

**ALVARO MILLAN & CIA. LTDA.**

**ANALISIS COMPORTAMIENTO MURO DE CONTENCION EN VOLADIZO**

**SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS DEPARTAMENTALES**



**MERCADOS**

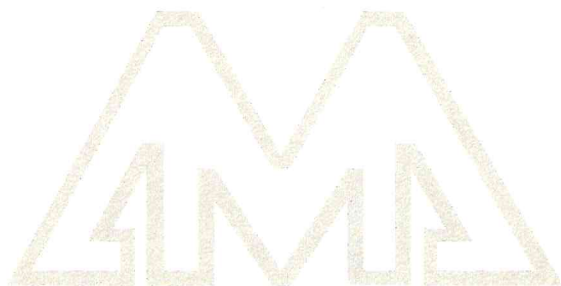
**GUADALUPE - DOSQUEBRADAS**

**ALVARO MILLAN ANGEL & CIA. LTDA.**  
*Ingenieros Civiles y de Suelos*

**FEBRERO DE 1998**

**CONTENIDO**

1. PRELIMINAR
2. CARACTERIZACION DEL SUELO
3. RESULTADOS
4. ANEXOS



## I. PRELIMINAR.

*Fue solicitado a mi firma por la Secretaría de Obras Públicas departamentales a través de el Ingeniero Gilberto Zapata un análisis de comportamiento de un muro de contención en voladizo proyectado para el sitio denominado Mercados en Guadalupe- Dosquebradas*

*Para el estudio se procedió a evaluar los diferentes factores de seguridad del muro tanto al deslizamiento como al volcamiento, además de las cargas generadas por el muro al suelo.*

*Adicionalmente se procedió a comparar el muro en estudio con un muro anclado, diseñado por esta empresa años atrás para el mismo sitio.*

## 2. CARACTERIZACION DEL SUELO.

Teniendo en cuenta la diversidad de estructuras de suelo encontradas en el área que soportaría la estructura, se consideró conveniente trabajar con dos valores de la Cohesión tomada en la base.

### 2.1 Actuantes.

Peso unitario del relleno =  $1.8 \text{ ton/m}^3$

$\Phi = (2/3) 24.3 = 16.2$

### 2.2 Resistentes

#### 2.2.1 Tipo 1.

Peso del Suelo :  $1.8 \text{ ton/m}^3$

$\Phi = 22$

$C = 2 \text{ ton/m}^2$

#### 2.2.1 Tipo 2.

Peso del Suelo :  $1.8 \text{ ton/m}^3$

$\Phi = 22$

$C = 3.5 \text{ ton/m}^2$



ALVARO MILLAN ANGEL Y CIA LTDA.

ESTABILIDAD DE MUROS DE CONTENCIÓN.

NOMBRE DE LA OBRA:

UBICACIÓN:

FECHA:

PLAZA DE MERCADOS S.A

BARRIO GUADALUPE-DOSQUEBRADAS

Ene-98

Geometría del Muro.

Altura (H)=	7
Ancho de la Corona, W =	0.4
Angulo del Relleno =	400
Altura pata, D =	1
Base pata, HB =	0.65
Lg Voladizo, LT =	1
Ancho Vastago (W') =	0.7
Lg del Talón (LH) =	2.3
Altura de la llave =	0.9
Altura del Talón (H') =	8.01
Ancho de la Base (B) =	4

Propiedades del Material

Peso Unitario Relleno =	1.8
Peso Unitario Relleno (frontal) =	1.8
Peso Unitario Relleno =	1.8
Peso Unitario concreto	2.4
Coefficiente presión activa (K) =	0.46
Delta (actuante) =	16.2
Cohesión (actuante) =	0
Coefficiente presión pasiva (K) =	0
delta (resistente) =	0
Cohesión (resistente) =	0
phi (base) =	22
Cohesion (base)	2
sobrecarga=	0.8
Kp =	2.20

(Ton/m3)

Factores de Seguridad

Deslizamiento =	1.57
Volcamiento =	2.05

Excentricidad =	0.63
q. voladizo delantero =	26.64
q. talón =	0.67

Item	Ancho	Altura	Gamma	V	H(R)	H(D)	Brazo	M(R)	M(D)
(1) Relleno	2.3	7.35	1.8	30.43			2.85	86.72	
(2) Relleno	2.3	0.00575	1.8	0.01			3.23	0.04	
(3) Vastago	0.4	7.35	2.4	7.06			1.50	10.58	
(4) Vastago	0.3	7.35	2.4	2.65			1.20	3.18	
(5) Base	4	0.65	2.4	6.24			2.00	12.48	
(6) Suelo	1	0.35	1.8	0.63			0.50	0.32	
(7)ESV				0.22			4.00	0.89	
(8)ESH						0.77	4.00		3.08
(9) Llave						-7.1	0.27	1.90	
P(DH)						25.48	2.67		68.00
P(DV)				7.40			4.00	29.61	
P(RH)					0.00		0.33	0.00	
P(RV)				0.00			0.00	0.00	
S					30.08				
SUM				54.64	30.08	19.11		145.72	71.07
N				-54.64			1.37		

q. Admisible = 13 ton/m2



**ALVARO MILLAN ANGEL Y CIA LTDA.**

**ESTABILIDAD DE MUROS DE CONTENCIÓN.**

**NOMBRE DE LA OBRA:**

**UBICACIÓN:**

**FECHA:**

**PLAZA DE MERCADOS S.A**

**BARRIO GUADALUPE-DOSQUEBRADAS**

**Ene-98**

**Geometría del Muro.**

Altura (H)=	7
Ancho de la Corona, W =	0.4
Angulo del Relleno =	400
Altura pata, D =	1
Base pata, HB =	0.65
Lg Voladizo, LT =	1
Ancho Vastago (W) =	0.7
Lg del Talón (LH) =	2.3
Altura de la llave =	0.9

Altura del Talón (H) =	8.01
Ancho de la Base (B) =	4

**Propiedades del Material**

Peso Unitario Relleno =	1.8
Peso Unitario Relleno (frontal) =	1.8
Peso Unitario Relleno =	1.8
Peso Unitario concreto	2.4
Coefficiente presión activa (K) =	0.46
Delta (actuante) =	16.2
Cohesión (actuante) =	0
Coefficiente presión pasiva (K) =	0
delta (resistente) =	0
Cohesión (resistente) =	0
phi (base) =	22
Cohesion (base)	3.5
sobrecarga=	0.8
Kp =	2.20

(Ton/m3)

**Factores de Seguridad**

Deslizamiento =	1.89
Volcamiento =	2.05

Excentricidad =	0.63
q. voladizo delantero =	26.64
q. talón =	0.67

Item	Ancho	Altura	Gamma	V	H(R)	H(D)	Brazo	M(R)	M(D)
(1) Relleno	2.3	7.35	1.8	30.43			2.85	86.72	
(2) Relleno	2.3	0.00575	1.8	0.01			3.23	0.04	
(3) Vastago	0.4	7.35	2.4	7.06			1.50	10.58	
(4) Vastago	0.3	7.35	2.4	2.65			1.20	3.18	
(5) Base	4	0.65	2.4	6.24			2.00	12.48	
(6) Suelo	1	0.35	1.8	0.63			0.50	0.32	
(7)ESV				0.22			4.00	0.89	
(8)ESH						0.77	4.00		3.08
(9) Llave						-7.1	0.27	1.90	
P(DH)						25.48	2.67		68.00
P(DV)				7.40			4.00	29.61	
P(RH)					0.00		0.33	0.00	
P(RV)				0.00			0.00	0.00	
S					36.08				
SUM				54.64	36.08	19.11		145.72	71.07
N				-54.64			1.37		

q. Admisible = 17 ton/m2

### 3. RESULTADOS.

#### 3.1 Consideraciones Técnicas.

Después de realizados los análisis técnicos, se concluyó lo siguiente:

- A) El muro no presentaría problemas por deslizamiento pues el FSD (factor de seguridad por deslizamiento) fue de 1.57 (con C (resistente) = 2) y de 1.88 (con C (resistente) = 3.5), que en ambos casos es mayor al mínimo requerido de 1.5
- B) El muro no presentaría problemas por volcamiento pues el FSV (factor de seguridad por volcamiento) fue de 2.05 para ambos casos de suelo. Valor que es mayor al mínimo requerido de 2.
- C) La zapata del muro aplica una carga a la base de  $26.62 \text{ ton/m}^2$ , que es superior a la capacidad portante del suelo para ambas consideraciones de C. (Para C = 2 q admisible =  $13 \text{ ton/m}^2$ ) (Para C = 3.5 q admisible =  $17 \text{ ton/m}^2$ ).
- D) Por lo anterior se concluye que el muro de contención en voladizo considerado en estudio no cumple los requisitos de estabilidad requeridos.

### 3.2 Consideraciones Económicas.

Se comparó el valor que costaría construir ambos muros y se obtuvo.

#### A) MURO DE CONTENCIÓN EN VOLADIZO: (costos por metro lineal de muro)

##### A.1) Concreto

$$\begin{aligned} 3.14 \text{ m}^3 (3000 \text{ psi}) * \$150.000 / \text{m}^3 &= \$ 471.000 \\ 4.03 \text{ m}^3 (4000 \text{ psi}) * \$155.000 / \text{m}^3 &= \$ 624.650 \\ \text{Costo total concreto} &= \$ 1.095.650 \end{aligned}$$

##### A.2) Acero.

$$\text{Peso Total} = 340 \text{ Kilos} * \$ 860 / \text{kilo} = \$ 292.400$$

##### A.3) Excavación y relleno.

$$18.4 \text{ m}^3 * \$ 10.000 / \text{m}^3 = \$ 184.000$$

##### A.4) Filtro Francés.

$$\begin{aligned} \text{Piedra} = 2 \text{ m}^3 * \$ 22.000 / \text{m}^3 &= \$ 44000 \\ \text{Geotextil } 11 \text{ m}^2 * \$ 1.600 / \text{m}^2 &= \$ 17600 \\ \text{Costo total filtro} &= \$ 61.600 \end{aligned}$$

$$\text{A.5 Costo Total del Muro} = \$ 1.634.000 + 25\% \text{ AUI} = \$ 2.040.000 / \text{metro lineal}$$



**B) MURO ANCLADO (costos por metro lineal de muro)**

**B.1) Concreto**

$$0.86 \text{ m}^3 (3000 \text{ psi}) * \$160.000 / \text{m}^3 = \$ 137.600$$

**B.2) Acero.**

$$\text{Peso Total} = 125 \text{ Kilos} * \$ 860 / \text{kilo} = \$107.500$$

**B.3) Talud en suelo-cemento.**

$$3 \text{ m}^3 * \$ 28000 / \text{m}^3 (\text{incluyendo excavación, relleno y cemento}) = \$ 84000.$$

**B.4) Anclaje.**

$$9 \text{ m} * \$ 25.000 / \text{ml de anclaje} = \$ 225.000$$

**B.5) Mallas Reforzadas.**

5 m <sup>2</sup> (malla U084) *	1.092 /m <sup>2</sup> =	\$ 5.460
1.5 m <sup>2</sup> (malla U335) *	2.448 /m <sup>2</sup> =	\$ 8.568
Costo malla =		\$ 14.100
Traslapo (10%) =		\$ 1.400
Mano Obra =		\$ 2.000
Costo Total malla =		\$ 17.500.

**B.6) Filtro Francés.**

Piedra = $2 \text{ m}^3$ *	\$ 22.000 / $\text{m}^3$ =	\$ 44.000
Geotextil 11 $\text{m}^2$ *	\$ 1.600 / $\text{m}^2$ =	\$17.600
Costo total filtro =	\$ 61.600	

**A.6 ) Costo total muro anclado = \$ 633.200 + 25 % (AUI) = \$ 791.500/m lineal.**

Se observa que la solución por medio del muro anclado costaría un 60 % menos que el muro en voladizo.

**3.3 Consideraciones Adicionales.**

La construcción del muro en voladizo supondría la excavación de 2.30 metros por debajo de la base de las casas, lo que podría poner en peligro la estabilidad de las mismas. Mientras que en la solución por intermedio del muro anclado solo será necesario excavar un pequeño volumen en la corona del muro con el objeto de realizar el talud en suelo-cemento el cual solo llegaría hasta el borde de las casas y no supondría ninguna excavación debajo de la base de las mismas, por lo que la estabilidad no se vería comprometida.

El diseño del muro anclado debe actualizarse para todo el sector, ya que las alturas son variables.

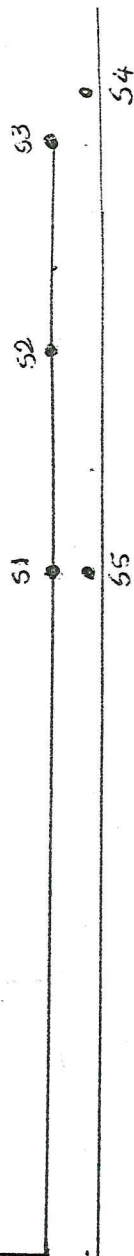
Atentamente,



**ALVARO MILLAN ANGEL**  
Ingeniero Civil y de Suelos

CARRERA 10

MERCADOS



CALLE 38



**ALVARO MILLAN ANGEL**  
INGENIERO CIVIL Y DE SUELOS

CONTIENE: LOCALIZACION SONDERS  
TALUD MERLADOS  
DOSQUE PLACAS

ESCALA:

1:500

LEVANTO:

DIBUJO:

FECHA:

FEB/98





ALVARO MILLAN ANGEL  
INGENIERO CIVIL Y DE SUELOS

OBRA : MURO MERCADOS  
LOCALIZACION : DOSQUEBRADAS  
SONDEO # 1

FECHA : FEBRERO DE 1998

PROF. MTS.	GRAF.	DESCRIPCION	HUMED. NATUR. %	LIMITE PLAST.	LIMITE LIQUIDO IND. PLASTICO (CLASIFICAC.)	HUMEDAD NATURAL LIMITES ATTERBERG	PENETRACION ESTANDAR No. Golpes/Pie	RESIS. COMPRESION INCONFINADA KG./CM2
0.2	✓	Lleno limo arenoso con cascotes, café	78.5					
0.9		Limo arenoso, café						
3.8		Limo arenoso, café grisoso	35.9					
4.2		Limo arcilloso, gris claro						
4.8		Limo areno arcilloso, amarillo grisoso						
5.4		Arcilla arenosa, gris olivo						
6.0	0 0	Arena limo gravosa, café amarilloso	21.8					
7.0	0 0							
8.0		Arena limosa, gris claro	15.5					
		Fin exploración						





ALVARO MILLAN ANGEL  
INGENIERO CIVIL Y DE SUELOS

OBRA : MURO MERCADOS

LOCALIZACION : DOSQUEBRADAS

SONDEO # 2

FECHA : FEBRERO DE 1998

PROF MTS.	GRAF.	DESCRIPCION	HUMED. NATUR. %	LIMITE PLAST.	LIMITE LIQUIDO IND.P.LASTICO (CLASIFICAC.)	HUMEDAD NATURAL		PENETRACION ESTANDAR No.Golpes/Pie	RESIS.COMPRESION INCONFINADA KG./CM2
						LIMITES ATTERBERG			
						20 40 60 80 100 120 140 160 180 200	3 8 9 12 15 18 21 24 27 30		
0.2		Lleno limo arenoso, café oscuro	64.9			7			
1.0		Limo arenoso, gris amarilloso				8			
3.3		Limo arenoso, café grisoso				9			
3.7		Limo arenoso, amarillo grisoso	38.7			10			
4.4		Limo areno arcilloso, café grisoso				11			
4.8		Limo areno arcilloso, gris habano				12			
5.8		Arena gravosa, café amarilloso	9.7			13			
		Fin exploración				14			
		No se detectó nivel freático							



ALVARO MILLAN ANGEL  
INGENIERO CIVIL Y DE SUELOS

OBRA : MURO MERCADOS  
LOCALIZACION : DOSQUEBRADAS  
SONDEO # 3

FECHA : FEBRERO DE 1998

PROF. MTS.	GRAF.	DESCRIPCION	HUMED. NATUR. %	LIMITE PLAST.	LIMITE LIQUIDO IND. PLASTICO (CLASIFICAC.)	HUMEDAD NATURAL		PENETRACION ESTANDAR No. Golpes/Pie	RESIS. COMPRESION INCONFINADA KG./CM2
						LIMITES ATTERBERG			
						20 40 60 80 100 120 140 160 180 200	3 6 9 12 15 18 21 24 27 30	0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	
0.5		Lleno limo arenoso, café oscuro	69.4						
1.4		Limo arenoso, café grisoso							
4.4		Limo areno arcilloso, café amarillo gris olivo	27.4						
4.6		Arena gravosa							
		La presencia de gravas impidió continuar							
		No se detectó nivel freático							





ALVARO MILLAN ANGEL  
INGENIERO CIVIL Y DE SUELOS

OBRA : MURO MERCADOS

LOCALIZACION : DOSQUEBRADAS

FECHA : FEBRERO DE 1998

SONDEO # 4

PROF MTS.	GRAF.	DESCRIPCION	HUMED. NATUR. %	LIMITE PLAST. %	LIMITE LIQUIDO IND.PLASTICO (CLASIFICAC.)	HUMEDAD NATURAL		PENETRACION ESTANDAR No.Golpes/Pie	RESIS.COMPRESION INCONFINADA KG./CM2
						LIMITES ATTERBERG			
0.4		Limo areno arcilloso, café gris claro				20 40 60 80 100 120 140 160 180 200	3 6 9 12 15 18 21 24 27 30	0.5 1.0 1.5 2.0 2.5	
1.7		Arcilla arenosa, gris olivo	47.2						
2.2		Limo arcilloso con paleosuelo, color gris	26.5						
2.8		Arena limo gravosa, color gris							
3.0		Arcilla limosa, gris olivo y café oscuro							
3.6		Arcilla limosa, café grisoso	37.2						
4.6		Fin exploración							

N/AE  
V











ALVARO MILLAN ANGEL  
INGENIERO CIVIL Y DE SUELOS

OBRA : MURO MERCADOS

LOCALIZACION : DOSQUEBRADAS

FECHA : FEBRERO DE 1998

SONDEO # 5

PROF. MTS.	GRAF.	DESCRIPCION	HUMED. NATUR. %	LIMITE PLAST.	LIMITE LIQUIDO IND.PLASTICO (CLASIFICAC.)	HUMEDAD NATURAL		PENETRACION ESTANDAR No.Golpes/Pie	RESIS.COMPRESION INCONFINADA KG./CM2
						LIMITES ATTERBERG			
						20 40 60 80 100 120 140 160 180 200	3 6 9 12 15 18 21 24 27 30		0.5 1.0 1.5 2.0 2.5
1.5		Limo arcillo arenoso, color gris	48.9						
1.6									
1.8									
2.3									
2.8									
3.3		Limo arcillo arenoso, gris olivo	38.3						
4.0									
		Fin exploración							

N.F.  
V





LABORATORIO DE SUELOS - ALVARO MILLAN ANGEL

REGIMEN DE ANALISIS

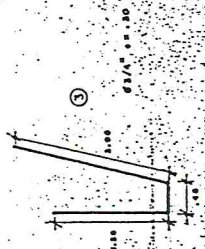
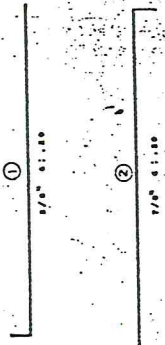
OBRA : TALUD MERCADOS S.A. - DOSQUEBRADAS

FECHA : FEBRERO DE 1988

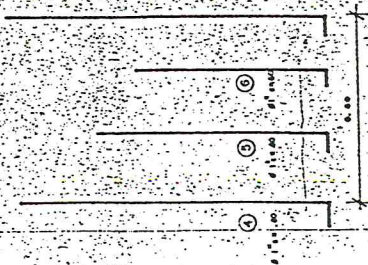
PERF. N°	MUEST. N°	RECOP. MTS.	PROFUNDIDAD MTS.	GOLPES POR / PIE	COMPRESION INCONFINADA KG / CM2	DEFORM. MAXIMA %	DENSIDAD HUMEDA GR / CM3	DENSIDAD SECA GR / CM3	HUMEDAD NATURAL %	LIMITE LIQUIDO %	LIMITE PLASTICO %	INDICE PLASTICO	GRANULOMETRIA	CLASIFICA. U.S.C.E.	COLOR TABLA MUNSSELL	DESCRIPCION DEL SUELO
1	1	32	1.50 - 2.00	7	2.35	4.6	1.60	0.90	78.5							Limo arenoso, café grisoso
	2	50	3.50 - 4.00	8	1.45	6.4	1.95	1.43	35.9							Limo arcilloso, gris claro
	3	24	5.50 - 6.00	15/6"	0.72	2.9	2.04	1.68	21.8							Arena limo gravosa, café amarilloso
	4		7.50 - 8.00	12					15.5							Arena limosa, gris claro
2	1	32	1.50 - 2.00	7	1.43	3.5	1.52	0.92	64.9							Limo arenoso, café grisoso
	2	40	3.50 - 4.00	5	0.69	4.3	2.21	1.59	38.7							Limo areno arcilloso, café grisoso
	3	18	5.50 - 6.00	25/6"	0.69	4.5	2.01	1.53	9.7							Arena gravosa, café amarilloso
3	1	30	1.60 - 2.00	6	1.20	4.2	1.62	0.96	60.4							Limo areno arcilloso, gris olivo
	2	33	3.50 - 4.00	8	1.15	4.4	1.97	1.55	27.4							Limo arcillo arenoso, café amarilloso
4	1	41	1.50 - 2.00	3	1.37	6.4	1.80	1.22	47.2							Limo arcilloso con paleo - suelo, color gris
	2		2.50						26.5							Arena limo gravosa, color gris
	3	Vacin	3.50 - 4.00	6												
	4	18	4.10 - 4.60	7	1.40	6.2	1.71	1.25	37.2							Arcilla limosa, café grisoso
5	1	23	1.50 - 2.00	6	0.86	3.9	1.85	1.24	46.9							Arcilla limosa, color gris
	2		3.50 - 4.00	9					38.3							Arena grava limosa, café grisoso



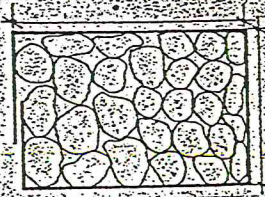
# REFUERZO ZAPATA



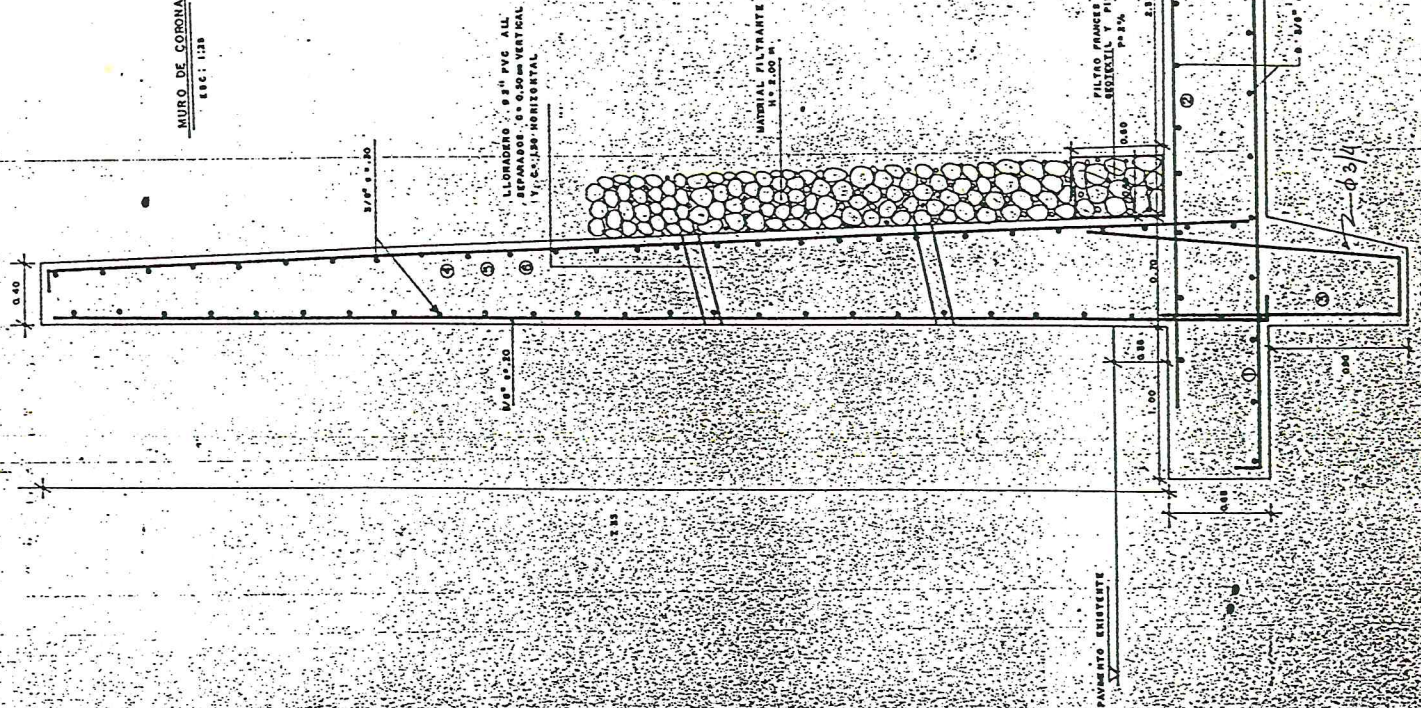
## REFUERZO VASTAGO



## DETALLE FILTRO: FRANCES



# MURO DE CORONA E.C.C. 1:38



LLORADERO: 9.5" PVC AL.  
SEPARADOR: 0.5" CEMENTAL  
1.5" C-20 HORIZONTAL

MATERIAL FILTRANTE  
N.º 1.00 m

PAVIMENTO EXISTENTE

FILTRO FRANCES  
SUELO Y PIEDRA  
N.º 2.50 m

## MATERIALES

CONCRETO = ZAPATA 200 PSI  
VASTAGO 200 PSI

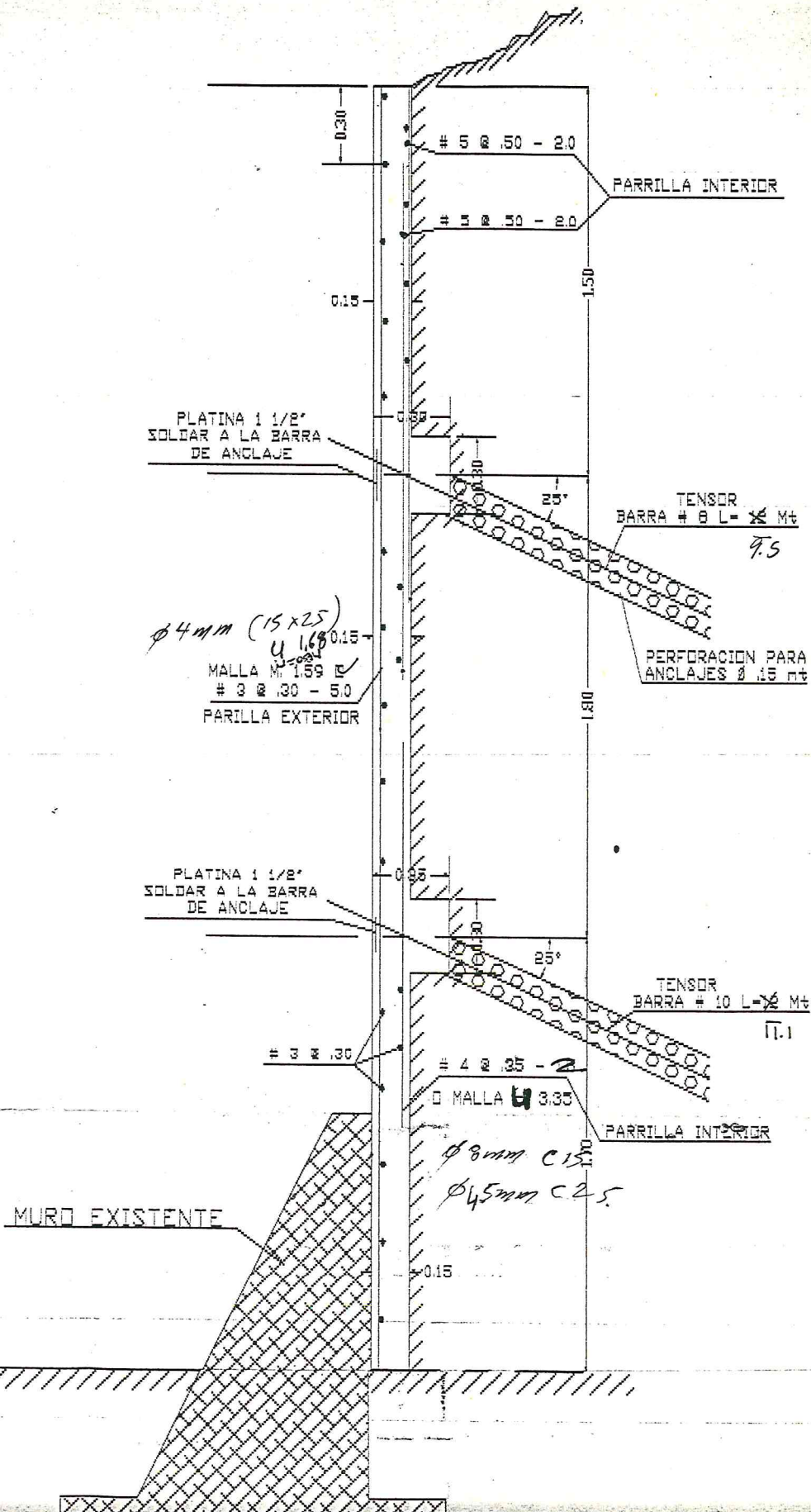
ACERO DE REFUERZO  
5.250 kg/m<sup>2</sup> 5.700 kg/m<sup>2</sup>  
1.500 kg/m<sup>2</sup> 1.500 kg/m<sup>2</sup>

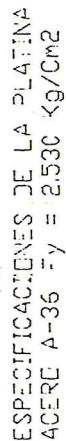
## NOTAS

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO AUSENTE: 0.00 kg/cm<sup>2</sup>  
SE RECOMIENDA REALIZAR ESTUDIO DE SUELOS PARA AJUSTAR  
EL DISEÑO DE ESTE MUR. A N.º COMO "MUR PARA" EN UN  
CENTRO OTRO RECOMENDACIONES AL RESPECTO.



## Esc. 1120







ALVARO MILLAN A. Y CIA. LTDA.

ALVARO MILLAN ANGEL

Ingeniero Civil M. S. Ph. D.

Ingeniería de Suelos

Pereira, 4 de marzo de 1998

AMAYCIA 045-98

Ingeniero

**GILBERTO ZAPATA**

Secretaría de Obras Públicas Departamentales

Ciudad

Con la presente me permito enviarle original y dos copias del nuevo diseño del muro de contención para el talud de Mercados.

Se ha preferido una altura de muro anclado de 6 metros en lugar de los cinco metros de la comparación anterior, con el objeto de dejar un talud en suelo cemento de 45° que da una condición de equilibrio mejor.

Presentamos igualmente una comparación económica entre este muro y el del prediseño del contrato, encontrándose una economía del 50%.

Atentamente,



**ALVARO MILLAN ANGEL**

Gerente

**MURO ANCLADO (H=6 mts) Nuevo diseño.(costos por metro lineal de muro)**

**B.1) Concreto**

$$1.29 \text{ m}^3 (3000 \text{ psi}) * \$160.000 / \text{m}^3 = \$ 206.400$$

**B.2) Acero.**

$$\text{Peso Total} = 185 \text{ Kilos} * \$ 860 / \text{kilo} = \$159.000$$

**B.3) Talud en suelo-cemento.**

$$2.8 \text{ m}^3 * \$ 28000 / \text{m}^3 (\text{incluyendo excavación, relleno y cemento}) = \$ 79.000.$$

**B.4) Anclaje.**

$$11.5 \text{ m} * \$ 25.000/\text{ml de anclaje} = \$ 287.500$$

**B.6) Filtro Francés.**

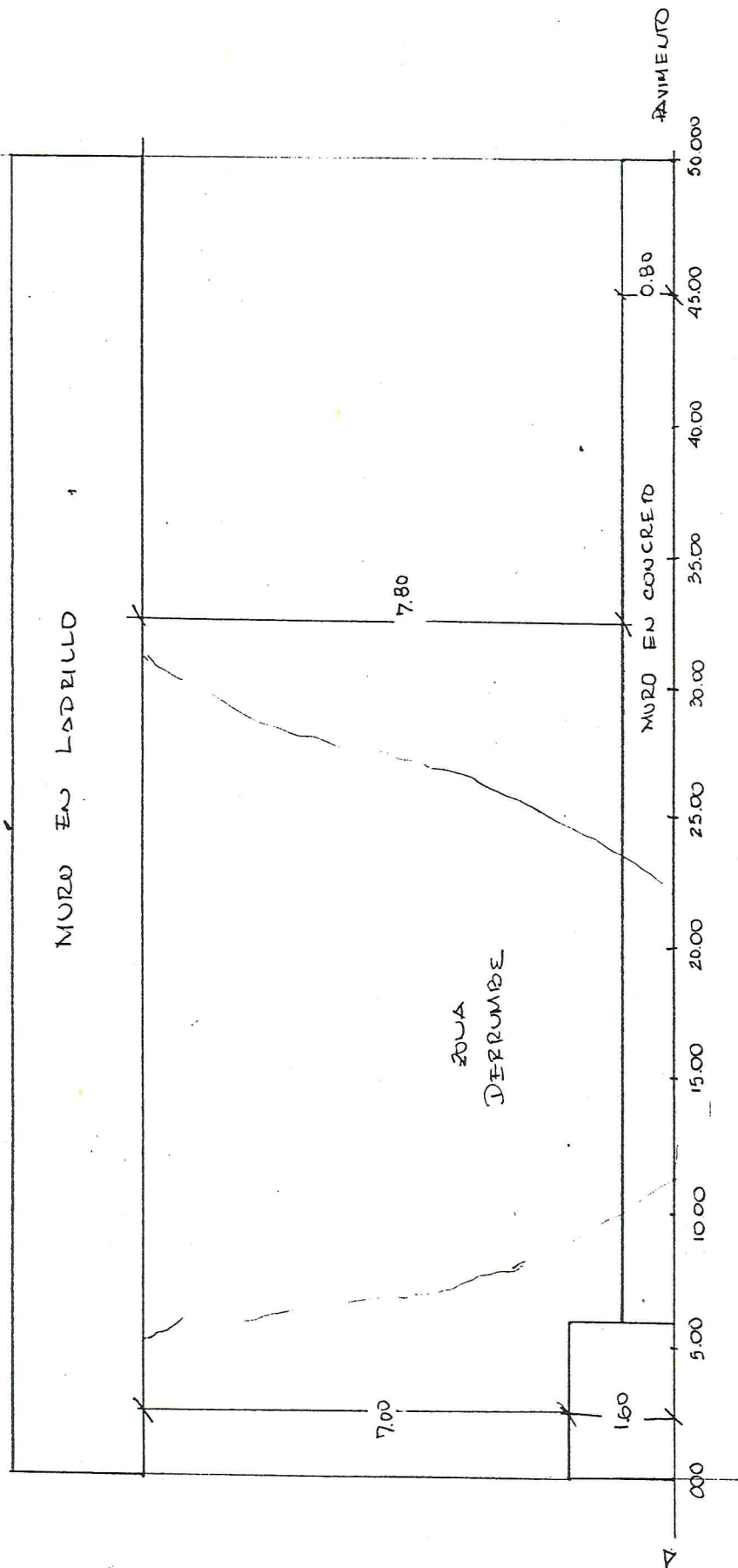
$$\text{Piedra} = 2 \text{ m}^3 * \$ 22.000 / \text{m}^3 = \$ 44.000$$

$$\text{Geotextil } 11 \text{ mt}^2 * \$ 1.600 / \text{m}^2 = \$17.600$$

$$\text{Costo total filtro} = \$ 61.600$$

$$\text{A.6 ) Costo total muro anclado} = \$ 793.500 + 25 \% (\text{AUI}) = \$992.000/\text{mlineal.}$$

Se observa que la solución por medio del muro anclado costaría un 50 % menos que el muro en voladizo.



- ▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto.
- ▲ Curadores, desencofrantes.
- ▲ Morteros listos.

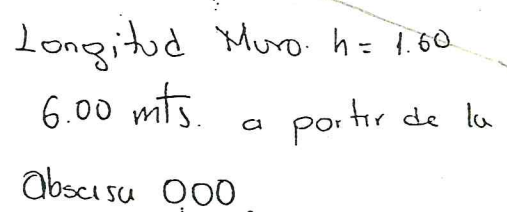
- ▲ Adhesivos epóxicos.
- ▲ Recubrimientos.
- ▲ Pisos.

- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika.

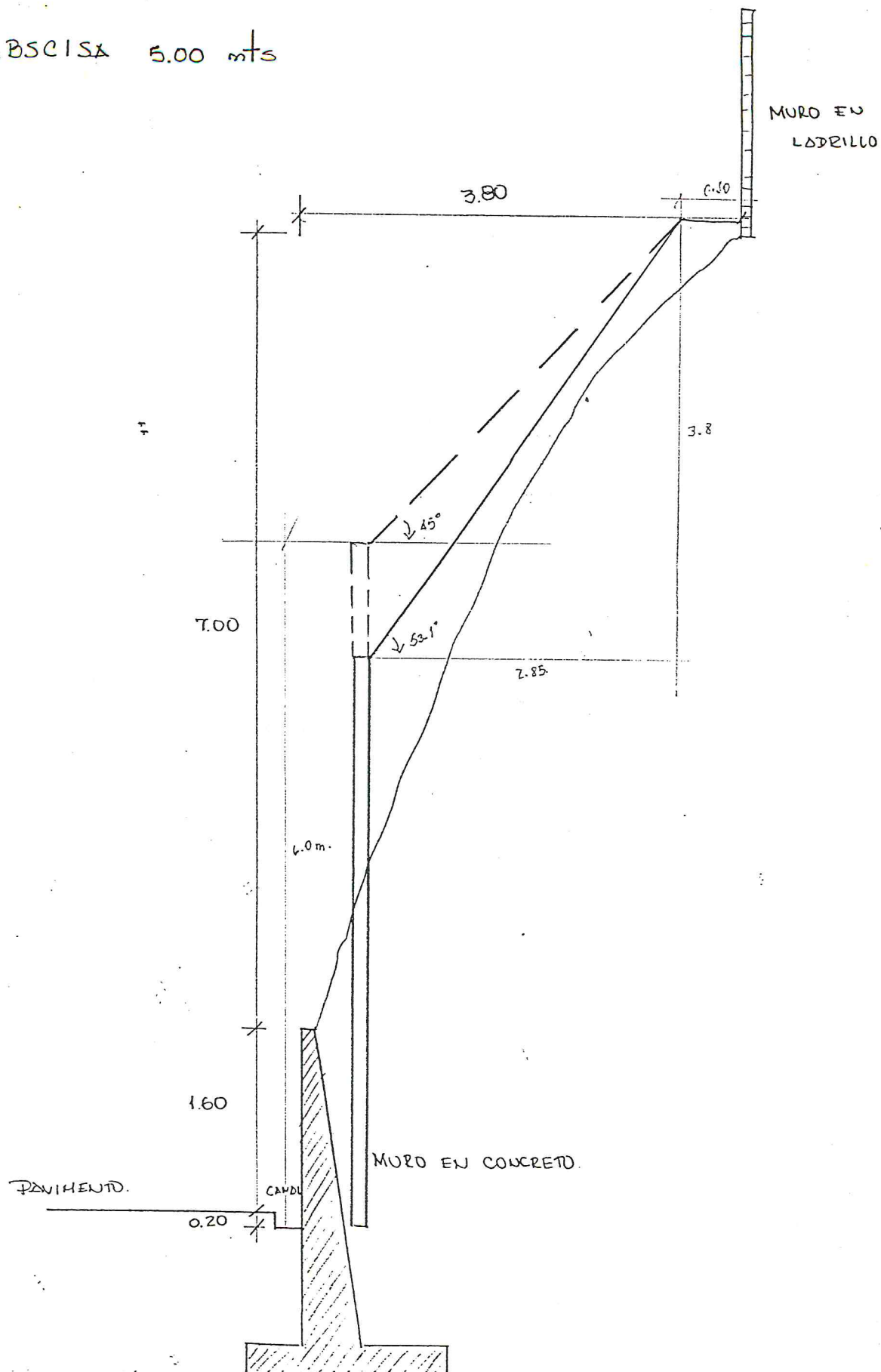
Sentido Norte-Sur



- 

Para mayor información o asesoría llame ya al **9800-1-Sika (-1-7452)** y en Bogotá al **292 69 39** Departamento Técnico Sika.

ABSCISA 5.00 mts



- ▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto.
- ▲ Curadores, desencofrantes.
- ▲ Morteros listos.

- ▲ Adhesivos epóxicos.
- ▲ Recubrimientos.
- ▲ Pisos.

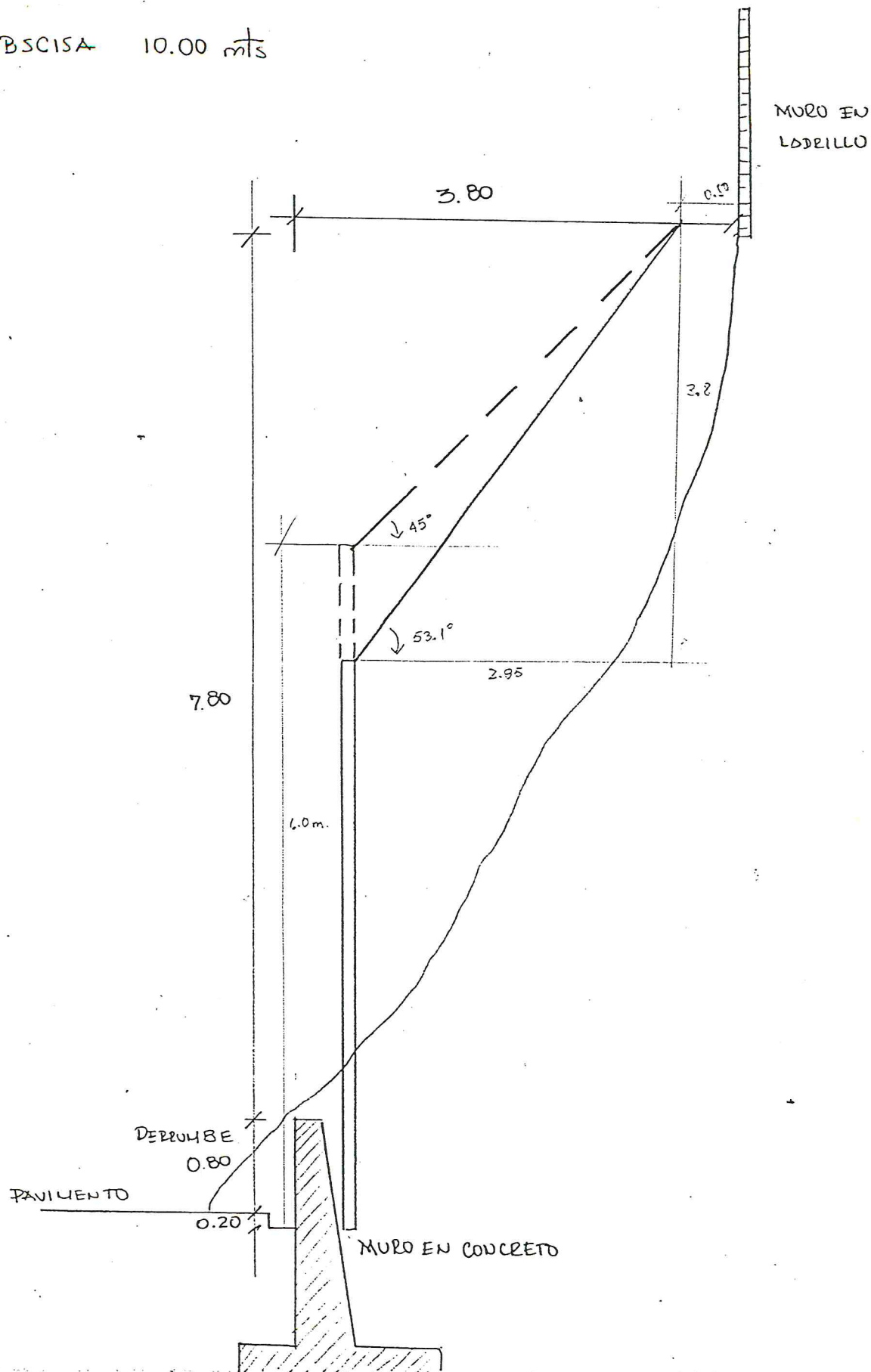
- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika



ABSCISA 10.00 mts



- ▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto.
- ▲ Curadores, desencofrantes.
- ▲ Morteros listos.

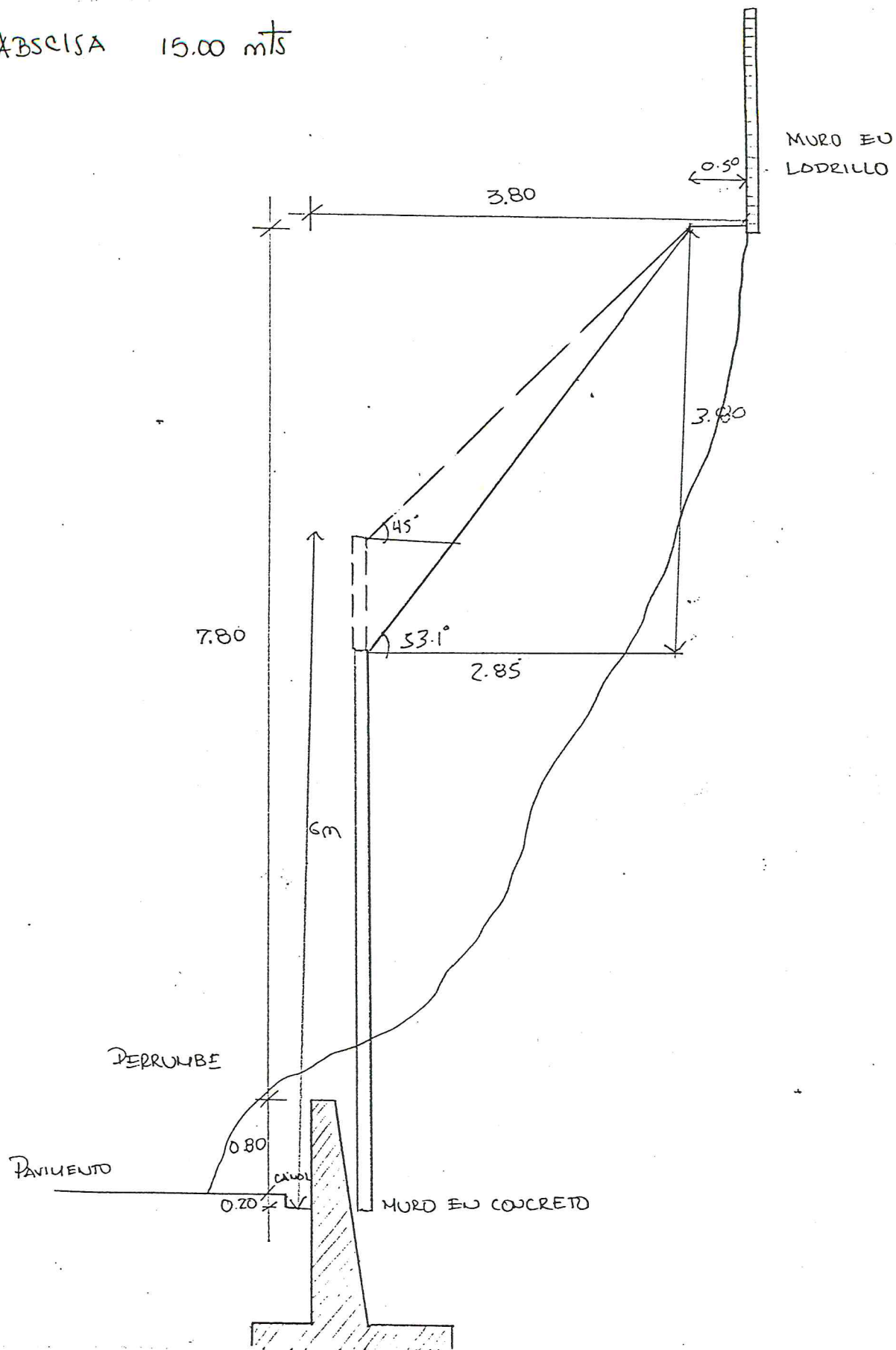
- ▲ Adhesivos epóxicos.
- ▲ Recubrimientos.
- ▲ Pisos.

- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika

ABSCISA 15.00 mts



- ▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto.
- ▲ Curadores, desencofrantes.
- ▲ Morteros listos.

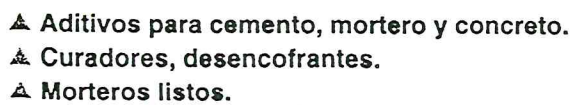
- ▲ Adhesivos epóxicos.
- ▲ Recubrimientos.
- ▲ Pisos.

- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika

20-00 mts



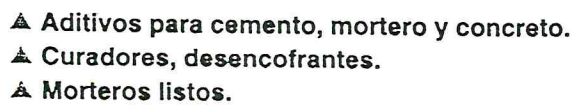
- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika



PRUVIMENTO

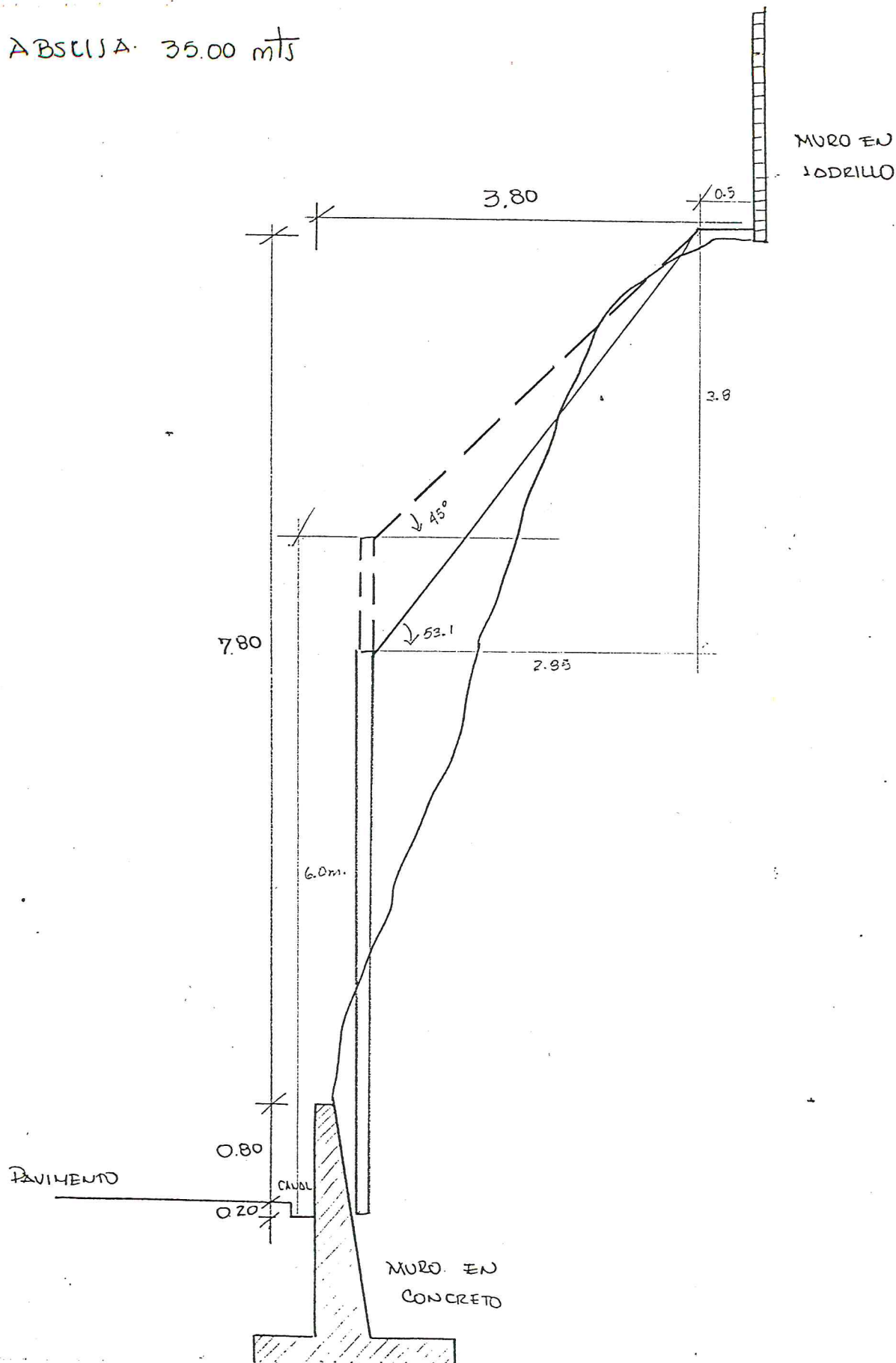


- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico.

ABSCISA 35.00 mts



- ▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto.
- ▲ Curadores, desencofrantes.
- ▲ Morteros listos.

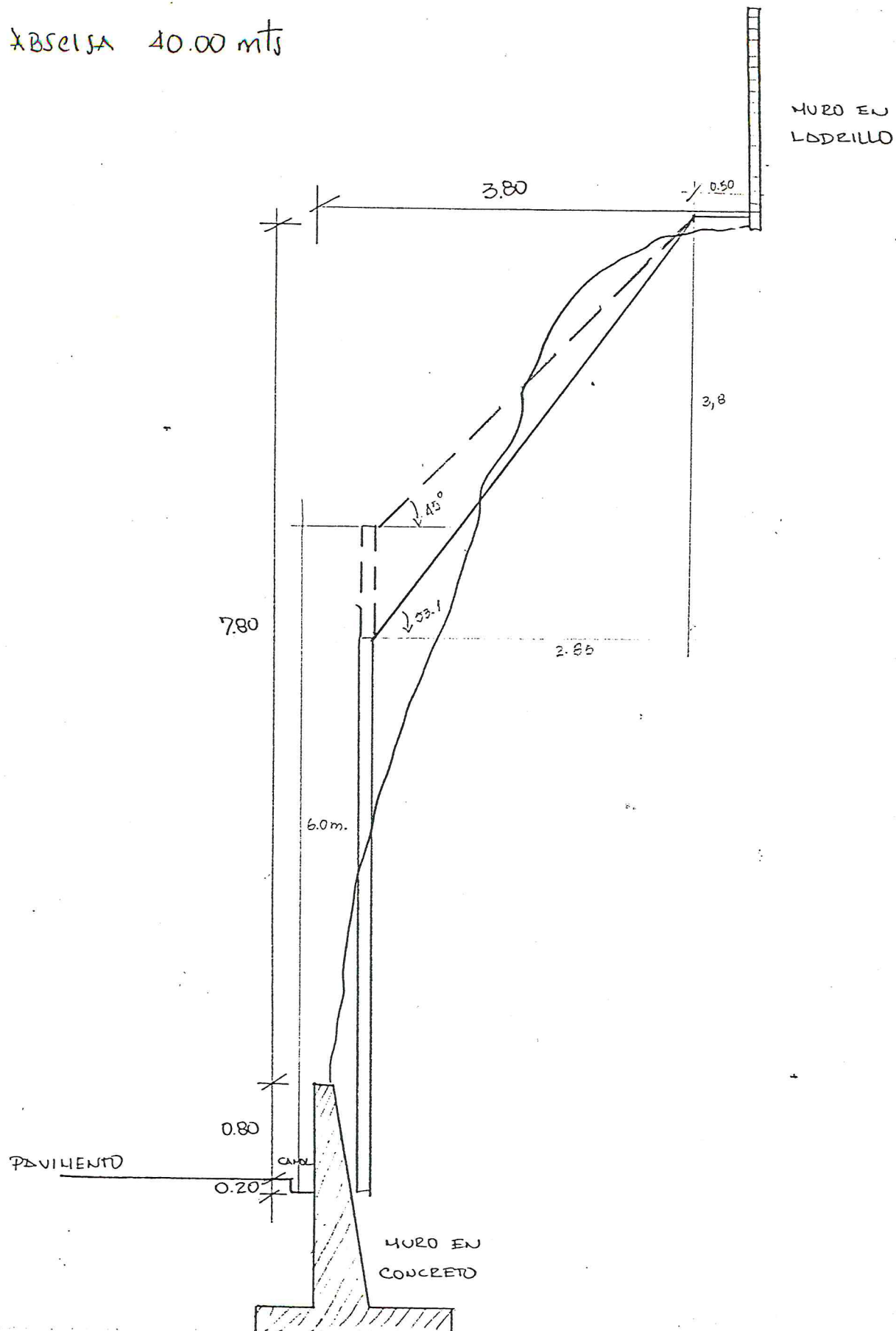
- ▲ Adhesivos epóxicos.
- ▲ Recubrimientos.
- ▲ Pisos.

- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika.

ABSEISA 40.00 mts



- ▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto.
- ▲ Curadores, desencofrantes.
- ▲ Morteros listos.

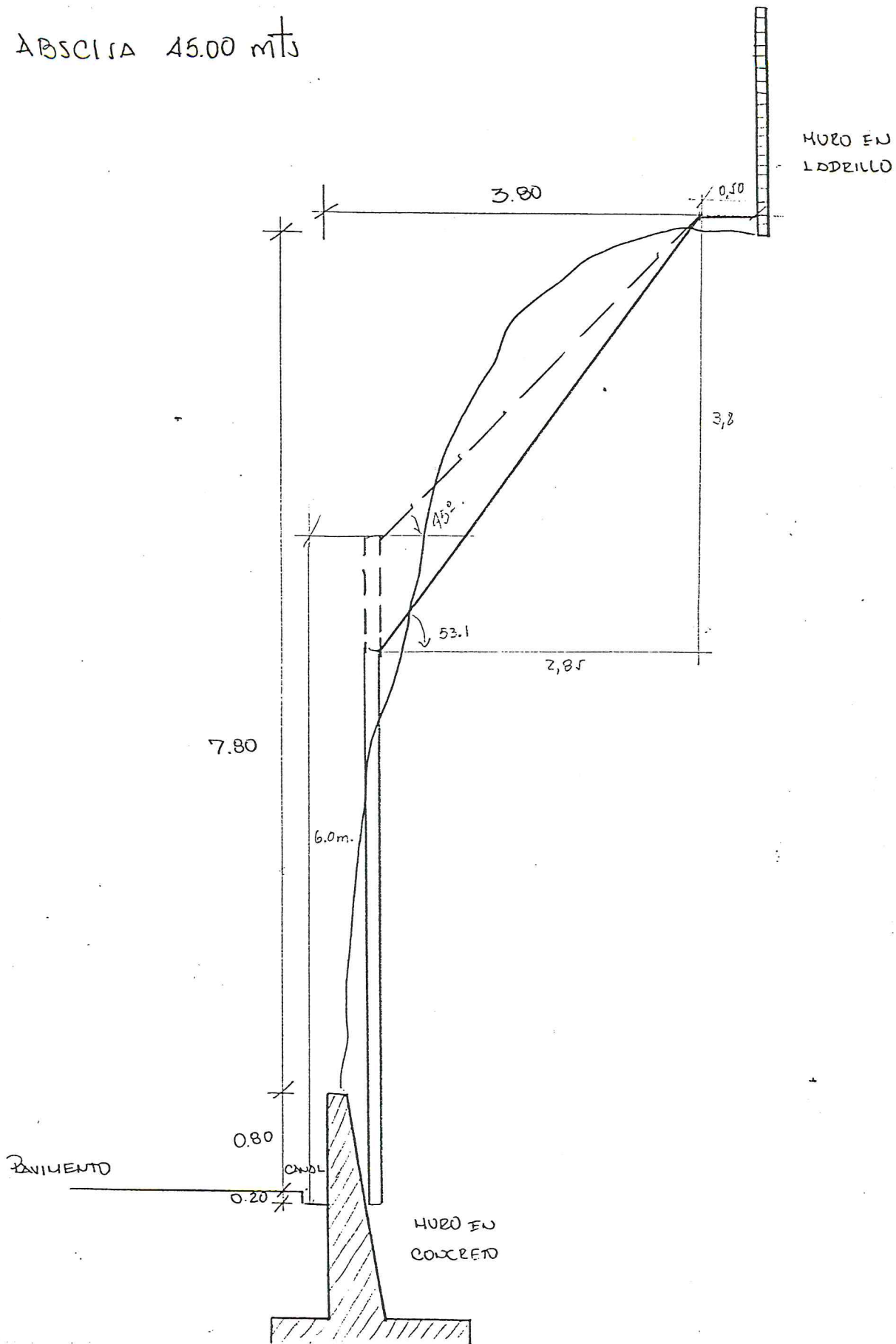
- ▲ Adhesivos epóxicos.
- ▲ Recubrimientos.
- ▲ Pisos.

- ▲ Impermeabilizantes.
- ▲ Inmunizantes para madera.
- ▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika

ABSCISA 45.00 mts



▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto.

▲ Curadores, desencofrantes.

▲ Morteros listos.

▲ Adhesivos epóxicos.

▲ Recubrimientos.

▲ Pisos.

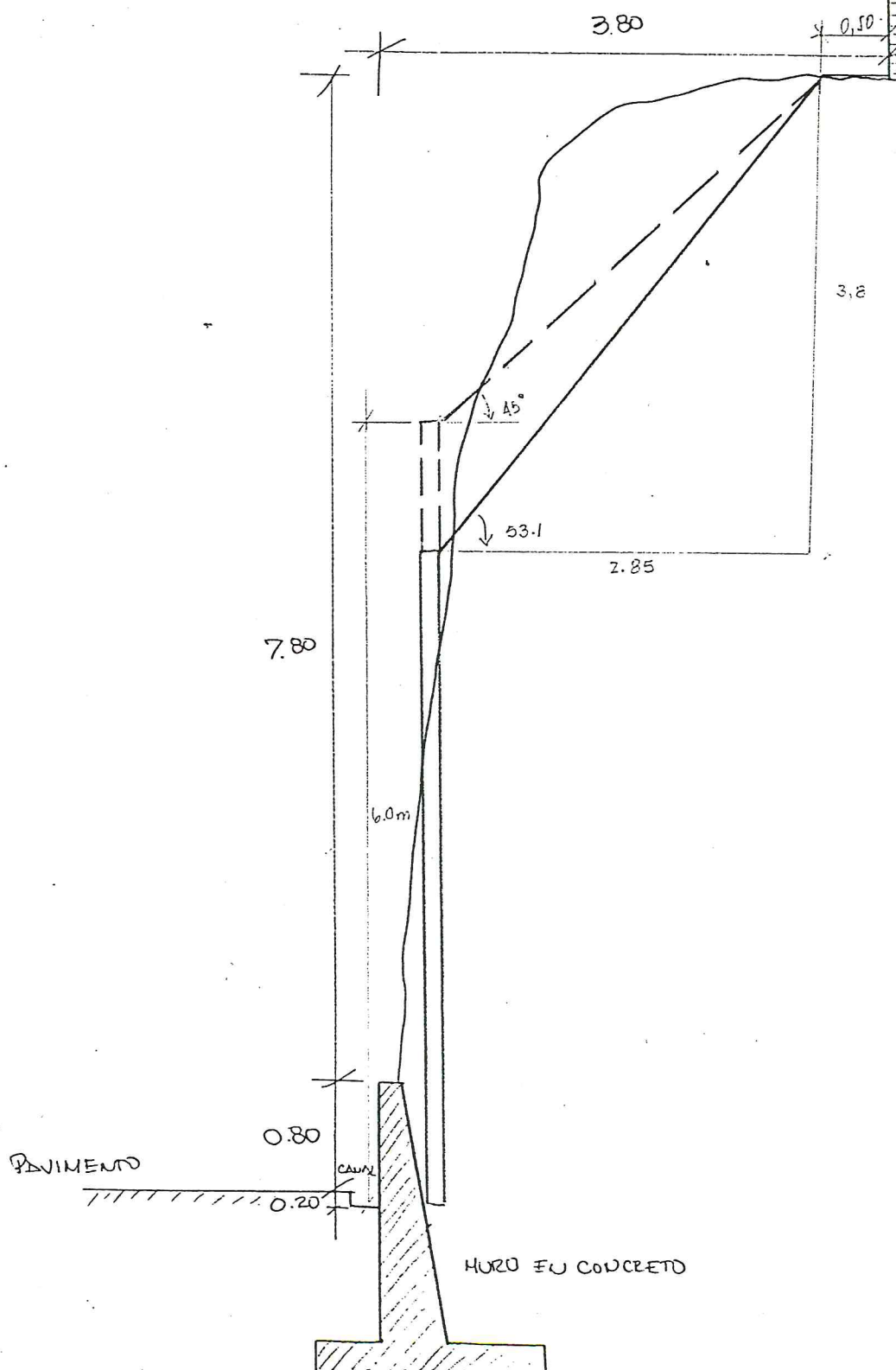
▲ Impermeabilizantes.

▲ Inmunizantes para madera.

▲ Masillas y sellos.



Para mayor información o asesoría llame ya al 9800-1-Sika (-1-7452) y en Bogotá al 292 69 39 Departamento Técnico Sika



- |  |                       |                             |
|--|-----------------------|-----------------------------|
| ▲ Aditivos para cemento, mortero y concreto. | ▲ Adhesivos epóxicos. | ▲ Impermeabilizantes.       |
| ▲ Curadores, desencofrantes.                 | ▲ Recubrimientos.     | ▲ Inmunizantes para madera. |
| ▲ Morteros listos.                           | ▲ Pisos.              | ▲ Masillas y sellos.        |



Para mayor información o asesoría llame ya al **9800-1-Sika (-1-7452)** y en Bogotá al **292 69 39** Departamento Técnico Sika