben tener elementos de sujeción para escaleras, así como elementos donde se puedan enganchar con seguridad los técnicos para el montaje. Estos elementos deben estar de preferencia soldados a la estructura.

Las pionas deben constar con escaleras y anclajes para las líneas de vida de los técnicos.

Las bridas deben tener elementos de alineamiento para asegurar la concentricidad de los perfiles tubulares y cónicos.

## **Materiales**

Consta básicamente de los siguientes elementos:

ACERO EN PLANCHA ASTM A572 G50 LC 20MM

CEPILLO CERDAS METÁLICAS 6" EEUU

ELECTRODO AWS er70S-6

GAS C25

DISCO DE CORTE

PERNO ACERO INOXIDABLE

GALVANIZADO EN CALIENTE ASTM

PERNO ISO 8.8

ELECTRODO AWS #7018 3/16

DISCO DE DESBASTE

## **Mano de Obra**

Se necesita la siguiente mano de obra:

SOLDADOR ASME  
OPERADORES DE MÁQUINA  
INSPECTOR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS  
AYUDANTE  
ARMADOR  
AYUDANTE DE SOLDADOR  
AYUDANTE DE MAQUINARIA

### **Equipos y Herramientas**

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR PARA PROCESOS MECÁNICOS  
EQUIPO DE ULTRASONIDO  
BAROLADORA  
SOLDADORA AWS MIG GMAW  
CORTADORA DE PLASMA  
TALADRO ELECTRICO  
EQUIPO DE METROLOGIA  
GRUA MOVIL > 2TON  
MOTOSOLDADORA 500A  
TORCOMETRO

### **Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural. Su pago será por kilogramo (Kg) con aproximación a la centésima.

## 6.2 Estaciones

EST – 001	Rubro	SUMINISTRO, FABRICACION Y MONTAJE DE ACERO PARA ESTACIONES
	Unidad	Kilogramo

### Definición

Las estructuras soportan los conjuntos electromotrices, sistemas hidráulicos, vías principales y personal técnico de instalación, mantenimiento y operación.

### Descripción

Se deberá cumplir con las normas EN 1091, EN 1092, NEC\_SE\_AC (Estructuras de Acero), ASIC y/o similares, siguiendo la ingeniería de detalle. Las etapas de la construcción comprenden, pero no se limitan a garantizar el cumplimiento de las siguientes, según la ingeniería de detalle proporcionada:

Uniones atornilladas (situación y tamaño de los agujeros, utilización de tornillos, tuercas y arandelas, métodos de apretado, tratamiento de superficies de contacto en uniones resistentes al deslizamiento, fijaciones especiales y tipos especiales de tornillos), uniones soldadas (prescripciones generales para soldaduras, prescripciones específicas según el tipo de soldadura, secuencia de ejecución, preparación de bordes de soldaduras, deformaciones y tensiones residuales, y calificación de soldaduras (WPS y PQR), según norma AWS D1.8., AWS B5.1 y/o similares), ejecución en taller (preparación de planos de taller y plantillas, preparación, enderezado y conformación, marcado, corte, perforaciones y armado), montaje en obra (condiciones sobre el emplazamiento de la obra, programa de montaje, manipulación de los elementos, soportes y ejecución del montaje), tolerancias geométricas (en elementos fabricados, elementos montados y uniones), tratamiento de protección (preparación de la superficie, métodos de protección, pintado y protección de elementos de fijación).

Se debe garantizar la vida útil de los elementos estructurales que estén expuestos a condiciones medio ambientales desfavorables que afecten la durabilidad de la estructura mediante el uso de recubrimientos o materiales que soporten estas condiciones (NTE INEN 2483 o similares).

Los electrodos deben cumplir con los siguientes parámetros:

#### Propiedades mecánicas

	Limite de fluencia MPa (ksi)	Limite de rotura MPa (ksi)	Elongacion %	Charpy V-muesca J(ft-lbf) @ -29°C (-20°F)
Requerimientos – AWS E7018	400 (58) min.	490 (70) min.	22 min.	27 (20) min.

	% C	%Mn	%Si	%P	%S	%NI
Requerimientos – AWS E7018	0.15 max.	1.6 max.	0.75 max.	0.035 max.	0.035 max.	0.30 max.

Los elementos estructurales solicitados por esfuerzos de fatiga importantes deben ser sometidos a ensayos no destructivos.

La estructura deberá, pero no se limita a, soportar todos los elementos mecánicos que conforman el sistema de vías principales, equipos electromotrices, volante, poleas, unidad hidráulica entre otros.

Plataforma

La estructura debe ser capaz de, pero no limitarse a alojar los equipos mecánicos utilizados, mecanismos de carga de elementos y garantizar el espacio para realizar las siguientes actividades: montaje, mantenimiento.

El espacio para los conjuntos, subconjuntos de material y cualquier dispositivo incorporado a la instalación con el fin de garantizar la seguridad.

La plataforma debe constar de elementos de seguridad como barandas, líneas de seguridad y demás, para proteger el equipo de trabajo de instalación, operación y mantenimiento.

La plataforma debe constar de elementos de que garanticen el aislamiento acústico según el Decreto 2393.

Las guías se deben instalar fuera del alcance de los pasajeros, y deben ser diseñadas de manera que puedan guiar de forma segura los vehículos, evitando oscilaciones longitudinales y transversales máximas admisibles. Cumplir los requisitos de la Norma EN 12929-1.

Las guías de los vehículos deben actuar suavemente y no deben sufrir ninguna deformación permanente debida a las fuerzas de guiado.

Las guías en las estaciones deben estar colocadas de tal manera que garanticen la distancia horizontal y vertical entre el borde del vehículo y el andén no debe ser superior a 50 mm

### **Materiales**

Consta básicamente de los siguientes elementos:

ACERO EN PERFIL ASTM A572 G50 LC  
DISCO DE DESBASTE  
CEPILLO CERDAS METÁLICAS 6" EEUU  
GALVANIZADO EN CALIENTE ASTM  
PERNO ISO 8.8  
ELECTRODO AWS #7018 3/16  
DISCO DE CORTE

### **Mano de Obra**

Se necesita la siguiente mano de obra:

SOLDADOR ASME  
OPERADORES DE MÁQUINA  
INSPECTOR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS  
AYUDANTE  
ARMADOR  
AYUDANTE DE SOLDADOR  
AYUDANTE DE MAQUINARIA

### **Equipos y Herramientas**

Se usa básicamente los siguientes elementos:

CORTADORA DE PLASMA  
BAROLADORA  
EQUIPO DE METROLOGIA  
TALADRO ELECTRICO  
HERRAMIENTA MENOR PARA PROCESOS MECÁNICOS  
EQUIPO DE ULTRASONIDO

GRUA MOVIL > 2TON  
MOTOSOLDADORA 500A  
SOLDADORA ELECTRICA 400A  
TORCOMETRO

**Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y montada según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural. Su pago será por kilogramo (Kg) con aproximación a la centésima.

EST – 002	Rubro	PUENTE GRUA CAPACIDAD 5 TON INCLUYE ESTRUCTURA (PROVISION Y MONTAJE)
	Unidad	Unidad

### Definición

Es un elemento móvil con acoplamiento a la estructura, que permite la manipulación de cargas pesadas a nivel de operador.

### Descripción

En este rubro se considera el costo del puente grúa así como del transporte e instalación del mismo. El conjunto del puente grúa debe instalarse sobre las vigas de sujeción a la estructura. Este elemento debe instalarse como un elemento auxiliar para la instalación de los motores, centrales hidráulicos, etc..., en las estaciones.

### Materiales

Consta básicamente de los siguientes elementos:  
PUENTE GRUA DE 5T INCLUYE TRANSPORTE

### Mano de Obra

Se necesita la siguiente mano de obra:

AYUDANTE  
ARMADOR  
SOLDADOR ASME

### Equipos y Herramientas

Se usa básicamente los siguientes elementos:

HERRAMIENTA MENOR PARA PROCESOS MECÁNICOS  
ANDAMIOS MODULO INCLUYE TRANSPORTE  
TECLE  
SOLDADORA ELECTRICA 300 A  
AMOLADORA ELECTRICA

### Medición y forma de pago.-

El modo de pago se realizará con la unidad instalada, pruebas de carga y puesta en marcha. La Fiscalizadora comprobará el correcto funcionamiento de cada unidad previo al pago.

<b>EST – 003</b>	<b>Rubro</b>	<b>CUBIERTA METÁLICA PARA ESTRUCTURA DE ESTACIONES (INCLUYE SOPORTES Y MONTAJE)</b>
	<b>Unidad</b>	<b>M2</b>

### **Definición**

La cubierta se compone de paneles de Aluminio, formados de dos capas de aluminio sintético a los lados y en el interior un núcleo de plástico.

### **Descripción**

Las planchas serán del color definido por la Contratante, recubiertas de aluminio con un grosor de 2 mm. Las planchas irán sujetadas por medio de tornillería a una estructura metálica de acero inoxidable tubo rectangular de 2" \* 1" formando una retícula con separaciones adecuadas. Debe ser resistente al agua, polvo, rayos solares, humedad y de fácil instalación, con un tiempo de vida indefinido por su composición.

Las normas pertinentes son DIN 53293 (momento de resistencia), EN 573-3 (aleación), ISO 354 (aislamiento auditivo) y DIN 52612 (aislamiento térmico) o similares.

### **Materiales**

Consta básicamente de los siguientes elementos:  
CUBIERTA METÁLICA (INCLUYE SOPORTES Y MONTAJE)

### **Mano de Obra**

N/A

### **Equipos y Herramientas**

N/A

### **Medición y forma de pago.-**

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva ejecutada y montada según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización, la que se verificará por marcas. Su pago será por metro cuadrado (m2) con aproximación a la unidad.

## **7. Anexos**

### **7.1 Listado de planos**

### **7.2 Anexos de simulaciones de cimentaciones**

### **7.3 Anexo de reporte de vigas de estructuras en la estación Colinas**

<b>CODIGO</b>	<b>HOJA</b>	<b>NOMBRE</b>
QC-OR-TT-CI-001	1/77	CIMENTACIÓN DE PILONAS Y DETALLE UNIÓN PILONA' CIMENTACIÓN' PILONAS
QC-OR-TT-CI-002	2/77	CIMENTACIÓN DE PILONAS
QC-OR-TT-CI-003	3/77	CIMENTACIÓN DE MECANISMOS ESTACIÓN LA OFELIA, IMPLANTACIÓN Y CORTES
QC-OR-TT-CI-004	4/77	CIMENTACIÓN DE MECANISMOS ESTACIÓN MARISCAL, IMPLANTACIÓN Y CORTES
QC-OR-TT-CI-005	5/77	CIMENTACIÓN DE MECANISMOS ESTACIÓN COLINAS DEL NORTE, IMPLANTACIÓN Y CORTES
QC-OR-TT-CI-006	6/77	CIMENTACIÓN DE MECANISMOS ESTACIÓN LA ROLDÓS, IMPLANTACIÓN Y CORTES
QC-OR-TT-CI-007	7/77	ESTABILIZACIÓN TALUD ESTACIÓN COLINAS DEL NORTE
QC-OR-PI-001	8/77	PLANO GENERAL DE IMPLANTACIÓN DE PILONAS
QC-OR-PI-002	9/77	IMPLANTACIÓN DE PILONAS ENTRE ESTACIÓN OFELIA Y PILONA 04
QC-OR-PI-003	10/77	IMPLANTACIÓN DE PILONAS ENTRE PILONA 05 Y ESTACIÓN MARISCAL
QC-OR-PI-004	11/77	IMPLANTACIÓN DE PILONAS P12, P13 Y P14
QC-OR-PI-005	12/77	IMPLANTACIÓN DE PILONAS P15, P16 Y P17
QC-OR-PI-006	13/77	IMPLANTACIÓN DE PILONAS ENTRE P18 Y ESTACIÓN COLINAS
QC-OR-PI-007	14/77	IMPLANTACIÓN DE PILONAS ENTRE P22 Y P26
QC-OR-PI-008	15/77	IMPLANTACIÓN DE PILONAS ENTRE P27 Y ESTACIÓN ROLDÓS
QC-OR-PI-009	16/77	PLANO DE CONJUNTO DE LA TIPOLOGÍA DE 10m
QC-OR-PI-010	17/77	PLANO DE CONJUNTO DE LA TIPOLOGÍA DE 17m
QC-OR-PI-011	18/77	PLANO DE CONJUNTO DE LA TIPOLOGÍA DE 24m
QC-OR-PI-012	19/77	PLANO DE CONJUNTO DE LA TIPOLOGÍA DE 31m
QC-OR-PI-013	20/77	PLANO DE CONJUNTO DE LA TIPOLOGÍA DE 38m
QC-OR-PI-014	21/77	PLANO DESCRIPTIVO DEL ANCLAJE DE PILONAS DE PERFIL 750
QC-OR-PI-015	22/77	PLANO DESCRIPTIVO DEL ANCLAJE DE PILONAS DE PERFIL 1000
QC-OR-PI-016	23/77	PLANO DESCRIPTIVO DEL ANCLAJE DE PILONAS DE PERFIL 1500
QC-OR-TT-PI-101	24/77	BRIDA DE SUJECIÓN B750
QC-OR-TT-PI-102	25/77	BRIDA DE SUJECIÓN B1000
QC-OR-TT-PI-103	26/77	BRIDA DE SUJECIÓN B1500
QC-OR-TT-PI-104	27/77	TRANSICIÓN T1500
QC-OR-TT-PI-105	28/77	TRANSICIÓN T1000
QC-OR-TT-PI-106	29/77	PLACA BASE PB1500
QC-OR-TT-PI-107	30/77	PLACA BASE PB1000
QC-OR-TT-PI-108	31/77	PLACA BASE PB750
QC-OR-TT-PI-109	32/77	SUBCONJUNTO DE TRANSICIÓN TR1500
QC-OR-TT-PI-110	33/77	SUBCONJUNTO DE TRANSICIÓN TR1000
QC-OR-TT-PI-111	34/77	SUBCONJUNTO PERFIL TUBULAR 750x12
QC-OR-TT-PI-112	35/77	SUBCONJUNTO PERFIL TUBULAR 1000x15
QC-OR-TT-PI-113	36/77	SUBCONJUNTO PERFIL TUBULAR 1500x20
QC-OR-TT-PI-114	37/77	SUBCONJUNTO PERFIL TUBULAR 750x12 CON PLACA BASE

QC-OR-TT-PI-115	38/77	SUBCONJUNTO PERFIL TUBULAR 1000x15 CON PLACA BASE
QC-OR-TT-PI-116	39/77	SUBCONJUNTO PERFIL TUBULAR 1500x20 CON PLACA BASE
QC-OR-TT-PI-117	40/77	BRIDA DE SUJECIÓN DE MÉNSULA
QC-OR-TT-PI-ME-001	41/77	PLANO DE CONJUNTO DE LA MÉNSULA DE CABEZA DE PILONA
QC-OR-TT-PI-ME-002	42/77	PLANO DE SUBCONJUNTO DE LA PLATAFORMA DE TRABAJO
QC-OR-TT-PI-ME-003	43/77	PLANO DE SUBCONJUNTO DEL PELDAÑO CORTO
QC-OR-TT-PI-ME-004	44/77	PLANO DE SUBCONJUNTO DEL PELDAÑO LARGO
QC-OR-TT-PI-ME-005	45/77	TIRANTE SUPERIOR TIPO
QC-OR-TT-PI-ME-006	46/77	TIRANTE INFERIOR TIPO
QC-OR-TT-PI-ME-007	47/77	PLANO DEL RIGIDIZADOR HORIZONTAL
QC-OR-TT-PI-ME-008	48/77	PLANO DE LA ESCALERA DE PLATAFORMA
QC-OR-TT-PI-ME-009	49/77	PLANO DEL ELEMENTO DE SOPORTE ENTRE PLATAFORMA Y MÉNSULA
QC-OR-TT-EST1-001	50/77	IMPLANTACIÓN DE ESTACIÓN OFELIA
QC-OR-TT-EST1-002	51/77	CORTES DE ESTACIÓN OFELIA
QC-OR-TT-EST1-003	52/77	IMPLANTACIÓN DE ESTACIÓN ROLDOS
QC-OR-TT-EST1-004	53/77	CORTES DE ESTACIÓN ROLDOS
QC-OR-TT-EST1-005	54/77	IMPLANTACIÓN DE ESTACION MARISCAL
QC-OR-TT-EST1-006	55/77	CORTES DE ESTACIÓN MARISCAL
QC-OR-TT-EST1-007	56/77	IMPLANTACIÓN DE ESTACIÓN COLINAS
QC-OR-TT-EST1-008	57/77	CORTES DE ESTACIÓN COLINAS
QC-OR-TT-EST1-009	58/77	COLUMNA DE ESTACIONES
QC-OR-TT-EST1-100	59/77	ESTRUCTURA DE RETORNO
QC-OR-TT-EST1-110	60/77	CÁPSULA TECNOLÓGICA
QC-OR-TT-EST1-121	61/77	PÓRTICO PRINCIPAL
QC-OR-TT-EST1-122	62/77	PÓRTICO 2
QC-OR-TT-EST1-	63/77	ESTACIONAMIENTO

010		
QC-OR-TT-EST1-130	64/77	ESTRUCTURA DE GUIAS PRINCIPALES
QC-OR-TT-EST1-131	65/77	PÓRTICO SECUNDARIO
QC-OR-TT-EST1-140	66/77	CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES
QC-OR-TT-EST1-150	67/77	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD
QC-OR-TT-EST1-500	68/77	ESTRUCTURA DE PASO
QC-OR-TT-EST1-510	69/77	CÁPSULA TECNOLÓGICA
QC-OR-TT-EST1-530	70/77	ESTRUCTURA DE GUIAS PRINCIPALES
QC-OR-TT-EST1-540	71/77	CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES
QC-OR-TT-EST1-550	72/77	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD
QC-OR-TT-EST1-700	73/77	ESTRUCTURA MOTRIZ
QC-OR-TT-EST1-710	74/77	CÁPSULA TECNOLÓGICA
QC-OR-TT-EST1-730	75/77	ESTRUCTURA DE GUIAS PRINCIPALES
QC-OR-TT-EST1-740	76/77	CONJUNTO SOPORTE VIGAS PRINCIPALES
QC-OR-TT-EST1-750	77/77	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

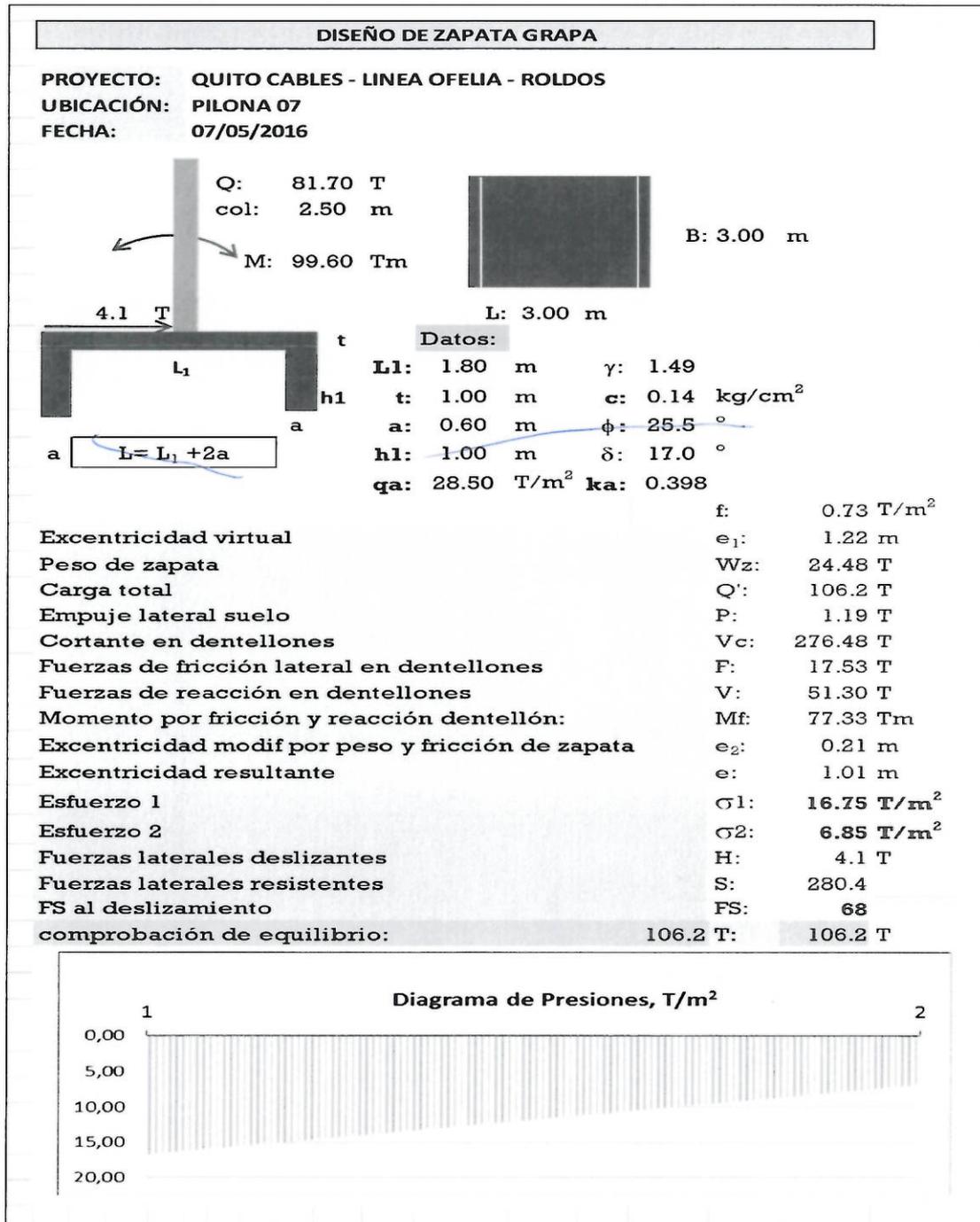
#### PLANOS DE ELEMENTOS AUXILIARES

QC-OR-TT-EST1-800	1/3	CARRO MÓVIL SISTEMA MOTRIZ
QC-OR-TT-EST1-810	2/3	ESTRUCTURA VIGAS SECUNDARIAS
QC-OR-TT-EST1-820	3/3	VIGAS TRANSVERSALES

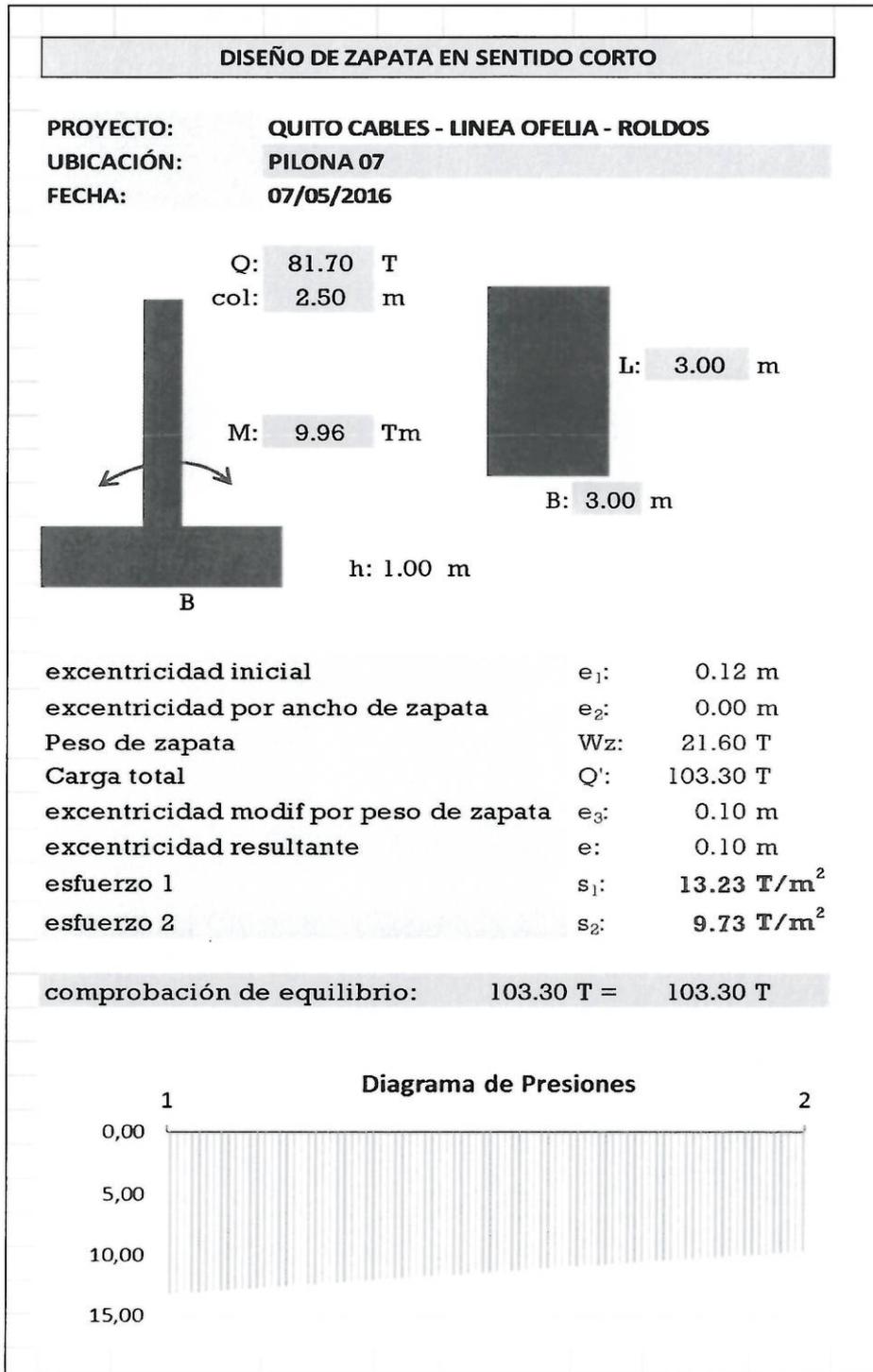
# ANEXO H-A

## CÁLCULO Y DISEÑO DE CIMENTACIONES

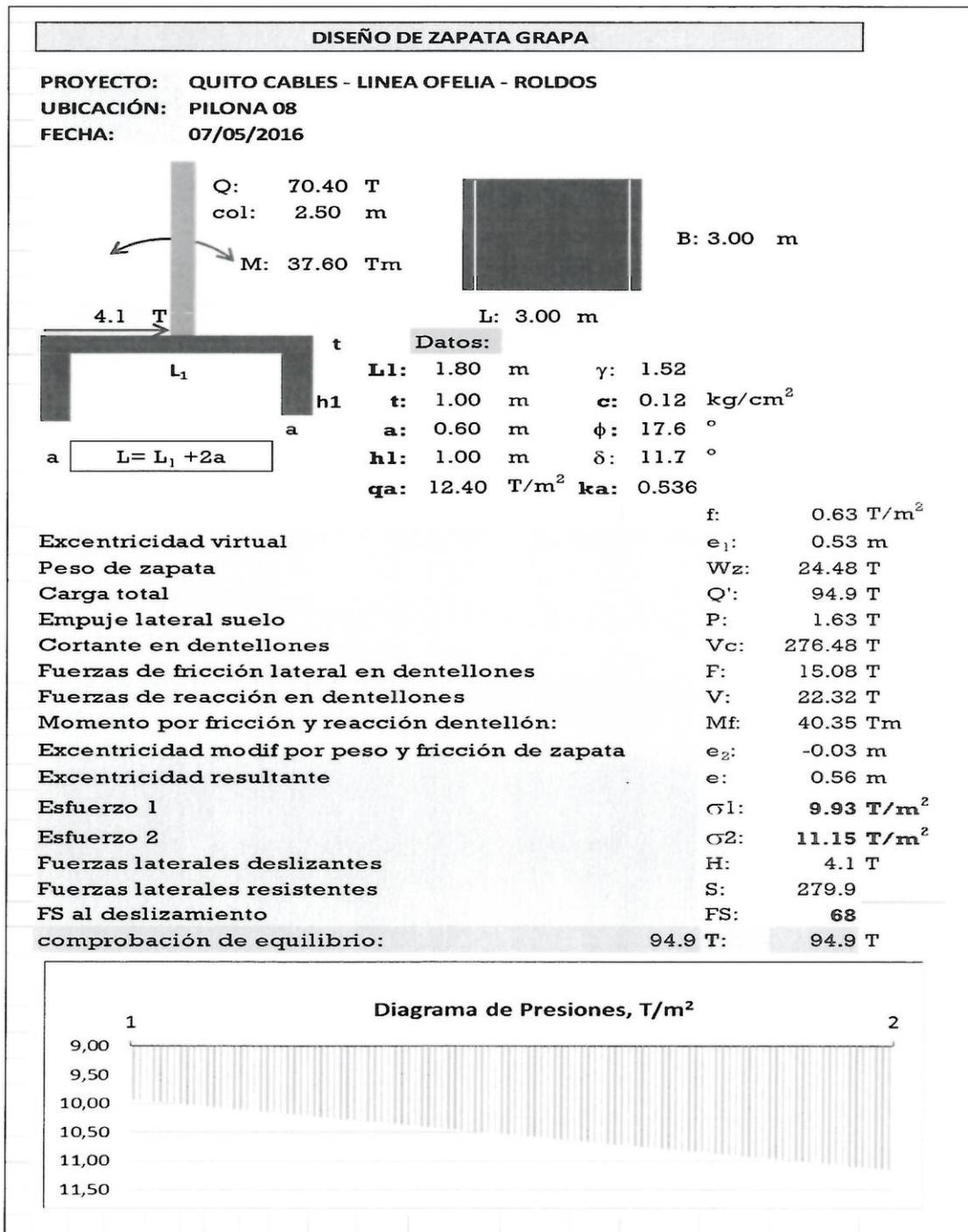
## ZAPATAS TIPO A DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y

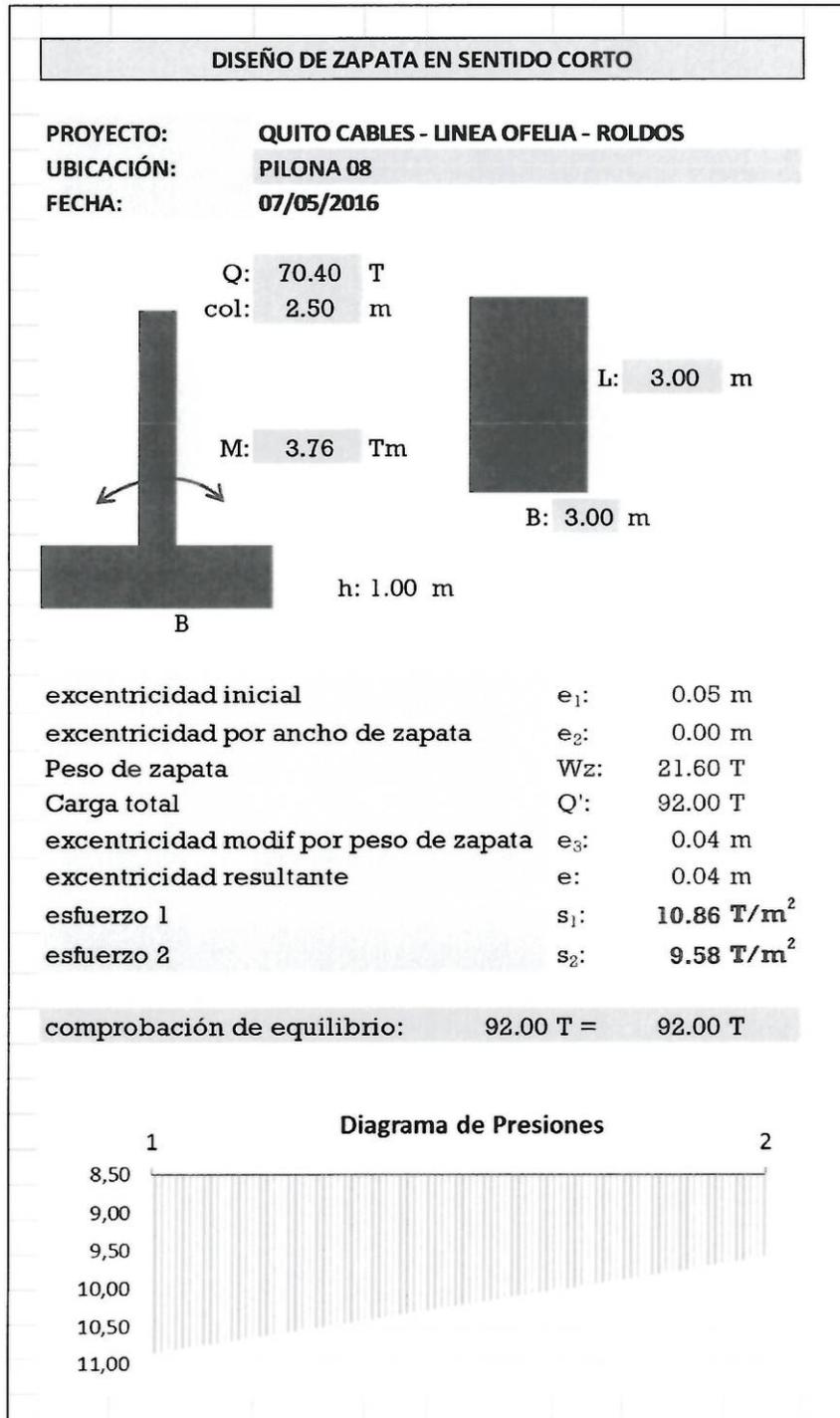


## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



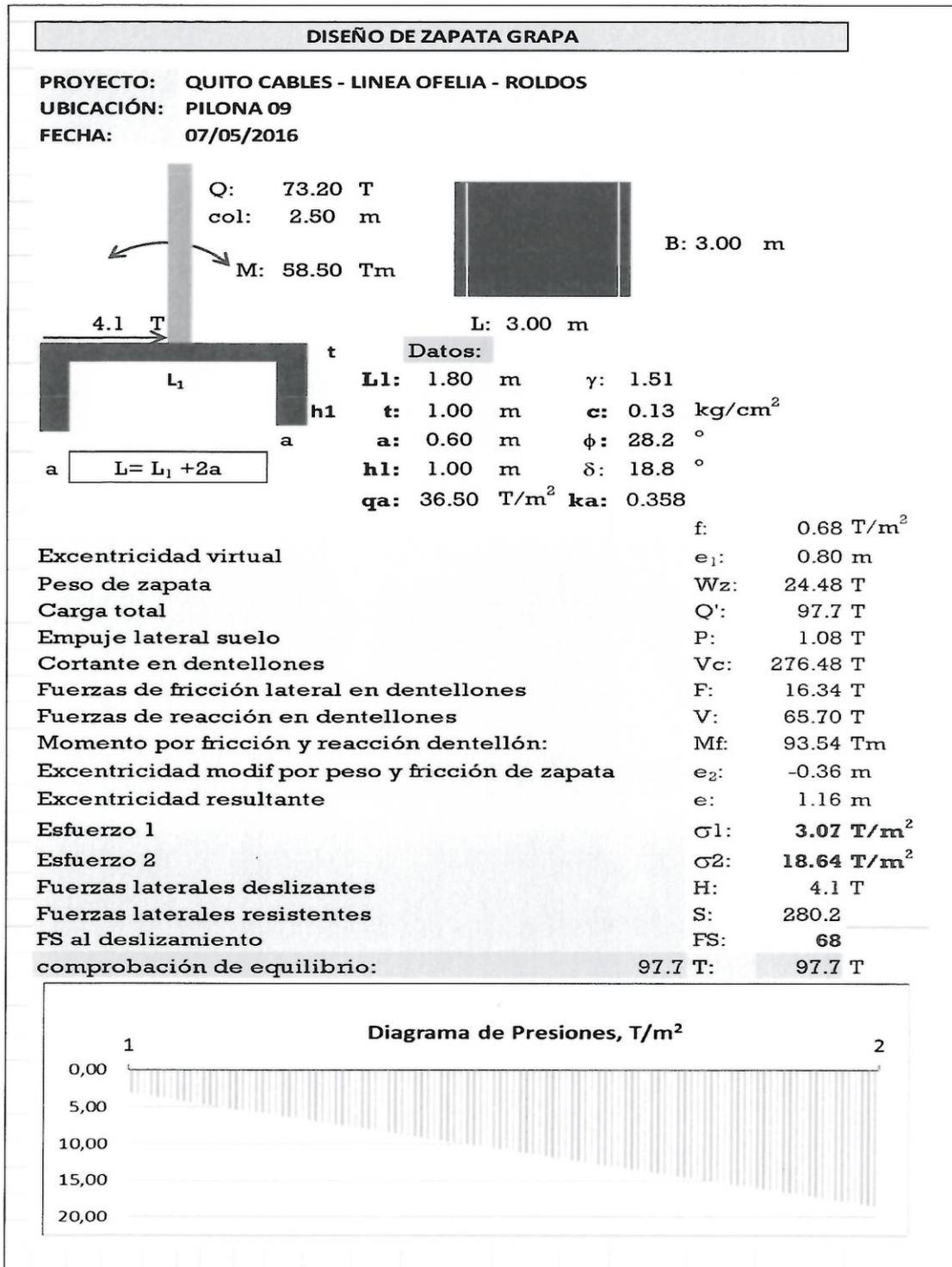
4/73  
G/SM

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



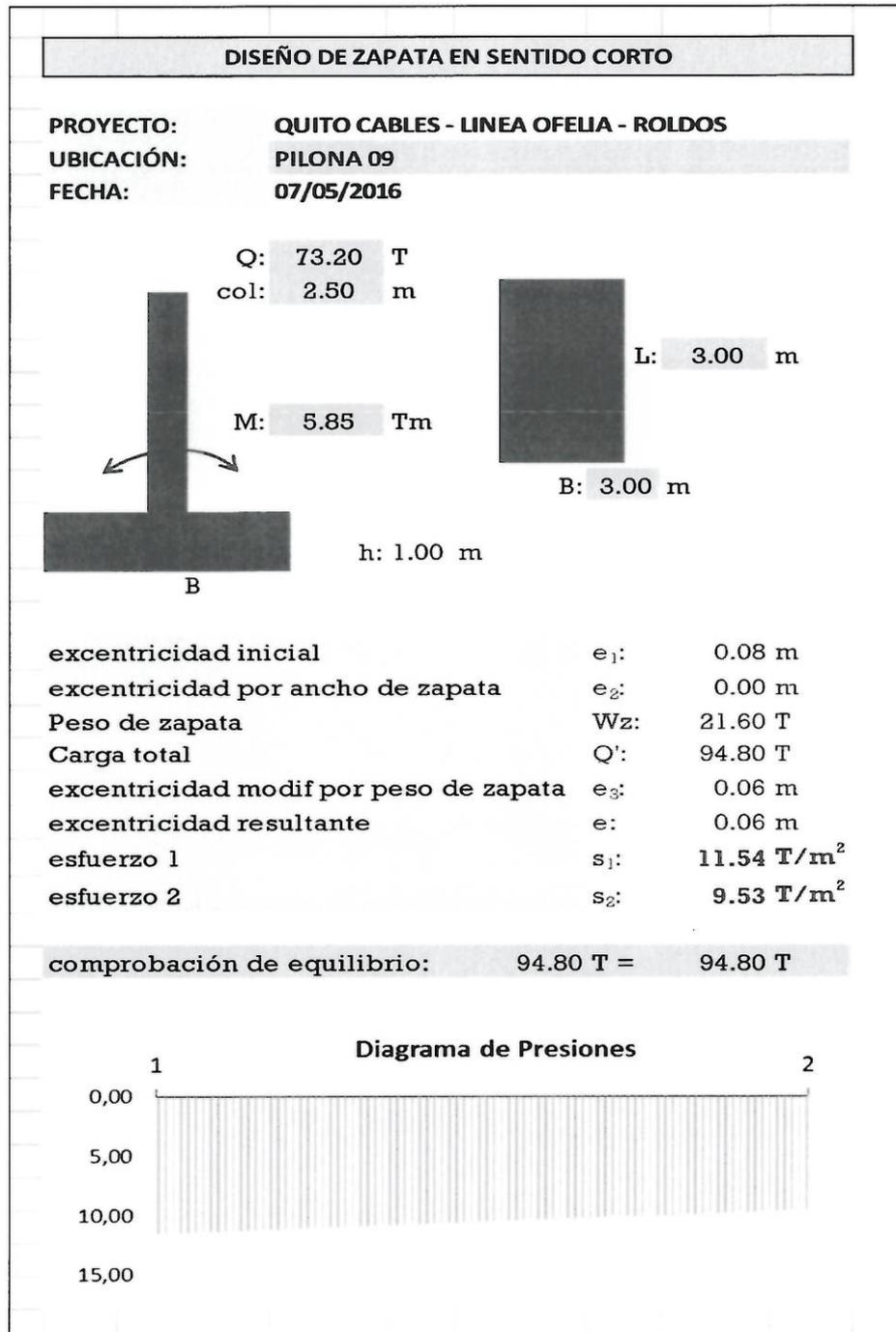
5/73  
GFS

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



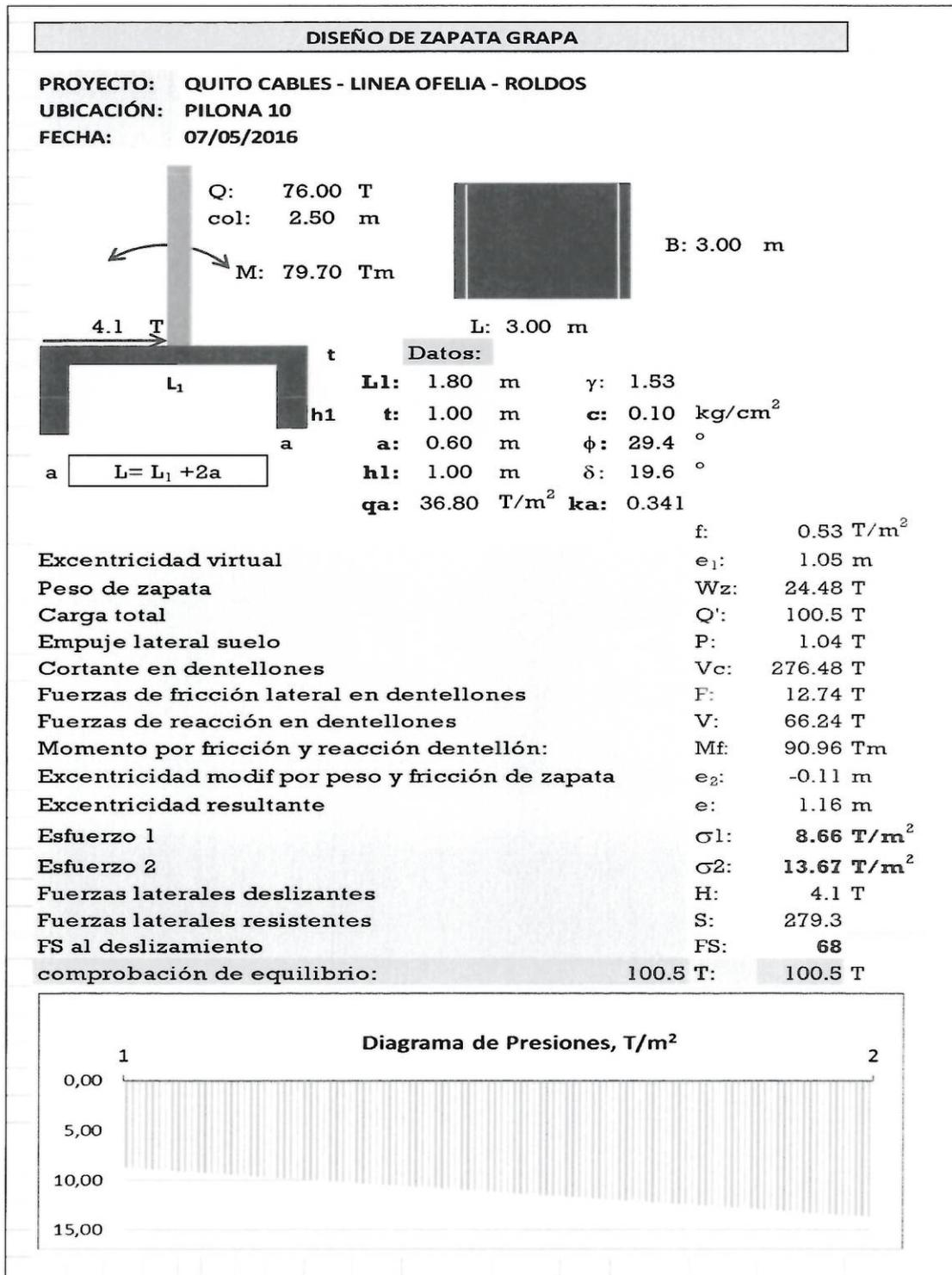
473  
Gbu

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



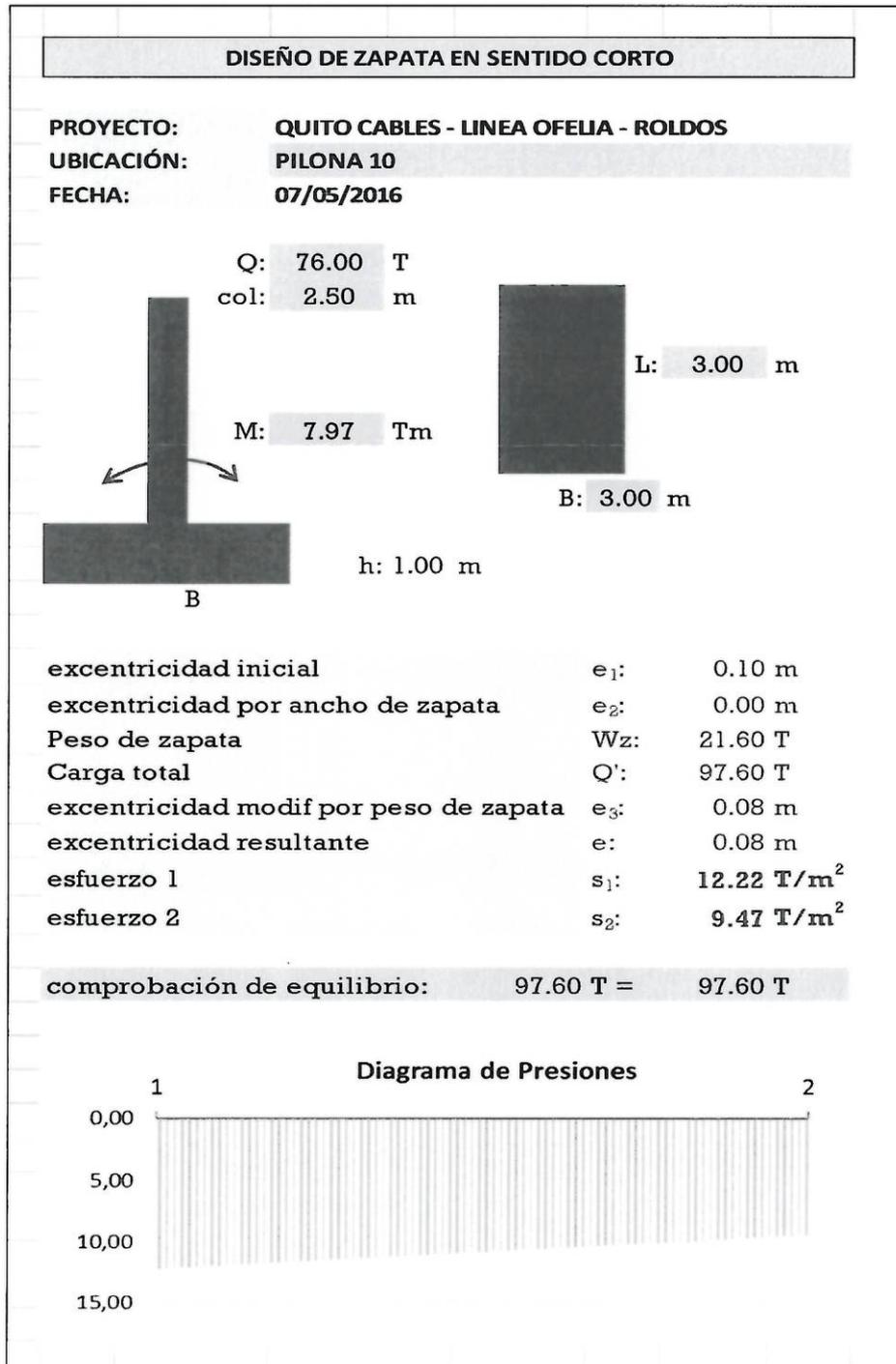
7/73  
0/24

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



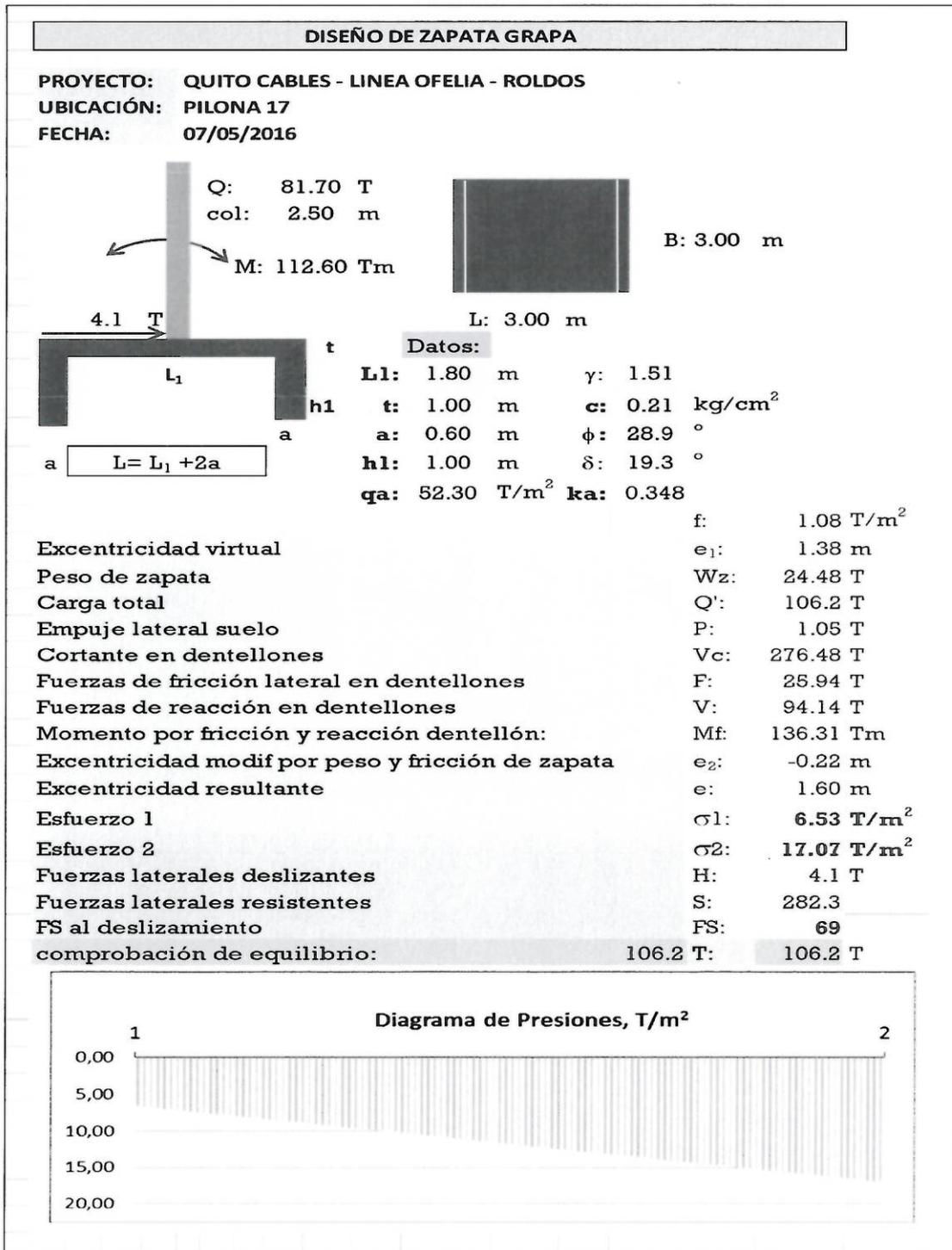
8/73  
G/By

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



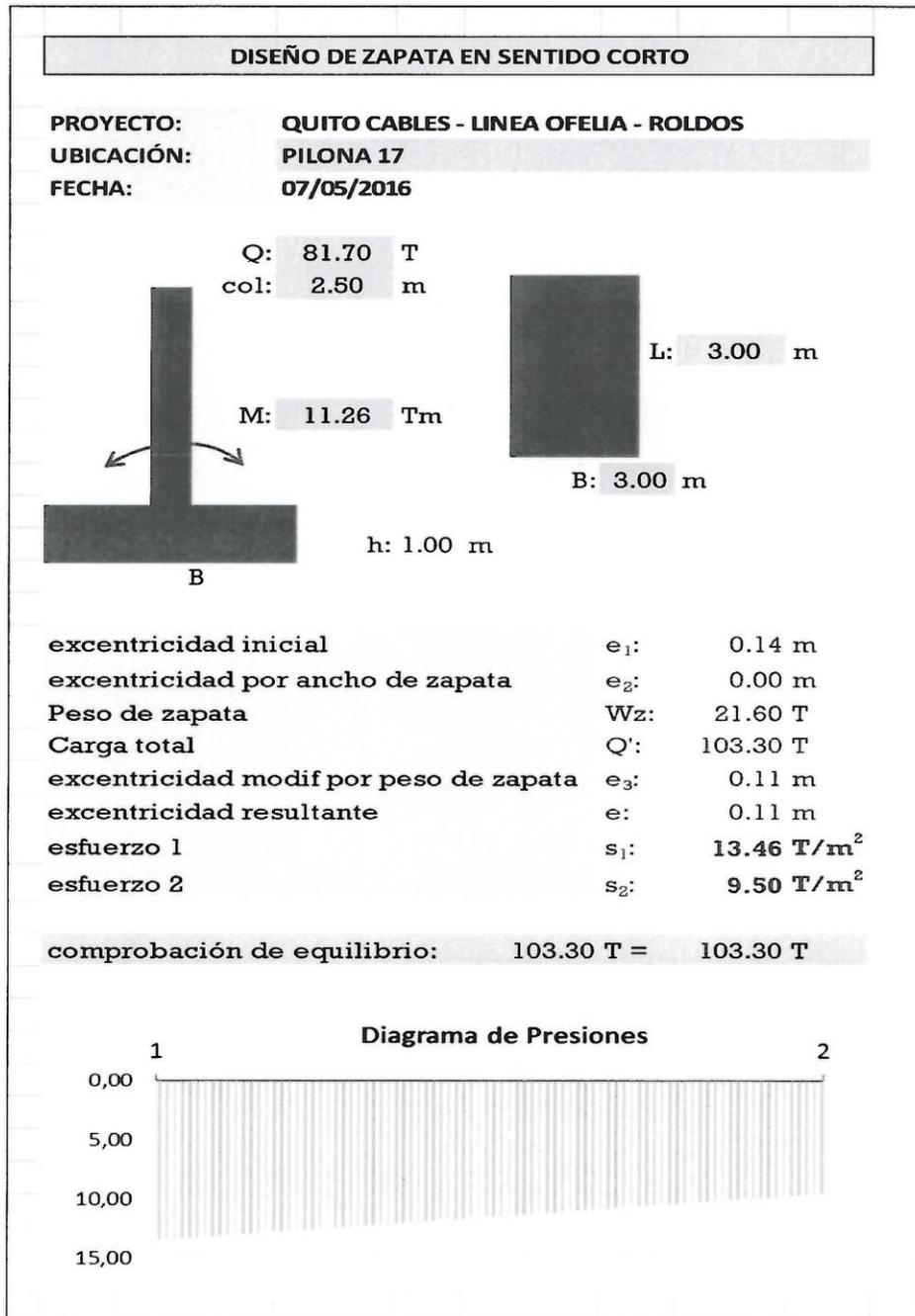
9/73  
gpy

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



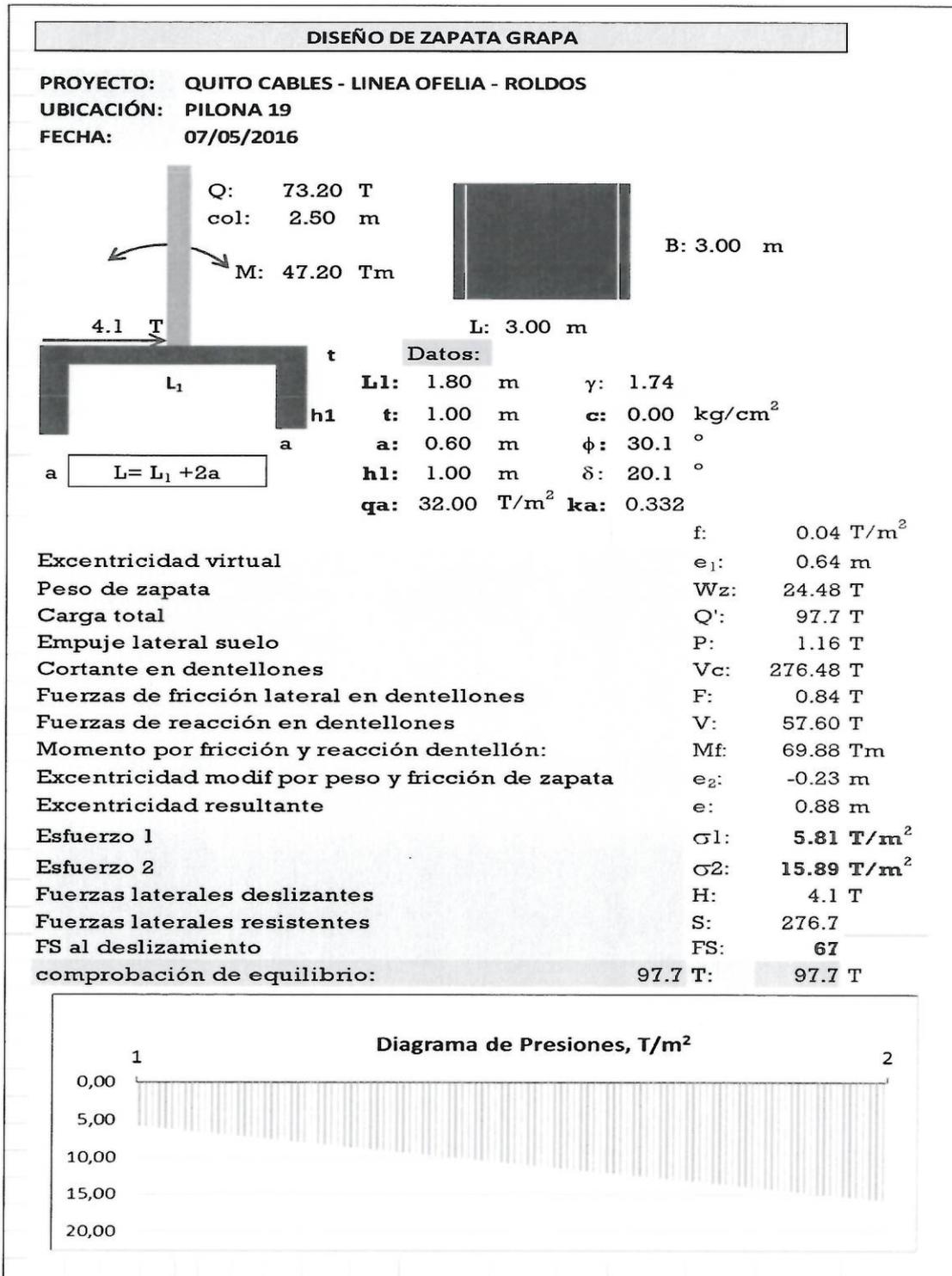
10/73  
6/24

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



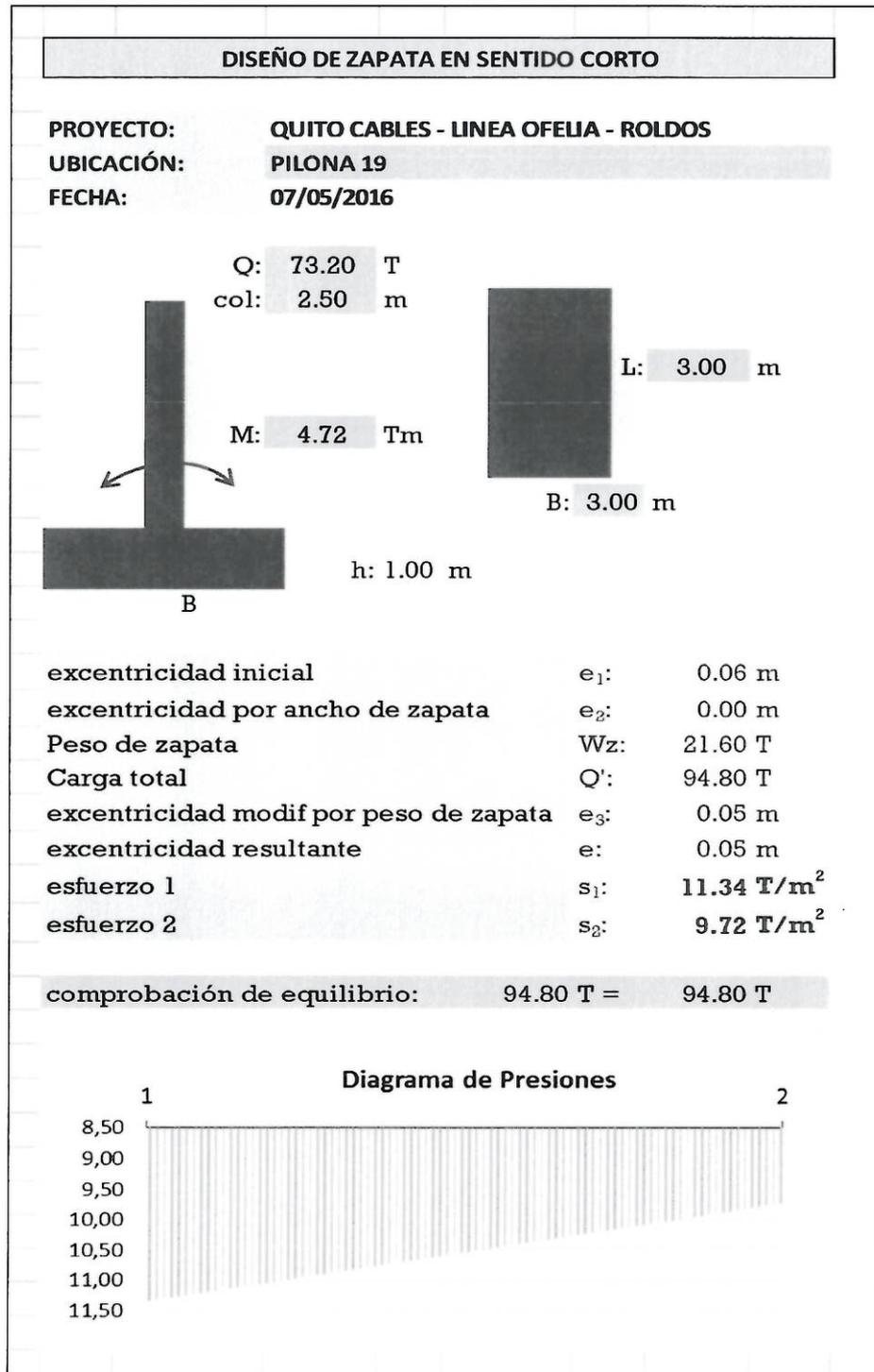
11/73  
G/24

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



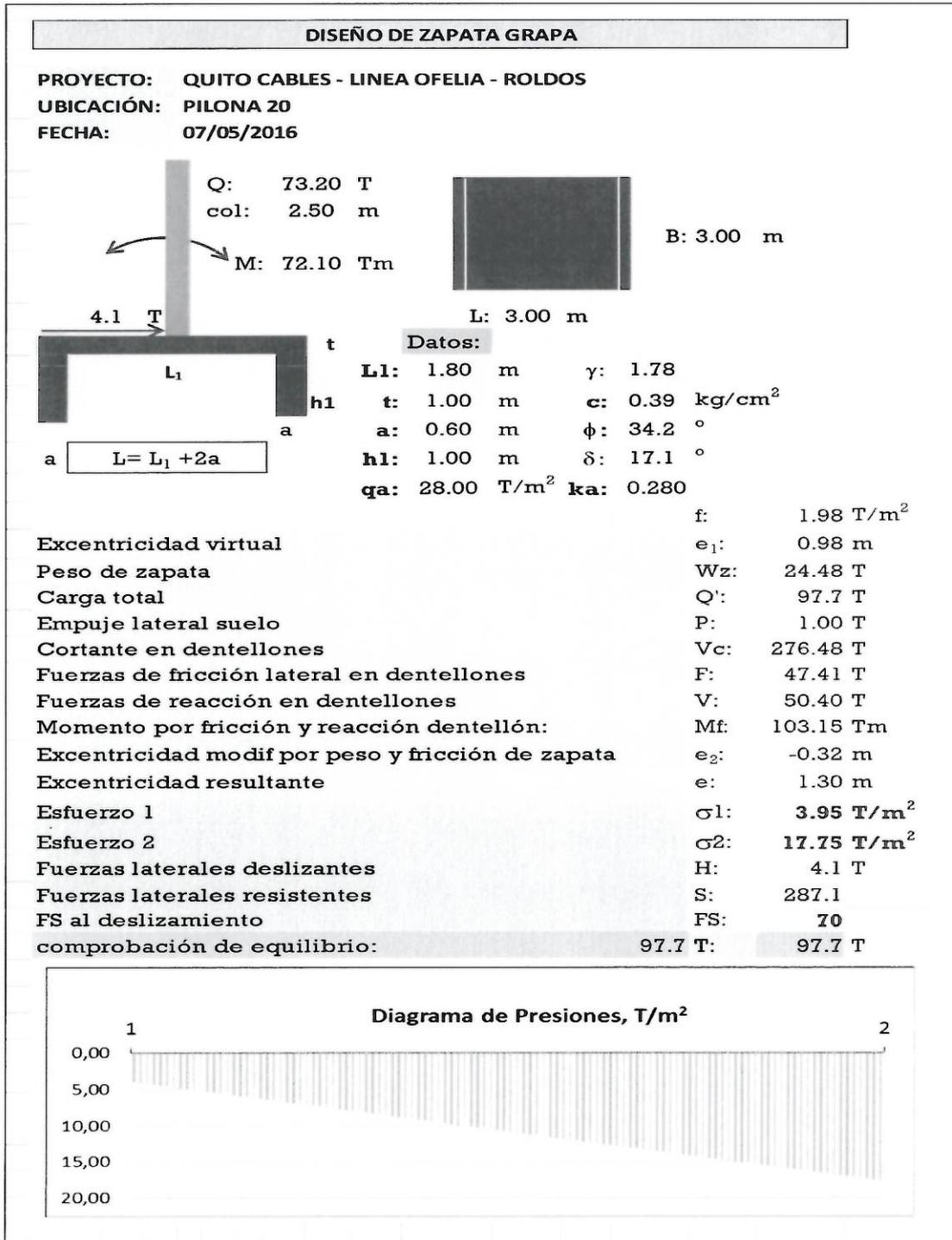
12/73  
GBY

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



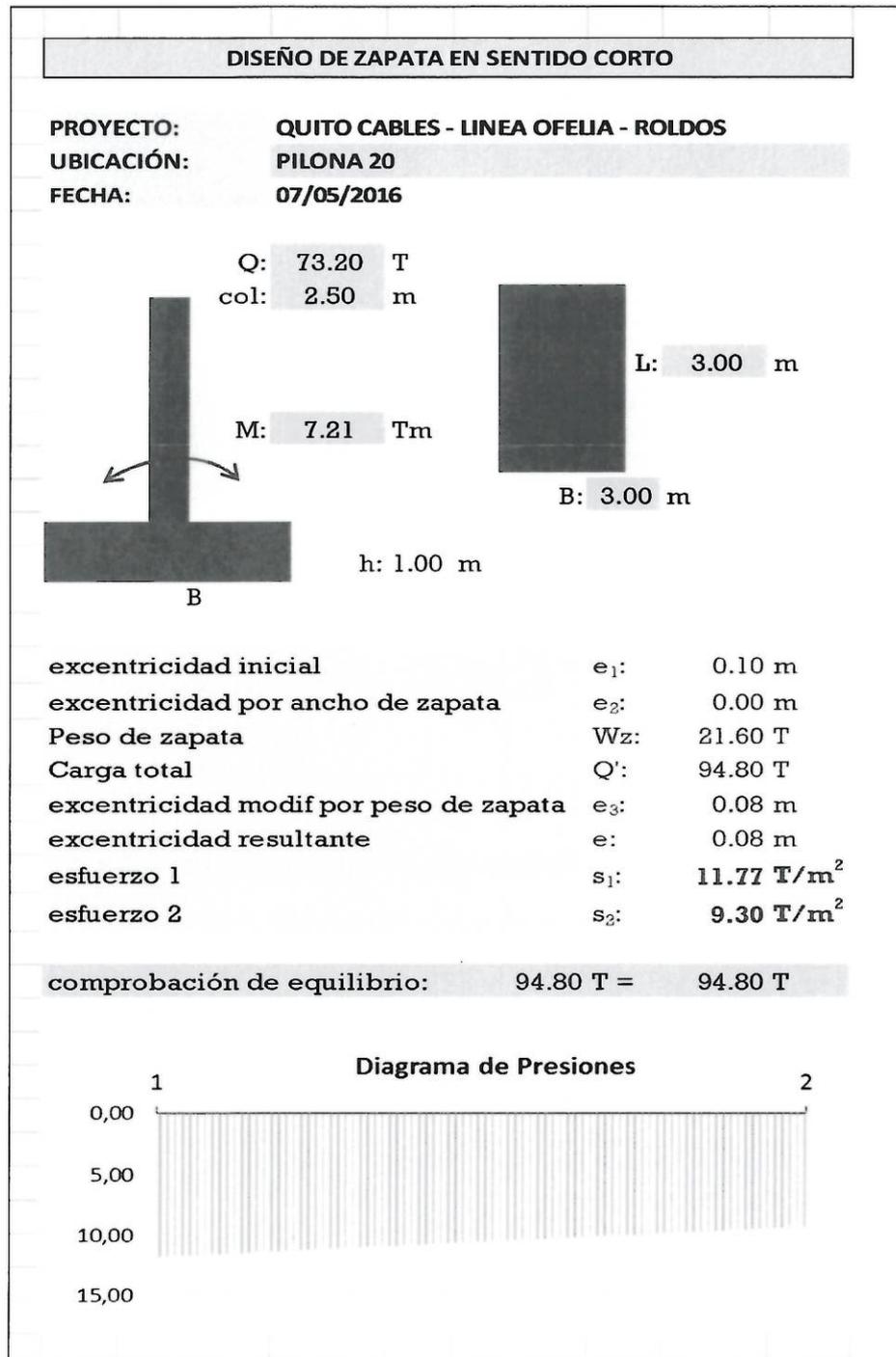
13/73  
G/64

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



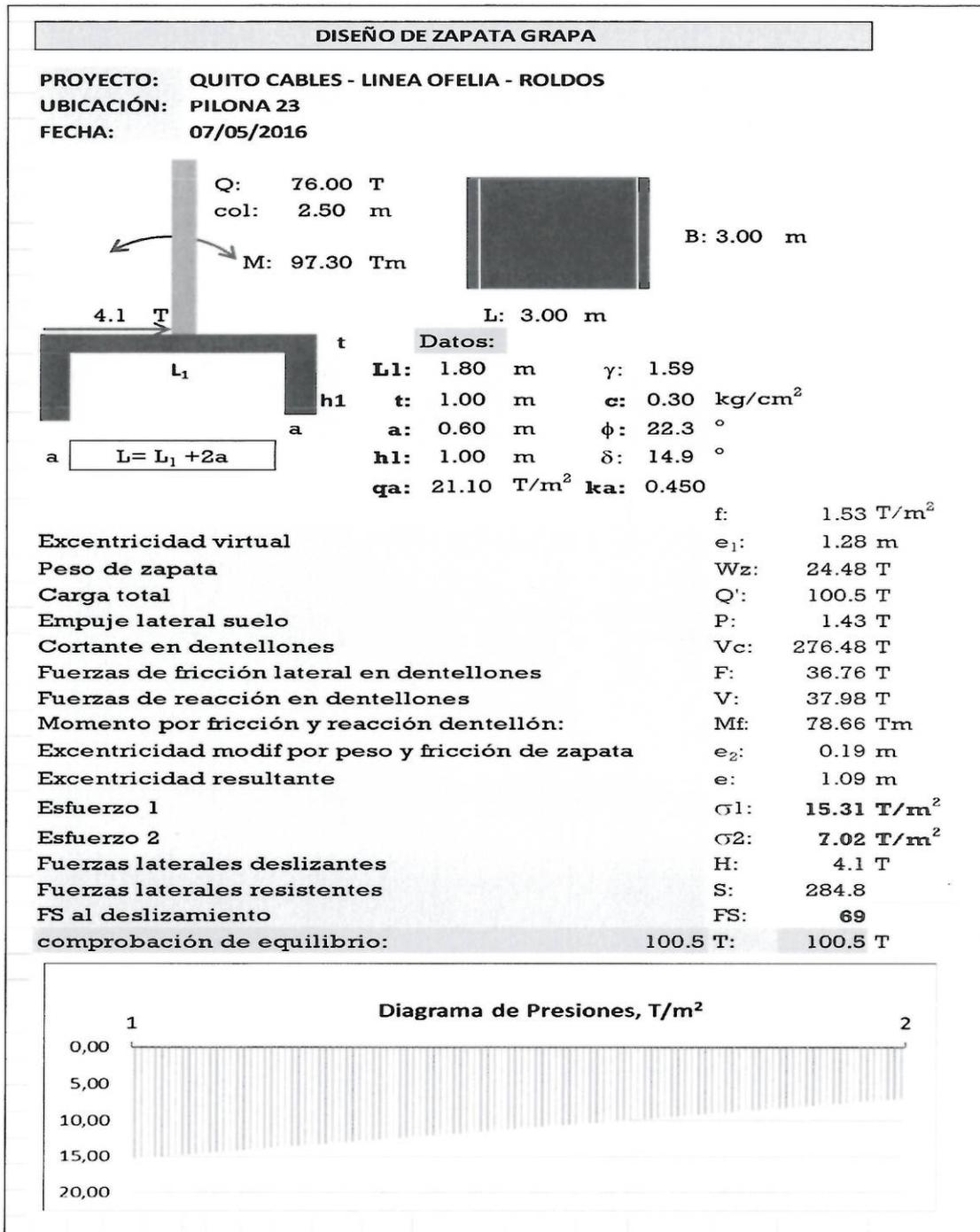
14/73  
07/34

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



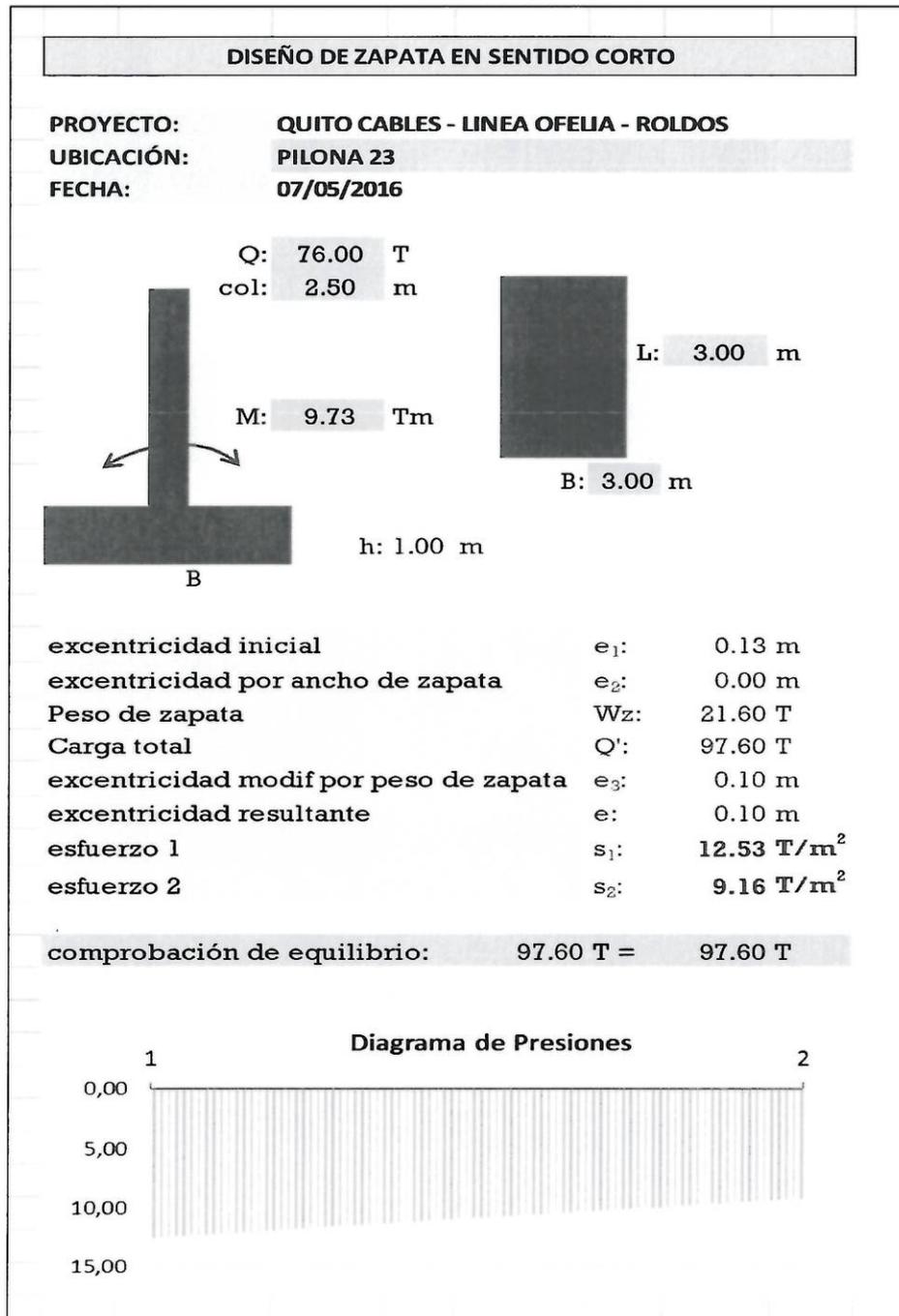
AS/73  
G/2011

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



16/73  
G/34

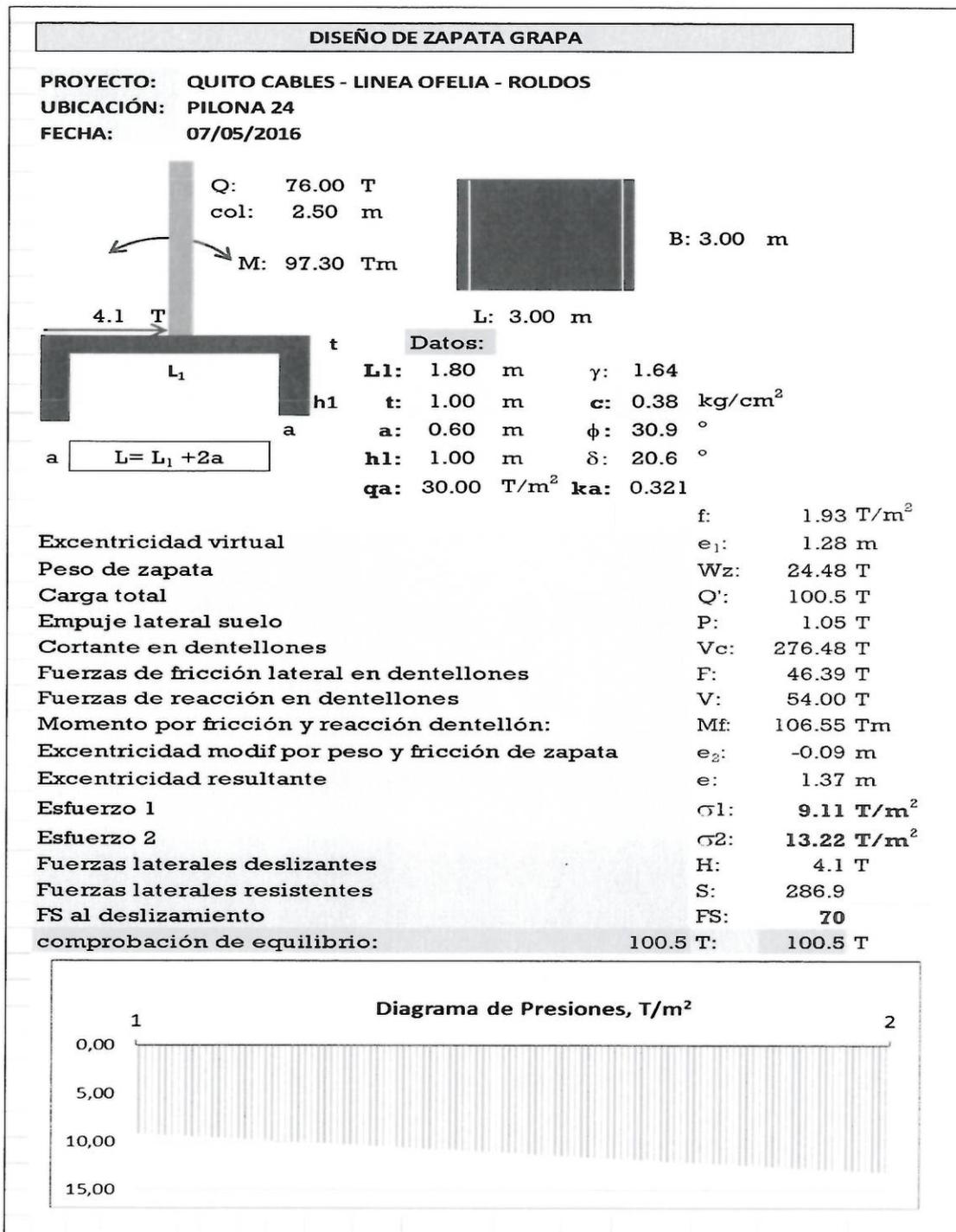
## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



17/3  
6/24

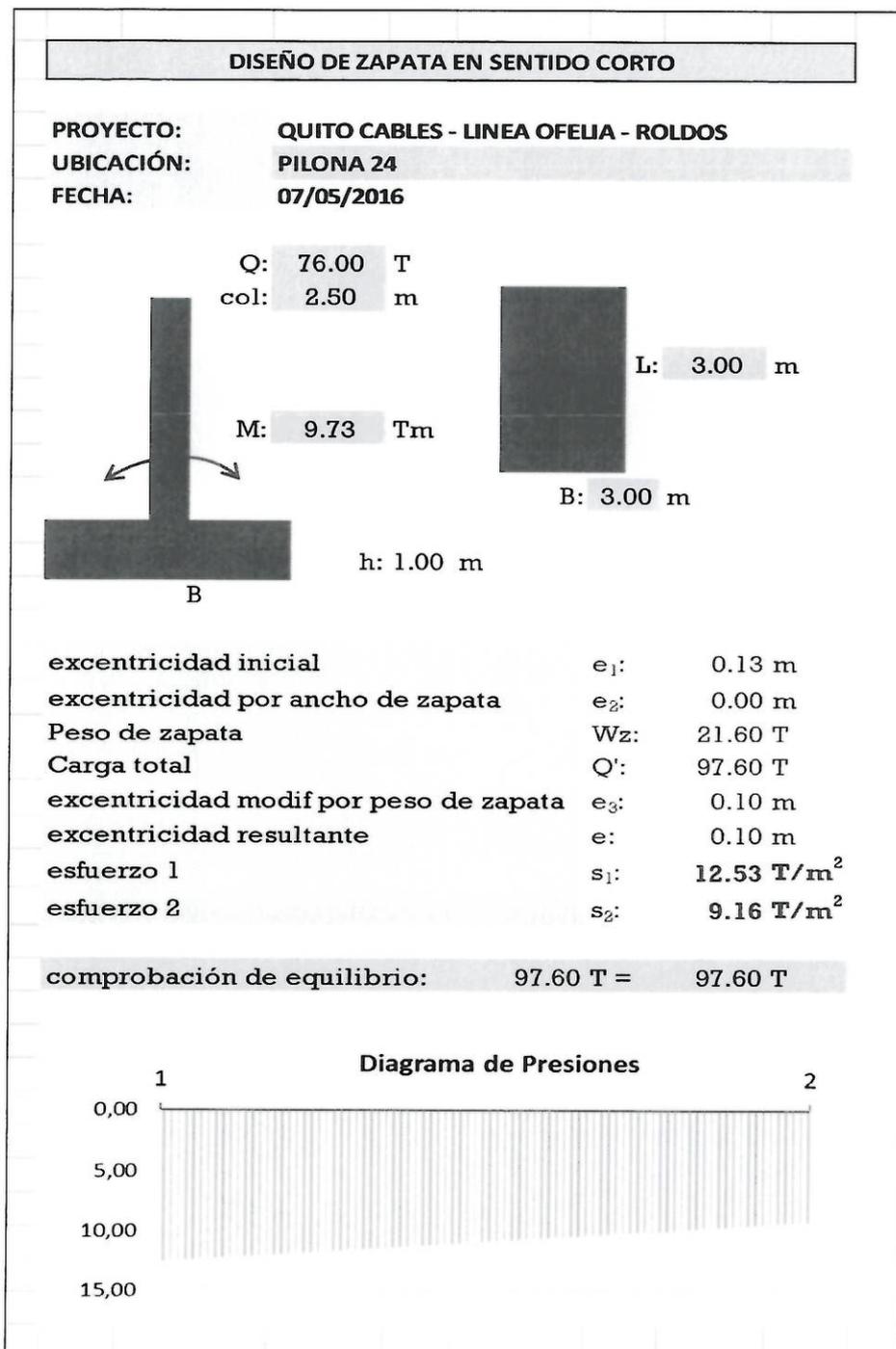


## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



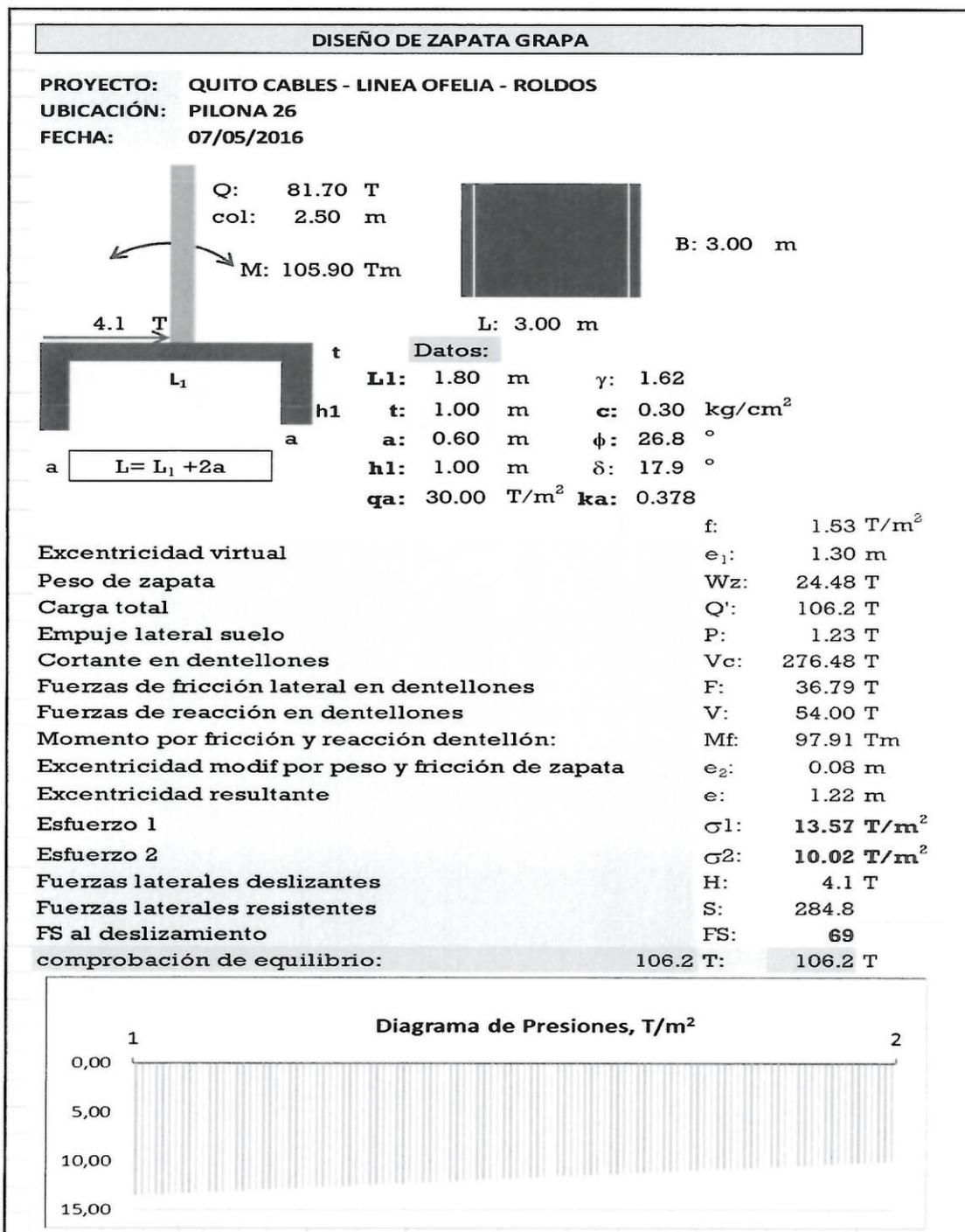
18/73  
6/34

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



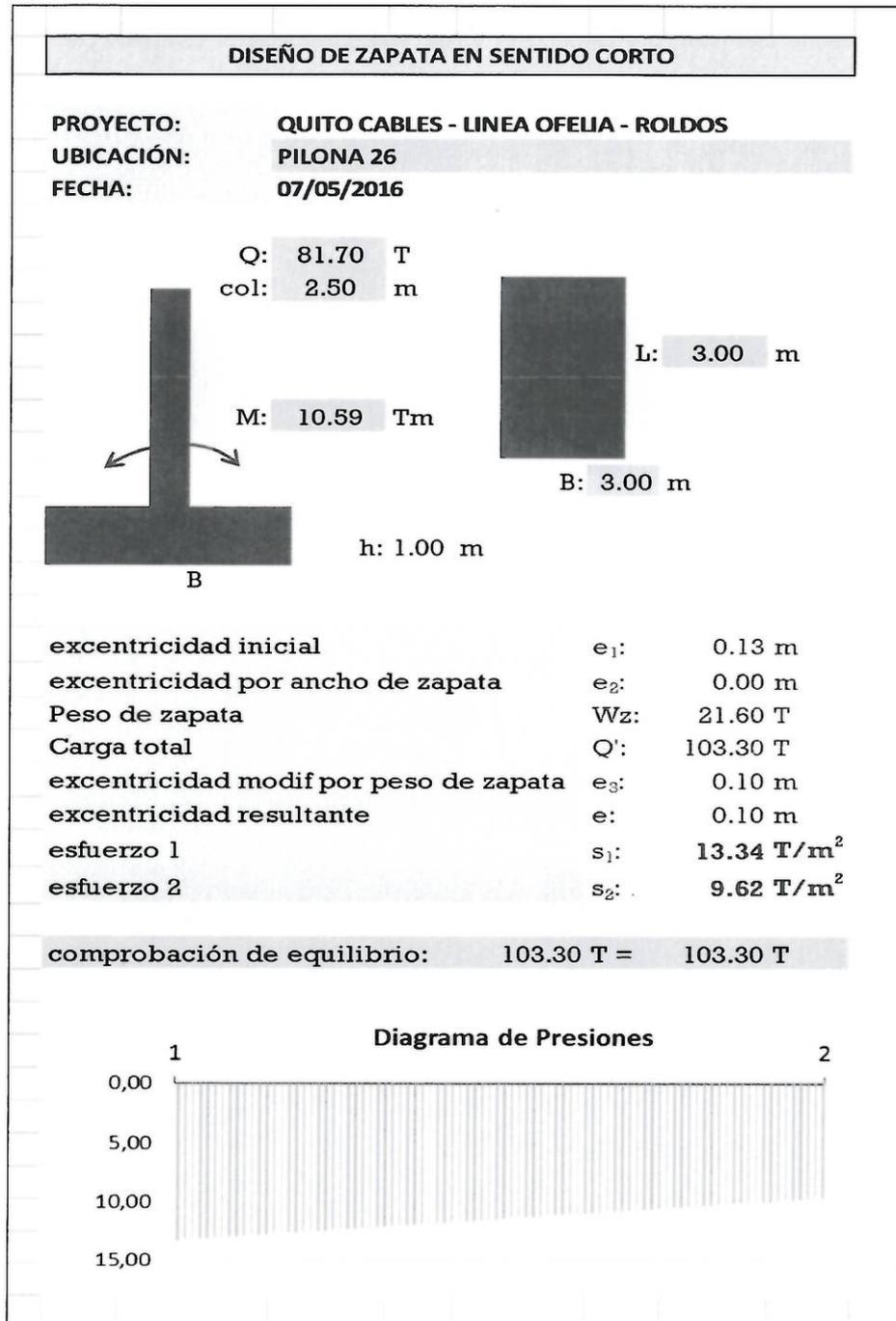
19/73  
G/34

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X

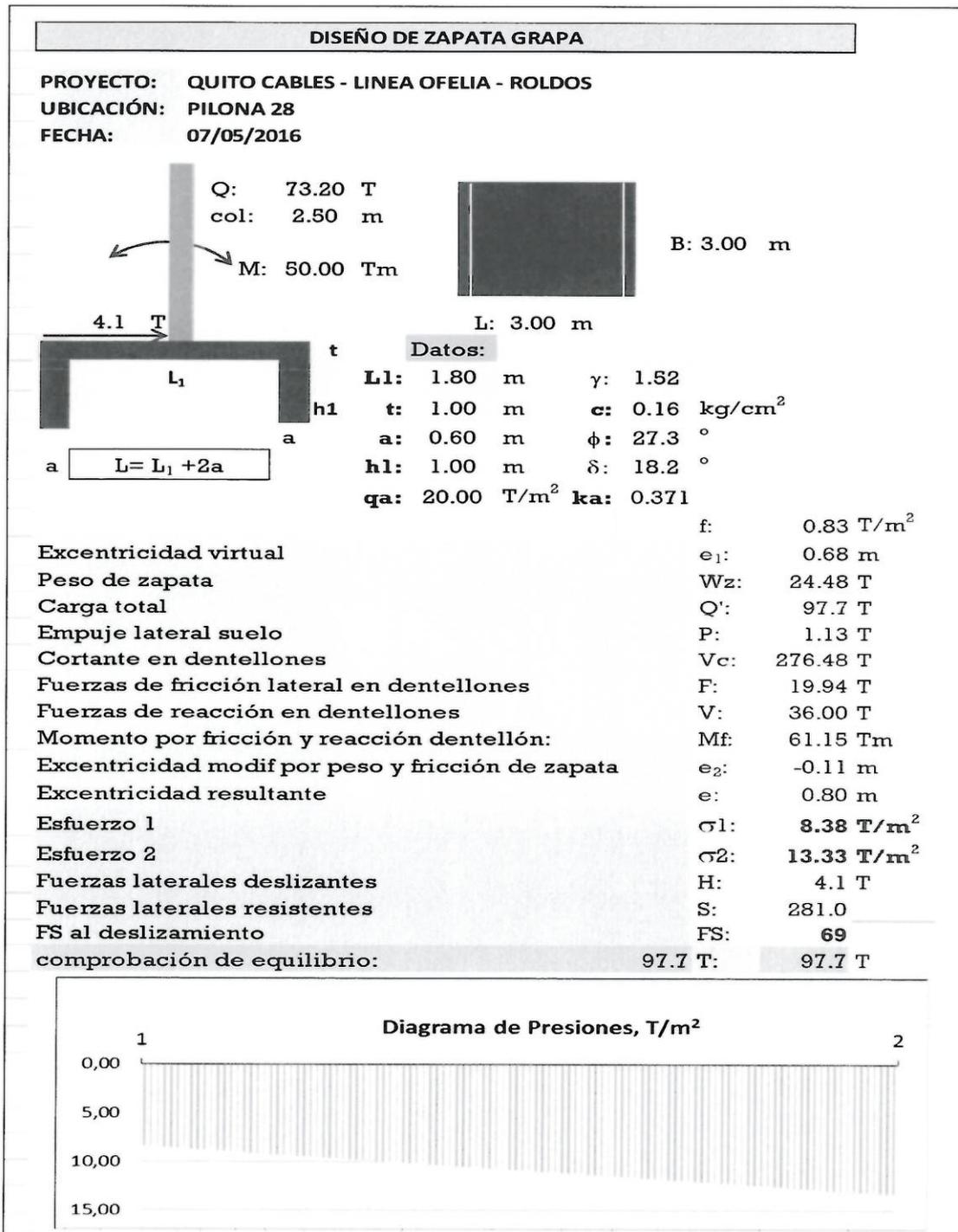


20/73  
G/BU

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y

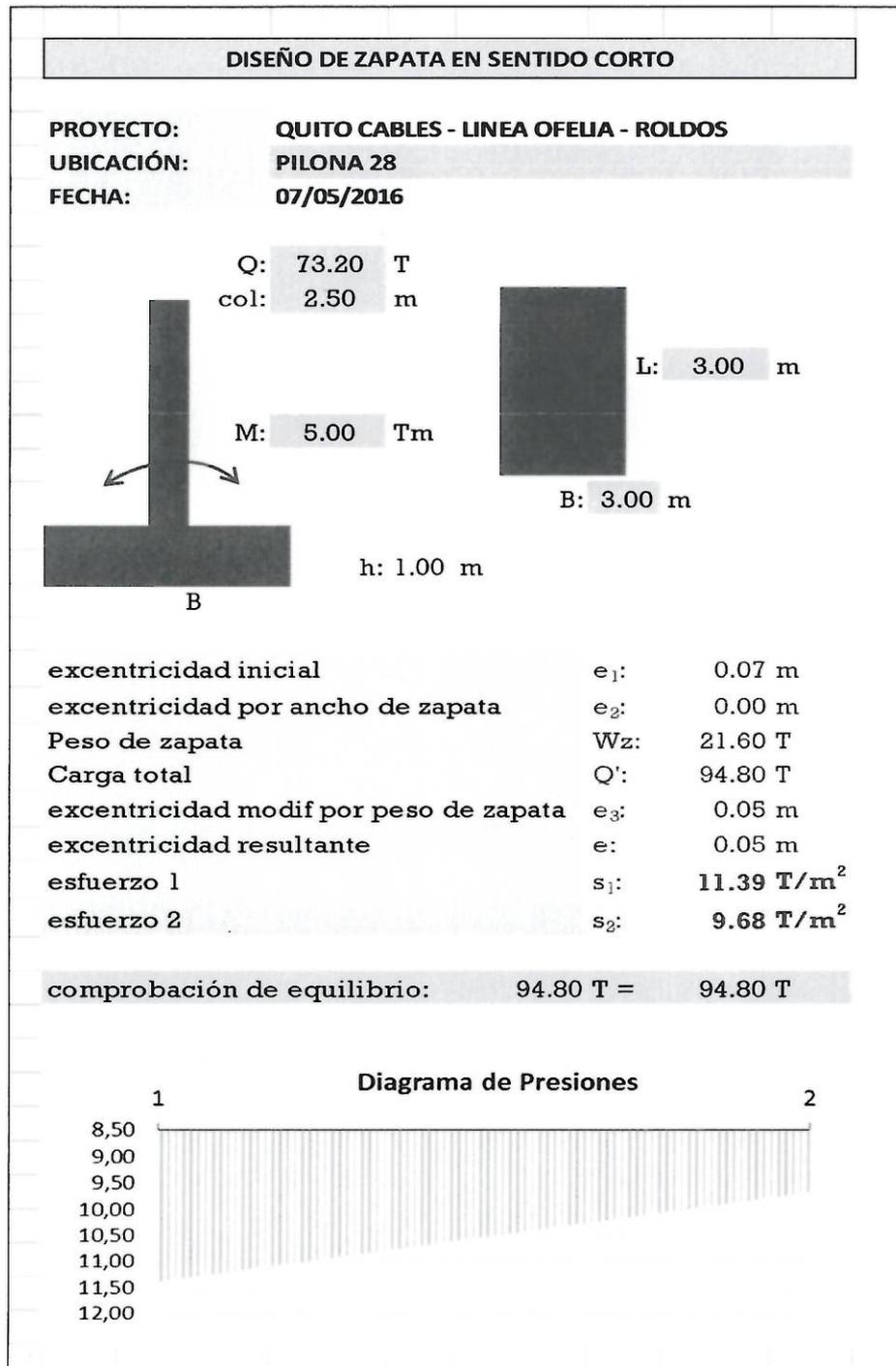


## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



22/73  
G/BU

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



## CÁLCULO DEL ACERO DE REFUERZO

Proyecto: Quito Cables  
Ubicación: Línea Ofelia - Roldós  
Estructura: Pilonas  
Fecha: 12/05/2016

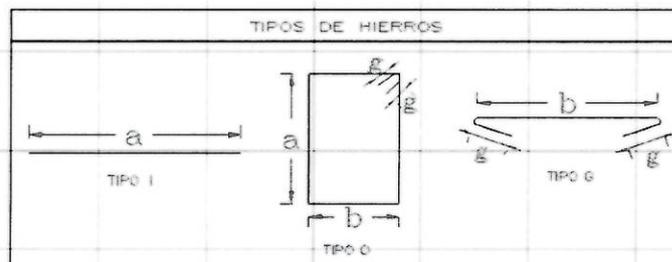
### Zapata tipo A

#### Diseño estructural de las cimentaciones

Zapata		Dentellones		Micropilotes	
Largo:	3.00 m	3.00	m		
Ancho:	3.00 m	0.60	m		
Espesor:	1.00 m	1.00	m		
Momento, M:	0.00 Tm/m	Momento, M:	0.00 Tm/m	Lp	0.00 m
Mu:	0.00 Tm/m	Mu:	0.00 Tm/m	#p/ml=	0.00
$\rho$ calc :	0.0000	$\rho$ calc :	0.0000	Aspil=	0 mm
$\rho$ min :	0.0033	$\rho$ min :	0.0033	Fp	0.0 T
As :	29.70 cm <sup>2</sup> /m	As :	29.70 cm <sup>2</sup> /m	x'	0.00 m
$\phi$ 18mm :	8.55 @ cm	$\phi$ 18mm :	8.55 @ cm	M <sub>rp</sub> =	0.0 Tm
$\phi$ 20mm :	10.57 @ cm	$\phi$ 20mm :	10.57 @ cm	V <sub>rp</sub>	0.0 T
$\phi$ 22mm :	12.79 @ cm	$\phi$ 22mm :	12.79 @ cm		
$\phi$ 25mm :	16.53 @ cm	$\phi$ 25mm :	16.53 @ cm		
$\phi$ 28mm :	20.74 @ cm	$\phi$ 28mm :	20.74 @ cm		
$\phi$ 32mm :	27.07 @ cm	$\phi$ 32mm :	27.07 @ cm		

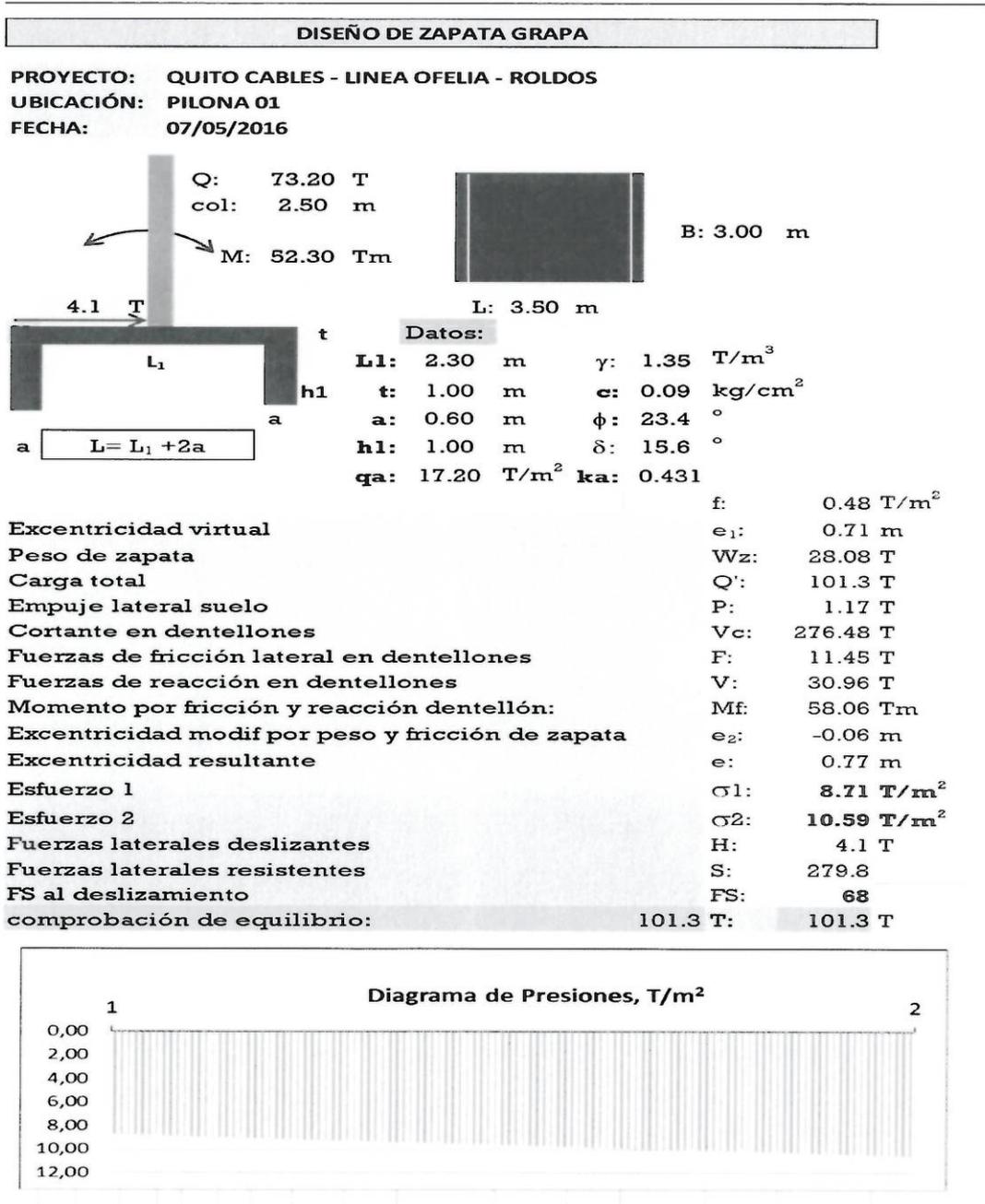
#### PLANILLA DE HIERROS CIMENTACIÓN TIPO A

Marca	$\phi$ (mm)	Peso (kg/m)	Tipo de Acero	a (m)	b (m)	g (m)	L desarrollada (m)	N varillas por Pilonas (u)	L por Pilonas (m)	Peso por Pilonas (Kg)	N Pilonas	L Total (m)	Peso Total (Kg)
Mc 100	28	4.834	I	2.85			2.85	62	176.70	854.17	11	1943.70	9395.85
Mc 101	18	1.998	O	0.85	0.45	0.15	2.90	20	58.00	115.88	11	638.00	1274.72
Mc 102	18	1.998	O	0.45	0.45	0.15	2.10	20	42.00	83.92	11	462.00	923.08
Mc 103	18	1.998	G	0.45		0.15	0.75	20	15.00	29.97	11	165.00	329.67
<b>TOTAL</b>									<b>291.70</b>	<b>1083.94</b>	<b>TOTAL</b>	<b>3208.70</b>	<b>11923.32</b>



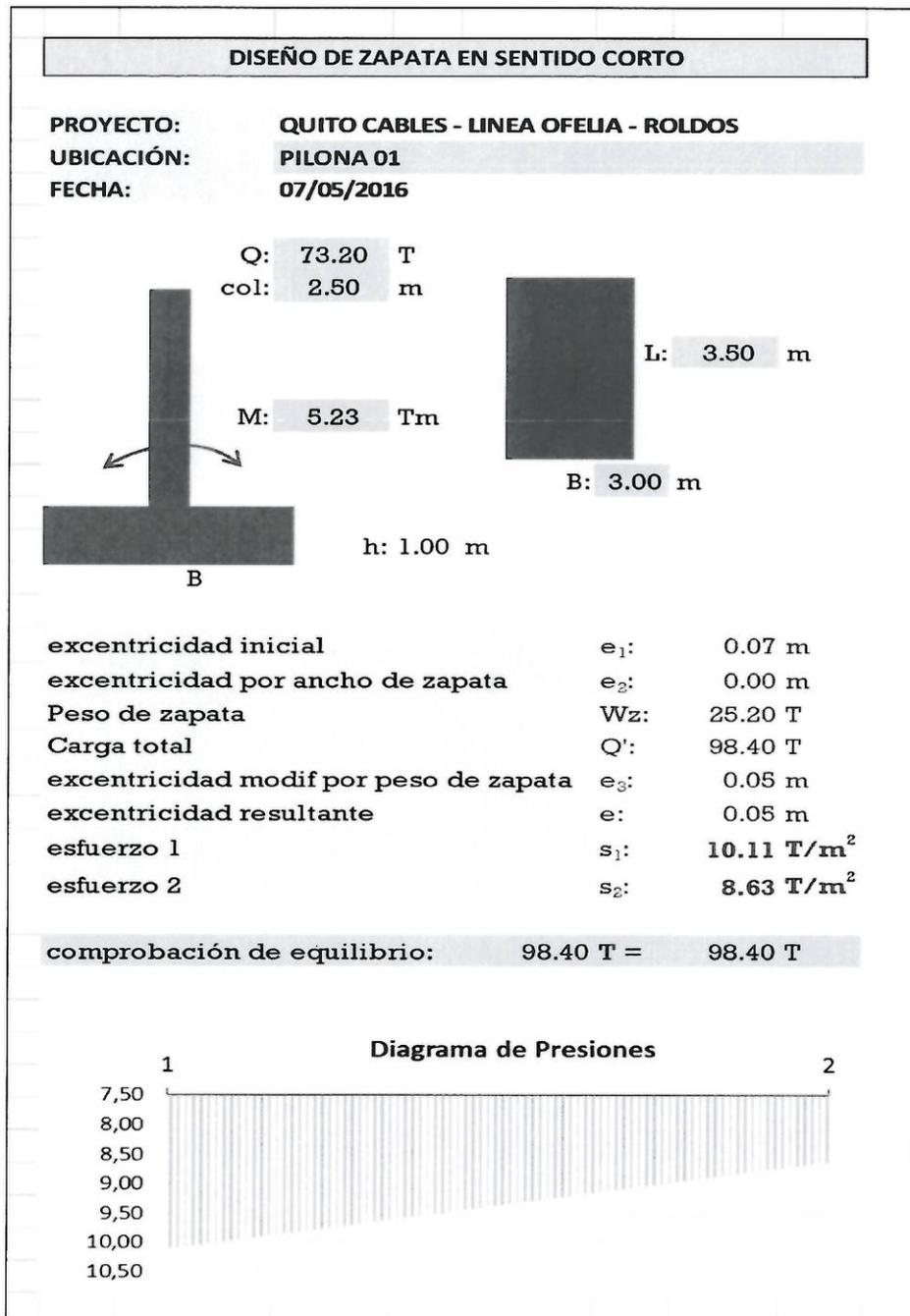
24/73  
G/SM

## ZAPATAS TIPO B DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X



25/73  
G/30

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN Y



26/73  
GR4

## DIMENSIONAMIENTO CON MOMENTO EN DIRECCIÓN X

