CONSORCIO TIERRABOMBA

ENSAYOS DE LABORATORIO
PIEDRA CIMIENTO

GEOCONSULTAS LTDA.
INGENIEROS CONSULTORES

CARTAGENA, ENERO 20 DE 2024

RECIBO, PREPARACIÓN ADECUACION DE MATERIALES PARA ENSAYOS DE CALIDAD

REVISION 0

FECHA: 20 DE ENERO DE 2024

INDICE DE MODIFICACIONES

REVISION	SECCION MODIFICADA	FECHA MODIFICACION	DESCRIPCION
0		20 DE ENERO DE 2024	Informe presentado al cliente
1			
2			

REVISION Y APROBACION

	NUMERO DE REVISION		0	1	2	3	4
APROBACION	Elaboró	NOMBRE	J CARMONA				
		FIRMA					
		FECHA	20 DE ENERO DE 2024				
	Revisó	NOMBRE	J Carmona L				
		FIRMA					
		FECHA	20 DE ENERO DE 2024				
	Vo.Bo. Coordinador de Calidad	NOMBRE	E. Cuevas G				
		FIRMA					
		FECHA	20 DE ENERO DE 2024				

RECIBIDO POR

Cliente SEBATIAN IREGUI CONSORCIO TIERRABOMBA	Control de Copias Copia electrónica	Control de Copias	Control de Copias
Firma Fecha 20/01/2024	Firma Fecha 20/01/2024	Firma Fecha	Firma Fecha

ANTECENDENTES

Con el fin de estimar las características físico mecánicas exigidas para determinar la calidad de las rocas provenientes de la cantera Colon, con el fin de ser utilizadas como piedra cimiento de enrocados.

Igualmente, basados en los resultados de pruebas ejecutados, establecer las variaciones y las condiciones requeridas para determinar la idoneidad de las rocas en la conformación de la materia prima de los cimientos de escolleras.

OBJETIVOS Y ALCANCES

OBJETIVO: Determinar las condiciones de calidad exigibles de acuerdo al numeral 1.8.9 de las normas particulares que permita definir la calidad de la roca conforme a la misma.

ALCANCES

- Realizar ensayos de compresión simple sobre muestras extraídas de rocas calizas tomadas en el campo.
- Determinar ensayos de gravedad específica y absorción sobre muestras recuperadas, con el fin de establecer el peso específico de los materiales calizos y su absorción.
- Determinar dureza de las rocas en ensayos de desgaste en la máquina de los Ángeles
- Determinar solidez en soluciones de sulfato de Sodio y Magnesio

INVESTIGACIÓN EFECTUADA

Los resultados encontrados se han ejecutado sobre muestras recibidas en nuestros laboratorios de parte de Consorcio TIERRABOMBA, con el fin de determinar las características de las rocas de acuerdo a las especificaciones de calidad.

Las rocas presentan como tamaño de muestreo, fragmentos de rocas con pesos variables entre 5 y 50 kilogramos de cada elemento, sobre los cuales se realizaron extracción de núcleos para ensayos de compresión simple y fragmentación mediante martillos manuales y tamices para obtener una gradación que equivale a la de mayor tamaño establecido en la norma de referencia de abrasión en la máquina de los ángeles y ensayos de gravedad específica y absorción de fragmentos de estas rocas.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los ensayos de Peso específico y absorción se realizaron de acuerdo a la norma INVIAS 223-2013 que es asimilable a la Norma ASTM-C 127, y de la cual presentamos los siguientes resultados:

Gravedad Específica Aparente	2.539
Gravedad Específica Seca	2.430
Absorción de agua	3.79%
Absorción Máxima especificada	6%

Conforme a lo especificado en la norma

La resistencia a la compresión simple sobre núcleos de tres pulgadas extraídas de rocas calizas recibidas, en nuestros laboratorios presentaron los siguientes resultados:

Característica	**Valor Máximo**	**Valor Mínimo**	**Valor Medio**
Resistencia a la compresión	116.21 kg/cm2	103.09 kg/cm2	109.46 kg/cm2
Peso Unitario de Núcleo	1.885 gr/cm3	1.695 gr/cm3	1.794 gr/cm3
Resistencia mínima especificada		100 kg/cm2	

Resistencia conforme a lo especificado

Adicionalmente, se realizó un ensayo de desgaste en la máquina de los Ángeles, que muestra como valor de desgaste, los siguientes:

Gradación	Tipo E
Carga Abrasiva	12 Esferas
Revoluciones en el ensayo	1000
Desgaste para 200 Revoluciones	8.85%
Desgaste para 1000 Revoluciones	30.93%
Desgaste Máximo Especificado	menor que 35%

Desgaste a la Máquina de los Ángeles conforme al máximo especificado en las normas.

Solidez a soluciones de Sulfato	10.06%	Pérdida en Magnesio
	9.45%	Pérdida en Sodio

Desgaste Máximo Especificado en Sulfatos menor del 10%

Desgasten en soluciones de sulfatos conforme al máximo especificado

Como conclusiones se observa que los parámetros de la muestra realizada se presentan conforme a los requerimientos especificados y se considera la fuente de material apta para su utilización como materia prima para el material de base de enrocados de espolones.

Anexo se presentan los ensayos de laboratorio que sustentan estos resultados.

Atentamente

GEOCONSULTAS LTDA



JULIO CARMONA LORDUY

INGENIERO GEOTECNISTA

GEOCONSULTAS LTDA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

NORMAS: ICONTEC 673, ASTM C 39, INVE 410

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE NUCLEOS CILINDRICOS DE CONCRETO

OBRA : **Resistencia a la compresion simple de rocas calizas - TODO EN UNO PIEDRA CIMIENTO**

LOCALIZACION **Cantera Colon**

RESISTENCIA DE DISEÑO: **100** **Kg/cm^2**

CLIENTE: **Consorcio TIERRABOMBA** **Hoja Nº** **1** **de** **1**

Fecha de Informe : 20 de enero de 2024

Estimado(s) Señor(es): Los siguientes son los resultados obtenidos sobre los ensayos de resistencia a la compresión de cilindros de concreto según la norma ICONTEC 673

Referencia Nucleo	Carga (KN)	Diámetro (cms)	Area (cms^2)	Resistencia kg/cm^2	Resistencia PSI	Altura con capping (cms)	Relación h/d con Capping	Factor de Corrección	Resistencia Corregida kg/cm^2
1	48	7.62	45.60	**107.33**	**1533.28**	11.61	1.524	0.9619	103.24
2	47	7.62	45.60	**105.09**	**1501.34**	13.42	1.761	0.9809	103.09
3	51	7.68	46.32	**112.26**	**1603.76**	12.98	1.690	0.9752	109.48
4	56	7.68	46.32	**123.27**	**1760.99**	9.11	1.186	0.9349	115.24
5	54	7.69	46.45	**118.56**	**1693.68**	13.52	1.758	0.9807	116.26

Referencia Nucleo	Diámetro (cms)	Altura (cms)	Peso Muestra (grs)	Densidad del Nucleo grs/cm^3	1 2 3 4 5
1	7.62	11.19	892	1.748	Rotura Tipo 3 con Capping de Azufre Falla por Corte
2	7.62	12.88	1064	1.811	Rotura Tipo 5 con Caping de Azufre Falla por Corte
3	7.68	12.24	1069	1.885	Rotura Tipo 3 con Caping de Azufre Falla por Corte
4	7.68	8.42	661	1.695	Rotura Tipo 3 con Caping de Azufre Falla por Corte
5	7.69	13.04	1109	1.831	Rotura Tipo 3 con Caping de Azufre Falla por Corte

OBSERVACIONES

CONVENCIONES:

Realizó	Digitó	Revisó
JAIRO JIMENEZ UTRIA	JULIO CARMONA ARANGO	JULIO CARMONA LORDUY

GEOCONSULTAS LTDA
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO | **NORMAS: I.N.V.E. -223**

PROYECTO	Caracterizacion de Materiales	**FECHA**	20 de enero de 2024
LOCALIZACION	CANTERA COLON		
CLIENTE	CONSORCIO TIERRABOMBA		

Descripción: GRAVAS CALIZAS

PESOS MEDIDOS / ENSAYO N°	1				
A - Peso en el Aire, Muestra Seca, grs	8259.00				
B - Peso en el Aire, Saturada con superficie Seca, grs (s.s.s)	8572.00				
C - Peso en el Agua, Muestra Saturada, grs	5006.00				

Densidad Relativa Seca al Horno Gravedad Específica Seca al Hono	A / B - C	2.316				
Densidad Relativa Saturada Superficalmente Seca Gravedad Específica Saturada Superficialmente Seca	B / B - C	2.404				
Densidad Relativa Apartente Gravedad Específica aparente	A / A - C	2.539				

Densidad Seca Al Horno	Kg/m^3	(997.5 x A)/(B - C)	2310.25				
	Lbr/pie^3	(62.27 x A)/(B - C)	144.22				
Densidad Saturada y Superficialmente Seca	Kg/m^3	(997.5 x B)/(B - C)	2397.80				
	Lbr/pie^3	(62.27 x B)/(B - C)	149.69				
Densidad Aparente	Kg/m^3	(997.5 x A)/(A - C)	2532.54				
	Lbr/pie^3	(62.27 x A)/(A - C)	158.10				
Absorción %		$\frac{B - A}{A}$ x 100	3.79%				

Observaciones: Ensayo N° 1. GRAVAS DE 4 PULGADAS

Realizó	Juan Carlos García	**Digitó**	Julio Carmona Lorduy	**Revisó**	Julio Carmona Lorduy	Revisión No	3
						20/01/2024	

GEOCONSULTAS LTDA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

RESISTENCIA A LA DEGRADACION DE LOS AGREGADOS POR ABRASION E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES

I.N.V.E - 218 / I.N.V.E - 219

CODIGO: F - E -
REV/02 - 11/2015
PAGINA 1 DE 1

PROYECTO	**CARACTERIZACION PIEDRA DE MALECON**	**FECHA**	**20/01/2024**
LOCALIZACION	**CANTERA COLON**	**ACOPIO DE**	**18/01/2024**
SECTOR		**MUESTRA Nº**	**1**
DESCRIPCION	**ROCAS CALIZAS PARA MALECON**		
CLIENTE	**AGM DESARRROLLOS**		

PRUEBAS	1					
Gradación Usada	E					
Número de Esferas	12					
Número de Revoluciones	1000					
P_a = Peso Muestra Seca antes del Ensayo;grs	10053					
P_b =Peso Muestra Seca después de 20% Revoluciones y tamizado por el Tamíz N°	9163					
P_b =Peso Muestra Seca después del Ensayo y después de lavado por el Tamíz N° 12;grs	6944.0					
Perdida para 1000 Reoluciones	890.0					
P_a - P_b = Pérdida Al final del ensayo	3109					
% Desgaste a 100 Revoluciones=	8.85%					
% Desgaste = (P_a - P_b)x 100/P_a	30.93%					

OBSERVACIONES

PRUEBA N° 1 La muestra fue fracturada mecánicamente en el laboratorio.

DATOS SOBRE GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑOS		PESO Y GRADACIÓN DE LA MUESTRA, GRMS						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500 ± 50		
2 1/2"	2"					2500 ± 50		
2"	1 1/2"					5000 ± 50	5000 ± 50	
1 1/2"	1"	1250 ± 250					5000 ± 25	5000 ± 25
1"	3/4"	1250 ± 250						5000 ± 25
3/4"	1/2"	1250 ± 250	2500 ± 10					
1/2"	3/8"	1250 ± 250	2500 ± 10					
3/8"	¼"			2500 ± 10				
¼"	N° 4		2500 ± 10		5000 ± 10			
N° 4	N° 8			5000 ± 10	5000 ± 10			
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
N° DE ESFERAS		12	11	8	6	12	12	12
N° DE REVOLUCIONES		500	500	500	500	1000	1000	1000

Realizado por Laboratorio de Suelos	Aprobado - Gestión de Calidad	Revisado y Autorizado
Jairo Jimenez Utria	Elizabeth Cuevas Garzón	Ing. Julio Camona Lorduy

GEOCONSULTAS LTDA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE SANIDAD DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCION DE LAS SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO

NORMA I.N.V.E. 220

Proyecto: **Caracterizaación Piedra Cimiento** — Solución de Sulfato utilizada: **Sodio**

Descripcion del Material : **Gravas Calizas - Fracturadas en Laboratorio** — Muestra N°: **Unica**

Cliente: **CONSORCIO TEIRRA BOMBA** — Fecha: **20/01/2024** — Profundidad: **Acopio**

Tabla 1

Tamices				Peso Seco Después de cada Ciclo (grs)					
Pasa	Retiene	Peso (grs)	Porcentaje	Ciclo1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6
1½"	1"	980.23	66.64%	979.49	977.72	974.31	973.25	973.02	
1"	3/4"	490.78	33.36%	490.51	483.1	482.92	481.89	481.67	

Tabla 2

Tamices		Gradación Original	Peso de la Fracción Ensayada	Número de Partículas	Peso Retenido después del Ensayo	Pérdida Total (%)	Pérdida Corregida (%)	Número de Partículas
Pasa	Retiene							
3"	2½"							
2½"	2"							
2"	1½"							
1½"	1"	66.64%	973.02	27	867.91	10.80%	7.20%	
1"	3/4"	33.36%	481.67	31	449.20	6.74%	2.25%	
Totales		100.00%	1454.69		1317.1		9.45%	

OBSERVACIONES Se utilizó una Solución de Sulfato de Sodio en una proporción de 350 grs por litro de solución

Según Norma INVIAS - INVE - 220

Realizó	Digitó	Revisó	Formato No	Revisión
Jairo Jimenez Utria	Julio Carmona Arango	Julio Carmona Lorduy		ene-20

GEOCONSULTAS LTDA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE SANIDAD DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCION DE LAS SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO

NORMA I.N.V.E. 220

Proyecto: **Caracterizaación Piedra Cimiento** — Solución de Sulfato utilizada **Magnesio**

Descripcion del Material : **Gravas Calizas - Fracturadas en Laboratorio** — Muestra N° **Unica**

Cliente: **AGM DESARROLLOS** — Fecha **20/01/2024** — Profundidad **Acopio**

Tabla 1

Tamices				Peso Seco Después de cada Ciclo (grs)					
Pasa	Retiene	Peso (grs)	Porcentaje	Ciclo1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	Ciclo 6
1½"	1"	986.1	66.83%	983.73	966.71	961.95	960.7	959.7	
1"	3/4"	489.47	33.17%	489.3	489.39	484.58	483.66	484.91	

Tabla 2

Tamices		Gradación Original	Peso de la Fracción Ensayada	Número de Partículas	Peso Retenido después del Ensayo	Pérdida Total (%)	Pérdida Corregida (%)	Número de Partículas
Pasa	Retiene							
3"	2½"							
2½"	2"							
2"	1½"							
1½"	1"	66.83%	959.7	25	878.15	8.50%	5.68%	
1"	3/4"	33.17%	484.91	23	420.90	13.20%	4.38%	
Totales		100.00%	1444.61		1299.1		10.06%	

OBSERVACIONES Se utilizó una Solución de Sulfato de Magnesio en una proporción de 650 grs por litro de solución Según Norma INVIAS - INVE - 220

Realizó	Digitó	Revisó	Formato No	Revisión
Jairo Jimenez Utria	Julio Carmona Arango	Julio Carmona Lorduy		ene-20