

Apéndices

Apéndice A. Resultados de ensayos de laboratorio

Resultados prueba a compresión

PRUEBA DE COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO ASTM C39/C39M			
PROYECTO TESIS: Análisis del revestimiento para la restauración de túneles con un aditivo superplastificante debido a filtraciones presentadas en el concreto.			
TESISTAS: Daniel Enrique Torres Castellanos: Andrés Felipe Ramírez Jaramillo: Sneyder Ricaurte González Silva			
DIRECTOR DE PROYECTO: GERMAN OVIEDO			
FECHA DE MEZCLA: 29/10/2021		FECHA DE ENSAYO: 17/12/2021	
CILINDRO DE CONCRETO + 0% VISCONCRETE 2020			
RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	C1A	C1B	C1C
Altura	304 mm	302.3 mm	304.3 mm
diámetro	151 mm	151.3 mm	152 mm
Peso	12.8 Kg	12.9 Kg	13.1 Kg
Edad	3 días	3 días	3 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	17907.9 mm2	17979.1 mm2	18145.8 mm2
Carga máxima	131.9 Kn	160.4 Kn	150.7 Kn
F'c	7.36 Mpa	8.92 Mpa	8.31 Mpa
Tipo de falla	Tipo 2	Tipo 5	Tipo 2
CILINDRO DE CONCRETO + 0% VISCONCRETE 2020			
RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			

Etiqueta	C1D	C1E	C1F
Altura	301 mm	300 mm	301 mm
diámetro	150.25 mm	150 mm	151 mm
Peso	13.1 Kg	13.1 Kg	13.1 Kg
Edad	7 días	7 días	7 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	17730.4 mm ²	17671.5 mm ²	17907.9 mm ²
Carga máxima	246.4 Kn	275.3 Kn	231.6 Kn
F'c	13.90 Mpa	15.58 Mpa	12.93 Mpa
Tipo de falla	Tipo 5	Tipo 2	Tipo 3

CILINDRO DE CONCRETO + 0% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	C1G	C1H	C1I
Altura	306.3 mm	305.3 mm	304.6 mm
diámetro	151 mm	152.0 mm	151.6 mm
Peso	13.1 Kg	13.0 Kg	12.9 Kg
Edad	14 días	14 días	14 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	17907.9 mm ²	18145.8 mm ²	18050.5 mm ²
Carga máxima	325.7 Kn	342.8 Kn	340.8 Kn
F'c	18.19 Mpa	18.89 Mpa	18.88 Mpa
Tipo de falla	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 5

CILINDRO DE CONCRETO + 0% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	C1J	C1K	C1L
Altura	305.0 mm	304.0 mm	303.6 mm
diámetro	152 mm	151.3 mm	152.0 mm
Peso	12.68 Kg	13.1 Kg	13.1 Kg
Edad	28 días	28 días	28 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18145.8 mm ²	17979.1 mm ²	18145.8 mm ²
Carga máxima	362.6 Kn	416.7 Kn	396.7 Kn
F'c	19.98 Mpa	23.18 Mpa	21.86 Mpa
Tipo de falla	Tipo 5	Tipo 5	Tipo 3

CILINDRO DE CONCRETO + 0.3% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AA03	AB03	AC03
Altura	304.6 mm	303.6 mm	305.3 mm
diámetro	152 mm	151.0 mm	153 mm
Peso	13.3 Kg	13.3 Kg	13.5 Kg
Edad	3 días	3 días	3 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18145.8 mm ²	17907.9 mm ²	18385.4 mm ²
Carga máxima	294.9 Kn	292.7 Kn	297.9 Kn
F'c	16.25 Mpa	16.34 Mpa	16.20 Mpa
Tipo de falla	Tipo 5	Tipo3	Tipo 5

CILINDRO DE CONCRETO + 0.3% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AD03	AE03	AF03
Altura	304.0 mm	305.0 mm	305.0 mm
diámetro	151.6 mm	151.6 mm	151 mm
Peso	13.1 Kg	13.5 Kg	13.3 Kg
Edad	7 días	7 días	7 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18050.5 mm ²	18050.5 mm ²	17907.9 mm ²
Carga máxima	348.9 Kn	335.9 Kn	363.3 Kn
F'c	19.33 Mpa	18.61 Mpa	20.28 Mpa
Tipo de falla	Tipo 3	Tipo 5	Tipo 5

CILINDRO DE CONCRETO + 0.3% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AG03	AH03	AI03
Altura	303.3 mm	304.0 mm	304.0 mm
diámetro	152.0 mm	151.3 mm	152 mm
Peso	13.2 Kg	13.4 Kg	13.2 Kg
Edad	14 días	14 días	14 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18145.8 mm ²	18037.2 mm ²	18473.5 mm ²

Carga máxima	440.9 Kn	369.1 Kn	396.6 Kn
F'c	24.30 Mpa	20.34 Mpa	21.86 Mpa
Tipo de falla	Tipo 3	Tipo 5	Tipo 3

CILINDRO DE CONCRETO + 0.3% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AJ03	AK03	AL03
Altura	305.0 mm	304.5 mm	302.0 mm
diámetro	153.0 mm	152.0 mm	152 mm
Peso	12.97 Kg	13.45 Kg	13.517 kg
Edad	28 días	28 días	28 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18385.4 mm ²	18145.8 mm ²	18145.8 mm ²
Carga máxima	538.0 Kn	449.7 Kn	299.2 Kn
F'c	29.26 Mpa	28.78 Mpa	16.49 Mpa
Tipo de falla	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 3

CILINDRO DE CONCRETO + 0.7% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AA07	AB07	AC07
Altura	304.3 mm	306.0 mm	306.6 mm
Diámetro	153.6 mm	153.6 mm	152 mm
Peso	13.75 Kg	13.79 Kg	13.85 Kg
Edad	3 días	3 días	3 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18529.9 mm ²	1829.9 mm ²	18217.5 mm ²
Carga máxima	472.8 Kn	477.6 Kn	417.7 Kn
F'c	25.51 Mpa	25.77 Mpa	22.93 Mpa
Tipo de falla	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3

CILINDRO DE CONCRETO + 0.7% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AD07	AE07	AF07
Altura	304.3 mm	306.6 mm	305.5 mm
diámetro	152 mm	152.3 mm	152.4 mm

Peso	13.0 Kg	13.1 Kg	13.2 Kg
Edad	7 días	7 días	7 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18145.8 mm2	18217.5 mm2	18186.7 mm2
Carga máxima	571.8 Kn	580.5 Kn	576.7 Kn
F'c	31.51 Mpa	31.86 Mpa	31.65 Mpa
Tipo de falla	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 5

CILINDRO DE CONCRETO + 0.7% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AG07	AH07	AI07
Altura	305 mm	305.6 mm	305.3 mm
diámetro	153.6 mm	152.3 mm	154 mm
Peso	13.0 Kg	12.7 Kg	13.0 Kg
Edad	14 días	14 días	14 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	18529.9 mm2	18217.5 mm2	18529.9 mm2
Carga máxima	707.7 Kn	711.6 Kn	649.3 Kn
F'c	38.19 Mpa	39.06 Mpa	35.04 Mpa
Tipo de falla	Tipo 5	Tipo 5	Tipo 3

CILINDRO DE CONCRETO + 0.7% VISCONCRETE 2020

RESISTENCIA DE DISEÑO (28 días)			
Etiqueta	AJ07	AK07	AL07
Altura	304 mm	307.0 mm	306.0 mm
diámetro	151 mm	153.3 mm	152.6 mm
Peso	13.2 Kg	13.0 Kg	12.9 Kg
Edad	28 días	28 días	28 días
Datos Ensayo de compresión			
Área	17907.9 mm2	18457.6 mm2	18145.8 mm2
Carga máxima	730.2 Kn	789.7 Kn	831.9 Kn
F'c	40.78 Mpa	42.79 Mpa	45.85 Mpa
Tipo de falla	Tipo 2	Tipo 2	Tipo 3

Resultados pruebas de absorción, porosidad y densidad seca

DETERMINACION DE DENSIDAD, VACIO DE POROS Y ABSORCION DE AGUA EN EL CONCRETO
ASTM C642

PROYECTO TESIS: Análisis del revestimiento para la restauración de túneles con un aditivo superplastificante
debido a filtraciones presentadas en el concreto.

TESISTAS: Daniel Enrique Torres Castellanos: Andrés Felipe Ramírez Jaramillo: Sneyder Ricaurte González
Silva

DIRECTOR DE PROYECTO: GERMAN OVIEDO

FECHA DE MEZCLA: 01/02/2022

FECHA DE ENSAYO: 28/02/2022

MASA SECA AL HORNO (A)

MUESTRA	PRIMER PESO 1/03/2022	SEGUNDO PESO 2/03/2022	VARACIO N DE PESOS	TERCER PESO 3/03/2022	VARACIO N DE PESOS
S1	1221	1169	4.26%	1167	0.17%
S2	1236	1184	4.21%	1179	0.42%
S3	1203	1140	5.24%	1135	0.44%
A0.3	1209	1164	3.72%	1159	0.43%
B0.3	1212	1168	3.63%	1164	0.34%
C0.3	1223	1175	3.92%	1170	0.43%
A0.7	1264	1226	3.01%	1222	0.33%
B0.7	1252	1203	3.91%	1201	0.17%
C0.7	1255	1213	3.35%	1209	0.33%

MUESTRA DE AGUA SATURADA (B)

MUESTRA	PRIMER PESO 4/03/2022	SEGUNDO PESO 7/03/2022	VARACIO N DE PESOS
S1	1222	1221	0.08%
S2	1236	1234	0.16%
S3	1203	1202	0.08%
A0.3	1209	1208	0.08%
B0.3	1212	1211	0.08%
C0.3	1223	1222	0.08%
A0.7	1264	1264	0.00%
B0.7	1252	1252	0.00%
C0.7	1255	1255	0.00%

MUESTRA
SATURADA DESPUES
DE EBULLICION ©

MUESTRA	PRIMER PESO 8/03/2022
S1	1200
S2	1220
S3	1185
A0.3	1195
B0.3	1195
C0.3	1205
A0.7	1255
B0.7	1231
C0.7	1245

MASA SUMERGIDA APA (D)

MUESTRA	PRIMER PESO 9/03/2022
S1	614
S2	617
S3	596
A0.3	605
B0.3	607
C0.3	607
A0.7	656
B0.7	651
C0.7	662

CALCULOS

ABSORCION

MUESTRA	PORCENTAJE		
S1	4.63%	PROMEDIO	
S2	4.66%	SIN	5.07%
S3	5.90%	ADITIVO	
A0.3	4.23%	PROMEDIO	
B0.3	4.04%	CON 0.3	4.24%
C0.3	4.44%		
A0.7	3.44%	PROMEDIO	
B0.7	4.25%	CON 0.7	3.83%
C0.7	3.80%		

DENSIDAD SECA

MUESTRA	G/CM3		
S1	1.99	PROMEDIO	
S2	1.96	SIN	1.96
S3	1.93	ADITIVO	
A0.3	1.96	PROMEDIO	
B0.3	1.98	CON 0.3	1.97
C0.3	1.96		
A0.7	2.04	PROMEDIO	
B0.7	2.07	CON 0.7	2.06
C0.7	2.07		

VACIOS

MUESTRA	PORCENTAJE		
S1	5.63%	PROMEDIO SIN ADITIVO	6.97%
S2	6.80%		
S3	8.49%		
A0.3	6.10%	PROMEDIO CON 0.3	5.74%
B0.3	5.27%		
C0.3	5.85%		
A0.7	5.51%	PROMEDIO CON 0.7	5.62%
B0.7	5.17%		
C0.7	6.17%		