

PLANILLA: No. 01

**ANEXO DE ENSAYOS DE  
LABORATORIO**

*[Handwritten signature]*



# HIDALGO e HIDALGO S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

## DISEÑO DE HORMIGÓN

PROYECTO: REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA

SECTOR:

ORIGEN DEL AG. GRUESO: GRAVA TRITURADA 1 1/2" - MINA CATAMAYO

ORIGEN DEL AG. FINO: ARENA LAVADA NATURAL - MINA CATAMAYO

FECHA: 2016/03/15

ENSAYADO POR: PATRICIO PULLAS

APROBADO POR: ING. CLAY SAMANIEGO

RESISTENCIA SOLICITADA: 180 Kg/cm<sup>2</sup>

## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### GRAVEDAD ESPECÍFICA, ABSORCIÓN, P.U.V. Y MÓDULO DE FINURA

AGREGADOS	G. ESP. S.S.S	P.U.V. SUELTO (kg/m <sup>3</sup> )	P.U.V. COMPACT. (kg/m <sup>3</sup> )	MÓDULO DE FINURA	% ABSORCIÓN	% HUMEDAD
CEMENTO HIDRÁULICO TIPO - HE	3.01	1.150	-	-	-	-
AGREGADO FINO (Arena lavada natural)	2.611	1.651	1.783	2.94	1.90	6.97
AGREGADO GRUESO (Grava Triturada 1 1/2")	2.642	1.421	1.564	7.58	1.02	1.30
AIRE CONFINADO	1.00%					
ADITIVO PLASTIFICANTE - RETARDANTE, REDUCTOR DE AGUA (ADITEC 204R)	1.24 g/m <sup>3</sup>					

### PARÁMETRO DE DISEÑO DE UN METRO CÚBICO DE HORMIGÓN

REVENIMIENTO	8 - 10	cm
RELACIÓN AGUA/CEMENTO (A/C)	0.64	
CANTIDAD DE AGUA	193	litros
CANTIDAD DE CEMENTO HIDRÁULICO - HE	302	kg
VOLUMEN APARENTE DEL AGREGADO	0.66	m <sup>3</sup>

### DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DE HORMIGÓN (VOLUMEN)

VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO	0.100	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA	0.193	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL AG. GRUESO	0.388	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL AG. FINO	0.010	m <sup>3</sup>
ADITIVO PLASTIFICANTE - RETARDANTE	0.001	m <sup>3</sup>
TOTAL INGREDIENTES EXCEPTO LA ARENA =	0.682	m <sup>3</sup>
V. ABSOLUTO DE LA ARENA NECESARIA	1000 - 0.682 = 0.308	m <sup>3</sup>
PESO DE LA ARENA NECESARIA	0.308 x 2.611 = 805	kg/m <sup>3</sup>

### DOSIFICACIÓN:

MATERIAL	DOSIFICACIÓN EN PESO POR m <sup>3</sup> DE CONCRETO (kg/m <sup>3</sup> )	DOSIFICACIÓN CORREGIDA POR HUMEDAD (kg/m <sup>3</sup> )	DOSIFICACIÓN POR SACO DE CEMENTO (50 kg)	VOLUMEN Lts/sacos (50 Lts)	DOSIFICACIÓN PARAHUELA 33x33x33 (cm)	% AGREGADO
CEMENTO HIDRÁULICO TIPO - HE	302	302	50.0	50.0	1 saco	13.0
AGUA	193	161	26.7	26.7	26.7	6.9
AGREGADO FINO 44%	805	846	140.3	85.0	2.36	36.4
AGREGADO GRUESO 56%	1026	1017	168.6	118.6	3.30	43.7
ADITIVO PLASTIFICANTE, RETARDANTE	1.21	1.21	161 cc	161 cc	161 cc	0.1
PESO ESTIMADO	2326	2326	385.7	280		100.0

DATOS TOMADOS DEL A.C.I. 211.1 - 74

PATRICIO PULLAS M.  
LABORATORISTA

ING. CLAY SAMANIEGO  
SUPERINTENDENTE

4 4



# HIDALGO e HIDALGO S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

## DISEÑO DE HORMIGÓN

PROYECTO: REGENERACION URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA

SECTOR:

ORIGEN DEL AG. GRUESO: GRAVA TRITURADA 1 1/2" - MINA CATAMAYO

ORIGEN DEL AG. FINO: ARENA LAVADA NATURAL - MINA CATAMAYO

FECHA: 2016/03/15

ENSAYADO POR: PATRICIO PULLAS

APROBADO POR: ING. CLAY SAMANIEGO

RESISTENCIA SOLICITADA: 210 Kg/cm<sup>2</sup>

## CARACTERISTAS DE LOS MATERIALES

### GRAVEDAD ESPECIFICA, ABSORCIÓN, P.U.V. Y MÓDULO DE FINURA

AGREGADOS	G. ESP. S.S.S	P.U.V. SUELTO (kg/m <sup>3</sup> )	P.U.V. COMPACT. (kg/m <sup>3</sup> )	MÓDULO DE FINURA	% ABSORCIÓN	% HUMEDAD
CEMENTO HIDRÁULICO TIPO - HE	3.01	1.150	-	-	-	-
AGREGADO FINO (Arena lavada natural)	2.611	1.651	1.783	2.94	1.90	6.97
AGREGADO GRUESO (Grava Triturada 1 1/2")	2.642	1.421	1.564	7.58	1.02	1.30
AIRE CONFINADO	1.00%					
ADITIVO PLASTIFICANTE - RETARDANTE, REDUCTOR DE AGUA (ADITEC-204R)	1.24 g/m <sup>3</sup>					

### PARAMETRO DE DISEÑO DE UN METRO CÚBICO DE HORMIGÓN

REVENIMIENTO	8 - 10	cm
RELACIÓN AGUA/CEMENTO (A/C)	0.56	
CANTIDAD DE AGUA	193	lts
CANTIDAD DE CEMENTO HIDRÁULICO - HE	345	kg
VOLUMEN APARENTE DEL AGREGADO	0.66	

6.9 sacos/m<sup>3</sup>

### DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DE HORMIGÓN (VOLUMEN)

VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO	0.114	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA	0.193	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL Ag. GRUESO	0.388	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL AIRE ATRAPADO	0.010	m <sup>3</sup>
ADITIVO PLASTIFICANTE - RETARDANTE	0.001	m <sup>3</sup>
TOTAL INGREDIENTES EXCEPTO LA ARENA =	0.707	m <sup>3</sup>
V. ABSOLUTO DE LA ARENA NECESARIA	1000 - 0.707 = 0.294	m <sup>3</sup>
PESO DE LA ARENA NECESARIA	0.294 x 2.611 = 768	kg/m <sup>3</sup>

0.40% del Peso del Cemento

### DOSIFICACIÓN:

MATERIAL	DOSIFICACIÓN EN PESO POR m <sup>3</sup> DE CONCRETO (kg/m <sup>3</sup> )	DOSIFICACIÓN CORREGIDA POR HUMEDAD (kg/m <sup>3</sup> )	DOSIFICACIÓN POR SACO DE CEMENTO (50 kg)	VOLUMEN Lts/sacos (50 kg)	DOSIFICACIÓN PARAHUELA 33x33x33 (cm)	% AGREGADO
CEMENTO HIDRÁULICO TIPO - HE	345	345	50.0	50.0	1 saco	14.8
AGUA	193	163	23.7	23.7	23.7	7.0
AGREGADO FINO 43%	768	807	117.1	70.9	1.97	34.6
AGREGADO GRUESO 57%	1026	1017	147.5	103.8	2.89	43.6
ADITIVO PLASTIFICANTE, RETARDANTE	1.38	1.38	161 cc	161 cc	161 cc	0.1
PESO ESTIMADO	2332	2332	338.3	248		100.0

DATOS TOMADOS DEL A.C.I 211.1-74

PATRICIO PULLAS M.  
LABORATORISTA

ING. CLAY SAMANIEGO  
SUPERINTENDENTE

44



# HIDALGO e HIDALGO S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

## DISEÑO DE HORMIGÓN

PROYECTO: REGENERACION URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA

SECTOR:

ORIGEN DEL AG. GRUESO: GRAVA TRITURADA 1 1/2" - MINA CATAMAYO

ORIGEN DEL AG. FINO: ARENA LAVADA NATURAL - MINA CATAMAYO

FECHA: 2016/03/15

ENSAYADO POR: PATRICIO PULLAS

APROBADO POR: ING. CLAY SAMANIEGO

RESISTENCIA SOLICITADA: 280 Kg/cm<sup>2</sup>

## CARACTERISTAS DE LOS MATERIALES

### GRAVEDAD ESPECIFICA, ABSORCIÓN, P.U.V. Y MÓDULO DE FINURA

AGREGADOS	G. ESP. S.S.S	P.U.V. SUELTO (kg/m <sup>3</sup> )	P.U.V. COMPACT. (kg/m <sup>3</sup> )	MÓDULO DE FINURA	% ABSORCIÓN	% HUMEDAD
CEMENTO HIDRÁULICO TIPO - HE	3.01	1.150	-	-	-	-
AGREGADO FINO (Arena lavada natural)	2.611	1.651	1.783	2.94	1.90	6.97
AGREGADO GRUESO (Grava Triturada 1 1/2")	2.642	1.421	1.564	7.58	1.02	1.30
AIRE CONFINADO	1.00%					
ADITIVO PLASTIFICANTE - RETARDANTE, REDUCTOR DE AGUA (ADITEC-204R)	1.24 g/m <sup>3</sup>					

### PARAMETRO DE DISEÑO DE UN METRO CÚBICO DE HORMIGÓN

REVENIMIENTO	8 - 10	cm
RELACIÓN AGUACEMENTO(A/C)	0.49	
CANTIDAD DE AGUA	193	lt
CANTIDAD DE CEMENTO HIDRÁULICO - HE	394	kg
VOLUMEN APARENTE DEL AGREGADO	0.66	

7.9 sacos/m<sup>3</sup>

### DOSIFICACIÓN POR METRO CÚBICO DE HORMIGÓN (VOLUMEN)

VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO	0.131	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA	0.193	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL Ag. GRUESO	0.388	m <sup>3</sup>
VOLUMEN ABSOLUTO DEL AIRE ATRAPADO	0.010	m <sup>3</sup>
ADITIVO PLASTIFICANTE - RETARDANTE	0.001	m <sup>3</sup>
TOTAL INGREDIENTES EXCEPTO LA ARENA =	0.723	m <sup>3</sup>
V. ABSOLUTO DE LA ARENA NECESARIA	1000 - 0.723 = 0.278	m <sup>3</sup>
PESO DE LA ARENA NECESARIA	0.278 x 2611 = 725	kg/m <sup>3</sup>

0.40% del Peso del Cemento

### DOSIFICACIÓN:

MATERIAL	DOSIFICACIÓN EN PESO POR m <sup>3</sup> DE CONCRETO (Kg/m <sup>3</sup> )	DOSIFICACIÓN CORREGIDA POR HUMEDAD (Kg/m <sup>3</sup> )	DOSIFICACIÓN POR SACO DE CEMENTO (50 Kg)	VOLUMEN Litros/sacos (50 Kg)	DOSIFICACIÓN PAQUETA 33x33x33 (cm)	% AGREGADO
CEMENTO HIDRÁULICO TIPO - HE	394	394	50.0	50.0	1 saco	16.8
AGUA	193	165	21.0	21.0	21.0	7.1
AGREGADO FINO 41%	725	762	96.7	58.6	1.63	32.6
AGREGADO GRUESO 59%	1026	1017	129.1	90.8	2.53	43.5
ADITIVO PLASTIFICANTE, RETARDANTE	1.58	1.58	161 cc	161 cc	161 cc	0.1
PESO ESTIMADO	2338	2338	296.8	220		100.0

DATOS TOMADOS DEL A.C.I 211.1 - 74

PATRICIO PULLAS M.  
LABORATORISTA

ING. CLAY SAMANIEGO  
SUPERINTENDENTE



ANALISIS GRANULOMETRICO  
AASHTO T-11  
INEN - 696

PROYECTO: REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA

FECHA: 2016/03/15

ORIGEN DEL AG. : MINA CATAMAYO

USO PROPUESTO: HORMIGÓN

DESCRIPCIÓN DEL AG. : ARENA LAVADA NATURAL

APROBADO POR: ING. CLAY SAMANIEGO

ENSAYADO POR: PATRICIO PULLAS

TAMIZ N°	PESO RETENIDO (PARCIAL)	PESO RETENIDO (ACUMULADO)	% RETENIDO	% PASANTE	ESPECIFICACIONES
3"					
2"					
1 1/2"					
1"					
3/4"					
1/2"					
3/8"		0,0	0,0	100,0	100
Nº4		0,0	0,0	100,0	95 - 100
PASA Nº4					
Nº8		745,0	15,0	85,0	80 - 100
N.-10					
N.-16		1838,0	37,0	63,0	50 - 85
N.-20					
N.-30		3179,0	64,0	36,0	25 - 60
N.-40					
N.-50		4223,0	85,0	15,0	10 - 30
N.-100		4615,0	92,9	7,1	2 - 10
N.-200		4869,0	98,0	( 2,0 )	0 - 5
PNº200		99,0	( 2,0 )		
TOTAL:		4968,0			

PESO ANTES DE LAVAR =

4968,00 gr

PESO DESPUES DE LAVAR =

MODULO DE FINURA =

2,94

% DE TRITURACIÓN =

4

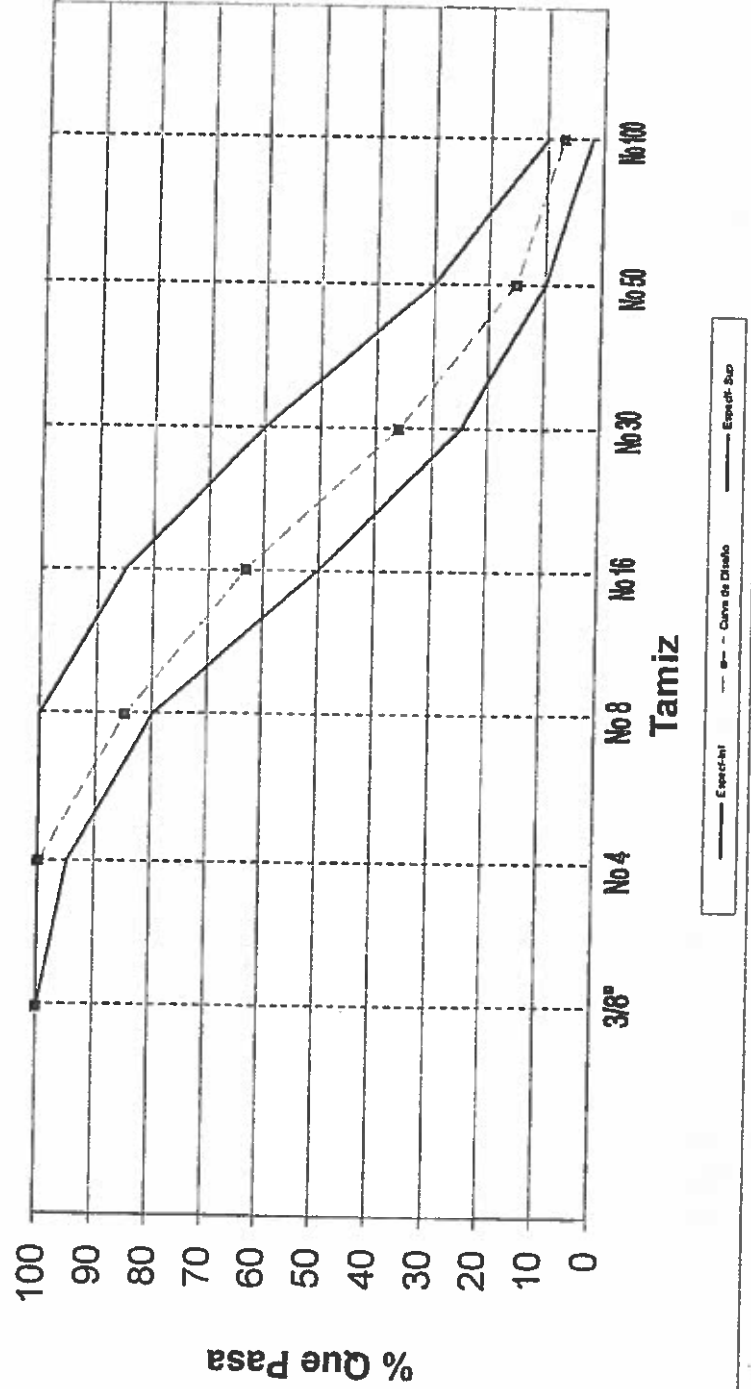


## ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja  
ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Catamayo  
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena lavada natural  
ENSAYADO POR: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15  
USO PROPUESTO: Hormigón  
APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

### Curva Granulometrica



4



**ANALISIS GRANULOMETRICO**  
**AASHTO T-11**  
**INEN - 696**

PROYECTO: REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA

FECHA: 2018/03/15

ORIGEN DEL AG.: MINA CATAMAYO

USO PROPUESTO: HORMIGÓN

DESCRIPCIÓN DEL AG.: GRAVA TRITURADA 1 1/2"

APROBADO POR: ING. CLAY SAMANIEGO

ENSAYADO POR: PATRICIO PULLAS

TAMIZ N°	PESO RETENIDO (PARCIAL)	PESO RETENIDO (ACUMULADO)	% RETENIDO	% PASANTE	ESPECIFICACIONES
3"					
2"		0	0,0	100	100
1 1/2"		0	0,0	100	95 - 100
1"		2074	25,7	74	
3/4"		4520	56,0	44	35 - 70
1/2"		6296	78	22	
3/8"		6861	85	15	10 - 30
N°4		7796	97	3	0 - 5
PASA N°4					
N°8					
N.-10					
N.-16					
N.-20					
N.-30					
N.-40					
N.-50					
N.-100					
N.-200					
PN°200					
TOTAL:		8072			

PESO ANTES DE LAVAR =

PESO DESPUES DE LAVAR =

MODULO DE FINURA =

% DE TRITURACIÓN= 100%

A

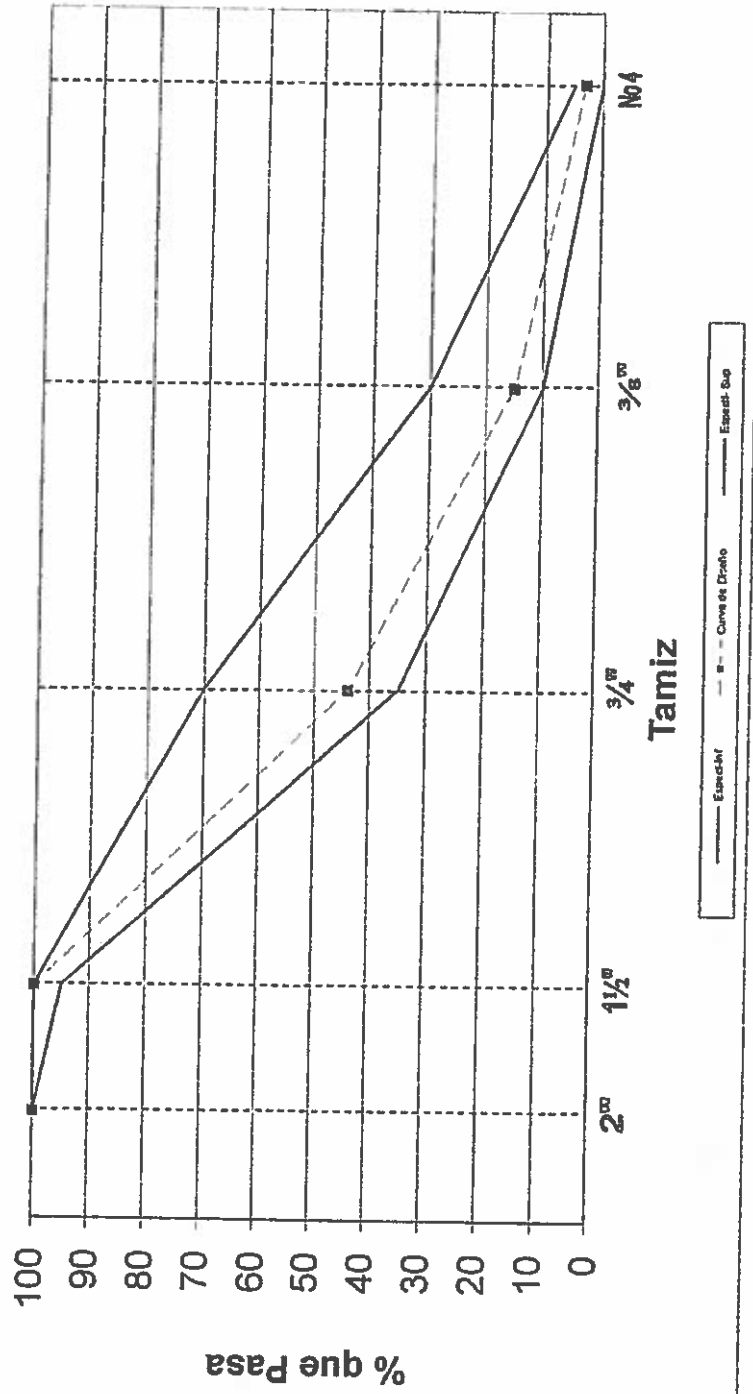


## ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja  
ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Calamayo  
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Grava Triturada 1 1/2"  
ENSAYADO POR: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15  
USO PROPUESTO: Hormigón  
APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

### Curva Granulometrica







## HIDALGO e HIDALGO S.A.

### DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO SUELTO

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja  
ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Río Catamayo  
ENSAYADO POR: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15  
USO PROPUESTO: Hormigón  
APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena lavada natural

ENSAYO NÚMERO	1	2	3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	2,793	2,793	
PESO DEL RECIPIENTE (gr)	1,628	1,626	
PESO DEL RECIPIENTE MÁS MUESTRA (gr)	6,234	6,242	
MASA DE LA MUESTRA DE ENSAYO (gr)	4,608	4,616	
PESO UNITARIO VOLUMETRICO SUELTO	1,650 kg/m <sup>3</sup>	1,663 kg/m <sup>3</sup>	
VALOR PROMEDIO P.U.V. SUELTO	1,651 kg/m <sup>3</sup>		

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja  
ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Río Catamayo  
ENSAYADO POR: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15  
USO PROPUESTO: Hormigón  
APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Grava Triturada 1 1/2"

ENSAYO NÚMERO	1	2	3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	14,192	14,192	
PESO DEL RECIPIENTE (gr)	6,706	6,706	
PESO DEL RECIPIENTE MÁS MUESTRA (gr)	26,848	26,802	
MASA DE LA MUESTRA DE ENSAYO (gr)	20,142	20,196	
PESO UNITARIO VOLUMETRICO SUELTO	1,419 kg/m <sup>3</sup>	1,423 kg/m <sup>3</sup>	
VALOR PROMEDIO P.U.V. SUELTO	1,421 kg/m <sup>3</sup>		

OBSERVACIONES: .....

4



## HIDALGO e HIDALGO S.A.

### DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO COMPACTADO

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja  
ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Río Catamayo  
ENSAYADO POR: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15  
USO PROPUESTO: Hormigón  
APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena lavada natural

ENSAYO NÚMERO	1	2	3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	2,793	2,793	
PESO DEL RECIPIENTE (gr)	1,626	1,626	
PESO DEL RECIPIENTE MÁS MUESTRA (gr)	8,614	8,600	
MASA DE LA MUESTRA DE ENSAYO (gr)	4,988	4,974	
PESO UNITARIO VOLUMETRICO COMPACTADO	1,786 kg/m <sup>3</sup>	1,781 kg/m <sup>3</sup>	
VALOR PROMEDIO P.U.V. COMPACTADO	1,783 kg/m <sup>3</sup>		

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja  
ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Río Catamayo  
ENSAYADO POR: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15  
USO PROPUESTO: Hormigón  
APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Grava Triturada 1 1/2"

ENSAYO NÚMERO	1	2	3
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	14,192	14,192	
PESO DEL RECIPIENTE (gr)	6,706	6,706	
PESO DEL RECIPIENTE MÁS MUESTRA (gr)	28,638	28,964	
MASA DE LA MUESTRA DE ENSAYO (gr)	22,132	22,258	
PESO UNITARIO VOLUMETRICO SUELTO	1,559 kg/m <sup>3</sup>	1,568 kg/m <sup>3</sup>	
VALOR PROMEDIO P.U.V. SUELTO	1,564 kg/m <sup>3</sup>		

OBSERVACIONES: .....



## ENSAYOS DE GRAVEDADES ESPECIFICAS

### AASHTO T-84 (FINO)

### AASHTO T-85 (GRUESO)

PROYECTO: Regeneración de la Ciudad de Loja  
ORIGEN AG. GRUESO: Mina Catamayo  
ORIGEN ARENA: Mina Catamayo  
DESCRIPCION DEL MAT.: Grava Triturada 1 1/2" / Arena natural de Río  
ENSAYADO: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15  
USO PROPUESTO: Hormigón  
APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

### ASSTHO T-84 (FINO)

MATERIAL QUE PASA EL MATIZ No.- 4 Y ES RETENIDO EN EL TAMIZ N.-

A: PESO MATERIAL SECO	490.7 grs
B: PESO MATRAZ CON H <sub>2</sub> O a 1°C 25	706.5 grs
C: PESO MATRAZ + MATERIAL (sss) + H <sub>2</sub> O a 1°C 25	1015 grs
X: PESO MATERIAL (sss)	500 grs

$$G(\text{masa}) \text{ bulk} = \frac{A}{B + X - C} = 2.562$$

$$G(\text{sss}) = \frac{X}{B + X - C} = 2.611$$

$$G(\text{aparent}) = \frac{A}{A + B - C} = 2.693$$

$$\text{ABSORCIÓN} = \frac{X - A}{A} = 100 = 1.90$$

### ASSTHO T-85 (GRUESO)

MATERIAL QUE PASA EL MATIZ No.- 1 1/2" Y ES RETENIDO EN EL TAMIZ N.- 4

A: PESO MATERIAL SECO	3445 grs
B: PESO MATRAZ (sss)	3480 grs
C: PESO MATERIAL EN H <sub>2</sub> O	2163 grs

$$G(\text{masa}) \text{ bulk} = \frac{A}{B - C} = 2.616$$

$$G(\text{sss}) = \frac{B}{B - C} = 2.642$$

$$G(\text{aparent}) = \frac{A}{A - C} = 2.687$$

$$\text{ABSORCIÓN} = \frac{B - A}{A} = 100 = 1.02$$



# HIDALGO e HIDALGO

## ENSAYO DE DESGASTE A LOS SULFATOS

AASHTO T-104

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja

ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Catamayo

ENSAYADO POR: Patricio Pullas

FECHA: 2016/03/15

USO PROPUESTO: Hormigón

APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Grava Triturada 1 1/2"

Se ha hecho cinco inmersiones del agregado en la solución de sulfato de sodio.

### 1.- EXAMEN CUANTITATIVO

TAMAÑO		A gr.	B gr.	C gr.	D % RET.	E % PONDERADO	PORCENTAJE DE PERDIDA
Pasa Tamiz	Refleco Tamiz						
Consistencia del agregado de granulometría gruesa							
1 1/2"	1"						4.52%
1"	3/4 "	1001.00	985.00	1.60	19.48	31.14	
1/2 "	3/8 "	2142.0	2045.00	4.53	41.69	188.79	
3/8 "	Nro. 4	1995.00	1876.00	5.96	38.83	231.61	
TOTAL		5138.00	4906.00		100.00	451.54	
Consistencia del agregado de granulometría fina							
Nro. 4	Nro. 8	1001.00	895.00	10.59	30.11	318.80	6.53
Nro. 8	Nro. 16	1014.00	976.00	3.75	30.50	114.29	
Nro. 16	Nro. 30	458.00	418.00	8.73	13.77	120.30	
Nro. 30	Nro. 50	852.00	819.00	3.87	25.62	99.25	
TOTAL		3325.00	3108.00		100.00	652.64	

a) Este tamaño no se ha tomado en cuenta por el retenido menos del 5% en la granulometría original, pero se calcula el % perdido de este tamiz, tomando el % perdido del tamiz anterior.

### 2.- EXAMEN CUALITATIVO PARA AGREGADO DE TAMAÑO MAYOR DE 3/4"

a) Durante las cinco inmersiones y al final del ensayo se ha observado que el agregado ha sufrido: (Apreciar el efecto debido a la acción de la solución de Sulfato de Sodio o Magnecio y a la naturaleza de su acción).

DESINTEGRACIÓN ( ) DESMENUZAMIENTO ( ) CUARTEAMIENTO ( ) DESCASCARAMIENTO ( )  
ROMPIMIENTO ( ) OTROS: \_\_\_\_\_

### 3.- CONCLUSIÓN

El agregado correspondiente a la Mina Río Catamayo ha perdido 5.52 % de su consistencia bajo la influencia del Sulfato de Sodio, causado en cinco ciclos.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_



# HIDALGO e HIDALGO S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Regeneración Urbana de Loja

Fecha: 2016-03-15

Abscisa: \_\_\_\_\_

Uso propuesto: Hormigón

Origen del material: Mina Catamayo

Ensayado por: Patricio Pullas

Descripción del mat.: Grava Triturada 1 1/2"

Aprobado por: Ing. Clay Samanlego

## ENSAYO DE DESGASTE DE LOS AGREGADOS ( ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES )

AASHTO T- 96 - ASTM C-131

### GRADACIONES

	A	B	C	D
FRACCIÓN	Nº ESFERAS (12)	Nº ESFERAS (11)	Nº ESFERAS (8)	Nº ESFERAS (6)
1 1/2" - 1"	1250±25			
1" - 3/4"	1250±25			
3/4" - 1/2"	1250±10	2500±10		
1/2" - 3/8"	1250±10	2500±10		
3/8" - 1/4"			2500±10	
1/4" - Nº 4			2500±10	
Nº 4 - Nº 8				5000±10
TOTAL ( gr. )	5000±10	5000±10	5000±10	5000±10

GRADACIÓN ESCOGIDA:  A

Peso total de la muestra original.	A	5001 g
Peso del material no desgastado despues del ensayo y retenido del tamiz Nº 12	B	3762 g
Perdida por desgaste	C= A-B	1239 g
% De desgaste	D= C/A*100	24.78 %

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# HIDALGO e HIDALGO S.A.

EQUIVALENTE DE ARENA

AASHTO T- 176

AASHTO D - 2419

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja

SECTOR:

FECHA: 2016/03/15

ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Catamayo

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Arena natural de Río

ENSAYADO POR: PP

USO PROPUESTO: Hormigón

APROBADO POR: Ing. Clay Samaniego

Ensayo No	1	2	3
Probeta No	1	2	3
Lectura Suspension = A	4.1	4.4	4.6
Lectura Sedimento = B	3.5	3.4	3.9
Equivalente de Arena = $(B / A) * 100$	85.37	77.27	84.78
Promedio (%)	82.47%		

OBSERVACIONES:



## "GEOCONS" LABORATORIO

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

*Geotecnia - Consultora y Constructora*

### DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES MÁS FINOS QUE 75 MICRONES

PROYECTO:	REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA	REALIZADO:	ING RAMIRO JIMÉNEZ
YACIMIENTO:	ARENA MINA RIO CATAMAYO	FECHA:	21/01/2015
SOLICITADO:	HIDALGO & HIDALGO	NORMA:	INEN 697

MATERIAL: ARENA MINA RIO CATAMAYO

MUESTRA DE ENSAYO	N° 1	N° 2	
PESO MATERIAL ANTES DE LAVADO	2031	2015	
PESO MATERIAL DESPUÉS DE LAVADO	2005	1985	
PORCENTAJE MAS FINO QUE 75 MICRONES	13 %	15 %	

PORCENTAJE PROMEDIO DE MATERIAL MÁS FINO QUE 75 MICRONES 1.4 %

OBSERVACIONES: DE ACUERDO A LA NORMA INEN 972 EL PORCENTAJE MÁXIMO DE PARTÍCULAS FINAS TIENE QUE SER MENOR AL 5%, POR LO TANTO EL MATERIAL CUMPLE CON LO ESPECIFICADO

ING RAMIRO JIMÉNEZ VEGA  
RESPONSABLE GEOTÉCNICO



## "GEOCONS" LABORATORIO

Tel: 072-540907

Cel 0994974048

*Geotecnia Consultora y Constructora*

### DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES MÁS FINOS QUE 75 MICRONES

PROYECTO:	REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA	REALIZADO:	ING. RAMIRO JIMÉNEZ
YACIMIENTO:	GRAVA SECTOR RÍO CATAMAYO	FECHA:	21/01/2015
SOLICITADO:	HIDALGO & HIDALGO	NORMA:	INEN 872

MATERIAL: GRAVA SECTOR RÍO CATAMAYO

MUESTRA DE ENSAYO	N°1	N°2
PESO MATERIAL ANTES DE LAVADO	2638	3015
PESO MATERIAL DESPUÉS DE LAVADO	2619	3001
PORCENTAJE MAS FINO QUE 75 MICRONES	0.7 %	0.5 %

PORCENTAJE PROMEDIO DE MATERIAL MÁS FINO QUE 75 MICRONES 0.6 %

OBSERVACIONES: DE ACUERDO A LA NORMA INEN 872 EL PORCENTAJE MÁXIMO DE PARTÍCULAS FINAS TIENE QUE SER MENOR AL 1%, POR LO TANTO EL MATERIAL CUMPLE CON LO ESPECIFICADO

ING. RAMIRO JIMÉNEZ VEGA  
RESPONSABLE GEOTÉCNICO





Tel: 072-540907

Cel: 0994974048

## "GEOCONS" LABORATORIO

*Geotecnia - Consultoría & Construcción*

### DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS DELETÉREAS

PROYECTO: REGENERACION URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA  
YACIMIENTO: MINA RIO CATAMAYO  
SOLICITADO: HIDALGO & HIDALGO

REALIZADO: ING RAMIRO JIMÉNEZ

FECHA: 22/03/2016

% ESPECIFICADO: MÁXIMO 1%

#### AGREGADO FINO

TAMAÑO DEL AGREGADO		A gr.	B gr.	C %	D %	E % PONDERADO	PORCENTAJE PARTÍCULAS DELETÉREAS
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ						
Nº 4	Nº 16	846 00	842 00				
TOTAL		846 00	842 00				

#### AGREGADO GRUESO

TAMAÑO DEL AGREGADO		A gr.	B gr.	C %	D %	E % PONDERADO	PORCENTAJE PARTÍCULAS DELETÉREAS
PASA TAMIZ	RETIENE TAMIZ						
3/8"	Nº 4	1163 00	1159 00				
3/4"	3/8"	849 00	841 00				
1 1/2"	3/4"	1074 00	1058 00				
MAYORES A 1 1/2"		854 00	858 00				
TOTAL		3950 00	3956 00				

PORCENTAJE MEDIO DE PARTÍCULAS DELETÉREAS 0,54 %

OBSERVACIONES:

ING. RAMIRO JIMÉNEZ VEGA  
RESPONSABLE GEOTÉCNICO



## "GEOCONS" LABORATORIO

Geotecnia - Consultoría y Construcción

Telf: 072-540907

Cel: 0994974048

### DETERMINACION DE IMPUREZAS ORGANICAS EN LAS ARENAS

Proyecto:	REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA		
Material:	AREANA RIO CATAMAYO	Fiscalizador:	
Yacimiento:	MINA RIO CATAMAYO	Solicitado:	HIDALGO & HIDALGO
Contratista:	HIDALGO & HIDALGO	Fecha:	22/03/2016

Ensayo número	1	2	3
Masa de la muestra de ensayo en gramos	100	100	
Volumen de la probeta utilizada en cm <sup>3</sup>	250	250	
Tiempo de reposo de la muestra en horas	24	24	

#### COMPARACIÓN CLORIMÉTRICA

Líquido sobrenadante más claro	Si	Si	
La muestra analizada No contiene impurezas orgánicas			

Reactivo utilizado: Solución de Hidróxido de Sodio al 3 %.

  
ING. RAMIRO JIMÉNEZ VEGA  
RESPONSABLE GEOTÉCNICO





## HIDALGO e HIDALGO

ENSAYO DE DESGASTE A LOS SULFATOS

AASHTO T-104

PROYECTO: Regeneración Urbana de la Ciudad de Loja

ORIGEN DEL MATERIAL: Mina Río Catamayo

ENSAYADO POR: Patricio Pullat

FECHA: 2018/03/15

USO PROPUESTO: Hormigón

APROBADO POR: Ing. Clay Sarmiento

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: Areca lavada natural

Consistencia del agregado de granulometría fina							6.53
Nro 4	Nro E	1001.00	895.00	10.50	30.11	318.60	
Nro 8	Nro 16	1014.00	976.00	3.75	30.50	114.39	
Nro 16	Nro 30	458.00	418.00	8.73	13.77	120.30	
Nro 30	Nro 50	852.00	819.00	3.87	25.62	99.25	
TOTAL		3325.00	3108.00		100.00	6.53	

### CONCLUSIÓN

El agregado correspondiente a la Mina Río Catamayo ha perdido 6.53 % de su consistencia bajo la influencia del Sulfato de Sodio, causado en cinco ciclos.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

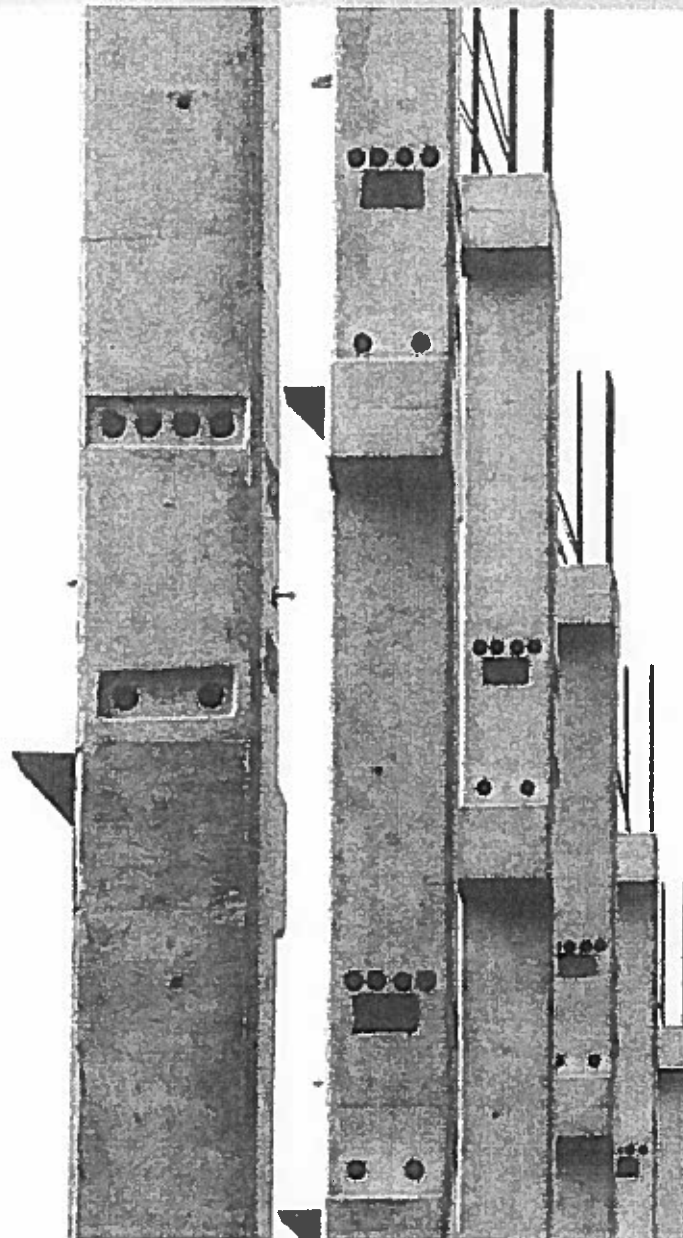


Confianza que construye.

## Holcim Premium.

Cemento hidráulico Tipo HE de alta resistencia inicial

Holcim Ecuador S.A.



f



The Point, Guayaquil

Holdin Premium

# Holcim Premium

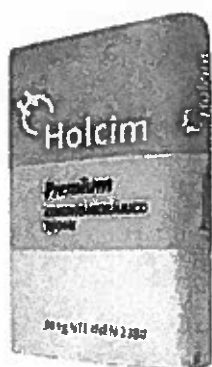
Cemento **Holcim Premium Tipo HE**, fabricado para obtener altas resistencias iniciales, es ideal para edificaciones y sistemas industrializados; ya que su destacado desempeño cumple y excede los estándares de la norma NTE INEN 2380.

## Descripción y características

**Holcim Premium Tipo HE** es un cemento hidráulico de alta resistencia fabricado bajo la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2380, que equivale a la Norma ASTM C1157. Esta directriz permite fabricar cementos con adiciones basados en su desempeño, que minimizan el impacto ambiental y dan como resultado un uso muy eficiente de las materias primas. El cemento Holcim Premium Tipo HE está compuesto de clinker de cemento portland, yeso y adiciones de puzolanas naturales.

Holcim Premium Tipo HE es un cemento de desencofrado rápido y que produce altas resistencias tempranas, similares a las resistencias del cemento portland Tipo III de la Norma ASTM C150. Se lo llama HE por sus siglas en inglés de "high early-strength" (alta resistencia temprana), lo que lo hace ideal para fabricar hormigones con mayores resistencias mecánicas, edificar estructuras en zonas de alto riesgo sísmico, centrales hidroeléctricas, pavimentos y obras de infraestructura en general. Así mismo, cuando se requiera mayores resistencias a edades tempranas, como en las plantas de prefabricados, etc.

El cemento Holcim Premium Tipo HE proporciona mezclas más resistentes a todas las edades que los cementos convencionales de uso general.



## Especificaciones técnicas de Holcim Premium Tipo HE.

### Requisitos químicos

No se especifica la composición química para el cemento. Sin embargo, el cemento debe ser analizado para propósitos informativos.

### Requisitos físicos

#### Notas:

1. La información que consta en el cuadro adjunto corresponde al promedio de los datos obtenidos en el período de ensayos en curso. Los datos son del cemento típico despachado por Holcim. Los despachos individuales pueden tener variaciones.

2. (A) Límite no especificado por la NTE INEN 2380. Resultado reportado sólo como información.

	INEN 2380	Valor referencial
Cambio de longitud por autoclave, % máximo	0.80	-0.04
<b>Tiempo de fraguado, método de Vicat</b>		
no menos de, minutos	45	150
no más de, minutos	420	
Contenido de aire del mortero, en volumen, %		3
<b>Resistencia a la compresión, MPa, mínimo</b>		
1 día	12	14
3 días	24	25
7 días	-	32
28 días	-	40
Expansión en barras de mortero 14 días, % máx.	0.020	0.001

## Calidad

Los cementos de alta resistencia temprana Tipo HE cuyos requisitos de desempeño están contemplados en la Norma NTE INEN 2380, son aptos para todo tipo de estructuras, sobre todo donde se requieran ser puestas en servicio rápidamente. También se aplican en la construcción de estructuras masivas, obras portuarias, pavimentos, puentes, etc.

El cemento Holcim Premium Tipo HE es un producto de alta calidad que supera ampliamente los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN 2380, brindando seguridad y confianza al sector de la construcción en el desarrollo de sus proyectos.

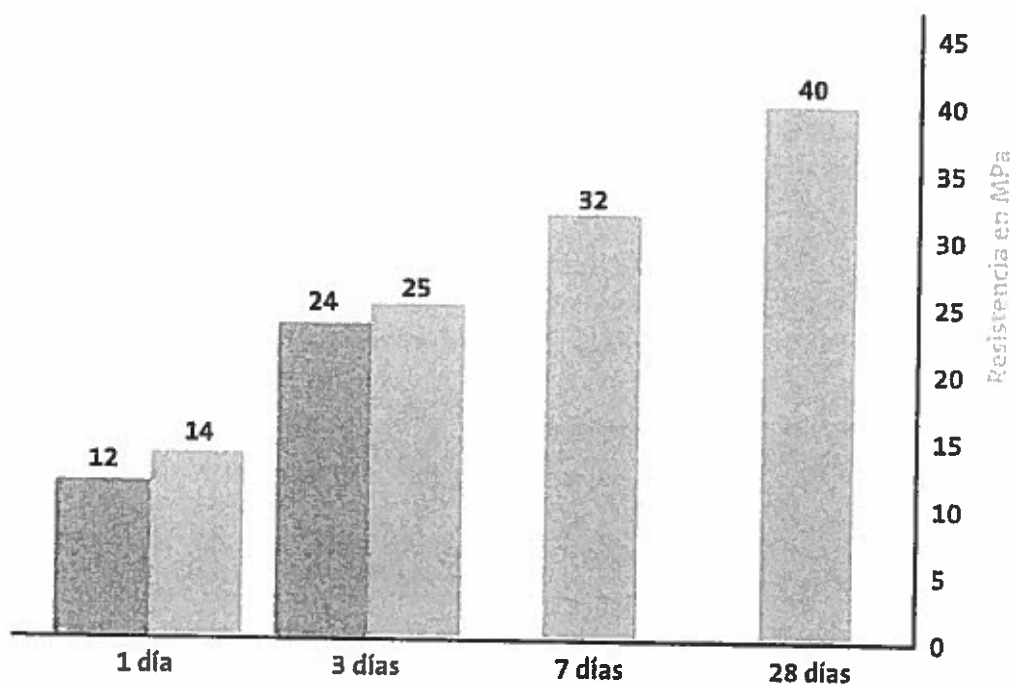
## Resistencia

El desarrollo de resistencia del hormigón de cemento hidráulico se debe a varios factores, tales como las características físicas y químicas del cemento, la relación agua/cemento, relación de cemento/agregado, la granulometría, textura superficial, forma, resistencia y rigidez de las partículas del agregado; así como el uso de aditivos, condiciones de curado y el medio ambiente.

La razón de la rápida ganancia de resistencia no debe confundirse con la razón de la rapidez de fraguado; en efecto, cementos de uso general como el Tipo GU y cementos de alta resistencia inicial como el Tipo HE pueden tener tiempos de fraguado muy similares, aunque sus resistencias iniciales sean diferentes. En el caso del cemento Tipo HE las resistencias serán superiores.

Por su adecuada formulación, el cemento Holcim Premium Tipo HE permite elaborar hormigones en obras que demandan altas resistencias iniciales a la compresión.

### Comparativo de resistencias



● NTE INEN 2380

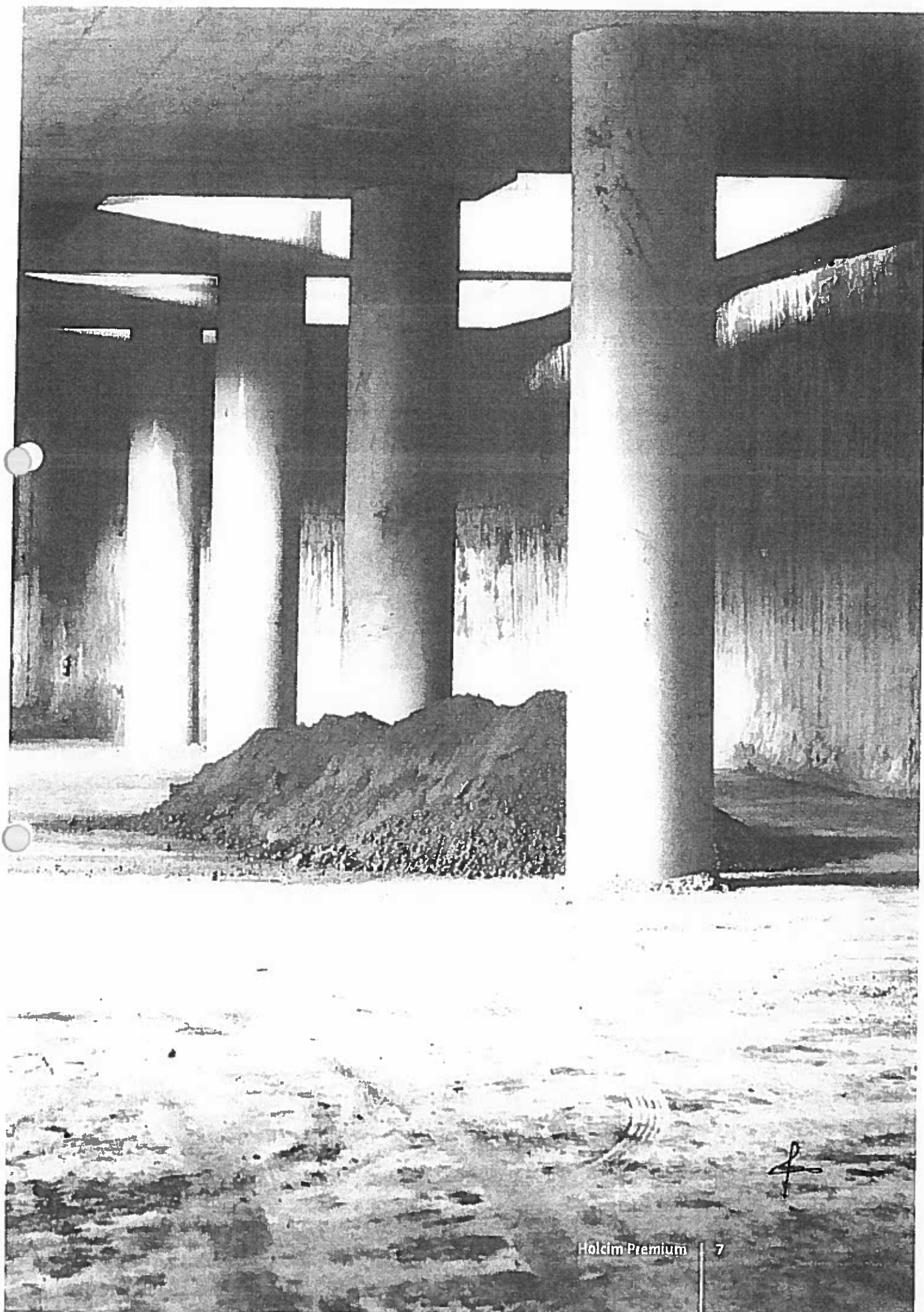
● Cemento Holcim Premium Tipo HE

4





Metro de Quito



## Ventajas

- **Altas resistencias iniciales y finales**
- **Resistencias superiores a las especificadas en la Norma NTE INEN 2380**
- **Mejor trabajabilidad de las mezclas**
- **Reduce la segregación y exudación**
- **Reduce el calor de hidratación y por consiguiente la tendencia a la fisuración en grandes estructuras.**
- **Buen desempeño de fraguado y resistencia para la construcción de obras en general.**
- **Resistencia química moderada al agua del mar, difusión de cloruros y ataque de sulfatos, lo que aumenta la durabilidad.**
- **Ahorros significativos en el consumo de cemento por metro cúbico de hormigón.**
- **Rápida puesta en uso de estructuras y vías de concreto**



Gradería de fútbol en Ayangue, Ecuador



## Usos recomendados

El cemento Holcim Premium Tipo HE cumple con lo establecido en la Norma NTE INEN 2300 como cemento Tipo HE de alta resistencia inicial. Por esto, puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de ingeniería, sobre todo cuando se requieran ser puestas en servicio rápidamente. También se aplican en la construcción de estructuras masivas, obras portuarias, pavimentos, puentes, elementos prefabricados, cimentaciones de todo tipo, etc.

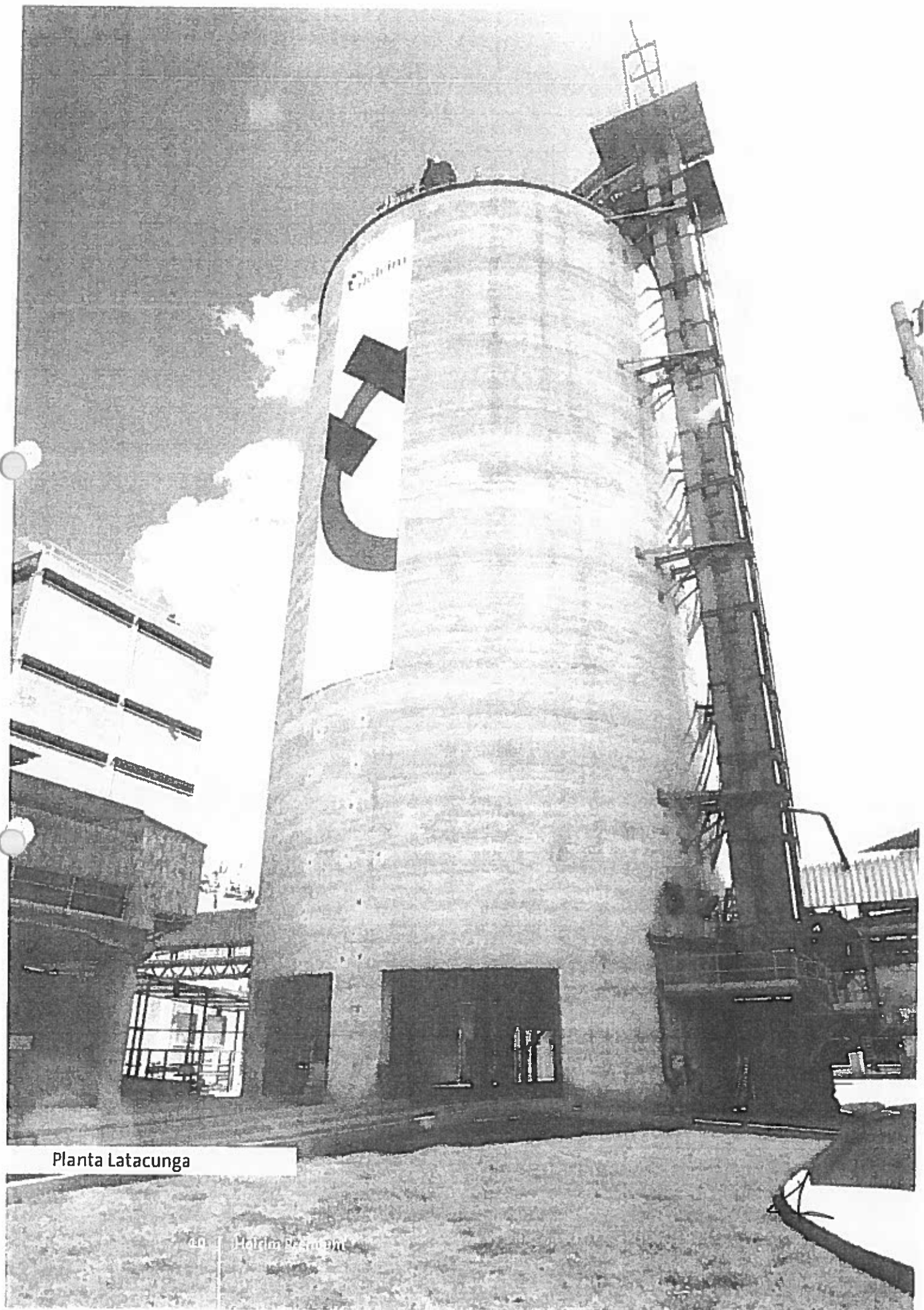
Algunas de las principales obras de puentes donde se ha usado el cemento Holcim Premium Tipo HE son:

### Infraestructuras

- Proyecto hidroeléctrico Coca Codo Sinclair, obras de captación, dovelas para techado de los túneles, hormigón entado.
- Proyecto hidroeléctrico Bechara Chico.
- Túneles San Eduardo en Guayaquil.
- Complejo de Puente de la Unidad Melacón.
- Aeropuertos de Santa Rosa, Iona y Leticia.
- Carreteras de hormigón donde conforma el Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Ecuador el Ministerio de Transportes y Obras Públicas.
- Metro de Quito.
- Ampliación del Terminal Marítimo en Puerto Bolívar.
- Todas las plantas de cemento producidas de Holcim a nivel nacional.

### Camino pavimentados

- Vía de ingreso desde El Capielo a Machala.
- Avenida del Bombero en Guayaquil.
- Vías San Fernando en Guayaquil.
- Carreteras exclusivas de la Metrovía en Guayaquil y del Trole en Quito.
- Terminal Terrestre Sur en Quito.



Planta Latacunga

200

Planta Latacunga

1970

## Recomendaciones generales

- Almacene el cemento en condiciones adecuadas
- En los hormigones use agua, arena y piedra libres de impurezas
- Realice el diseño de mezcla del hormigón o del mortero que corresponda
- Durante la preparación de la mezcla, controle la cantidad de agua. Utilice la menor cantidad posible que sea compatible con la trabajabilidad.
- Mezcle los materiales lo suficiente hasta obtener una masa uniforme
- Realice un buen proceso de colocación de la mezcla para evitar que se produzca la segregación y conseguir que la masa llene perfectamente todas las esquinas del encofrado y recubra bien las armaduras.
- Realice la compactación del hormigón mediante procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla.
- El curado es fundamental para que el hormigón alcance la resistencia especificada. Si suspende el curado, el crecimiento de resistencia también se detiene. Por esta razón, mantenga húmedas las superficies de los elementos al menos durante siete días.
- Para el curado puede usar agua, arena húmeda o cualquiera de las técnicas de retención de humedad, como los compuestos de curado membranas impermeables, plásticos, etc.
- Recuerde que el curado también beneficia a otras propiedades del hormigón, como la reducción de fisuras, dureza superficial, durabilidad, permeabilidad, etc.

## Almacenamiento

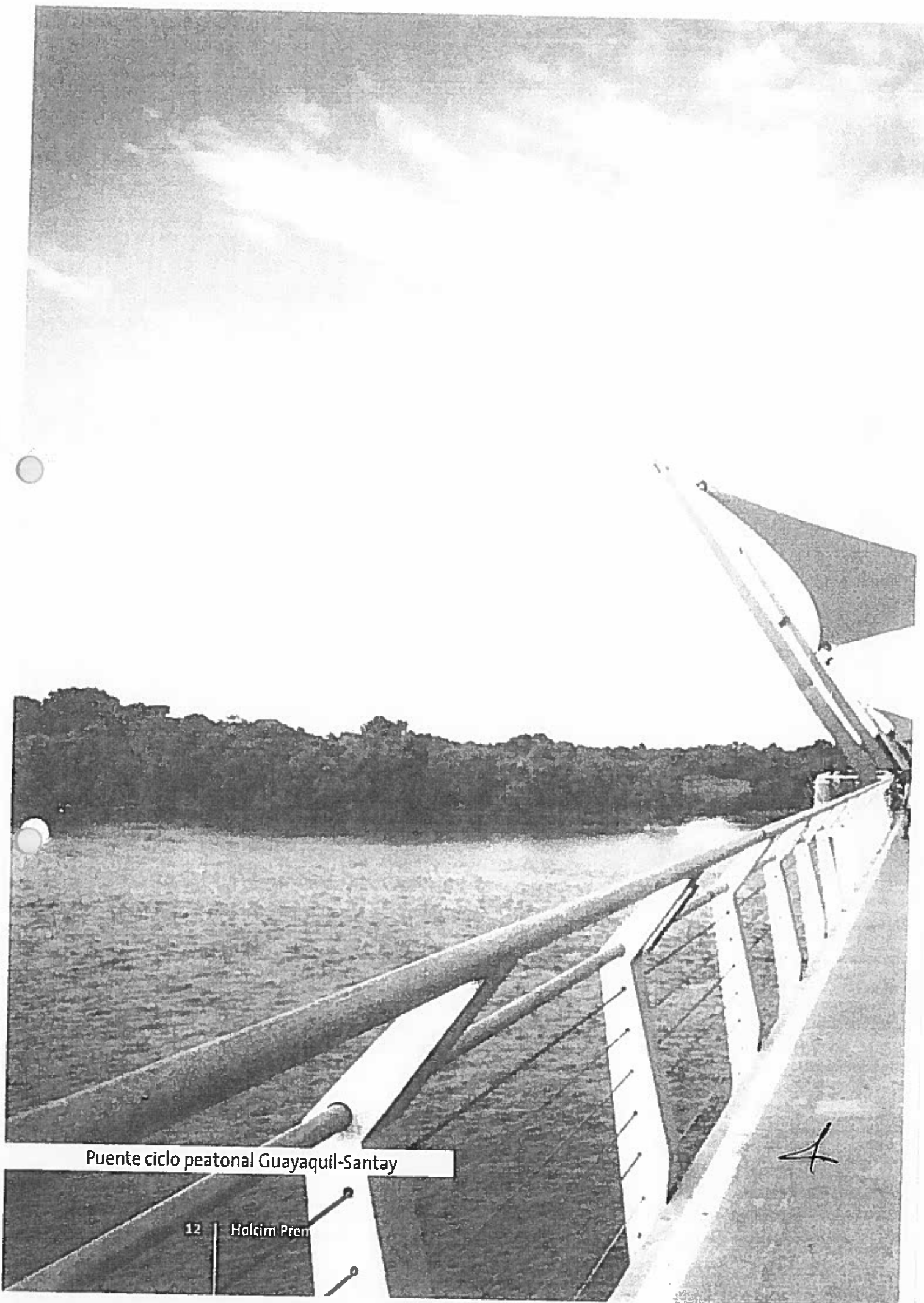
El cemento en sacos debe almacenarse en ambientes ventilados y libres de humedad para evitar que se hidrate y fragüe. Se recomienda apilarlo en rumas de máximo 10 sacos y colocarlas sobre pallets para que el aire circule por la parte inferior. Por esta razón, se considera no arrimar los sacos a las paredes.

Cuando el cemento en sacos se almacena de forma correcta puede conservarse hasta por 60 días. Es importante revisar la fecha de envasado que aparece impresa en cada empaque para asegurarse que el cemento que se recibe sea de reciente fabricación.

Para almacenar cemento al granel se debe contar con silos de al menos 30 toneladas, considerando que esta es la capacidad promedio que transportan los camiones graneleros.







Puente ciclo peatonal Guayaquil-Santay

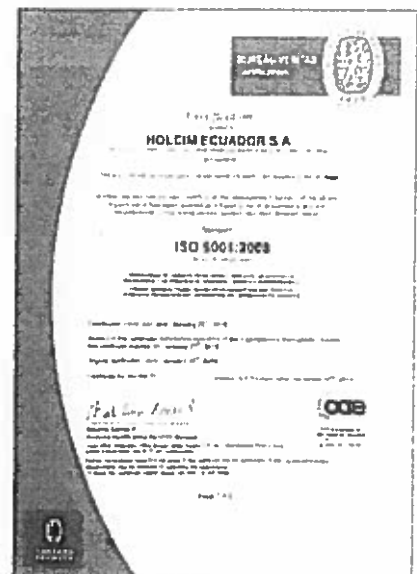
12 | Holcim Prem





## Certificaciones

El cemento Holcim Premium Tipo HE cuenta con el certificado de conformidad con sello de calidad INEN, que garantizan su excelencia. Además, todos nuestros procesos de fabricación de cementos, hormigones y agregados cuentan con las certificaciones internacionales de calidad ISO 9001:2008, medio ambiente ISO 14001:2004 y seguridad y salud ocupacional OHSAS 18001:2007.



*[Firma manuscrita]*

## Datos de seguridad de materiales

Para conocer más sobre los datos de seguridad de materiales visite [www.holcim.com.ec](http://www.holcim.com.ec) en la sección de Productos y Servicios.

### Derechos de uso

El contenido (que incluye imágenes, logotipos y gráficos) de este documento es propiedad privada de Holcim Ecuador S.A., por lo que ninguna persona natural o jurídica podrá hacer uso de éste sin el consentimiento expreso de Holcim Ecuador S.A. Si Holcim Ecuador S.A. llegare a comprobar el uso no autorizado de este documento, se reserva el derecho a iniciar las acciones civiles o penales que corresponden por la violación de sus derechos de propiedad intelectual.

### Responsabilidad

El presente folleto es de uso informativo y educativo, sin fines de lucro, por lo que Holcim Ecuador S.A. no es ni será responsable por el uso indebido que terceros puedan darle a la información contenida en éste. Además, Holcim Ecuador S.A. como consecuencia del uso del presente documento, no será responsable ni civil, ni penalmente por la aplicación de cualquier práctica inadecuada durante el proceso de construcción o por lesiones o daños a personas, bienes o al ambiente.





#### DESCRIPCIÓN:

Es un aditivo plastificante retardante de fraguado para hormigón, reductor de agua.

#### DATOS TÉCNICOS:

Densidad (g/cm<sup>3</sup>): 1.24 ± 0.03  
pH: 4.5 a 8  
Líquido de color pardo oscuro.  
No contiene cloruros.  
Cumple con la norma ASTM C-494 Tipo D.

#### USOS:

Se consigue que hormigones de 7 cm de asentamiento lleguen hasta 19 cm sin que se produzca segregación.

#### MODO DE EMPLEO:

##### Como reductor de agua:

Se logra un incremento en las resistencias mecánicas a todas las edades, mejorando la impermeabilidad y durabilidad del hormigón.

##### Como economizador de cemento:

Se puede aprovechar el incremento de las resistencias para disminuir el contenido de cemento y hacer más económico el diseño.

#### DOSIFICACIÓN:

##### Clima cálido:

De 400 a 800 cc por saco de cemento de 50 kg.

##### Clima frío:

De 200 a 400 cc por saco de cemento de 50 kg.

#### BENEFICIOS:

- Es un aditivo de doble efecto, ya que permite reducir el agua de la mezcla y a su vez obtener retardo en el fraguado del hormigón.
- Excelentes resistencias a la compresión.
- Aumenta la trabajabilidad en clima frío hasta de 2 horas y en clima cálido de 2 a 4 horas dependiendo de las dosificaciones utilizadas.
- Reduce el agrietamiento superficial por la baja relación agua-cemento.
- Facilita el transporte y bombeo a grandes distancias.

#### RECOMENDACIONES:

La dosis óptima se determina mediante ensayos con los materiales y en las condiciones de la obra.

ADITEC 204-R puede ser usado en combinación con cualquiera de nuestros aditivos siempre que la adición a la mezcla se la realice por separado.

#### PRECAUCIONES:

La sobre dosificación de ADITEC 204-R puede prolongar demasiado el tiempo de fraguado del hormigón.

#### PRESENTACIÓN:

Envase plástico de 20 kg.  
Envase metálico de 240 kg.

4




# "GEOCONS" LABORATORIO

Geotecnia - Geosustentación y Geoestructuras

Tel: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA
CONTRATISTA	HIDALGO & HIDALGO
UBICACIÓN	CANTÓN LOJA, PROVINCIA DE LOJA
FECHA	22 de marzo de 2016

DETERMINACIÓN DE ACIDES Y ALCALINIDAD			
MATERIAL Y EQUIPO		GRÁFICO	
POTENCIÓMETRO MARTINI PH55-PH56			
BALANZA ANALÍTICA			
VASO DE PRECIPITACIÓN DE 25 ml			
PIPETA DE 10 ml			
AGITADOR MAGNÉTICO			
AGUA DISTILADA			
AMORTIGUADOR pH7			
AMORTIGUADOR pH4			
RESULTADOS		RANGO DE VALORES	
MUESTRA	GRAVA MINA RÍO CATAMAYO	VALOR DE pH	CATEGORÍA
VALOR DE pH	7,06	< 5,0	Fuertemente ácido
		5,1 - 6,5	Moderadamente ácido
		6,6 - 7,3	Neutro
		7,4 - 8,5	Mediamente alcalino
		> 8,5	Fuertemente alcalino

*[Handwritten signature]*

ING. RAMIRO JIMÉNEZ  
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

*[Handwritten mark]*




# "GEOCONS" LABORATORIO

*Geotecnia - Consultoría y Construcción*

Tel: 072-540907

Cel: 0994974048

PROYECTO	REGENERACION URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA
CONTRATISTA	HIDALGO & HIDALGO
UBICACIÓN	CANTÓN LOJA, PROVINCIA DE LOJA
FECHA	22 de marzo de 2016

DETERMINACIÓN DE ACIDES Y ALCALINIDAD			
MATERIAL Y EQUIPO		GRÁFICO	
POTENCIÓMETRO MARTINI PH55-PH56			
BALANZA ANALITICA			
VASO DE PRECIPITACION DE 25 ml			
PIPETA DE 10 ml			
AGITADOR MAGNETICO			
AGUA DESHIBADA			
AMORTIGUADOR pH7			
AMORTIGUADOR pH4			
RESULTADOS		RANGO DE VALORES	
MUESTRA	ARI NA MINA RÍO CATAMAYO	VALOR DE pH	CATEGORÍA
		< 5,0	Fuertemente ácido
		5,1 - 6,5	Moderadamente ácido
VALOR DE pH	6,73	6,6 - 7,3	Neutro
		7,4 - 8,5	Medianamente alcalino
		> 8,5	Fuertemente alcalino

ING. CAMILO HERNÁNDEZ  
RESPONSABLE GEOTÉCNICO

f



**HIDALGO e HIDALGO S.A.**  
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES  
DISEÑO DE HORMIGÓN

PROYECTO: REGENERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE LOJA  
SECTOR:  
ORIGEN DEL AG. GRUESO: GRAVA TRITURADA 1 1/2" - MINA CATAMAYO  
ORIGEN DEL AG. FINO: ARENA LAVADA NATURAL - MINA CATAMAYO

FECHA: 2016/03/23  
ENSAYADO POR: PATRICIO PULLAS  
APROBADO POR: ING. CLAY SAMANIEGO  
RESISTENCIA SOLICITADA: 180, 210, 280 Kg/cm<sup>2</sup>

No MUESTRA	FECHA		ASENTAMIENTO (cm)	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		PORC. %	ESPECIFICACIONES (kg/cm <sup>2</sup> )
	ELABORACIÓN	ROTURA			TOTAL (kg)	kg/cm <sup>2</sup>		
1	15/03/2016	22/03/2016	9.5	7	23120	131	73%	180
2	15/03/2016	12/04/2016	9.5	28				
3	15/03/2016	22/03/2016	9.5	7	23790	135	75%	180
4	15/03/2016	12/04/2016	9.5	28				

NOTA: La Dosificación para la comprobación de este diseño se la realizó por: PESO

No MUESTRA	FECHA		ASENTAMIENTO (cm)	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		PORC. %	ESPECIFICACIONES (kg/cm <sup>2</sup> )
	ELABORACIÓN	ROTURA			TOTAL (kg)	kg/cm <sup>2</sup>		
5	15/03/2016	22/03/2016	9	7	26790	152	72%	210
6	15/03/2016	12/04/2016	9	28				
7	15/03/2016	22/03/2016	9	7	27180	154	73%	210
8	15/03/2016	12/04/2016	9	28				

NOTA: La Dosificación para la comprobación de este diseño se la realizó por: PESO

No MUESTRA	FECHA		ASENTAMIENTO (cm)	EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN		PORC. %	ESPECIFICACIONES (kg/cm <sup>2</sup> )
	ELABORACIÓN	ROTURA			TOTAL (kg)	kg/cm <sup>2</sup>		
9	15/02/2016	22/02/2016	9.5	7	35510	201	72%	280
10	15/02/2016	14/03/2016	9.5	28				
11	15/02/2016	22/02/2016	9.5	7	34380	195	69%	280
12	15/02/2016	14/03/2016	9.5	28				

NOTA: La Dosificación para la comprobación de este diseño se la realizó por: PESO

f



PLANIFICACION DE LA CONSTRUCCION CONFORME CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

Ejecutar  
estimado

160.000

PERIODO				AGUA POTABLE		ALCANTARILLADO SANITARIO		ALCANTARILLADO PLUVIAL		REGENERACION URBANA		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		E. E. R. S. S. A.		C. N. T. EP		FIBRA OPTICA		PROGRAMADO TOTAL		
DESDE	HASTA	MES	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%	VALOR	%
2 de marzo de 2016	31 de marzo de 2016	1			252.10	0.00%			191.47	0.00%	18,765.01	0.04%	85,558.14	0.18%							104,766.71	0.22%
1 de abril de 2016	30 de abril de 2016	2	70,205.75	0.14%	49,889.80	0.10%	46,548.20	0.10%	46,548.20	0.10%	90,968.65	0.19%	7,012.20	0.01%	114,620.63	0.24%	32,487.45	0.07%	16,048.25	0.03%	427,778.92	0.88%
1 de mayo de 2016	31 de mayo de 2016	3	234,192.46	0.48%	77,356.42	0.16%	86,099.57	0.18%	86,099.57	0.18%	223,580.58	0.46%	382.97	0.00%	203,671.58	0.42%	66,339.47	0.14%	23,359.60	0.05%	914,982.64	1.88%
1 de junio de 2016	30 de junio de 2016	4	292,382.80	0.60%	95,619.19	0.20%	113,867.54	0.23%	113,867.54	0.23%	318,037.08	0.65%	7,012.20	0.01%	180,217.67	0.37%	72,206.57	0.15%	51,935.96	0.11%	1,131,279.01	2.32%
1 de julio de 2016	31 de julio de 2016	5	247,030.96	0.51%	116,293.28	0.24%	112,507.07	0.23%	112,507.07	0.23%	351,426.23	0.72%			339,355.78	0.70%	72,206.57	0.15%	52,552.18	0.11%	1,291,372.06	2.65%
1 de agosto de 2016	31 de agosto de 2016	6	199,222.98	0.41%	112,580.02	0.23%	135,173.92	0.28%	135,173.92	0.28%	375,414.48	0.77%	24,416.86	0.05%	296,010.57	0.61%	72,206.57	0.15%	52,552.18	0.11%	1,267,577.58	2.60%
1 de septiembre de 2016	30 de septiembre de 2016	7	129,313.77	0.25%	90,185.33	0.19%	94,623.07	0.19%	94,623.07	0.19%	359,856.15	0.74%	7,012.20	0.01%	401,131.96	0.82%	72,321.57	0.15%	52,552.18	0.11%	1,199,996.23	2.46%
1 de octubre de 2016	31 de octubre de 2016	8	109,843.92	0.23%	94,189.17	0.19%	98,445.07	0.20%	98,445.07	0.20%	361,055.57	0.74%	48,815.70	0.10%	348,294.77	0.71%	72,321.57	0.15%	52,552.18	0.11%	1,185,517.94	2.43%
1 de noviembre de 2016	30 de noviembre de 2016	9	158,572.78	0.33%	107,319.67	0.22%	102,383.78	0.21%	102,383.78	0.21%	375,121.17	0.77%	382.97	0.00%	426,608.58	0.88%	72,321.57	0.15%	52,552.18	0.11%	1,295,262.68	2.66%
1 de diciembre de 2016	31 de diciembre de 2016	10	167,851.44	0.34%	106,658.84	0.22%	138,552.78	0.28%	138,552.78	0.28%	375,121.17	0.77%	30,610.95	0.06%	493,878.74	1.01%	72,321.57	0.15%	52,552.18	0.11%	1,437,347.66	2.95%
1 de enero de 2017	31 de enero de 2017	11	149,825.15	0.31%	103,030.16	0.21%	148,884.36	0.31%	148,884.36	0.31%	359,551.17	0.74%			740,809.46	1.52%	73,050.70	0.15%	58,712.07	0.12%	1,633,863.06	3.35%
1 de febrero de 2017	28 de febrero de 2017	12	163,473.27	0.34%	103,030.16	0.21%	169,140.72	0.35%	169,140.72	0.35%	367,760.47	0.75%	19,621.85	0.04%	725,759.76	1.49%	73,653.66	0.15%	60,181.80	0.12%	1,682,621.67	3.45%
1 de marzo de 2017	31 de marzo de 2017	13	79,645.73	0.16%	114,726.28	0.24%	144,355.72	0.30%	144,355.72	0.30%	376,681.21	0.77%			777,282.46	1.60%	73,673.17	0.15%	61,689.02	0.13%	1,628,253.58	3.34%
1 de abril de 2017	30 de abril de 2017	14	79,702.96	0.16%	119,676.28	0.25%	142,280.91	0.29%	142,280.91	0.29%	376,681.21	0.77%			903,637.92	1.85%	73,673.17	0.15%	61,816.61	0.13%	1,757,669.05	3.61%
1 de mayo de 2017	31 de mayo de 2017	15	72,589.42	0.15%	103,874.56	0.21%	146,671.46	0.30%	146,671.46	0.30%	411,747.90	0.85%	56,210.87	0.12%	979,499.24	2.01%	73,141.68	0.15%	61,823.71	0.13%	1,905,558.83	3.91%
1 de junio de 2017	30 de junio de 2017	16	79,295.13	0.16%	108,956.68	0.22%	136,765.27	0.28%	136,765.27	0.28%	427,290.18	0.88%			1,069,664.25	2.20%	73,141.68	0.15%	61,835.74	0.13%	1,956,948.90	4.02%
1 de julio de 2017	31 de julio de 2017	17	92,011.70	0.19%	109,069.01	0.22%	136,648.68	0.28%	136,648.68	0.28%	427,323.90	0.88%			1,061,477.96	2.18%	73,141.68	0.15%	61,967.74	0.13%	1,961,640.66	4.03%
1 de agosto de 2017	31 de agosto de 2017	18	62,717.65	0.13%	109,060.78	0.22%	129,209.87	0.27%	129,209.87	0.27%	427,323.90	0.88%	18,255.98	0.04%	1,070,980.25	2.20%	79,124.02	0.16%	62,053.01	0.13%	1,958,725.45	4.02%
1 de septiembre de 2017	30 de septiembre de 2017	19	61,285.34	0.13%	112,996.53	0.23%	123,874.86	0.25%	123,874.86	0.25%	429,123.60	0.88%	23,598.75	0.05%	1,104,623.48	2.27%	79,124.02	0.16%	61,835.74	0.13%	1,996,462.32	4.10%
1 de octubre de 2017	31 de octubre de 2017	20	74,088.23	0.15%	128,709.99	0.26%	119,089.61	0.24%	119,089.61	0.24%	429,826.02	0.88%			1,239,987.60	2.55%	83,989.50	0.17%	61,835.74	0.13%	2,137,526.68	4.39%
1 de noviembre de 2017	30 de noviembre de 2017	21	84,800.21	0.17%	115,131.53	0.24%	124,609.61	0.26%	124,609.61	0.26%	432,155.59	0.89%	55,827.90	0.11%	1,138,755.38	2.34%	84,470.75	0.17%	61,835.74	0.13%	2,097,586.70	4.31%
1 de diciembre de 2017	31 de diciembre de 2017	22	92,712.50	0.19%	115,647.90	0.24%	125,953.53	0.26%	125,953.53	0.26%	467,044.43	0.96%			1,138,755.38	2.34%	84,470.75	0.17%	61,835.74	0.13%	2,290,186.96	4.70%
1 de enero de 2018	31 de enero de 2018	23	109,102.67	0.22%	120,230.58	0.25%	140,758.13	0.29%	140,758.13	0.29%	525,896.89	1.08%			1,329,455.21	2.73%	86,999.96	0.18%	72,373.44	0.15%	2,160,564.72	4.44%
1 de febrero de 2018	28 de febrero de 2018	24	122,811.08	0.25%	110,020.32	0.23%	205,436.24	0.42%	205,436.24	0.42%	587,084.10	1.21%	18,255.98	0.04%	1,090,115.68	2.24%	89,793.89	0.18%	84,666.88	0.17%	2,160,564.72	4.44%
1 de marzo de 2018	31 de marzo de 2018	25	208,053.34	0.43%	219,320.89	0.45%	199,448.51	0.41%	199,448.51	0.41%	612,768.94	1.26%			1,142,533.01	2.35%	97,814.11	0.20%	71,758.14	0.15%	2,355,712.98	4.84%
1 de abril de 2018	30 de abril de 2018	26	199,938.70	0.41%	242,434.24	0.50%	206,529.36	0.42%	206,529.36	0.42%	599,442.89	1.23%	2,646.67	0.01%	1,176,162.31	2.41%	95,395.61	0.20%	69,270.14	0.14%	2,580,439.75	5.30%
1 de mayo de 2018	31 de mayo de 2018	27	288,633.34	0.59%	286,153.10	0.59%	329,953.36	0.68%	329,953.36	0.68%	637,310.17	1.31%	9,658.87	0.02%	1,168,747.97	2.40%	94,487.48	0.19%	72,019.01	0.15%	2,586,246.32	5.31%
1 de junio de 2018	30 de junio de 2018	28	95,431.85	0.20%	116,742.83	0.24%	24,180.63	0.05%	24,180.63	0.05%	1,481,694.45	3.04%	2,646.67	0.01%	962,820.49	1.98%	69,280.07	0.14%	195,100.45	0.04%	2,947,907.50	5.79%
			3,717,535.10	7.63%	3,289,155.65	6.75%	3,682,183.22	7.56%	3,682,183.22	7.56%	12,226,071.11	25.10%	417,927.72	0.86%	21,516,167.79	44.37%	2,078,286.72	4.27%	1,177,417.00	3.46%	48,714,744.38	100.00%



PLANILLA: No. 01

**PRUEBAS**

**CONSTRUCCION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y  
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE LOJA**

CONTRATISTA : CONSORCIO LOJA  
FISCALIZADOR : ING FRANCISCO SARMIENTO  
UBICACIÓN : TRAMO AASS COLECTOR ENTRE POZO 637 - SW 221  
CALLES: EMILIANO ORTEGA ENTRE COLON Y 24 DE MAYO

FRENTE N° : 1  
PRUEBA N° : 5  
FECHA : 04/04/2016

**PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN TUBERIA DE ALCANTARILLADO**

Descripción	Longitud	Unidad
NUMERO DE CAJAS:	0	[u]
NUMERO DE CAMARAS:	3	[u]
AREA INTERIOR DE LAS CAJAS:	0,00	[m²]
AREA INTERIOR DE LAS CAMARAS:	1,92	[m²]
AREA TOTAL DEL SISTEMA:	1,92	[m²]
LONGITUD φ 760 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD φ 650 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD φ 500 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD φ 450 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD φ 400 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD φ 300 mm (colector) PVC	100,60	[m]
LONGITUD φ 250 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD φ 200 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD φ 200 mm (tirantes) PVC	0,00	[m]
LONGITUD φ 160 mm (terciaria) PVC	0,00	[m]
LONGITUD TOTAL SISTEMA	100,60	[m]
TOLERANCIA φ 760 mm	89,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 650 mm	76,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 500 mm	59,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 450 mm	58,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 400 mm	50,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 300 mm	38,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 250 mm	32,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 200 mm	25,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA φ 160 mm	20,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA DEL SISTEMA	38,00	cm³(min*m)
Δ TIEMPO	180,00	[min]
LECTURA INICIAL	0,10	[m]
LECTURA FINAL	0,11	[m]
Δ NIVEL	0,010	[m]
VOLUMEN PERDIDO	1,06	cm³(min*m)

**TOLERANCIA DEL SISTEMA Vs. VOLUMEN PERDIDO:**

APROBADA ☒ OK

NO APROBADA ☐

**NOTA:**

**CROQUIS SE ANEXA EN SIGUIENTE HOJA**

**NOTAS: FORMULAS UTILIZADAS**

Area interior de cámaras =  $A = (3,1416 * r * r) * \text{Nro de cámaras}$

Tolerancia del sistema =  $T = \text{Sumatoria} ((L \varnothing x * T \varnothing x) + (L \varnothing y * T \varnothing y) + \dots) / \text{Sumatoria} (L \varnothing x + L \varnothing y + \dots)$

Volumen perdido =  $V = \text{Sumatoria} (\text{Area interior cámaras} * \Delta \text{Niv} / 1000000 / \text{Long. Sist.} / \Delta \text{ tiempo})$

CONTRATISTA  
CONSORCIO LOJA

FISCALIZADOR  
ING FRANCISCO SARMIENTO

SUPERVISOR DEL CONTRATO  
ING FABIAN PEÑA

**CONSTRUCCION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y  
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE LOJA**

**CONTRATISTA :** CONSORCIO LOJA

**FISCALIZADOR :** ING PAUL OCHOA

**UBICACIÓN :** TRAMO AASS COLECTOR ENTRE POZO 644 - 575

**CALLES:** ROCAFUERTE ENTRE EMILIANO ORTEGA Y MACARA

**FRENTE N° :** 3

**PRUEBA N° :** 1

**FECHA :** 01/04/2016

**PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN TUBERIA DE ALCANTARILLADO**

Descripción	Longitud	Unidad
NUMERO DE CAJAS:	0	[u]
NUMERO DE CAMARAS:	1	[u]
AREA INTERIOR DE LAS CAJAS:	0,00	[m²]
AREA INTERIOR DE LAS CAMARAS:	0,64	[m²]
AREA TOTAL DEL SISTEMA:	0,64	[m²]
LONGITUD $\phi$ 760 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 650 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 500 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 450 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 400 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 300 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 250 mm (colector) PVC	28,85	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (tirantes) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 160 mm (terciaria) PVC	0,00	[m]
<b>LONGITUD TOTAL SISTEMA</b>	<b>28,85</b>	<b>[m]</b>
TOLERANCIA $\phi$ 760 mm	89,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 650 mm	76,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 500 mm	59,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 450 mm	56,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 400 mm	50,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 300 mm	38,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 250 mm	32,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 200 mm	25,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 160 mm	20,00	cm³(min*m)
<b>TOLERANCIA DEL SISTEMA</b>	<b>32,00</b>	<b>cm³(min*m)</b>
<b><math>\Delta</math> TIEMPO</b>	<b>15,00</b>	<b>[min]</b>
LECTURA INICIAL	0,66	[m]
LECTURA FINAL	0,68	[m]
<b><math>\Delta</math> NIVEL</b>	<b>0,020</b>	<b>[m]</b>
<b>VOLUMEN PERDIDO</b>	<b>29,58</b>	<b>cm³(min*m)</b>

**TOLERANCIA DEL SISTEMA Vs. VOLUMEN PERDIDO:**

**APROBADA** ☒ **OK**

**NO APROBADA** ☐

**NOTA:**

**CROQUIS SE ANEXA EN SIGUIENTE HOJA**

**NOTAS: FORMULAS UTILIZADAS**

Area interior de cámaras =  $A = (3,1416 * r * r) * \text{Nro de cámaras}$

Tolerancia del sistema =  $T = \text{Sumatoria } ((L \phi x * T \phi x) + (L \phi y * T \phi y) + \dots) / \text{Sumatoria } (L \phi x + L \phi y + \dots)$

Volumen perdido =  $V = \text{Sumatoria } (\text{Area interior cámaras} * \Delta \text{Niv} / 1000000 / \text{Long. Sist.} / \Delta \text{ tiempo})$

  
CONTRATISTA

CONSORCIO LOJA

  
FISCALIZADOR

ING PAUL OCHOA

  
SUPERVISOR DEL CONTRATO

ING FABIAN PEÑA

**CONSTRUCCION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y  
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE LOJA**

CONTRATISTA : CONSORCIO LOJA

FISCALIZADOR : ING PAUL OCHOA

UBICACIÓN : TRAMO AASS COLECTOR ENTRE POZO 574 - 575

CALLES: MACARA ENTRE ROCAFUERTE Y MIGUEL RIOFRIO

FRENTE N° : 3

PRUEBA N° : 2

FECHA : 01/04/2016

**PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN TUBERIA DE ALCANTARILLADO**

Descripción	Longitud	Unidad
NUMERO DE CAJAS:	0	[u]
NUMERO DE CAMARAS:	1	[u]
AREA INTERIOR DE LAS CAJAS:	0,00	[m²]
AREA INTERIOR DE LAS CAMARAS:	0,64	[m²]
AREA TOTAL DEL SISTEMA:	0,64	[m²]
LONGITUD $\phi$ 760 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 650 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 500 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 450 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 400 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 300 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 250 mm (colector) PVC	60,45	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (tirantes) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 160 mm (terciaria) PVC	0,00	[m]
LONGITUD TOTAL SISTEMA	60,45	[m]
TOLERANCIA $\phi$ 760 mm	89,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 650 mm	76,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 500 mm	59,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 450 mm	58,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 400 mm	50,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 300 mm	38,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 250 mm	32,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 200 mm	25,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 160 mm	20,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA DEL SISTEMA	32,00	cm³(min*m)
$\Delta$ TIEMPO	15,00	[min]
LECTURA INICIAL	0,72	[m]
LECTURA FINAL	0,75	[m]
$\Delta$ NIVEL	0,030	[m]
VOLUMEN PERDIDO	21,17	cm³(min*m)

**TOLERANCIA DEL SISTEMA Vs. VOLUMEN PERDIDO:**

APROBADA ☒ OK

NO APROBADA ☐

NOTA:

CROQUIS SE ANEXA EN SIGUIENTE HOJA

NOTAS: FORMULAS UTILIZADAS

Area interior de cámaras =  $A = (3,1416 * r * r) * \text{Nro de cámaras}$

Tolerancia del sistema =  $T = \text{Sumatoria } ((L \phi x * T \phi x) + (L \phi y * T \phi y) + \dots) / \text{Sumatoria } (L \phi x + L \phi y + \dots)$

Volumen perdido =  $V = \text{Sumatoria } (\text{Area interior cámaras} * \Delta \text{ Niv} / 1000000 / \text{Long. Sist.} / \Delta \text{ tiempo})$

CONTRATISTA

CONSORCIO LOJA

FISCALIZADOR

ING PAUL OCHOA

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ING FABIAN PEÑA

**CONSTRUCCION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y  
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE LOJA**

CONTRATISTA : CONSORCIO LOJA

FISCALIZADOR : ING PAUL OCHOA

UBICACIÓN : TRAMO AASS COLECTOR ENTRE POZO 574 - 475

CALLES: MACARA ENTRE ROCAFUERTE Y MIGUEL RIO FRIO

FRENTE N° : 3

PRUEBA N° : 3

FECHA : 01/04/2016

**PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN TUBERIA DE ALCANTARILLADO**

Descripción	Longitud	Unidad
NUMERO DE CAJAS:	0	[u]
NUMERO DE CAMARAS:	1	[u]
AREA INTERIOR DE LAS CAJAS:	0,00	[m²]
AREA INTERIOR DE LAS CAMARAS:	0,64	[m²]
AREA TOTAL DEL SISTEMA:	0,64	[m²]
LONGITUD $\phi$ 760 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 650 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 500 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 450 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 400 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 300 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 250 mm (colector) PVC	58,45	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (tirantes) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 160 mm (terciaria) PVC	0,00	[m]
LONGITUD TOTAL SISTEMA	58,45	[m]
TOLERANCIA $\phi$ 760 mm	89,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 650 mm	76,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 500 mm	59,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 450 mm	56,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 400 mm	50,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 300 mm	38,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 250 mm	32,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 200 mm	25,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 160 mm	20,00	cm²(min*m)
TOLERANCIA DEL SISTEMA	32,00	cm²(min*m)
$\Delta$ TIEMPO	15,00	[min]
LECTURA INICIAL	0,30	[m]
LECTURA FINAL	0,33	[m]
$\Delta$ NIVEL	0,030	[m]
VOLUMEN PERDIDO	21,90	cm²(min*m)

**TOLERANCIA DEL SISTEMA Vs. VOLUMEN PERDIDO:**

APROBADA ☒ OK

NO APROBADA ☐

**NOTA:**

**CROQUIS SE ANEXA EN SIGUIENTE HOJA**

**NOTAS: FORMULAS UTILIZADAS**

Area interior de cámaras =  $A = (3,1416 * r * r) * \text{Nro de cámaras}$

Tolerancia del sistema =  $T = \text{Sumatoria } ((L \phi x * T \phi x) + (L \phi y * T \phi y) + \dots) / \text{Sumatoria } (L \phi x + L \phi y + \dots)$

Volumen perdido =  $V = \text{Sumatoria } (\text{Area interior cámaras} * \Delta \text{Niv} / 1000000 / \text{Long. Sist.} / \Delta \text{ tiempo})$

CONTRATISTA

CONSORCIO LOJA

FISCALIZADOR

ING PAUL OCHOA

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ING FABIAN PEÑA

**CONSTRUCCION DEL PLAN DE ORDENAMIENTO Y  
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CIUDAD DE LOJA**

**CONTRATISTA :** CONSORCIO LOJA

**FISCALIZADOR :** ING PAUL OCHOA

**UBICACIÓN :** TRAMO AASS COLECTOR ENTRE POZO 475 - 468

**CALLES:** MACARA ENTRE MIGUEL RIO FRIO Y AZUAY

**FRENTE N° :** 3

**PRUEBA N° :** 4

**FECHA :** 04/04/2016

**PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN TUBERIA DE ALCANTARILLADO**

Descripción	Longitud	Unidad
NUMERO DE CAJAS:	0	[u]
NUMERO DE CAMARAS:	1	[u]
AREA INTERIOR DE LAS CAJAS:	0,00	[m²]
AREA INTERIOR DE LAS CAMARAS:	0,64	[m²]
AREA TOTAL DEL SISTEMA:	0,64	[m²]
LONGITUD $\phi$ 760 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 650 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 500 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 450 mm (colector) HS	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 400 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 300 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 250 mm (colector) PVC	66,90	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (colector) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 200 mm (tirantes) PVC	0,00	[m]
LONGITUD $\phi$ 160 mm (terciaria) PVC	0,00	[m]
<b>LONGITUD TOTAL SISTEMA</b>	<b>66,90</b>	<b>[m]</b>
TOLERANCIA $\phi$ 760 mm	89,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 650 mm	76,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 500 mm	59,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 450 mm	56,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 400 mm	50,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 300 mm	38,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 250 mm	32,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 200 mm	25,00	cm³(min*m)
TOLERANCIA $\phi$ 160 mm	20,00	cm³(min*m)
<b>TOLERANCIA DEL SISTEMA</b>	<b>32,00</b>	<b>cm³(min*m)</b>
$\Delta$ TIEMPO	15,00	[min]
LECTURA INICIAL	0,93	[m]
LECTURA FINAL	0,96	[m]
$\Delta$ NIVEL	0,030	[m]
<b>VOLUMEN PERDIDO</b>	<b>19,13</b>	<b>cm³(min*m)</b>

**TOLERANCIA DEL SISTEMA Vs. VOLUMEN PERDIDO:**

**APROBADA**

☒ **OK**

**NO APROBADA**

**NOTA:**

**CROQUIS SE ANEXA EN SIGUIENTE HOJA**

**NOTAS: FORMULAS UTILIZADAS**

Area interior de cámaras =  $A = (3,1416 * r * r) * \text{Nro de cámaras}$

Tolerancia del sistema =  $T = \text{Sumatoria } ((L \phi x * T \phi x) + (L \phi y * T \phi y) + \dots) / \text{Sumatoria } (L \phi x + L \phi y + \dots)$

Volumen perdido =  $V = \text{Sumatoria } (\text{Area interior cámaras} * \Delta \text{Niv} / 1000000 / \text{Long. Sist.} / \Delta \text{ tiempo})$

  
CONTRATISTA

CONSORCIO LOJA

  
FISCALIZADOR

ING PAUL OCHOA

  
SUPERVISOR DEL CONTRATO

ING FABIAN PEÑA

República del  
Ecuador



# CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON SELLO DE CALIDAD



Instituto Ecuatoriano de Normalización

Nro. DVC-SC-2014-010

Otorgado al producto:

**Tubos perfilados de PVC rígido de pared estructurada e interior  
lisa para alcantarillado. Tipo B**

Marca Comercial:

**“CORRUVAL”**

Fabricado por:

**PLÁSTICOS RIVAL CIA. LTDA.**  
Ricaurte. Sector El Tablón. Cuenca - Ecuador

Norma Técnica de Referencia: **NTE INEN 2059:2010**

Fecha de expedición: **2014-05-05**

Fecha de vencimiento: **2017-05-05**

*Esta certificación está sujeta a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos de la Norma Técnica de Referencia y el Convenio para la utilización del Certificado y Marca de Conformidad "Sello de Calidad INEN"*

**Ing. Tatiana Valgria Briones Carrión**  
**DIRECTORA TÉCNICA DE VALIDACIÓN Y CERTIFICACIÓN**

# TUBERIA CORRIVAL TIPO B



## USO ALCANTARILLADO

### VENTAJAS

#### Vida Útil

El tiempo de vida útil de la tubería corrugada PVC es de más de 50 años, siempre que se lo instale y se mantenga en condiciones adecuadas.

#### Resistencia Química

El material con el cual es fabricado esta tubería presenta máxima resistencia a la acción corrosiva de los ácidos, los gases presentes en las alcantarillas, a los productos alcalinos y el agua salada.

#### Superficie interior Lisa

Su superficie lisa permite una mayor capacidad de conducción hidráulica, evita la formación de depósitos o incrustaciones en las paredes interiores, lo que permite fácil limpieza y un mínimo mantenimiento.

#### Mayor Rigidez

Por su diseño estructural, CORRIVAL tiene rigidez que duplica la rigidez de la tubería de desagüe normal de pared sólida.

### ESPECIFICACIONES

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro Interior (mm)	LONGITUD ÚTIL (m)	Serie NTE INEN 2059:2010	Rigidez Anular		
				ISO 9969 Anexo A NTE INEN 2059 kPa(kN/m2)	DIN 16961 Anexo B NTE INEN 2059 kPa(kN/m2)	ASTM D 2412 lb/pulg2 kPa(kN/m2)
110	100,00	6	6	8	63	57 (394)
125	110,00	6	6	8	63	57 (394)
160	145,00	6	6	8	63	57 (394)
175	160,00	6	6	8	63	57 (394)
200	183,00	6	6	8	63	57 (394)
220	200,00	6	6	8	63	57 (394)
250	228,00	6	6	8	63	57 (394)
280	250,00	6	5	4	31,5	29 (199)
315	286,00	6	6	8	63	57 (394)
335	300,00	6	5	4	31,5	29 (199)
400	364,00	6	6	8	63	57 (394)
440	400,00	6	5	4	31,5	29 (199)
540	500,00	6	5	4	31,5	29 (199)
650	600,00	6	5	4	31,5	29 (199)
760	700,00	6	5	4	31,5	29 (199)
875	800,00	6	5	4	31,5	29 (199)
975	900,00	6	5	4	31,5	29 (199)

#### Resistencia al aplastamiento

Nuestro producto CORRIVAL al ser sometido a un aplastamiento entre placas paralelas hasta el 40% de su diámetro original, no evidencia fisuras, grietas, roturas o separación de sus paredes.

#### Resistencia a la penetración de raíces

La tubería CORRIVAL por su estructura rígida y sus uniones herméticas, impiden la penetración de raíces.

#### Naturalaleza semi-rígida

Por su conformación semi-rígida tiene un excelente comportamiento en movimientos sísmicos y asentamientos diferenciales del terreno brindando una mayor seguridad; además en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o dirección en la canalización, CORRIVAL absorbe estos cambios, evitando el uso de cámaras intermedias, necesarias si se utilizan tuberías convencionales de concreto.

Fácil manipulación y transporte en obra.

CORRIVAL es una tubería liviana que se puede manejar fácilmente en obra por cuadrillas pequeñas y hace innecesario el uso de equipo pesado.

#### Fácil instalación.

Su unión mecánica mediante sello elastomérico garantiza la hermeticidad y optimiza la actividad de la instalación.

#### Almacenamiento

Deben almacenarse protegidos del sol y ubicarse en tendidas perpendiculares con una altura máxima de 2 metros.

NORMA NTE INEN 2059:2010 cuarta revisión

en Ecuador líderes en PVC

Revisado: 2015-08-02