



República de Colombia
Departamento de Nariño
Alcaldía Municipal de Funes
Planeación Municipal



OFICINA: 112

SERIE:

SUSCRIBE:

101-112-0205

Funes 06 de Mayo de 2018

Señor
NELSON EFRAIN VILLOTA
Contratista

Cordial y saludo,

Asunto: Respuesta a oficio de fecha 30 de Abril de 2018

Por medio de la presente me permito dar respuesta a oficio de fecha 30 de Abril de 2018, haciendo entrega de documentación relacionada con la construcción del tanque de almacenamiento de agua potable para el municipio de Funes. Anexo 42 folios.

Agradecida de su atención

Cordialmente

ING. YOHANA PASCUAZA JIMÉNEZ
Jefe Planeación Municipal
Funes (Nariño)



Andrés Fernando Guerrero

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura - Universidad Tecnológica del Ecuador - Pasto

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

EL INGENIERO

ANDRES FERNANDO GUERRERO CABRERA

MATRICULA PROFESIONAL No. M.P. 52032106803 NARIÑO

CERTIFICA:

Que el diseño TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL MUNICIPIO DE FUNES Se realizó teniendo en cuenta lo establecido el Reglamento Técnico de instalaciones Hidro-Sanitarias (RAS-2000) NSR 10 y NTC 1500 en todos sus componentes.

Para constancia se firma en Pasto, a los 12 días del mes de noviembre de 2017

Atentamente


ANDRES F. GUERRERO CABRERA

Ingeniero civil
UDENAR - P.U.J.
Consultor y diseñador



Andrés Fernando Guerrero

Ing. de Grado (Graduated) - Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ingeniería - Bogotá D.C.

REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPRE

 MATRICULA PROFESIONAL NO:
52202106020000
INGENIERO CIVIL

DE FECHA: 22/06/2004
ANDRÉS FERNANDO
GUERRERO CABRERA
C.C. 9839081
UNIVERSIDAD DE NARIÑO


PRESIDENTE DEL CONSEJO

TANQUE DE ALMACENAMIENTO PARA ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO - FUNES - NARIÑO
ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

PREDIMENSIONAMIENTO

SISTEMA ESTRUCTURAL

LOSAS EN CONCRETO ESTRUCTURAL
REFUERZO EN DOS DIRECCIONES
CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE FUNES - NARIÑO
TANQUE DE ALMACENAMIENTO PARA ACUEDUCTO
ELEMENTOS FINITOS - AREAS
SAP2000 - V11.0.8

LOCALIZACIÓN

USO

METODO DE CALCULO

SOFTWARE DE CALCULO

MATERIALES

Graveto. F's

Acero. Fy (# 8 al # 11)

38 MPa

250 Kgt/m³

420 MPa

4.200 Kgt/m³

Modulo de Elasticidad de concreto, Sac (C 8.5.1)

24.870 MPa

348.725 Kgt/m³

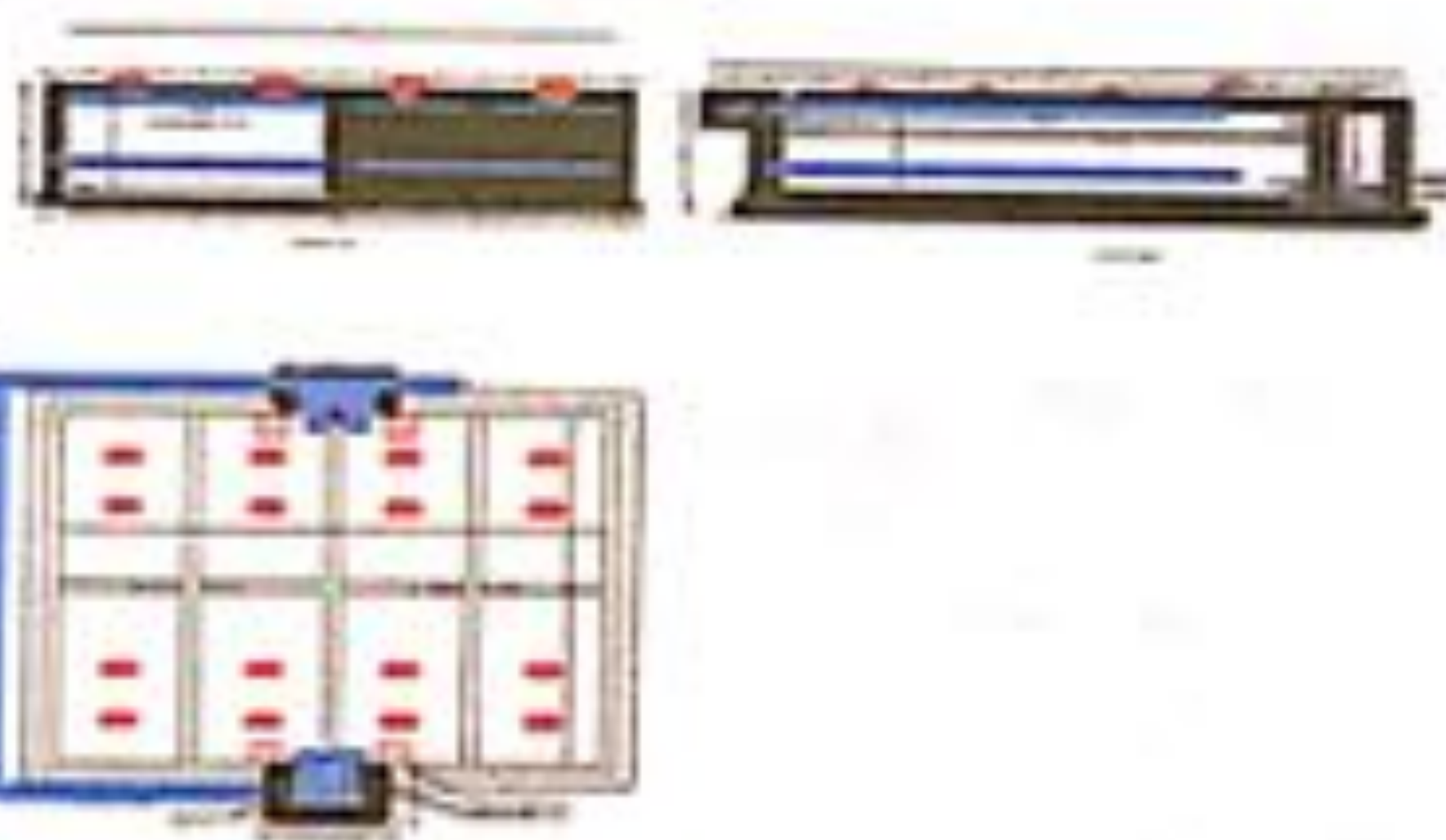
PESO

0.00140 Kgt/m³

DENSIDAD

0.0000245 kg-weg2/m⁴

GEOMETRIA



VERIFICACION DE SECCIONES - VIGAS LOSA DE TAPA

ELEMENTO	Luz, m	NBR 10	Calculado, m	Suministrado, m
viga sentido X - Hipotesis 1 - Luz total	14.10	L/18.3	0.77	0.80
viga sentido X - Hipotesis 2 - L/2	7.05	L/18.3	0.38	0.50
viga sentido Y - Hipotesis 1 - Luz total	14.10	L/18.3	0.77	0.80
viga sentido Y - Hipotesis 2 - L/2	7.05	L/18.3	0.38	0.50

La losa está apoyada directamente sobre los muros con los cuales hace junta monolítica. Los muros tienen una alfombra rígida a flexión sobre un eje horizontal perpendicular al plano del muro y por lo tanto no es necesario chequear su altura por efecto de cálculo de diferencias. Para efectos de calcular la altura de la losa armada en dos direcciones se procede a tomar la parte superior del muro como si fuera una viga rectangular con ancho igual al del muro y altura igual a dos veces el ancho, es decir de 25x50 cm (Para tener un área mínima de 1250 cm²).

En el diseño geométrico del tanque de almacenamiento se ha buscado dar simetría al diseño, logrando losas aproximadamente iguales en las dos direcciones, por lo tanto no se hace necesario el predimensionamiento en el sentido ortogonal y se adopta la misma sección para las vigas.

LOSA MACIZA REFORZADA EN DOS DIRECCIONES PARA TAPA

Una de las consecuencias del concepto de simetría explicado en la sección anterior es que la losa de tapa se puede dividir en paneles aproximadamente cuadrados, para los cuales las cargas fluyen hacia los apoyos en las dos direcciones ortogonales (losa reforzada en dos direcciones), favoreciendo la economía en el refuerzo suministrado y en el espesor de losa adoptado (y por ende disminuyendo la carga muerta aplicada).

CALCULO DEL ESPESOR DE LOSA - PANEL ESQUINERO

TIPO DE LOSA

MACIZA REFORZADA EN DOS DIRECCIONES

ESPESOR DE LOSA

C-8.5.3.3

RIGIDEZ DE VIGA 25x50 (Considerando solo sección rectangular)

b *	25.00 cm
h *	50.00 cm
I *	260.416.67 cm ⁴

Sector de losa en viga X (25x50) - Borde

b *	380.00 cm
h *	12.50 cm (Supuesto inicial)
I *	45.572.92 cm ⁴

Sector de losa en viga X (30x50) - Interior

b *	340.00 cm
h *	12.50 cm (Supuesto inicial)
I *	67.860.53 cm ⁴

Sector de losa en viga Y (25x50) - Borde

b *	278.00 cm
h *	12.50 cm (Supuesto inicial)
I *	45.247.40 cm ⁴

Sector de losa en viga Y (30x50) - Interior

b *	335.00 cm
h *	12.50 cm (Supuesto inicial)
I *	67.076.82 cm ⁴

PANEL LOSA ESQUINERO

Relacion l viga a losa, viga x Borde
Relacion l viga a losa, viga x Interior
Relacion l viga a losa, viga y - Borde

04	5.71
03	2.68
01	5.75

Relacion l viga a losa, viga y - Interior	d2	2.89	
Relacion l viga a losa PROMEDIO	dm	4.36	
ln (Luz libre larga de la losa)	ln	5.800 mm	
ln2 (Luz libre corta de la losa)	ln2	5.050 mm	
p (Luz libre larga losa / luz libre corta losa)	p	1.01	
n calculado (Ec. C-4 12, C-4 13)	n	124 mm	correcto

PANEL LOSA CENTRAL

Relacion l viga a losa, viga y Interior	d3	2.86	
Relacion l viga a losa, viga x Interior	d4	2.86	
Relacion l viga a losa, viga y - Borda	d1	5.76	
Relacion l viga a losa, viga y - Interior	d3	2.89	
Relacion l viga a losa PROMEDIO	dm	3.87	
ln (Luz libre larga de la losa)	ln	5.100 mm	
ln2 (Luz libre corta de la losa)	ln2	5.050 mm	
p (Luz libre larga losa / luz libre corta losa)	p	1.01	
n calculado (Ec. C-4 12, C-4 13)	n	124 mm	correcto

ANÁLISIS DE CARGAS VERTICALES

Se aplican cargas prefabricadas a la losa de tapa del Tanque, correspondientes a la carga muerta
Se añade una carga viva en la losa de tapa de 300 kg/m².

Placa superior	3.00	kN/m ²	300	Kg/m ²
Espesor	0.120	m		
Peso Unitario	24	kN/m ³		
Pañete y acabados	1.15	kN/m ²	115	Kg/m ²
Espesor	0.05	m		
Peso Unitario	23	kN/m ³		
Muros y particiones	1.00	kN/m ²	100	Kg/m ²

CARGA MUERTA	5.85	kN/m ²	585	kg/m ²
CARGA VIVA	2.50	kN/m ²	250	kg/m ²
CARGA DE SERVICIO	8.35	kN/m ²	835	kg/m ²

Se aplican cargas gravitacionales a la losa de fondo, correspondientes al peso del agua

CARGA DE AGUA ALMACENADA	36.50	kN/m ²	3650	kg/m ²
Altura de lamina de agua (en la salida)	3.65	m		
Peso Unitario agua	10.00	kN/m ³		

ANÁLISIS DE CARGAS HORIZONTALES

A las paredes del Tanque se aplican cargas horizontales provenientes del relleno granular que cubrirá el tanque y cargas provenientes de la presión del agua almacenada

CARGA HORIZONTAL DE AGUA, P, EN EL FONDO	36.50	kN/m ²	3650	kg/m ²
Altura de lamina de agua, h	3.65	m		
Peso Unitario del agua, γ_w	10.00	kN/m ³		



Figura 1.1

CARGA HORIZONTAL DE TIERRA, P1, EN EL FONDO	28.80	kN/m ²	2880	kg/m ²
Altura del muro, h (tanque totalmente enterrado)	4.00	m		
Peso Unitario de suelo, γ	18	kN/m ³		
Coefficiente de presión activa, k_1 (Adoptado)	0.40			

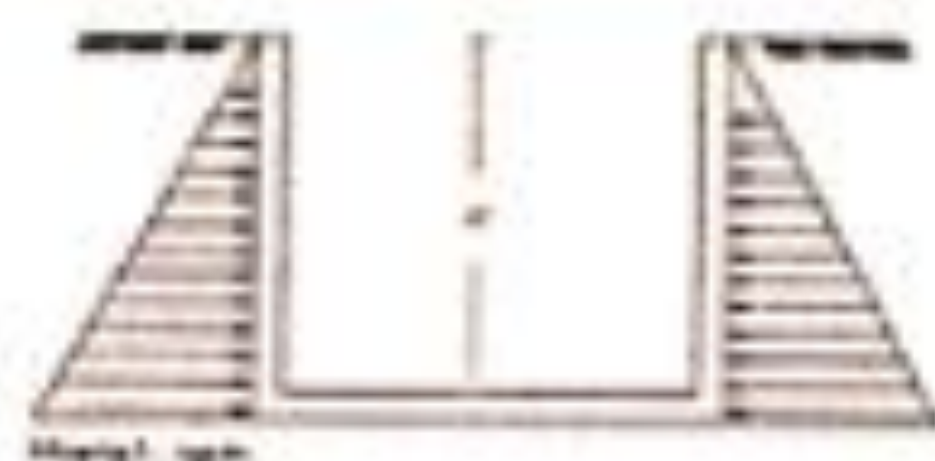


Figura 1.2

CARGA HORIZONTAL DE TIERRA, P2	25.20	kN/m ²	2520	kg/m ²
Altura del muro, h (sobresale 50cm del terreno)	3.50	m		
Peso Unitario de suelo, γ	18.0	kN/m ³		
Coefficiente de presión activa, k_1 (Adoptado)	0.40			

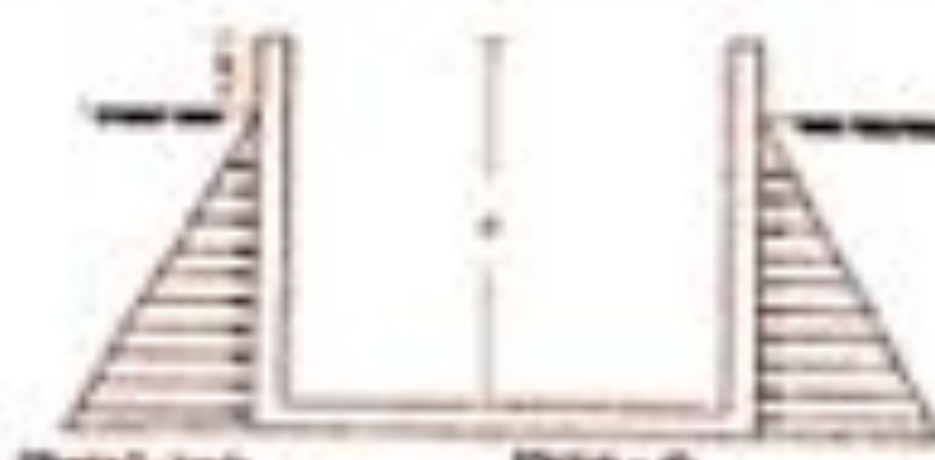


Figura 1.3

Figura 1.4

MOVIMIENTO SISMICO

Para tener en cuenta el efecto del movimiento sísmico en el análisis de estabilidad se toman en cuenta las previsiones de la Norma NSR-10

Localización:	FLINES Departamento de Nariño
Nivel de amenaza sísmica:	Abs
Zona para cálculo de A_s	5
A_s	0.25
Zona para cálculo de A_m	5
A_m	0.25
Zona de amenaza sísmica	Abs
Tipo de perfil de suelo	D
Coefficiente de suelo F_a	1.3
Coefficiente de suelo F_v	1.8
Grupo de uso	IV
Coefficiente de importancia, I	1.5

1. CARGA SISMICA DEBIDA A LA MASA DE LA ESTRUCTURA DEL TANQUE

A partir de estos datos se obtiene el espectro elástico de aceleraciones del movimiento sísmico de diseño para un coeficiente de amortiguamiento crítico del 5%

Periodo corto de la estructura $T_c = 0.07(A_v/F_v)(A_s/F_a)$ 3.70 seg
Periodo largo de la estructura, $T_L = 2.4F_v$ 4.08 seg

Para periodos de vibración menores de T_c , el espectro elástico de aceleraciones se calcula como:
 $S_{ah} = 2.5A_sF_vT$

Para periodos de vibración mayores de T_L , el espectro elástico de aceleraciones se calcula como:
 $S_{ah} = 1.2A_sF_vT_L^{0.75}$

Para periodos de vibración comprendidos entre T_c y T_L , el espectro elástico de aceleraciones se calcula como:
 $S_{ah} = 1.2A_sF_vT_c^{0.75} / T$

El Periodo de la estructura se calcula mediante análisis modal utilizando el software sap2000.

Periodo calculado, $T_c = 0.390$ seg
 S_{ah} Calculado = 1.22 g

Con el periodo y el espectro de aceleraciones obtenido se calcula la fuerza sísmica en cada nodo de la estructura. Las masas de los nodos las calcula directamente el software tomando la geometría del elemento y la masa del material del que está compuesto.

La fuerza sísmica elástica calculada como $f_s = m \cdot a = m \cdot S_{ah} \cdot g$ se aplica en los nodos de la estructura y se utiliza para verificar que la estructura no sufra deformaciones superiores a las permitidas durante el movimiento sísmico.

La fuerza sísmica dividida por el coeficiente de modificación de respuesta, $E = f_s/R$, es la que se utiliza para el cálculo del refuerzo en los elementos de concreto.

De acuerdo con las normas NSR-10, el coeficiente de modificación de respuesta, R , para estructuras conformadas por muros de carga de concreto con capacidad especial de disipación de energía, DES, y capacidad para soportar las cargas verticales es $R=7$, por lo tanto la carga sísmica para diseño de elementos se calcula como:

$$E = f_s/R = f_s/7$$

$$E = 0.20 f_s$$

2. CARGA SISMICA DEBIDA A LA MASA DE AGUA ALMACENADA DENTRO DEL TANQUE

La fuerza sismica aportada por el agua contenida dentro del tanque se toma en cuenta en forma de una sobre presion hidrostatica que sigue una distribucion parabólica de acuerdo con la teoria de Westergaard y Zangl. Esta sobrepresion se aplica a las paredes verticales del tanque.

La sobre presion se calcula en los nodos de los elementos finitos en la siguiente forma:

$$h_{\text{agua}} = 1.22 \text{ m}$$

$$H = 4.00 \text{ m}$$

$$C_{\text{máx}} = 0.33 \text{ m}$$

(valor máximo de C en y/H para talud vertical)

$$k = y / h$$

$$C = \frac{C_{\text{máx}}}{2} \left(k(2 - k) + \sqrt{k(2 - k)} \right)$$

$C_{\text{máx}}$ = valor máximo de C, para $y = h$

$$P_e = C \cdot \gamma_{\text{agua}} \cdot y$$

γ_{agua} = Expresión de aceleración horizontal

γ_{agua} = Peso específico del agua

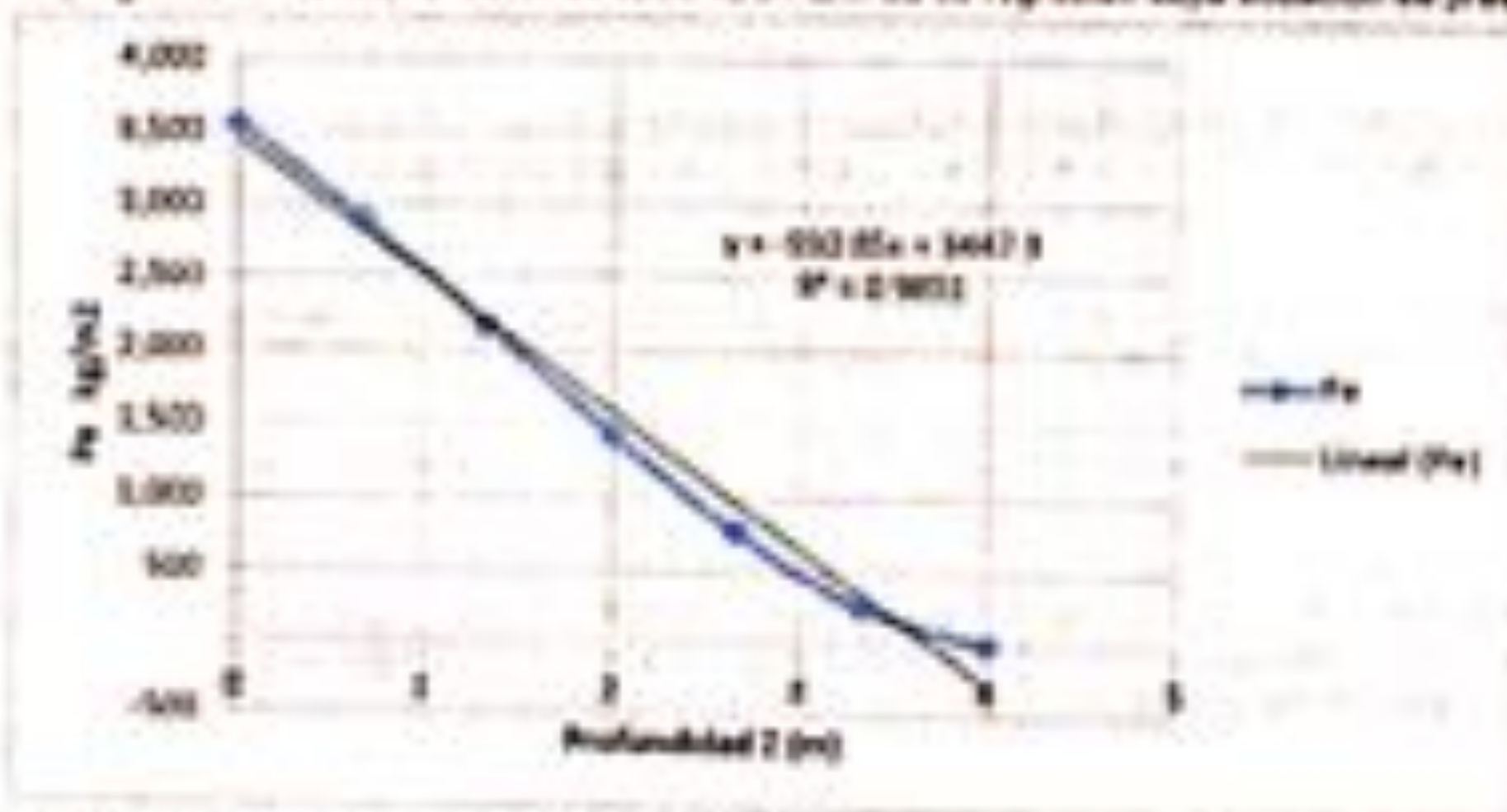
y = Profundidad o medida desde la superficie de la presa

$$P_e = \int P_e \cdot dy$$

$$\Delta E = \int P_e \cdot y \cdot dy$$

y (medido desde la superficie del tanque)	y (m)	k = y/H	C	P_e (kg/m ²)
0.00 m	4.00 m	0.00	0.0000	0.00
0.67 m	3.33 m	0.17	0.3139	254.55
1.33 m	2.67 m	0.33	0.4748	379.80
2.00 m	2.00 m	0.50	0.5800	464.00
2.67 m	1.33 m	0.67	0.6686	534.88
3.33 m	0.67 m	0.83	0.7148	571.84
4.00 m	0.00 m	1.00	0.7300	584.00

La variación de C (y de P_e) entre dos nodos consecutivos se considera lineal por facilidad de cálculo y para permitir su uso en el programa SAP2000, tal como se observa en la línea de regresión cuya ecuación se presenta en el siguiente gráfico.



CONDICIONES DEL SUELO DE CIMENTACIÓN

Se considera una cimentación elástica que se modela mediante el empleo de resortes que simulan la acción del terreno sobre la losa de la cimentación. Se desprecia la fricción entre las paredes verticales y el terreno adyacente.

Para calcular la rigidez de cada resorte se tiene en cuenta el módulo de reacción del terreno, k_s , y el área aferrada a cada nodo de elemento finito.

El módulo de reacción del terreno, k_a , de manera aproximada se calcula así:

Capacidad del terreno ($= Q_{ult}/F_s$)

7.50 ton/m²

Se considera de la mecánica de suelos que Q_{ult} ocurre para un asentamiento máximo de 1 pulgada (0.0254m)

$$k_a = Q_{ult} = 295,275.58 \text{ kg/m}^3$$

Para el caso de los muros del tanque de almacenamiento se considerará, por seguridad, que la carga (línea ocurre para un asentamiento máximo de 2.54 centímetros (0.0254m), luego:

$$k_a = Q_{ult} = 295,275.58 \text{ kg/m}^3$$

Para calcular la rigidez de cada resorte se tiene en cuenta el módulo de reacción del terreno, k_a , ya calculado, y el área afrente a cada nodo de elemento (sigo).

Por ejemplo, si se tiene un elemento con las siguientes características:

Rigidez del resorte de cimentación, K_a , en el nodo

$$\frac{58,128.94 \text{ kg/m}}{295,275.58 \text{ kg/m}^3} \quad (\text{utilizado en Sep2000})$$

Módulo de reacción del terreno, k_a (desconoce)

$$295,275.58 \text{ kg/m}^3$$

Lado x del elemento

$$0.80 \text{ m}$$

Lado y del elemento

$$0.80 \text{ m}$$

Área del elemento

$$0.80 \text{ m}^2$$

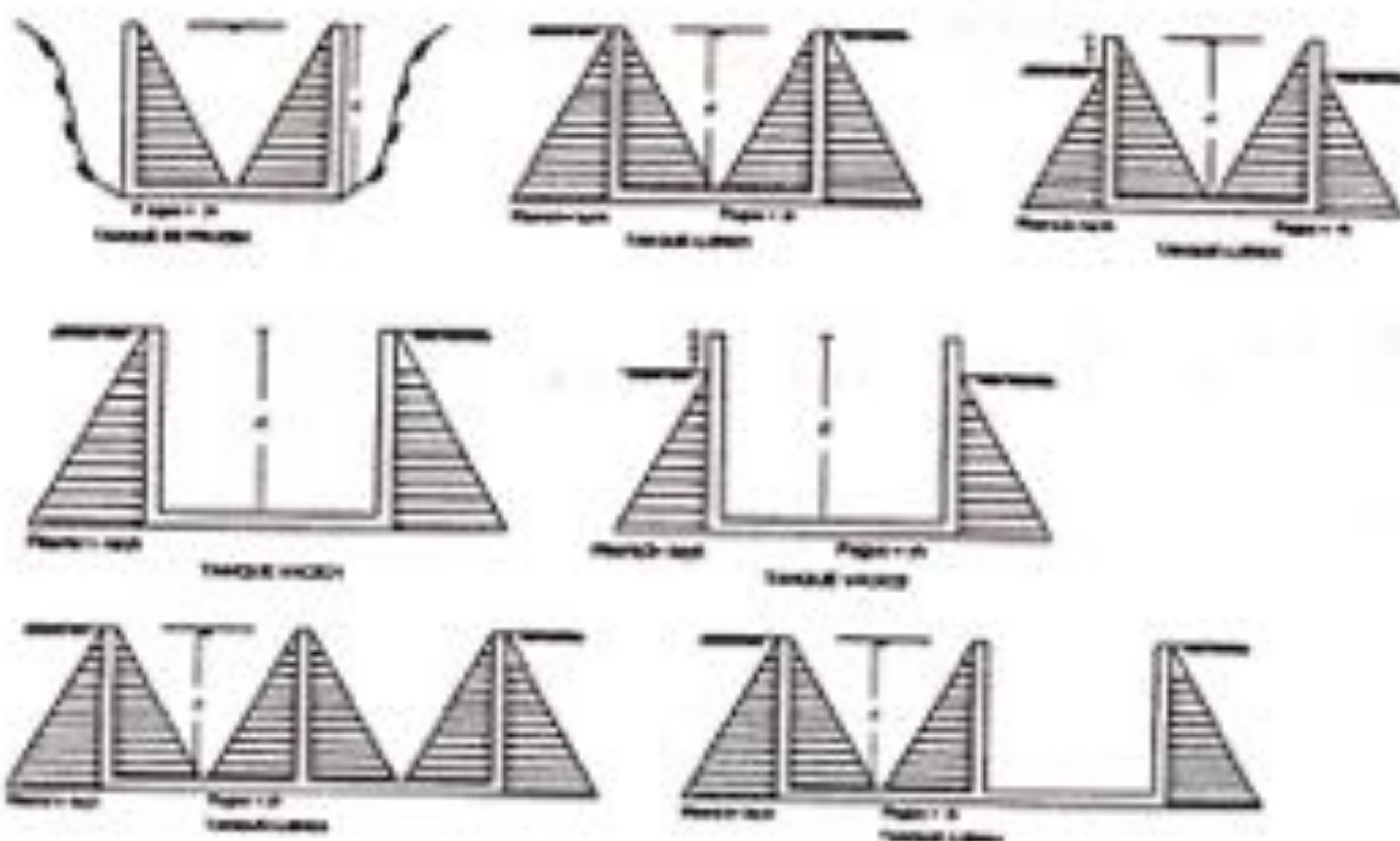
Área afrente a cada nodo

$$0.20 \text{ m}^2$$

en la dirección horizontal se aplica una rigidez K_a igual al 20% de la aplicada en dirección vertical.

La cimentación es estable si el asentamiento máximo en cualquier nodo para cada combinación de carga para diseño por esfuerzo de trabajo dada en el título B de las NSR-10 es menor que 2.54cm (1 pulgada). Cumpliendo este criterio también se cumple el criterio de esfuerzo aplicado menor que el esfuerzo admisible.

HIPÓTESIS DE CARGAS HORIZONTALES - COMBINACIONES DE CARGA





Las cargas a utilizar son:

Agua = Carga de presión hidráulica, H, por ser variable se utiliza factor de mayoración igual a 1.40

TIERRA1 = Carga de Presión de suelo, S, se utiliza factor de mayoración igual a 1.50

MUERTA = Peso propio, se la considera como carga muerta

SISMO1 = Carga sísmica, generada por la masa del muro, E_s ($E_s = F_s W$)

SISMO2 = Carga sísmica generada por la masa de agua

Los resultados se presentan en los cuadros adjuntos.

TABLE: Load Case Definitions

LoadCase	DesignType	Surfactant
MUERTA	MUERTA	1
VIVA	VIVA	0
AGUA	VIVA	0
TIERRA1	MUERTA	0
TIERRA2	MUERTA	0
MODAL	MODAL	0
SIX	SISMO	0
SIY	SISMO	0
SISMOX	SISMO	0
SISMOY	SISMO	0

TABLE: Case - Response Spectrum 1: Load Assignments

Case	LoadName	Function	Transverse m/sec ²
SIX	U1	NSR10	9.806
SIY	U2	NSR10	2.942
SIX	U1	NSR10	2.942
SIY	U2	NSR10	9.806

TABLE: Combination Definitions (NSR 10)

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
1.4(D+T)	Linear Add	MUERTA	1.4
1.4(D+T)		AGUA	1.4
1.2(D+T)+1.6(S+M1)	Linear Add	MUERTA	1.2
1.2(D+T)+1.6(S+M1)		AGUA	1.2
1.2(D+T)+1.6(S+M1)		VIVA	1.6
1.2(D+T)+1.6(S+M1)		TIERRA1	1.6
1.2(D+T)+1.6(S+M2)	Linear Add	MUERTA	1.2
1.2(D+T)+1.6(S+M2)		AGUA	1.2
1.2(D+T)+1.6(S+M2)		VIVA	1.6
1.2(D+T)+1.6(S+M2)		TIERRA2	1.6

TABLE: Combination Definitions (NSR 10)

ComboName	ComboType	CaseName	ScaleFactor
1.2(D+T)	Linear Add	MUERTA	1.2

TABLE: Frame Section Properties (I - General)

SectionName	EB	IZ	Area	TIPO
Text	m	m	cm2	

V20x50 0.5 0.2 3300 VIGA

TABLE: Area Section Properties

Section	Material	Thickness	BandThick
Text	Text	m	m

PARED1	CONCRETO	0.25	0.25
PARED2	CONCRETO	0.25	0.25
PGO	CONCRETO	0.3	0.3
FABRIQUE	CONCRETO	0.25	0.25
TAPA	CONCRETO	0.135	0.135

ESPECTRO DE ACELERACION ELASTICA

Localización: FUNES Departamento de Nariño

Nivel de amenaza sísmica: Alta

Zona para cálculo de A_s : 5

Zona para cálculo de A_{ys} : 0.25

Zona de amenaza sísmica: Alta

Tipo de perfil de suelo: D

Coefficiente F_a : 1.3

Coefficiente F_v : 1.9

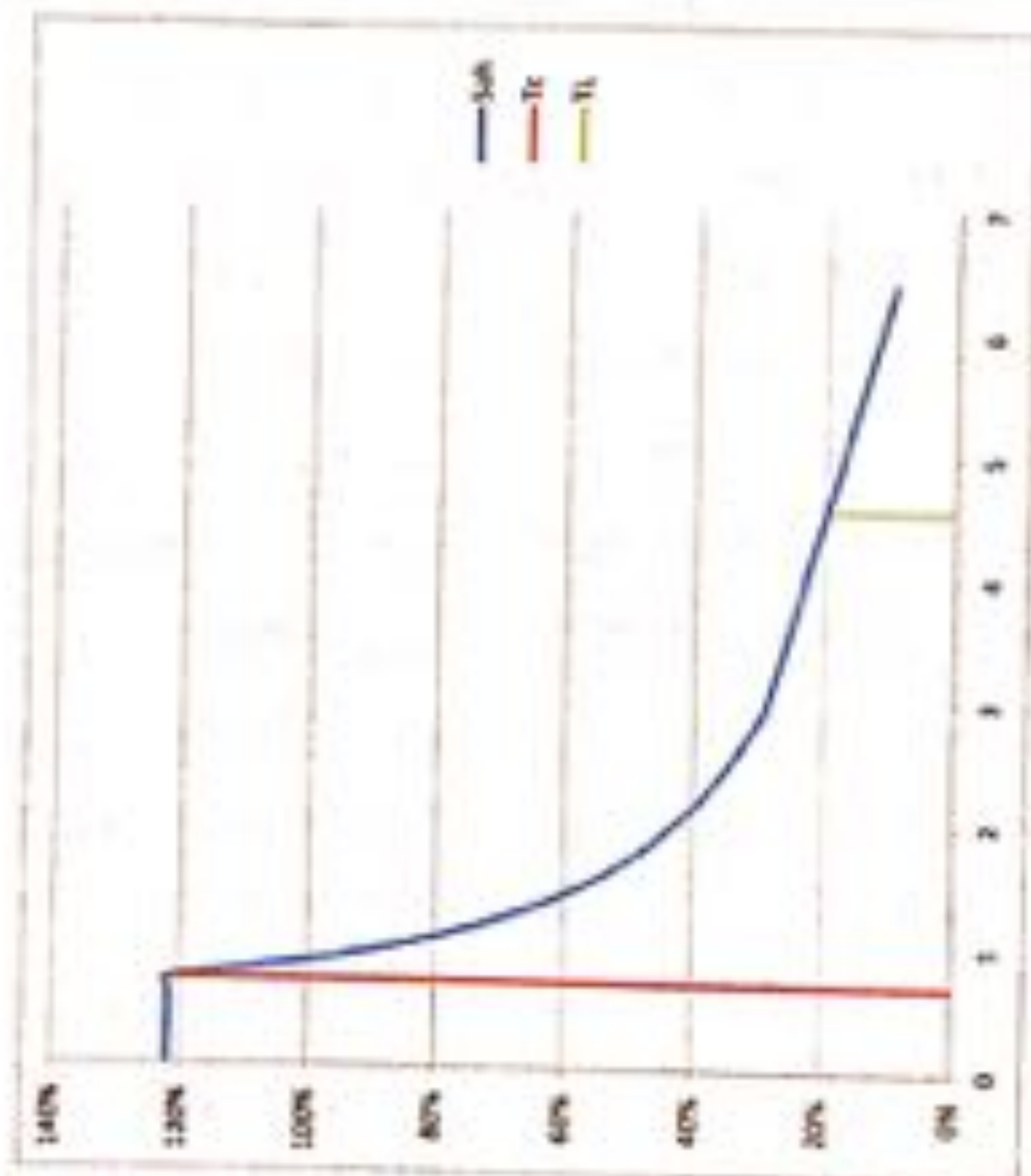
Grupo de uso: IV

Coefficiente de importancia: 1.5

$T_0 = 0.70 \text{ Seg}$

$T_L = 4.58 \text{ Seg}$

PERIODO (Seg)	
0.1	122%
0.2	122%
0.3	122%
0.5	122%
0.7	122%
1.0	122%
1.5	122%
2.0	122%
3.0	122%
4.0	122%
5.0	122%
6.0	122%
7.0	122%
8.0	122%
9.0	122%
10.0	122%
12.0	122%
15.0	122%
20.0	122%
30.0	122%
40.0	122%
50.0	122%
60.0	122%
70.0	122%
80.0	122%
90.0	122%
100.0	122%
120.0	122%
150.0	122%
200.0	122%
300.0	122%
400.0	122%
500.0	122%
600.0	122%
700.0	122%
800.0	122%
900.0	122%
1000.0	122%



year	team	games	pts	reb	ast	stl	blk	pts/48	reb/48	ast/48	stl/48	blk/48	pts	reb	ast	stl	blk
1994	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
1995	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
1996	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
1997	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
1998	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
1999	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2000	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2001	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2002	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2003	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2004	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2005	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2006	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2007	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2008	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2009	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2010	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2011	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2012	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2013	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2014	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2015	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2016	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2017	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2018	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10
2019	LA Lakers	82	2,800	1,000	250	100	10	34.1	12.2	3.0	1.2	0.3	2,800	1,000	250	100	10

RESUMEN ACERO DE REFUERZO REQUERIDO EN CADA JUNTA				
Joint Text	Ast1(top) cm2/m	Ast1(bot) cm2/m	Ast2(top) cm2/m	Ast2(bot) cm2/m
1	3.75	3.75	3.75	3.75
6	7.54	4.90	3.75	3.75
10	3.75	3.75	3.75	3.75
256	3.87	4.42	4.20	6.27
258	3.75	3.75	3.75	4.38
260	4.16	4.64	4.16	5.67
266	3.75	3.75	3.84	6.64
268	3.75	3.75	3.90	8.29
270	3.75	3.75	3.75	4.52
276	3.75	3.75	3.75	6.51
278	3.75	3.75	4.49	9.21
280	3.75	3.75	3.95	9.94

LATERAL_PRESSURE Fig. 90.154

LATERAL PRESSURE					
Asst Total	Asst(1)ft cm(1)/ft	Asst(2)ft cm(2)/ft	Asst(3)ft cm(3)/ft	Asst(4)ft cm(4)/ft	
4	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	25.00	25.00	25.00	25.00	
CJ____(cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
6	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	30.00	30.00	30.00	30.00	
CJ____(cm)	35.00	35.00	35.00	35.00	
10	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	35.00	35.00	35.00	35.00	
CJ____(cm)	40.00	40.00	40.00	40.00	
20	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	40.00	40.00	40.00	40.00	
CJ____(cm)	45.00	45.00	45.00	45.00	
25	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	45.00	45.00	45.00	45.00	
CJ____(cm)	50.00	50.00	50.00	50.00	
30	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	50.00	50.00	50.00	50.00	
CJ____(cm)	55.00	55.00	55.00	55.00	
35	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	55.00	55.00	55.00	55.00	
CJ____(cm)	60.00	60.00	60.00	60.00	
40	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	60.00	60.00	60.00	60.00	
CJ____(cm)	65.00	65.00	65.00	65.00	
45	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	65.00	65.00	65.00	65.00	
CJ____(cm)	70.00	70.00	70.00	70.00	
50	1.75	1.75	1.75	1.75	
CJ____(cm)	70.00	70.00	70.00	70.00	
CJ____(cm)	75.00	75.00	75.00	75.00	

[illegible]

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

[illegible]

TABLE: Element Forces - Area Shells

Area Text	AreaElem Text	ShellType Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	StepType Text	F11 Kgf/m
630	629	Shell-Thick	270	MUERTA	NonStatic	Max	335.09
630	629	Shell-Thick	244	MUERTA	NonStatic	Max	287.36
630	629	Shell-Thick	245	MUERTA	NonStatic	Max	-1105.02
630	629	Shell-Thick	275	MUERTA	NonStatic	Max	-1057.29

	RTD	State	State	Range	State	RTD	RTD	RTD
	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile	Agile
1	100%	1	1	1	1	100%	100%	100%
2	100%	1	1	1	1	100%	100%	100%
3	100%	1	1	1	1	100%	100%	100%
4	100%	1	1	1	1	100%	100%	100%

MMax	MMin	MAngle	V13	V23	VMax	VAngle
Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees	Kgf/m	Kgf/m	Kgf/m	Degrees
0	0	0	-1566.1	-927.86	0	0
0	0	0	-1566.1	990.11	0	0
0	0	0	369.14	990.11	0	0
0	0	0	369.14	-927.86	0	0