

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.

ANEXO N.º 12

INFORME DE INVESTIGACION GEOTECNICA

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Cañazas
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 2 de 1.00 mts @ 1.45 mts y de 2.00 mts @ 2.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LIQUIDO				LÍMITE PLASTICO			
Tara No. :	A-5	B-1	A-10	Tara No. :	A-13	A-17	
Tara + Suelo Hum [g] :	48.42	43.26	47.44	Tara + Suelo Hum [g] :	23.69	23.63	
Tara + Suelo Seco [g] :	43.32	38.94	42.07	Tara + Suelo Seco [g] :	22.21	22.15	
Peso de Agua [g] :	5.10	4.32	5.37	Peso de Agua [g] :	1.48	1.48	
Peso de Tara [g] :	26.4	25.31	25.91	Peso de Tara [g] :	16.09	15.98	
Peso Suelo Seco [g] :	16.92	13.63	16.16	Peso Suelo Seco [g] :	6.12	6.17	
Con. de Humedad [%] :	30.1	31.7	33.2	Con. de Humedad [%] :	24.2	24.0	
No. de Golpes	36	25	14	Promedio Hum, [%]	24.09		

RESUMEN	
L.L.	31.40
Cu	
L.P.	24.09
Cc	
I.P.	7.31
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0
DESCRIPCIÓN	Grava limosa con arena

AGREGADO GRUESO

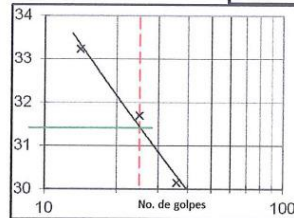
Peso Total de Muestra Seca 197.84 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 143.5 g

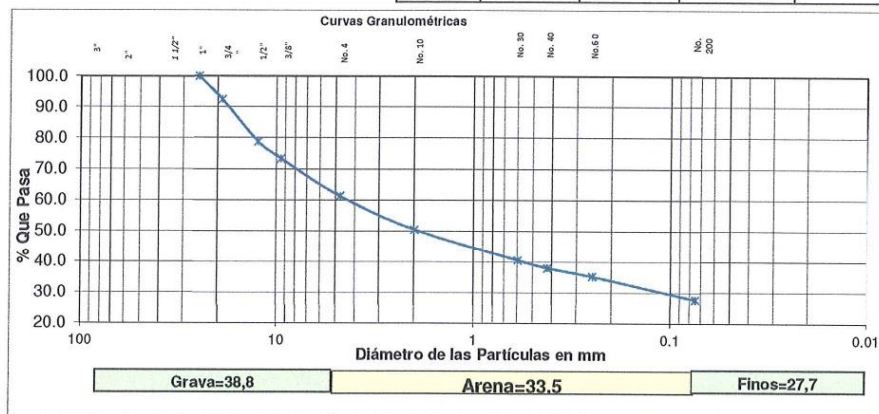
Peso Seco Después Lavado 143.5 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"	0	0.0	100.0
3/4"	15.07	7.6	92.4
1/2"	41.72	21.1	78.9
3/8"	52.67	26.6	73.4
No. 4	76.74	38.8	61.2
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	98.06	49.6	50.4	
No. 30	117.58	59.4	40.6	
No. 40	122.58	62.0	38.0	
No. 60	128.08	64.7	35.3	
No. 200	142.98	72.3	27.7	
FONDO	0.14			
TOTAL	143.1			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR:

Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 UBICACIÓN: Puente Cañazas
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 MUESTRA: Hoyo N° 1 de 9.00 mts @ 9.45 mts y de 14.55mts @ 15.00 mts
 ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No. :	A-6	A-2	A-8	Tara No. :	A-13	A-16	
Tara + Suelo Hum [g]:	42.16	45.01	44.62	Tara + Suelo Hum [g]:	21.50	20.83	
Tara + Suelo Seco [g]:	38.82	40.94	40.26	Tara + Suelo Seco [g]:	20.48	19.93	
Peso de Agua [g]:	3.34	4.07	4.36	Peso de Agua [g]:	1.02	0.90	
Peso de Tara [g]:	26.54	26.51	25.88	Peso de Tara [g]:	16.04	16.02	
Peso Suelo Seco [g]:	12.28	14.43	14.38	Peso Suelo Seco [g]:	4.44	3.91	
Con. de Humedad [%]:	27.2	28.2	30.3	Con. de Humedad [%]:	23.0	23.0	
No. de Golpes	35	26	15	Promedio Hum, [%]:	23.00		

RESUMEN		
L.L	28.50	Cu
L.P	23.00	Cc
I.P	5.50	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. SM		
CLASIFICACIÓN AASHTO A-2-4		
ÍNDICE DE GRUPO 0		
DESCRIPCIÓN Arena limosa		

AGREGADO GRUESO

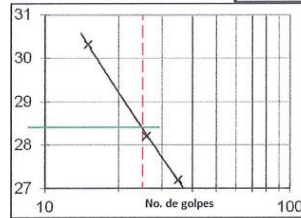
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 111.76 g

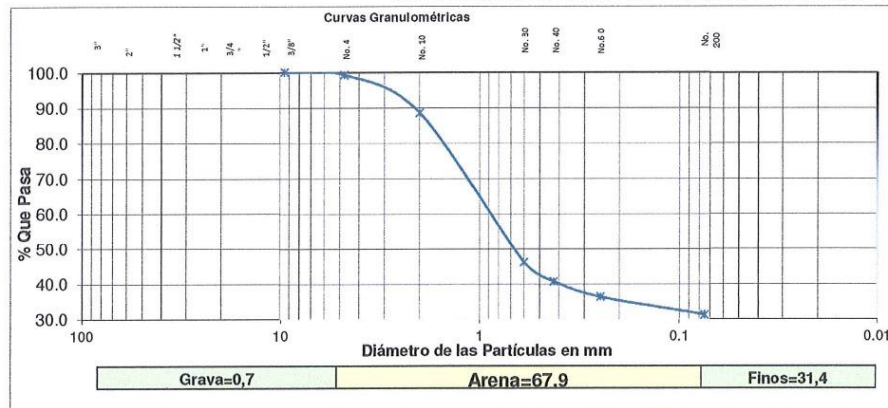
Peso Seco Despés Lavado 76.7 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"	0	0.0	100.0
No. 4	0.77	0.7	99.3
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
 D30= _____
 D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	12.78	11.4	88.6	
No. 30	59.99	53.7	46.3	
No. 40	66.16	59.2	40.8	
No. 60	71.02	63.5	36.5	
No. 200	76.63	68.6	31.4	
FONDO	0.11			
TOTAL	76.7			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Cañazas
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 1 de 6.00 mts @ 6.30 mts y de 7.00mts @ 7.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No. :	A-9	B-1	A-13	Tara No. :	B-17	A-15	
Tara + Suelo Hum [g] :	41.64	39.42	44.52	Tara + Suelo Hum [g] :	22.67	23.14	
Tara + Suelo Seco [g] :	36.45	34.85	38.71	Tara + Suelo Seco [g] :	20.79	21.19	
Peso de Agua [g] :	5.19	4.57	5.81	Peso de Agua [g] :	1.88	1.95	
Peso de Tara [g] :	25.3	25.30	26.95	Peso de Tara [g] :	15.96	16.12	
Peso Suelo Seco [g] :	11.15	9.55	11.76	Peso Suelo Seco [g] :	4.83	5.07	
Con. de Humedad [%] :	46.5	47.9	49.4	Con. de Humedad [%] :	38.9	38.5	
No. de Golpes	37	25	16	Promedio Hum, [%]	38.69		

RESUMEN	
L.L.	47.90
L.P.	38.69
I.P.	9.21
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-5
ÍNDICE DE GRUPO	13
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad

AGREGADO GRUESO

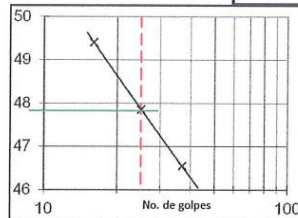
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 91.42 g

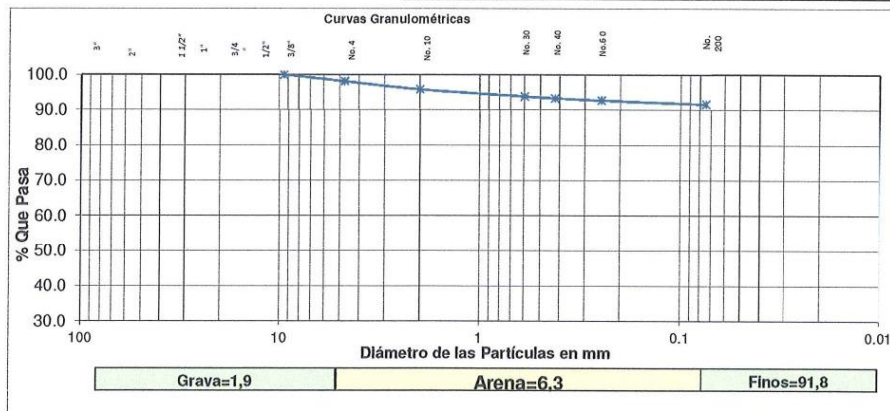
Peso Seco Después Lavado 7.6 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"	0	0.0	100.0
No. 4	1.72	1.9	98.1
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	3.77	4.1	95.9	
No. 30	5.55	6.1	93.9	
No. 40	6.00	6.6	93.4	
No. 60	6.54	7.2	92.8	
No. 200	7.53	8.2	91.8	
FONDO	0.03			
TOTAL	7.6			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR:

Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Cañazas
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 1 de 4.00 mts @ 4.45 mts y de 5.00mts @ 5.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-3	A-6	A-9	Tara No.:	A-16	AL-2	
Tara + Suelo Hum [g]:	40.37	45.58	38.32	Tara + Suelo Hum [g]:	20.40	20.34	
Tara + Suelo Seco [g]:	37.08	40.69	34.89	Tara + Suelo Seco [g]:	19.52	19.47	
Peso de Agua [g]:	3.29	4.89	3.43	Peso de Agua [g]:	0.88	0.87	
Peso de Tara [g]:	26.89	26.53	25.31	Peso de Tara [g]:	16.03	16.04	
Peso Suelo Seco [g]:	10.19	14.16	9.58	Peso Suelo Seco [g]:	3.49	3.43	
Con. de Humedad [%]:	32.3	34.5	35.8	Con. de Humedad [%]:	25.2	25.4	
No. de Golpes	37	25	16	Promedio Hum, [%]	25.29		

RESUMEN		
L.L.	34.10	Cu
L.P.	25.29	Cc
I.P.	8.81	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4	
ÍNDICE DE GRUPO	4	
DESCRIPCIÓN	Limo con grava y arena de baja plasticidad	

AGREGADO GRUESO

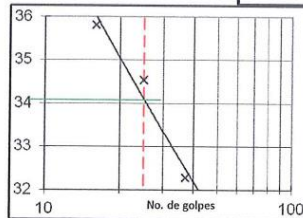
Peso Total de Muestra Seca 261.26 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 92.9 g

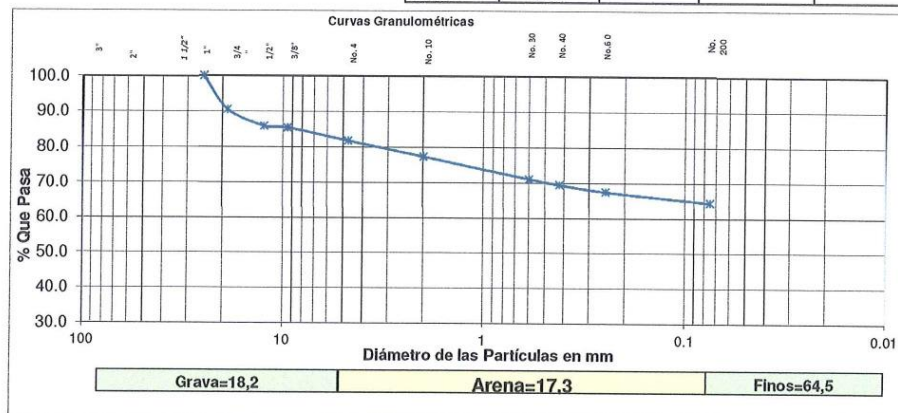
Peso Seco Después Lavado 92.9 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"	0	0.0	100.0
3/4"	24.71	9.5	90.5
1/2"	36.88	14.1	85.9
3/8"	38.17	14.6	85.4
No. 4	47.6	18.2	81.8
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	59.22	22.7	77.3	
No. 30	75.45	28.9	71.1	
No. 40	79.62	30.5	69.5	
No. 60	84.85	32.5	67.5	
No. 200	92.77	35.5	64.5	
FONDO	0.01			
TOTAL	92.8			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR:

Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 UBICACIÓN: Puente Cañazas
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 MUESTRA: Hoyo N° 1 de 3.00 mts @ 3.45 mts
 ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No. :	A-8	A-1	A-71	Tara No. :	A-12	A-22	
Tara + Suelo Hum [g]:	43.07	42.10	40.18	Tara + Suelo Hum [g]:	22.93	20.95	
Tara + Suelo Seco [g]:	38.49	37.85	36.16	Tara + Suelo Seco [g]:	21.48	19.92	
Peso de Agua [g]:	4.58	4.25	4.02	Peso de Agua [g]:	1.45	1.03	
Peso de Tara [g]:	25.88	26.55	25.96	Peso de Tara [g]:	16.06	15.95	
Peso Suelo Seco [g]:	12.61	11.30	10.20	Peso Suelo Seco [g]:	5.42	3.97	
Con. de Humedad [%]:	36.3	37.6	39.4	Con. de Humedad [%]:	26.8	25.9	
No. de Golpes	35	23	15	Promedio Hum, [%]	26.35		

RESUMEN		
L.L.	37.40	Cu
L.P.	26.35	Cc
I.P.	11.05	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-6	
ÍNDICE DE GRUPO	11	
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad	

AGREGADO GRUESO

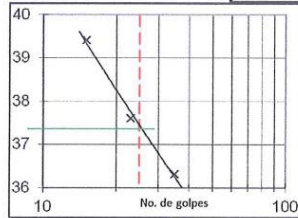
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 56.78 g

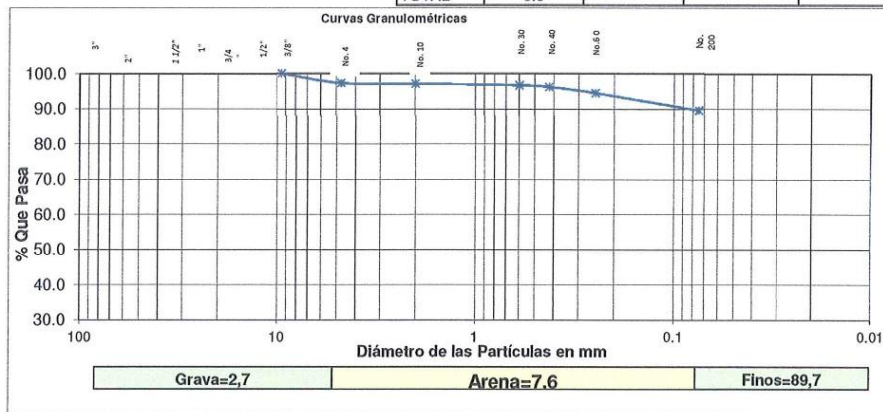
Peso Seco Después Lavado 5.9 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"	0	0.0	100.0
No. 4	1.52	2.7	97.3
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
 D30= _____
 D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	1.63	2.9	97.1	
No. 30	1.85	3.3	96.7	
No. 40	2.12	3.7	96.3	
No. 60	3.08	5.4	94.6	
No. 200	5.85	10.3	89.7	
FONDO	0.01			
TOTAL	5.9			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 2 de 6.00 @ 6.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gallan
FECHA: 23-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
Tara No. :	A-71	A-4	Tara No. :	A-20	A-17
Tara + Suelo Hum [g] :	40.03	40.22	Tara + Suelo Hum [g] :	22.36	21.86
Tara + Suelo Seco [g] :	37.81	37.69	Tara + Suelo Seco [g] :	21.35	20.94
Peso de Agua [g] :	2.22	2.53	Peso de Agua [g] :	1.01	0.92
Peso de Tara [g] :	25.9	25.84	Peso de Tara [g] :	16.01	16.00
Peso Suelo Seco [g] :	11.91	11.85	Peso Suelo Seco [g] :	5.34	4.94
Con. de Humedad [%] :	18.6	21.4	Con. de Humedad [%] :	18.9	18.6
No. de Golpes	37	25	Promedio Hum, [%]	18.77	

RESUMEN		
L.L	20.80	Cu
L.P	18.77	Cc
I.P	2.03	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SC	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4	
ÍNDICE DE GRUPO	0	
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa	

AGREGADO GRUESO

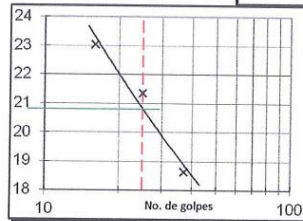
Peso Total de Muestra Seca 150.26 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

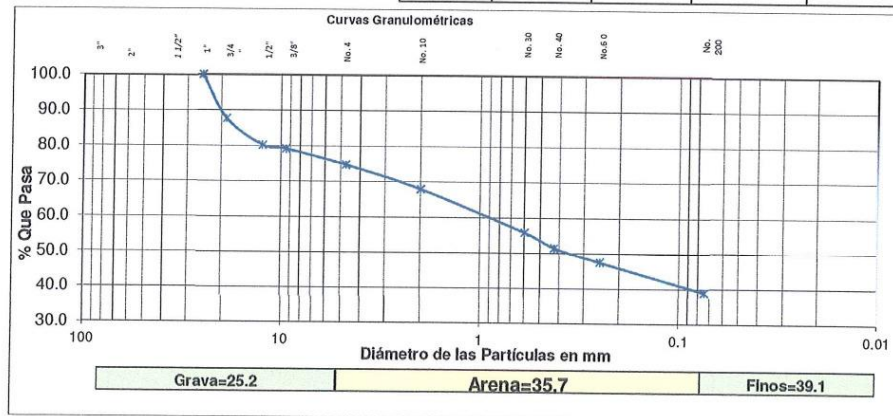
Peso Seco Después Lavado 91.75 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"	0	0.0	100.0
3/4"	18.49	12.3	87.7
1/2"	29.64	19.7	80.3
3/8"	31.23	20.8	79.2
No. 4	37.91	25.2	74.8
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	48.17	32.1	67.9	
No. 30	66.31	44.1	55.9	
No. 40	72.87	48.5	51.5	
No. 60	78.86	52.5	47.5	
No. 200	91.56	60.9	39.1	
FONDO	0.19			
TOTAL	91.8			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR:

Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 1 de 6.00 mts @ 6.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitán FECHA: 23-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
Tara No. :			Tara No. :		
Tara + Suelo Hum [g] :			Tara + Suelo Hum [g] :		
Tara + Suelo Seco [g] :			Tara + Suelo Seco [g] :		
Peso de Agua [g] :			Peso de Agua [g] :		
Peso de Tara [g] :			Peso de Tara [g] :		
Peso Suelo Seco [g] :			Peso Suelo Seco [g] :		
Con. de Humedad [%] :			Con. de Humedad [%] :		
No. de Golpes			Promedio Hum, [%]		

RESUMEN	
L.L.	Cu
L.P.	Cc
I.P.	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SC
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4
ÍNDICE DE GRUPO	0
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa

AGREGADO GRUESO

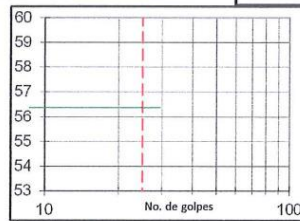
Peso Total de Muestra Seca 140.19 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca

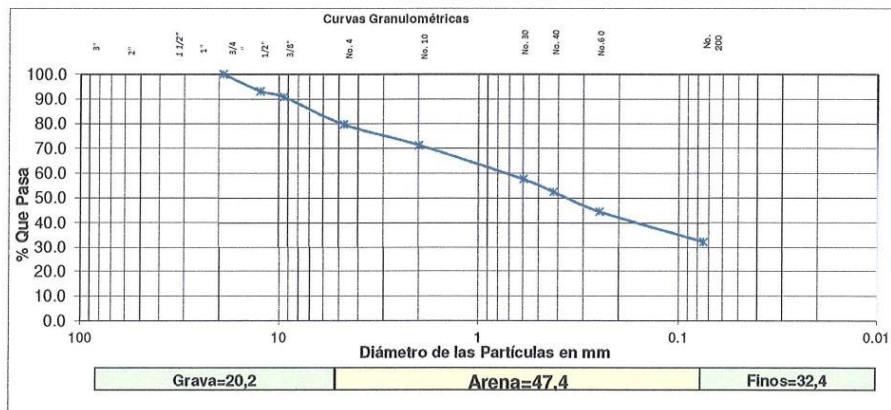
Peso Seco Después Lavado 95 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"	0	0.0	100.0
1/2"	9.48	6.8	93.2
3/8"	12.78	9.1	90.9
No. 4	28.38	20.2	79.8
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	40.05	28.6	71.4	
No. 30	59.31	42.3	57.7	
No. 40	66.5	47.4	52.6	
No. 60	77.66	55.4	44.6	
No. 200	94.76	67.6	32.4	
FONDO	0.12			
TOTAL	94.88			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



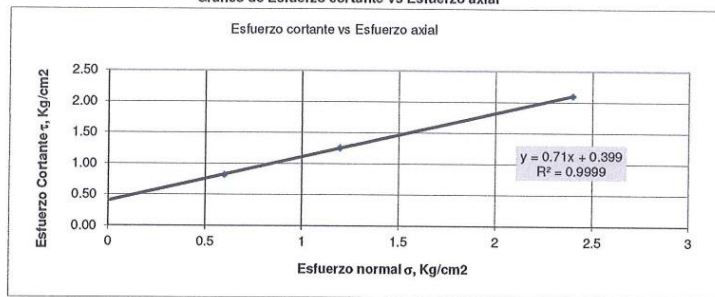
LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y DRENADAS

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande HOYO 2
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande PROFUNDIDAD 1.00 m
UBICACIÓN: Puente de Cañas

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.82
1.2	1.26
2.4	2.10

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	35°	$\gamma_m =$	1.969 t/m ³
Cohesión, c:	3.9 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.735 t/m ³
	0.4 kg/cm ²	$\omega =$	13.5 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	2718.47	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	2917.39	198.92	1.959	1.723
Area Inicial, cm ² :	36.00	2918.77	200.30	1.973	1.734
Volumen Inicial, cm ³ :	101.52	2918.86	200.39	1.974	1.748

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	16.05	29.71	28.06	13.66	12.01	13.7
2	16.08	30.13	28.43	14.05	12.35	13.8
3	16.05	35.25	33.05	19.20	17.00	12.9

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	26.57	60.76	56.18	34.19	29.61	15.5
2	26.42	60.51	56.17	34.09	29.75	14.6
3	25.60	66.25	61.25	40.65	35.65	14.0

Ing. Jesie Pimentel

Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y DRENADAS

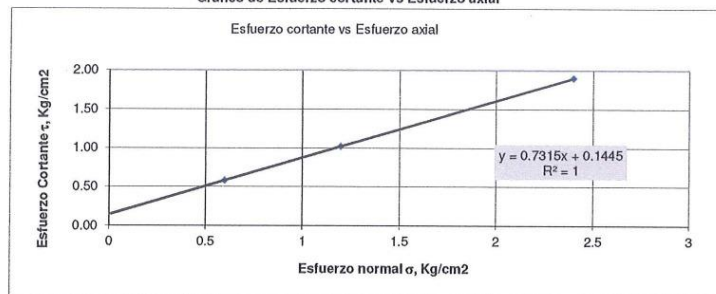
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente de Chiriquí Grande

HOYO: 2
PROFUNDIDAD: 4.00 m

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.58
1.2	1.02
2.4	1.90

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	36°	$\gamma_m =$	1.942 t/m ³
Cohesión, c:	1.4 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.496 t/m ³
	0.1 kg/cm ²	$\omega =$	29.8 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	2724.31	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.36	2885.67	161.36	1.899	1.449
Area inicial, cm ² :	36.00	2892.70	168.39	1.982	1.542
Volumen inicial, cm ³ :	84.96	2889.50	165.19	1.944	1.499

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	16.04	24.77	22.70	8.73	6.66	31.1
2	15.96	31.49	28.04	15.53	12.08	28.6
3	16.05	30.45	27.15	14.40	11.10	29.7

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	25.91	57.11	50.96	31.20	25.05	24.6
2	26.52	63.41	56.38	36.89	29.86	23.5
3	25.60	65.46	57.88	39.86	32.28	23.5

Ing. Jesie Pimentel

Revisado Por:



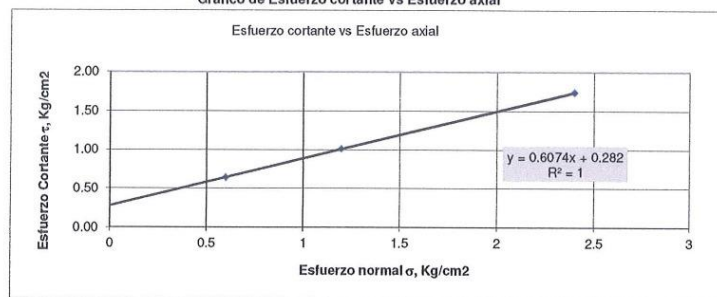
LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y DRENADAS

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande HOYO 15
CLIENTE: Consortio RB Chiriquí Grande PROFUNDIDAD 1.00 m
UBICACIÓN: Toma de Agua

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.65
1.2	1.01
2.4	1.74

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	31°	$\gamma_m =$	1.785 t/m ³
Cohesión, c:	2.8 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.236 t/m ³
	0.3 kg/cm ²	$\omega =$	44.5 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	1417.44	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	1598.37	180.93	1.782	1.205
Area Inicial, cm ² :	36.00	1599.35	181.91	1.792	1.254
Volumen Inicial, cm ³ :	101.52	1598.25	180.81	1.781	1.248

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	15.96	24.63	21.82	8.67	5.86	48.0
2	16.08	32.48	27.56	16.40	11.48	42.9
3	16.05	34.25	28.80	18.20	12.75	42.7

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	26.40	59.82	48.61	33.42	22.21	50.5
2	25.91	54.05	44.32	28.14	18.41	52.9
3	25.60	65.10	51.75	39.50	26.15	51.1

Ing. Jesie Pimentel

Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y NO DRENADAS

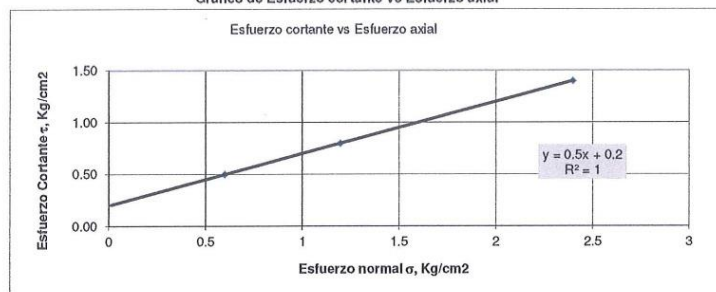
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consortio RB Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Edificio de Químicos

HOYO: 11
PROFUNDIDAD: 1.00 m

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.50
1.2	0.80
2.4	1.40

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	27°	$\gamma_m =$	1.695 t/m ³
Cohesión, c :	2.0 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.111 t/m ³
	0.2 kg/cm ²	$\omega =$	52.6 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	1417.44	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	1591.80	174.36	1.717	1.126
Area inicial, cm ² :	36.00	1587.40	169.96	1.674	1.096
Volumen inicial, cm ³ :	101.52	1589.50	172.06	1.695	1.112

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	15.97	29.67	24.95	13.70	8.98	52.6
2	16.03	34.96	28.42	18.93	12.39	52.8
3	15.95	35.62	28.85	19.67	12.90	52.5

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	26.40	59.82	48.61	33.42	22.21	50.5
2	25.97	53.37	43.92	27.40	17.95	52.6
3	25.60	65.12	51.86	39.52	26.26	50.5

Ing. Jessie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y DRENADAS

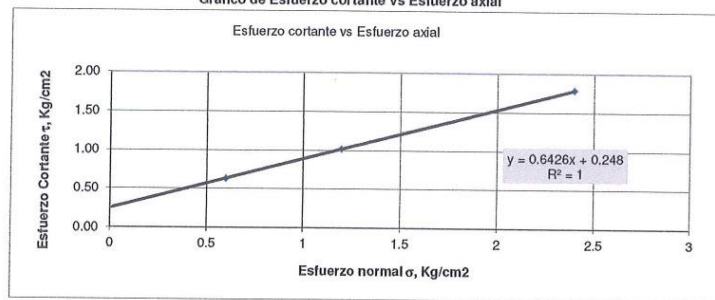
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Edificio de Administración

HOYO: 10
PROFUNDIDAD: 1.00 m

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.63
1.2	1.02
2.4	1.79

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	33°	$\gamma_m =$	1.791 t/m ³
Cohesión, c:	2.4 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.220 t/m ³
	0.2 kg/cm ²	$\omega =$	46.8 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	1417.44	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	1598.37	180.93	1.782	1.208
Area Inicial, cm ² :	36.00	1600.16	182.72	1.800	1.228
Volumen Inicial, cm ³ :	101.52	1599.25	181.81	1.791	1.225

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	15.95	23.58	21.12	7.63	5.17	47.6
2	16.12	23.89	21.42	7.77	5.30	46.6
3	16.05	23.65	21.25	7.60	5.20	46.2

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	26.54	66.72	55.21	40.18	28.67	40.1
2	25.98	56.29	47.49	30.31	21.51	40.9
3	26.50	55.40	46.90	28.90	20.40	41.7

Ing. Jesie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y NO DRENADAS

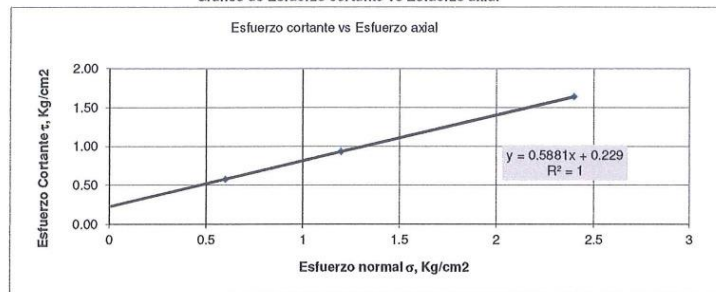
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Tanque de Agua

HOYO: 9
PROFUNDIDAD: 2.00 m

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.58
1.2	0.94
2.4	1.64

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	30°	$\gamma_m =$	1.720 t/m ³
Cohesión, c:	2.3 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.165 t/m ³
	0.2 kg/cm ²	$\omega =$	47.7 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	1417.44	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	1591.81	174.37	1.718	1.172
Area inicial, cm ² :	36.00	1592.93	175.49	1.729	1.155
Volumen inicial, cm ³ :	101.52	1591.56	174.12	1.715	1.168

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	16.04	29.93	25.52	13.89	9.48	46.5
2	16.05	29.54	25.06	13.49	9.01	49.7
3	16.05	32.50	27.25	16.45	11.20	46.9

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	26.88	61.88	50.86	35.00	23.98	46.0
2	25.75	55.33	46.25	29.58	20.50	44.3
3	26.50	65.50	53.50	39.00	27.00	44.4

Ing. Jesús Pimentel
Revisado Por:



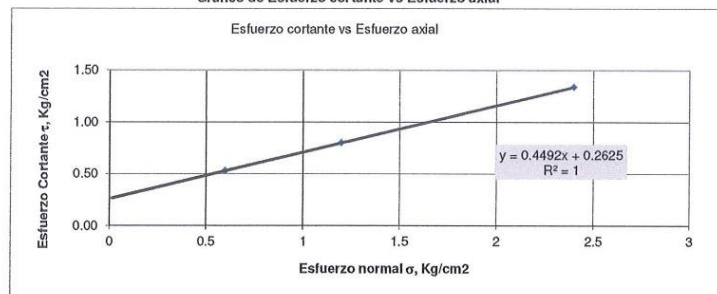
LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y NO DRENADAS

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande HOYO 8
CLIENTE: Consortio RB Chiriquí Grande PROFUNDIDAD 1.00 m
UBICACIÓN: Vial inferior

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.53
1.2	0.80
2.4	1.34

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	24°	$\gamma_m =$	1.749 t/m ³
Cohesión, c:	2.6 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.215 t/m ³
	0.3 kg/cm ²	$\omega =$	44.0 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	1417.44	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	1592.67	175.23	1.726	1.211
Área inicial, cm ² :	36.00	1591.03	173.59	1.710	1.167
Volumen inicial, cm ³ :	101.52	1601.22	183.78	1.810	1.267

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	16.04	26.49	23.37	10.45	7.33	42.6
2	15.96	28.34	24.41	12.38	8.45	46.5
3	16.05	28.55	24.80	12.50	8.75	42.9

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	25.31	66.67	53.77	41.36	28.46	45.3
2	26.39	59.67	49.29	33.28	22.90	45.3
3	26.11	55.50	46.50	29.39	20.39	44.1

Ing. Jesie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y NO DRENADAS

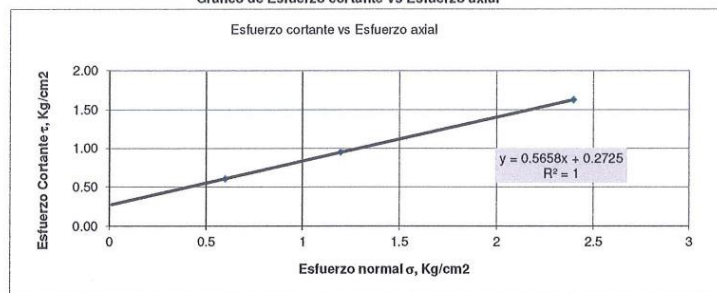
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Trazo de la tubería

HOYO: 7
PROFUNDIDAD: 1.00 m

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.61
1.2	0.95
2.4	1.63

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	30°	$\gamma_m =$	1.811 t/m ³
Cohesión, c:	2.7 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.275 t/m ³
	0.3 kg/cm ²	$\omega =$	42.0 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	1417.44	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	1600.80	183.36	1.806	1.277
Area Inicial, cm ² :	36.00	1601.83	184.39	1.816	1.276
Volumen Inicial, cm ³ :	101.52	1601.22	183.78	1.810	1.273

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	16.05	23.52	21.33	7.47	5.28	41.5
2	16.05	30.37	26.11	14.32	10.06	42.3
3	16.05	28.56	24.85	12.51	8.80	42.2

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	26.53	58.53	49.38	32.00	22.85	40.0
2	25.90	60.11	50.47	34.21	24.57	39.2
3	25.50	55.55	47.12	30.05	21.62	39.0

Ing. Jesie Pimentel

Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y DRENADAS

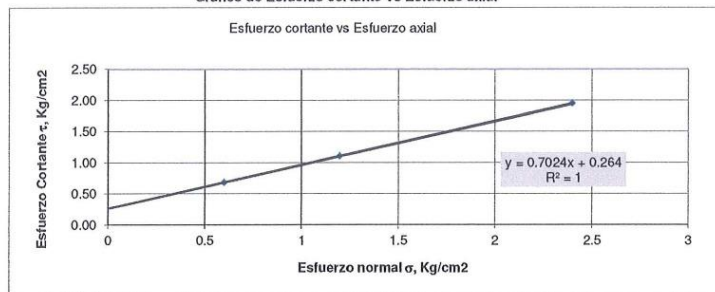
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Área pantanosa

HOYO: 4
PROFUNDIDAD: 4.00 m

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.69
1.2	1.11
2.4	1.95

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	35°	$\gamma_m =$	1.732 t/m ³
Cohesión, c:	2.6 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.421 t/m ³
	0.3 kg/cm ²	$\omega =$	21.9 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	2724.38	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	2902.61	178.23	1.756	1.419
Area inicial, cm ² :	36.00	2898.56	174.18	1.716	1.412
Volumen inicial, cm ³ :	101.52	2899.55	175.17	1.725	1.433

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	16.07	26.66	24.63	10.59	8.56	23.7
2	15.97	23.31	22.01	7.34	6.04	21.5
3	16.05	25.56	23.95	9.51	7.90	20.4

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	25.96	55.68	50.20	29.72	24.24	22.6
2	26.39	58.83	52.87	32.44	26.48	22.5
3	25.66	54.35	49.35	28.69	23.69	21.1

Ing. Jesie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
ENSAYO DE CORTE DIRECTO A MUESTRAS DE SUELOS
EN CONDICIONES CONSOLIDADAS Y DRENADAS

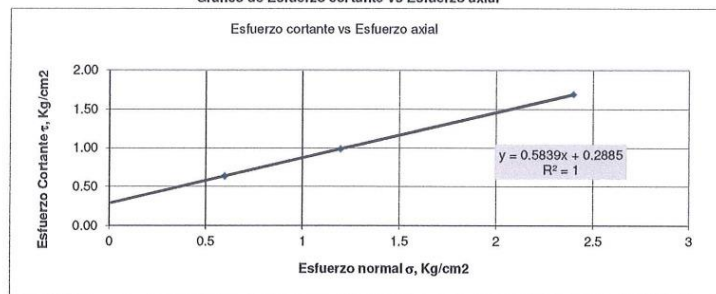
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Traza de la Tubería

HOYO 1
PROFUNDIDAD 1.00 m

DATOS DE ESFUERZO:

Esfuerzo Normal, kg/cm ²	Esfuerzo Cortante, kg/cm ²
0.6	0.64
1.2	0.99
2.4	1.69

Gráfico de Esfuerzo cortante vs Esfuerzo axial



Ángulo de falla, ϕ :	30°	$\gamma_m =$	1.933 t/m ³
Cohesión, c:	2.8 ton/m ²	$\gamma_d =$	1.484 t/m ³
	0.3 kg/cm ²	$\omega =$	30.2 %

Peso unitario

Datos del Molde		Muestra + molde	Peso de Muestra	γ_m	γ_d
Peso del molde, g:	1417.24	g	g	t/m ³	t/m ³
Altura del molde, cm:	2.82	1612.56	195.32	1.924	1.451
Area Inicial, cm ² :	36.00	1614.22	196.98	1.940	1.504
Volumen inicial, cm ³ :	101.52	1613.55	196.31	1.934	1.498

Contenido de Humedad- Antes y Después

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	16.05	21.95	20.50	5.90	4.45	32.6
2	16.03	25.85	23.64	9.82	7.61	29.0
3	16.07	21.08	19.95	5.01	3.88	29.1

Tara	Peso Tara	Suelo Hum.+ Tara	Tara + S. Seco	Suelo Hum.	Suelo Seco	ω
1	25.90	69.32	59.62	43.42	33.72	28.8
2	25.73	47.97	42.90	22.24	17.17	29.5
3	25.76	52.47	46.26	26.71	20.50	30.3

Ing. Jesie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3		
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21		
3. LOCALIZACION		Puente Chiriquí Grande- Hoyo 2	Puente Chiriquí Grande- Hoyo 2	Puente Chiriquí Grande- Hoyo 2		
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	66.33	66.84	68.21		
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	56.71	57.63	59.94		
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	10	9	8		
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	25.89	25.50	25.87		
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	31	32	34		
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	31.2%	28.7%	24.3%		
10.PROFUNDIDAD	[m]	4 @ 4.45	5 @ 5.45	6 @ 6.45		
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Puente Chiriquí Grande- Hoyo 1	Puente Chiriquí Grande- Hoyo 1	Puente Chiriquí Grande- Hoyo 1	Puente Chiriquí Grande- Hoyo 2	Puente Chiriquí Grande- Hoyo 2
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	71.42	75.60	77.43	71.63	65.02
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	63.49	67.25	68.91	56.08	51.34
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	8	8	9	16	14
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	26.52	25.26	25.92	26.54	26.01
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	37	42	43	30	25
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	21.4%	19.9%	19.8%	52.6%	54.0%
10.PROFUNDIDAD	[m]	4 @ 4.45	5 @ 5.45	6 @ 6.45	1 @ 1.45	3 @ 3.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Puente Cañazas-Hoyo #2	Puente Cañazas-Hoyo 2	Puente Cañazas-Hoyo 2	Puente Chiriquí Grande-Hoyo 1	Puente Chiriquí Grande-Hoyo 1
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	80.55	78.40	88.75	45.77	46.71
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	65.49	64.69	80.20	41.44	44.80
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	15	14	9	4	2
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	26.49	25.26	25.81	15.32	26.42
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	39	39	54	26	18
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	38.6%	34.8%	15.7%	16.6%	10.4%
10.PROFUNDIDAD	[m]	8 @ 8.45	9 @ 9.45	10 @ 10.45	2 @ 2.45	3 @ 3.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Puente Cañazas- Hoyo #2	Puente Cañazas- Hoyo 2	Puente Cañazas- Hoyo 2	Puente Cañazas- Hoyo 2	Puente Cañazas- Hoyo #2
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	64.65	57.53	79.11	93.14	80.01
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	49.80	45.15	65.62	73.32	66.50
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	15	12	13	20	14
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	16.03	16.00	26.66	25.28	26.91
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	34	29	39	48	40
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	44.0%	42.5%	34.6%	41.3%	34.1%
10.PROFUNDIDAD	[m]	3 @ 3.45	4 @ 4.45	5 @ 5.45	6 @ 6.45	7 @ 7.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Puente Cañazas-Hoyo #1	Puente Cañazas-Hoyo #1	Puente Cañazas-Hoyo #1	Puente Cañazas-Hoyo 2	Puente Cañazas-Hoyo #2
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	55.68	68.54	54.87	59.86	97.07
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	43.48	58.99	48.59	52.73	89.51
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	12	10	6	7	8
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	16.04	15.94	15.96	16.01	25.85
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	27	43	33	37	64
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	44.5%	22.2%	19.2%	19.4%	11.9%
10.PROFUNDIDAD	[m]	7 @ 7.45	9 @ 9.45	14.55 @ 15.00	1 @ 1.45	2 @ 2.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Puente Cañazas-Hoyo #1	Puente Cañazas-Hoyo #1	Puente Cañazas-Hoyo #1	Puente Cañazas-Hoyo #1	Puente Cañazas-Hoyo #1
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	56.26	59.62	58.58	56.26	60.78
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	48.86	48.17	47.17	46.84	46.79
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	7	11	11	9	14
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	15.94	16.02	15.93	16.05	16.03
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	33	32	31	31	31
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	22.5%	35.6%	36.5%	30.6%	45.5%
10.PROFUNDIDAD	[m]	1 @ 1.45	3 @ 3.45	4 @ 4.45	5 @ 5.45	6 @ 6.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consortio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Puente Guarumo-Hoyo #2	Puente Guarumo-Hoyo #2	Puente Guarumo-Hoyo #2	Puente Guarumo-Hoyo #2	Puente Guarumo-Hoyo #2
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	112.53	122.49	133.50	107.45	153.68
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	107.48	118.46	126.77	100.98	139.25
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	5	4	7	6	14
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	60.27	60.07	60.26	59.31	60.57
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	47	58	67	42	79
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	10.7%	6.9%	10.1%	15.5%	18.3%
10.PROFUNDIDAD	[m]	6 @ 6.45	7 @ 7.45	8 @ 8.45	9 @ 9.45	11 @ 11.15
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consortio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Puente Guarumo-Hoyo #1	Puente Guarumo-Hoyo #1	Puente Guarumo-Hoyo #1	Puente Guarumo-Hoyo #1	Puente Guarumo-Hoyo #1
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	54.28	106.64	80.59	142.83	121.18
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	50.99	99.38	75.37	135.64	116.55
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	3	7	5	7	5
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	16.07	26.34	25.84	59.90	60.40
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	35	73	50	76	56
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	9.4%	9.9%	10.5%	9.5%	8.2%
10.PROFUNDIDAD	[m]	1 @ 1.45	3 @ 3.45	5 @ 5.45	6 @ 6.45	7 @ 7.24
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 13	Hoyo # 14	Hoyo # 14	Hoyo # 15	Hoyo # 15
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	112.70	102.10	65.35	104.21	107.89
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	97.32	88.23	52.90	90.68	92.63
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	15	14	12	14	15
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	60.67	60.26	26.10	60.59	60.54
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	37	28	27	30	32
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	42.0%	49.6%	46.5%	45.0%	47.6%
10.PROFUNDIDAD	[m]	5 @ 5.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	3 @ 3.45	4 @ 4.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jessie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 12	Hoyo # 13	Hoyo # 13	Hoyo # 13	Hoyo # 13
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	114.90	99.34	88.50	75.36	94.30
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	99.16	87.67	80.00	60.40	84.50
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	16	12	9	15	10
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	61.03	60.82	60.25	25.50	61.20
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	38	27	20	35	23
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	41.3%	43.5%	43.0%	42.9%	42.1%
10.PROFUNDIDAD	[m]	2 @ 2.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	3 @ 3.45	4 @ 4.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel
REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 10	Hoyo # 10	Hoyo # 11	Hoyo # 11	Hoyo # 12
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	54.65	54.27	59.75	72.25	101.97
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	44.03	44.35	47.23	62.21	87.84
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	11	10	13	10	14
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	25.96	25.91	25.75	25.86	60.84
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	18	18	21	36	27
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	58.8%	53.8%	58.3%	27.6%	52.3%
10.PROFUNDIDAD	[m]	1 @ 1.45	2 @ 2.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	1 @ 1.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 8	Hoyo # 9	Hoyo # 9	Hoyo # 9	Hoyo # 9
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	53.46	66.28	66.15	73.82	38.32
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	43.40	52.55	51.92	58.10	35.59
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	10	14	14	16	3
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	25.31	26.71	26.58	26.51	25.95
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	18	26	25	32	10
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	55.6%	53.1%	56.2%	49.8%	28.3%
10.PROFUNDIDAD	[m]	2 @ 2.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	3 @ 3.45	4 @ 4.45
OBSERVACIONES : _____ _____ _____ _____ _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 6	Hoyo # 6	Hoyo # 7	Hoyo # 7	Hoyo # 8
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	52.85	71.30	56.27	55.25	66.23
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	39.42	52.10	42.87	42.90	53.18
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	13	19	13	12	13
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	16.03	16.05	16.05	16.05	27.13
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	23	36	27	27	26
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	57.4%	53.3%	50.0%	46.0%	50.1%
10.PROFUNDIDAD	[m]	1 @ 1.45	2 @ 2.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	1 @ 1.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consortio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 4	Hoyo # 4	Hoyo # 5	Hoyo # 5	Hoyo # 5
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	55.50	55.19	76.34	70.55	74.38
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	47.60	48.43	60.14	56.50	60.29
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	8	7	16	14	14
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	15.80	16.05	25.32	25.50	25.91
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	32	32	35	31	34
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	24.8%	20.9%	46.5%	45.3%	41.0%
10.PROFUNDIDAD	[m]	5 @ 5.45	6 @ 6.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	3 @ 3.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 3	Hoyo # 4	Hoyo # 4	Hoyo # 4	Hoyo # 4
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	71.58	55.26	65.50	70.20	54.87
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	64.57	44.87	53.20	57.40	46.48
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	7	10	12	13	8
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	16.08	16.06	16.50	15.80	15.95
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	48	29	37	42	31
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	14.5%	36.1%	33.5%	30.8%	27.5%
10.PROFUNDIDAD	[m]	4 @ 4.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	3 @ 3.45	4 @ 4.45
OBSERVACIONES : _____ _____ _____ _____ _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

PORCENTAJES DE HUMEDAD
ASTM D -2216

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro

PORCENTAJE DE HUMEDAD						
1.No DE PRUEBA		1	2	3	4	5
2. FECHA		24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21	24/3/21
3. LOCALIZACION		Hoyo # 1	Hoyo # 2	Hoyo # 3	Hoyo # 3	Hoyo # 3
4.PESO DE LA TARA + MUESTRA HUMEDA	[gr]	70.62	78.42	70.50	65.80	69.60
5.PESO DE LA TARA + MUESTRA SECA	[gr]	56.58	72.87	62.40	58.50	61.95
6.PESO DEL CONTENIDO DE AGUA	[gr]	14	6	8	7	8
7.PESO DE LA TARA VACÍA	[gr]	15.93	16.11	16.08	15.93	15.93
8.PESO DE LA MUESTRA SECA	[gr]	41	57	46	43	46
9.PORCENTAJE DE HUMEDAD	[%]	34.5%	9.8%	17.5%	17.1%	16.6%
10.PROFUNDIDAD	[m]	1 @ 1.45	1 @ 1.45	1 @ 1.45	2 @ 2.45	3 @ 3.45
OBSERVACIONES : _____						

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Toma de Agua
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 15 de 2.00 mts @ 2.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 26-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No. :	A-8	B-1	A-9	Tara No. :	X	L-2	
Tara + Suelo Hum [g] :	43.39	44.42	44.39	Tara + Suelo Hum [g] :	21.73	21.58	
Tara + Suelo Seco [g] :	39.41	39.33	38.86	Tara + Suelo Seco [g] :	20.41	20.30	
Peso de Agua [g] :	3.98	5.09	5.53	Peso de Agua [g] :	1.32	1.28	
Peso de Tara [g] :	25.91	25.33	25.32	Peso de Tara [g] :	15.94	16.05	
Peso Suelo Seco [g] :	13.50	14.00	13.54	Peso Suelo Seco [g] :	4.47	4.25	
Con. de Humedad [%] :	29.5	36.4	40.8	Con. de Humedad [%] :	29.5	30.1	
No. de Golpes	35	26	13	Promedio Hum, [%]	29.82		

RESUMEN		
L.L.	34.10	Cu
L.P.	29.82	Cc
I.P.	4.28	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4	
ÍNDICE DE GRUPO	2	
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad	

AGREGADO GRUESO

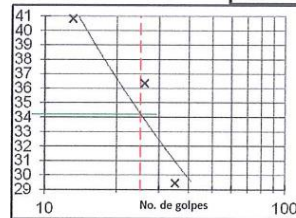
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 103.58 g

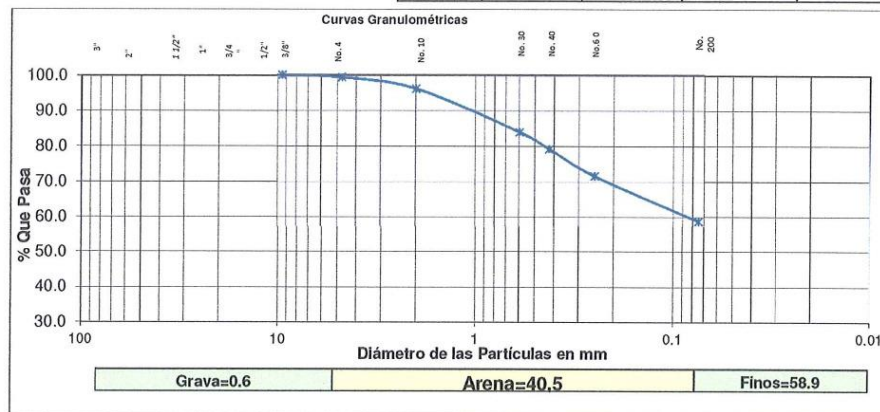
Peso Seco Después Lavado 42.8 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"	0	0.0	100.0
No. 4	0.64	0.6	99.4
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	3.97	3.8	96.2	
No. 30	16.56	16.0	84.0	
No. 40	21.51	20.8	79.2	
No. 60	29.39	28.4	71.6	
No. 200	42.61	41.1	58.9	
FONDO	0.17			
TOTAL	42.8			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

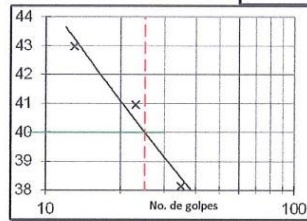
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Loma PTAP
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 12 de 2.00 mts @ 2.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan
FECHA: 30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-8	A-7	A-6	Tara No.:	A-13	A-20	
Tara + Suelo Hum [g]:	39.25	38.55	41.73	Tara + Suelo Hum [g]:	21.71	20.67	
Tara + Suelo Seco [g]:	35.54	34.88	37.14	Tara + Suelo Seco [g]:	20.40	19.60	
Peso de Agua [g]:	3.71	3.67	4.59	Peso de Agua [g]:	1.31	1.07	
Peso de Tara [g]:	25.81	25.92	26.46	Peso de Tara [g]:	16.07	16.05	
Peso Suelo Seco [g]:	9.73	8.96	10.68	Peso Suelo Seco [g]:	4.33	3.55	
Con. de Humedad [%]:	38.1	41.0	43.0	Con. de Humedad [%]:	30.3	30.1	
No. de Golpes	35	23	13	Promedio Hum, [%]	30.20		

RESUMEN		
L.L.	40.00	Cu
L.P	30.20	Cc
I.P	9.80	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	GM	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4	
ÍNDICE DE GRUPO	0	
DESCRIPCIÓN	Grava limosa con arena	

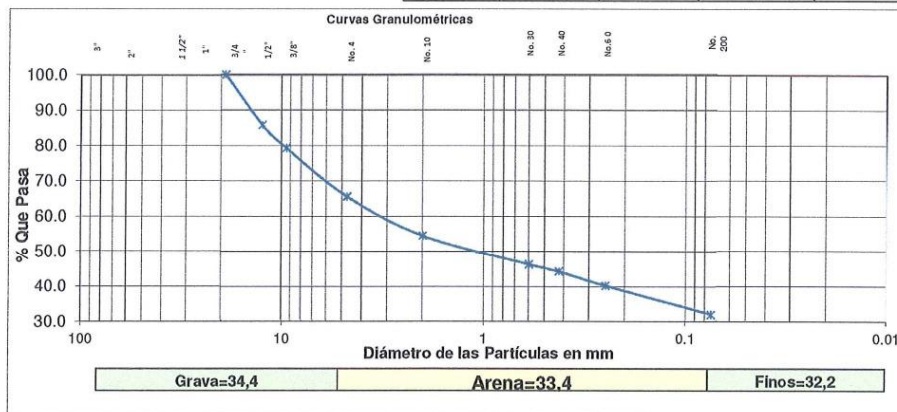
AGREGADO GRUESO
Peso Total de Muestra Seca 126.22 g
AGREGADO FINO
Peso Total de Muestra Seca
Peso Seco Después Lavado 85.7 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"	0	0.0	100.0
1/2"	17.96	14.2	85.8
3/8"	26.12	20.7	79.3
No. 4	43.38	34.4	65.6
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	57.48	45.5	54.5	
No. 30	67.61	53.6	46.4	
No. 40	70.2	55.6	44.4	
No. 60	75.27	59.6	40.4	
No. 200	85.53	67.8	32.2	
FONDO	0.16			
TOTAL	85.7			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Edificio de Químicos
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 11 de 2.00 mts @ 2.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 30-mar.-21

LÍMITE LIQUIDO				LÍMITE PLASTICO		
Tara No.:	A-10	B-1	A-1	Tara No.:	A-22	L-1
Tara + Suelo Hum [g]:	38.53	47.52	47.33	Tara + Suelo Hum [g]:	20.63	20.56
Tara + Suelo Seco [g]:	36.09	42.80	42.54	Tara + Suelo Seco [g]:	19.90	19.86
Peso de Agua [g]:	2.44	4.72	4.79	Peso de Agua [g]:	0.73	0.70
Peso de Tara [g]:	25.89	25.28	26.55	Peso de Tara [g]:	15.93	16.01
Peso Suelo Seco [g]:	10.20	17.52	15.99	Peso Suelo Seco [g]:	3.97	3.85
Con. de Humedad [%]:	23.9	26.9	30.0	Con. de Humedad [%]:	18.4	18.2
No. de Golpes	33	23	15	Promedio Hum, [%]	18.28	

RESUMEN		
L.L.	26.00	Cu
L.P.	18.28	Cc
I.P.	7.72	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SC	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4	
ÍNDICE DE GRUPO	0	
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa	

AGREGADO GRUESO

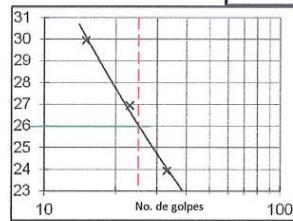
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 119.7 g

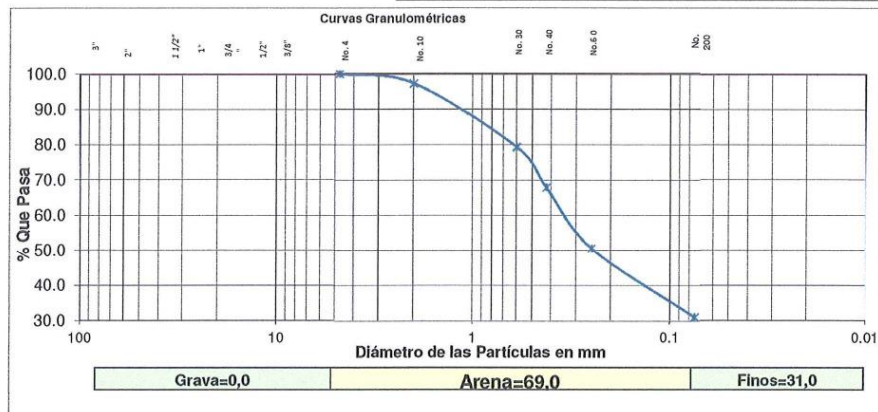
Peso Seco Después Lavado 83.0 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4	0	0.0	100.0
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	3.18	2.7	97.3	
No. 30	24.76	20.7	79.3	
No. 40	38.42	32.1	67.9	
No. 60	59.21	49.5	50.5	
No. 200	82.58	69.0	31.0	
FONDO	0.18			
TOTAL	82.8			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Tanque de Agua
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 9 de 1.00 mts @ 1.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-5	A-9	A-11	Tara No.:	A-12	A-14	
Tara + Suelo Hum [g]:	44.48	42.95	43.28	Tara + Suelo Hum [g]:	21.77	22.21	
Tara + Suelo Seco [g]:	39.03	37.50	37.66	Tara + Suelo Seco [g]:	20.32	20.67	
Peso de Agua [g]:	5.45	5.45	5.62	Peso de Agua [g]:	1.45	1.54	
Peso de Tara [g]:	26.34	25.33	25.70	Peso de Tara [g]:	16.04	16.07	
Peso Suelo Seco [g]:	12.69	12.17	11.96	Peso Suelo Seco [g]:	4.28	4.60	
Con. de Humedad [%]:	42.9	44.8	47.0	Con. de Humedad [%]:	33.9	33.5	
No. de Golpes	36	26	15	Promedio Hum, [%]	33.68		

RESUMEN	
L.L.	44.80
L.P.	33.68
I.P.	11.12
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-7-5
ÍNDICE DE GRUPO	4
DESCRIPCIÓN	Limo tipo grava con arena de baja plasticidad

AGREGADO GRUESO

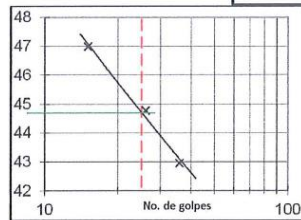
Peso Total de Muestra Seca 117.9 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

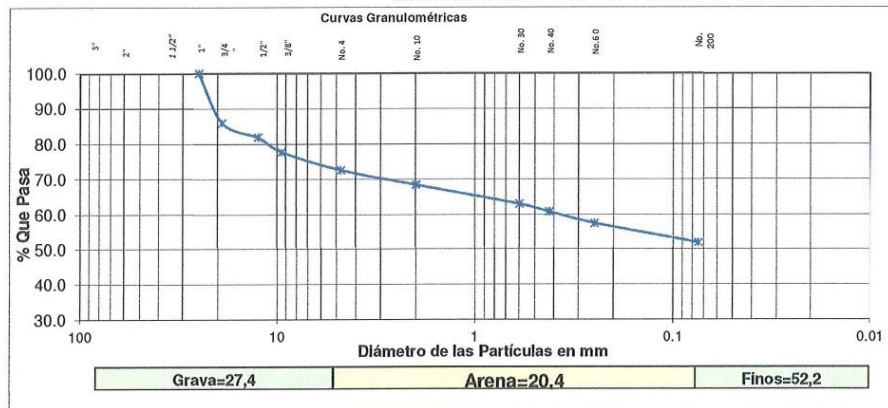
Peso Seco Después Lavado 56.5 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"	0	0.0	100.0
3/4"	16.6	14.1	85.9
1/2"	21.4	18.2	81.8
3/8"	26.22	22.2	77.8
No. 4	32.28	27.4	72.6
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	37.13	31.5	68.5	
No. 30	43.55	36.9	63.1	
No. 40	46.09	39.1	60.9	
No. 60	49.9	42.3	57.7	
No. 200	56.38	47.8	52.2	
FONDO	0.11			
TOTAL	56.5			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR:

Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 UBICACIÓN: Taza de la tubería
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 MUESTRA: Hoyo N° 6 de 1.00 mts @ 1.45 mts
 ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-71	A-4	A-17	Tara No.:	A-15	A-16	
Tara + Suelo Hum [g]:	38.26	39.36	30.08	Tara + Suelo Hum [g]:	23.64	22.22	
Tara + Suelo Seco [g]:	34.46	35.01	25.41	Tara + Suelo Seco [g]:	21.81	20.72	
Peso de Agua [g]:	3.80	4.35	4.67	Peso de Agua [g]:	1.83	1.50	
Peso de Tara [g]:	25.9	25.86	15.93	Peso de Tara [g]:	16.07	16.00	
Peso Suelo Seco [g]:	8.56	9.15	9.48	Peso Suelo Seco [g]:	5.74	4.72	
Con. de Humedad [%]:	44.4	47.5	49.3	Con. de Humedad [%]:	31.9	31.8	
No. de Golpes	37	25	16	Promedio Hum, [%]	31.83		

RESUMEN		
L.L.	46.80	Cu
L.P.	31.83	Cc
I.P.	14.97	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-7-5	
ÍNDICE DE GRUPO	14	
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad	

AGREGADO GRUESO

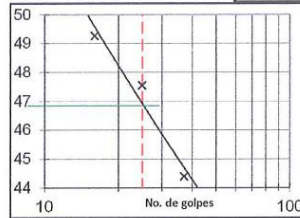
Peso Total de Muestra Seca 132.02 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

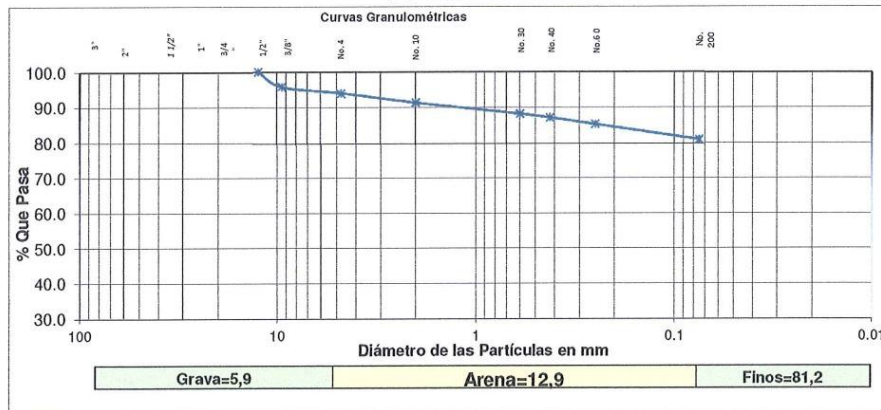
Peso Seco Después Lavado 25.1 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"	0	0.0	100.0
3/8"	5.49	4.2	95.8
No. 4	7.77	5.9	94.1
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
 D30= _____
 D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	11.31	8.6	91.4	
No. 30	15.4	11.7	88.3	
No. 40	16.8	12.7	87.3	
No. 60	19.28	14.6	85.4	
No. 200	24.88	18.8	81.2	
FONDO	0.09			
TOTAL	25.0			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Edificio de la Agencia
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 3 de 4.00 mts @ 4.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitán FECHA: 30-mar.-21

LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO		
Tara No.:			Tara No.:		
Tara + Suelo Hum [g]:			Tara + Suelo Hum [g]:		
Tara + Suelo Seco [g]:			Tara + Suelo Seco [g]:		
Peso de Agua [g]:			Peso de Agua [g]:		
Peso de Tara [g]:		NP	Peso de Tara [g]:		NP
Peso Suelo Seco [g]:			Peso Suelo Seco [g]:		
Con. de Humedad [%]:			Con. de Humedad [%]:		
No. de Golpes			Promedio Hum, [%]		

RESUMEN	
L.L.	Cu
L.P.	Cc
I.P.	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	GP
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-1-4
INDICE DE GRUPO	1
DESCRIPCIÓN	Grava mal graduada con arena

AGREGADO GRUESO

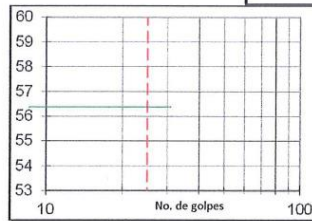
Peso Total de Muestra Seca 208.1 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

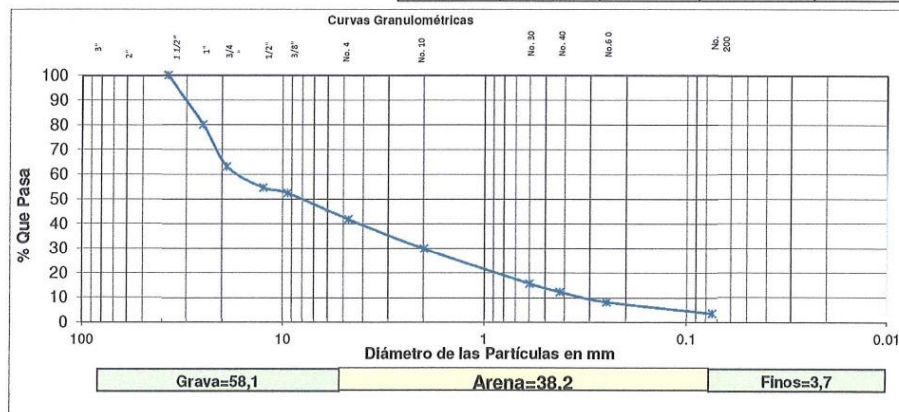
Peso Seco Después Lavado 200.6 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"	0		
1"	41.29	19.8	80.2
3/4"	76.63	36.8	63.2
1/2"	94.45	45.4	54.6
3/8"	98.92	47.5	52.5
No. 4	120.97	58.1	41.9
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	145.85	70.1	29.9	
No. 30	175.18	84.2	15.8	
No. 40	182.33	87.6	12.4	
No. 60	190.75	91.7	8.3	
No. 200	200.49	96.3	3.7	
FONDO	0.1			
TOTAL	200.59			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR:

Ing. Jesie Pimentel

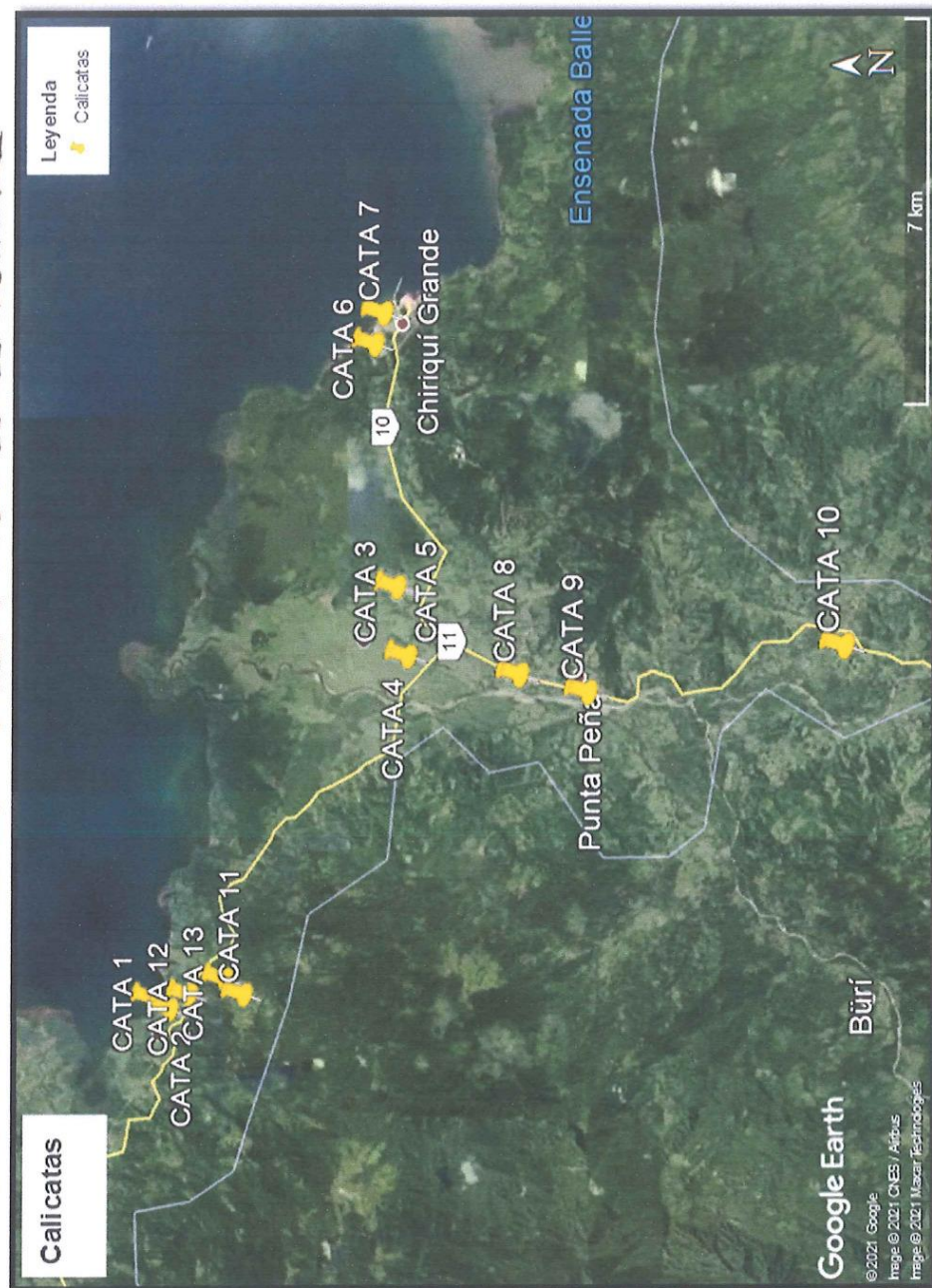


APÉNDICE C

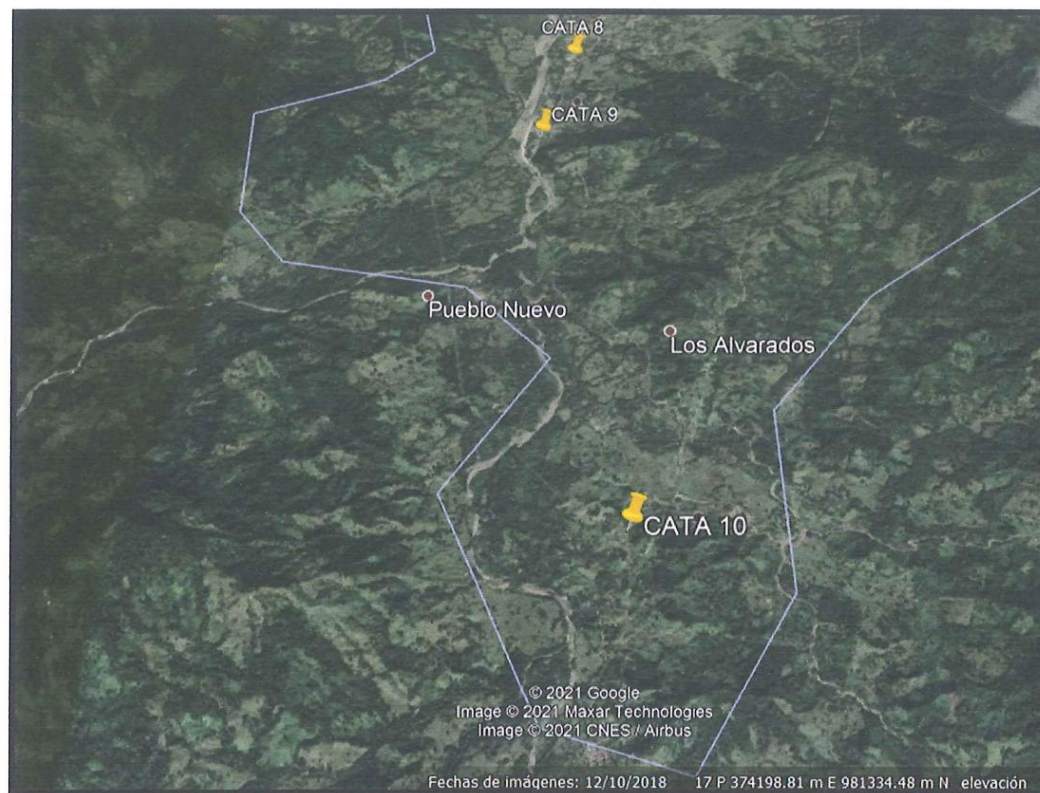
INFORMES DE

LABORATORIO





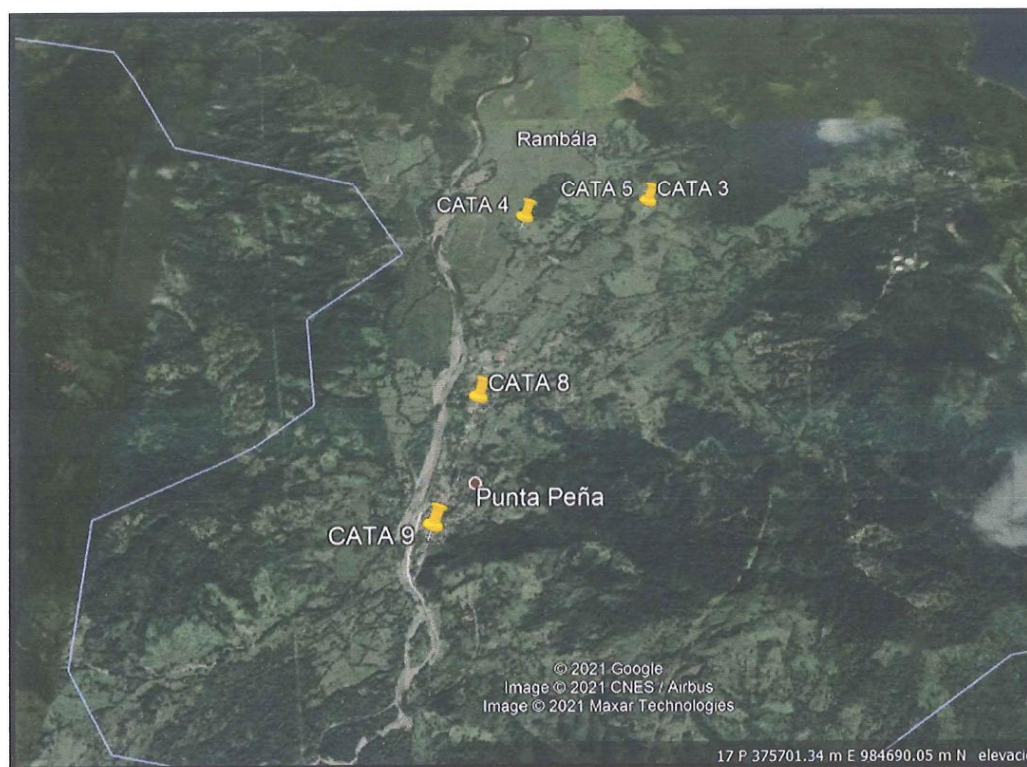




Identificación	Norte	Este	Elevación
Cata 10	980323.13	370325.00	109.0



Identificación	Norte	Este	Elevación
Cata 6	989758.87	376353.51	4.0
Cata 7	989557.38	376957.62	4.0



Identificación	Norte	Este	Elevación
Cata 3	989300.77	371556.99	6.0
Cata 4	989071.67	370194.06	11.0
Cata 5	989300.77	371556.99	6.0
Cata 8	986713.80	369826.09	24.0
Cata 9	985314.18	369494.77	36.0



• Localización - CATAS



Identificación	Norte	Este	Elevación
Cata 1	994851.07	363228.44	1.0
Cata 2	994452.48	363010.25	41.0
Cata 11	992738.96	363399.93	179.0
Cata 12	994002.26	363343.74	150.0
Cata 13	993176.60	363698.57	234.0

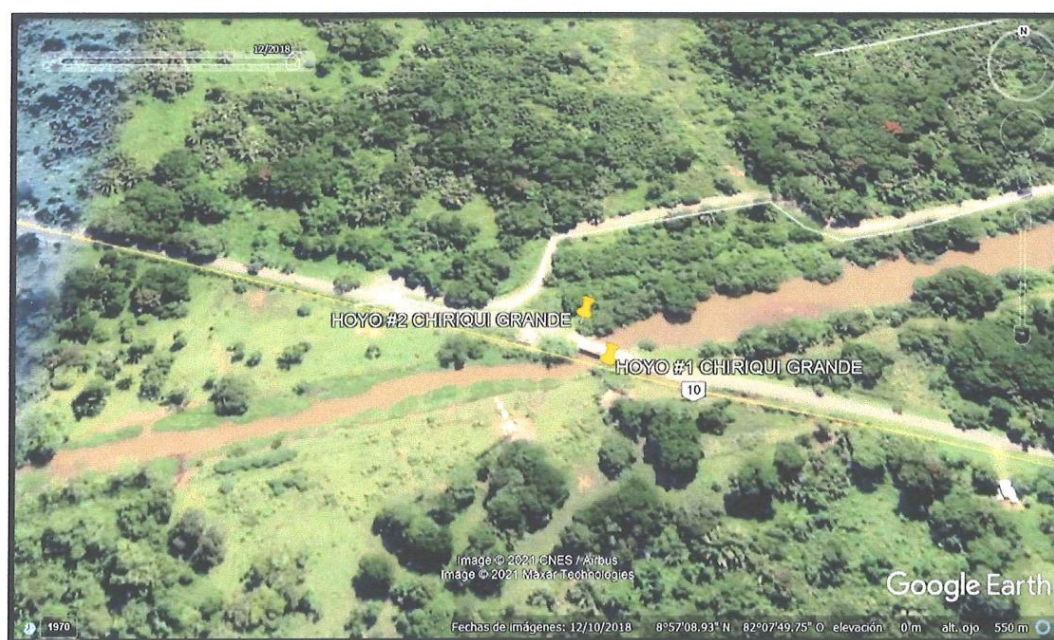


No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Puente sobre el Río Guarumo 1	989714.00	369385.00	8.0
Puente sobre el Río Guarumo 2	989735.00	369296.00	11.0



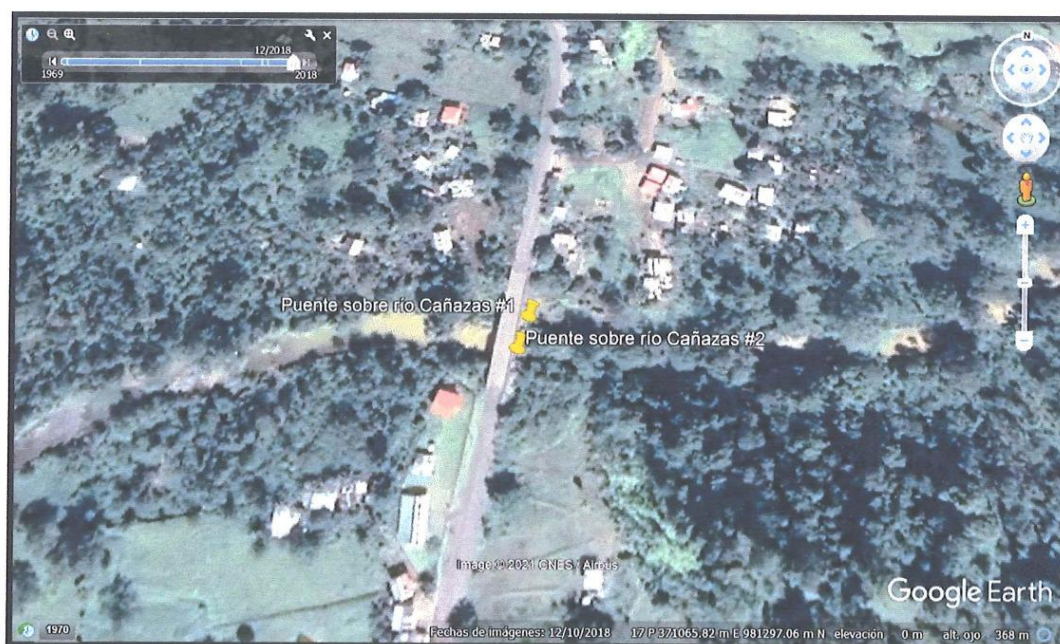


No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Puente sobre el Río Chiriquí Grande 1	989754.53	375764.04	3.0
Puente sobre el Río Chiriquí Grande 2	989791.44	375748.89	2.5



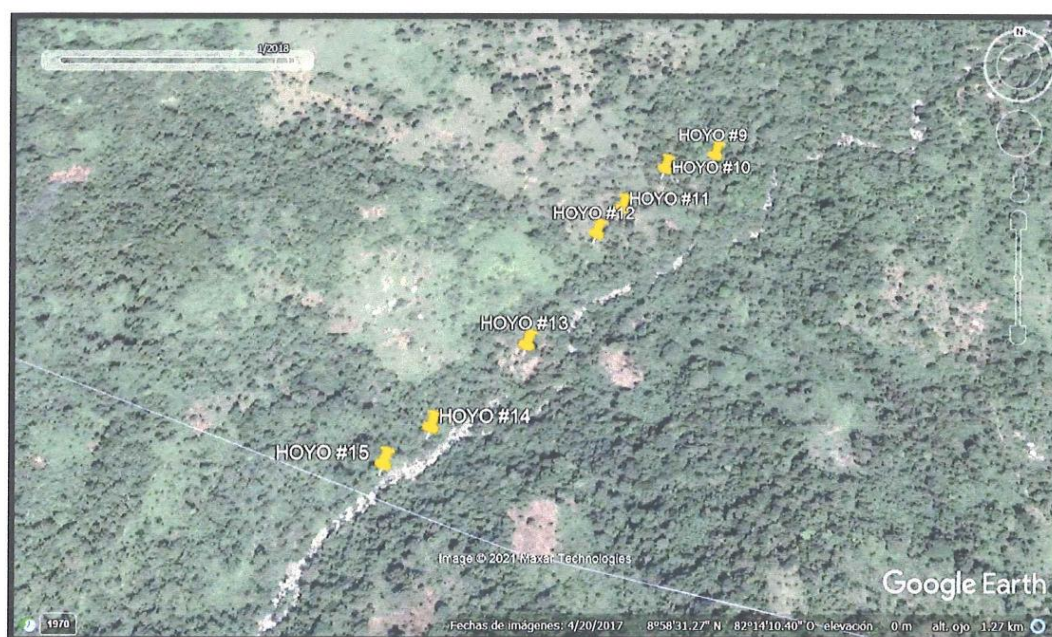


No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Puente sobre el Río Cañazas 1	981244.00	370831.00	60.0
Puente sobre el Río Cañazas 2	981227.00	370826.00	60.0





No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Hoyo No.9	992840.46	363725.53	130.0
Hoyo No.10	992810.05	363633.81	146.0
Hoyo No.11	992724.31	363554.11	155.0
Hoyo No.12	992672.24	363508.12	153.0
Hoyo No.13	992460.69	363391.35	165.0
Hoyo No.14	992322.95	363247.35	174.0
Hoyo No.15	992265.69	363180.71	182.0





No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Hoyo No.7	991694.90	367353.02	25.0





No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Hoyo No.6	994478.70	363431.78	17.0
Hoyo No.8	993160.89	364257.71	59.0
Hoyo No.9	992840.46	363725.53	130.0





No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Hoyo No.5	989967.11	374564.41	3.0





No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación
Hoyo No.3	987621.64	370256.62	16.0
Hoyo No.4	988962.10	371806.37	7.0

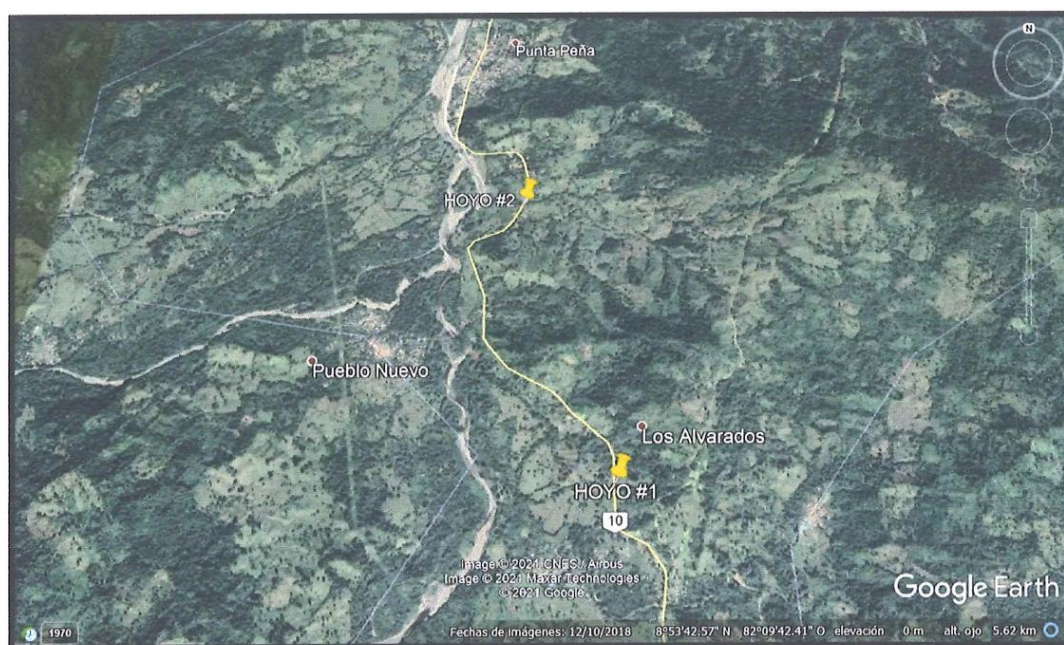




Localización de los Hoyos

• Ensayos de SPT

No. Hoyo	Coordenadas UTM		
	Norte	Este	Elevación.
Hoyo No.1	981993.37	370559.42	73.0
Hoyo No.2	984200.70	369970.77	44.0





APÉNDICE B

DETALLE DE

LOCALIZACIÓN



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
LOCALIZACIÓN: Puente Chiriquí Grande Coordenadas: 989791.44 N, 375748.89 E, 2.5 ELEV.
Hoyo No. 2
FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL					Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
1.00		Relleno de grava con boulders de río- café grisáceo									
1.50						2	15				
2.00		Limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.				2	15	0.32	42	52.6	
3.00						1	15				
3.50						1	15	0.21	0	0	
4.00		Limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.				1	15				
5.00						1	15				
5.60						2	15	0.32	38	54	
6.00		Arena arcillosa con grava, café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.				3	15				
6.45						3	15				
7.00						5	15	0.85	51	31.2	
						4	15				
						5	15				
						5	15	1.06	56	28.7	
						13	15				
						13	15				
						22	15	3.72	76	24.3	

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Presencia de agua desde la superficie.



PERFIL DE PERFORACIÓN

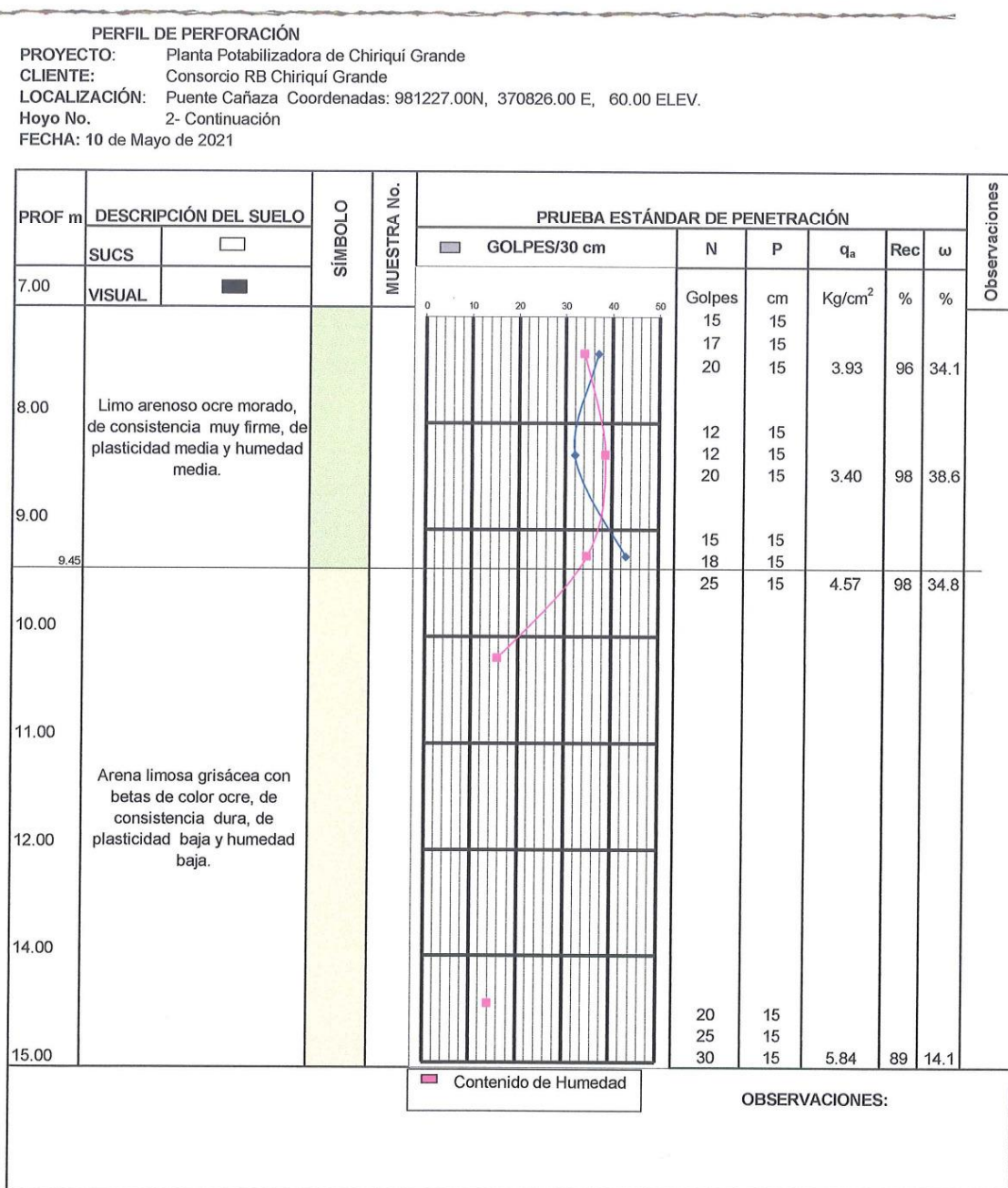
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
LOCALIZACIÓN: Puente Chiriquí Grande Coordenadas: 989754.53 N, 375764.04 E, 3.00 ELEV.
Hoyo No. 1
FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL					Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.10	Capa Vegetal										
0.70	Relleno de limo arcilloso café claro con boulders.										
1.00	Limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.					1	15	0.21	0	0	
2.00						1	15				
3.00						1	15				
3.80						1	15	0.21	47	16.6	
4.00	Limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.					1	15	0.21	36	10.4	
5.00						1	15				
5.85						1	15				
6.00						1	15	0.21	36	10.4	
6.45	Arena arcillosa con grava, café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.					6	15	1.27	62	21.4	
6.45						6	15				
6.45						6	15				
7.00						6	15	1.38	67	19.9	
7.00						6	15				
7.00						7	15				
7.00						20	15	4.89	71	19.8	
7.00						21	15				
7.00						25	15				

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Presencia de agua a 0.40 metros de profundidad





PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
LOCALIZACIÓN: Puente Cañaza Coordenadas: 981227.00N, 370826.00 E, 60.00 ELEV.
Hoyo No. 2
FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS	<div></div>			<div></div> GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL	<div></div>									
1.00	Grava limosa de consistencia muy firme, de plasticidad media y humedad baja.	<div></div>			<div></div>	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
2.00											
2.45											
3.00	Limo arenoso ocre morado, de consistencia firme, de plasticidad media y humedad media.	<div></div>			<div></div>				2.23	89	11.9
4.00											
5.00											
5.45											
6.00											
7.00											
	Limo arenoso ocre morado, de consistencia muy firme, de plasticidad media y humedad media.	<div></div>			<div></div>				1.17	89	34.6

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 CLIENTE: Aramna
 LOCALIZACIÓN: Puente Cañaza Coordenadas: 981244.00 N, 370831.00E, 60.00 ELEV.
 Hoyo No. 1- Continuación
 FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS	<div></div>			<div></div> GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
7.00	VISUAL	<div></div>			<div></div>						
8.00	Limo arenoso ocre morado, de consistencia muy firme, de plasticidad media y humedad media.				<div></div>						
8.45					<div></div>						
9.00	Arena limosa grisácea con betas de color ocre, de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad media.				<div></div>						
10.00					<div></div>						
11.00					<div></div>						
12.00					<div></div>						
14.00					<div></div>						
15.00					<div></div>						
					<div></div> Contenido de Humedad					OBSERVACIONES:	



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 LOCALIZACIÓN: Puente Cañaza Coordenadas: 981244.00 N, 370831.00E, 60.00 ELEV.
 Hoyo No. 1
 FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL					Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
1.00	Limo arenoso con grava, de consistencia medianamente firme, de plasticidad media y humedad media.					2	15	0.53	67	22.5	
2.00						2	15				
3.00						3	15				
4.00	Limo arenoso ocre morado, de consistencia firme, de plasticidad media y humedad media.					6	15	1.91	89	35.6	
5.00						2	15				
5.45						1	15				
6.00	Limo arenoso ocre morado, de consistencia muy firme, de plasticidad media y humedad media.					7	15	1.38	67	36.5	
7.00						6	15				
						10	15				
						6	15	1.38	89	30.6	
						7	15				
						14	15				
						15	15	3.19	67	45.5	
						15	15				

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 CLIENTE: Aramna
 LOCALIZACIÓN: Puente Guarumo Coordenadas: 989735.00N, 369296.00 E, 11.00 ELEV.
 Hoyo No. 2- Continuación
 FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
7.00	VISUAL					Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
7.45	Arena mal graduada con arcilla y grava de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.					9	15				
						9	15				
8.00	Limo arenoso, café claro con betas de color ocre, de consistencia muy firme, de plasticidad media y humedad baja.					11	15	2.12	78	6.9	
						13	15				
9.00						13	15				
						16	15	3.08	89	10.1	
10.00						9	15				
						6	15				
						8	15	1.49	56	15.5	
11.00	Roca										
11.15						50	15	Rechazo	67	18.3	
12.00											
13.00											
14.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Puente Guarumo Coordenadas: 989735.00N, 369296.00 E, 11.00 ELEV.

Hoyo No. 2

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
1.00											
2.00											
3.00											
4.00											
5.00											
6.00											
7.00						15 20 22	15 15 15	4.46	67	10.7	
					Contenido de Humedad	OBSERVACIONES:					



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 LOCALIZACIÓN: Puente Guarumo Coordenadas: 989714.00N, 369385.00 E, 8.00 ELEV.
 Hoyo No. 1- Continuación
 FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
7.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50	Golpes 17	cm 15	Kg/cm ²	%	%	
7.24	Arena limosa, de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.					50	15				
8.00	Roca					R	15	Rechazo	64	8.2	
9.00											
10.00											
11.00											
12.00											
13.00											
14.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 LOCALIZACIÓN: Puente Guarumo Coordenadas: 989714.00N, 369385.00 E, 8.00 ELEV.
 Hoyo No. 1
 FECHA: 10 de Mayo de 2021

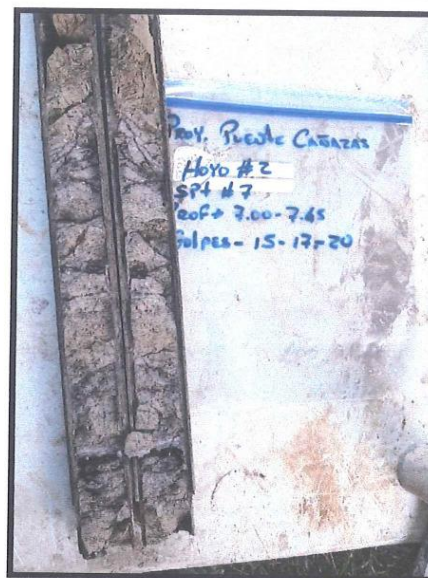
PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS	<div></div>			<div></div> GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL	<div></div>			<div></div> Golpes						
					Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%		
1.00	Arena arcillosa con grava, de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad baja.	<div></div>			21	15	4.35	44	9.4		
2.00					23	15					
3.00					18	15					
4.00					11	15	2.76				
5.00					13	15					
5.45					13	15					
6.00	Arena limosa, de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	<div></div>			9	15	3.29	56	9.9		
6.50					18	15					
7.00					13	15					
7.50					15	15	3.82				
8.00					17	15					
8.50					19	15					
9.00		<div></div>			18	15	4.14	89	10.5		
9.50					19	15					
10.00					20	15					
10.50					20	15	5.31	67	9.5		
11.00					20	15					
11.50					30	15					

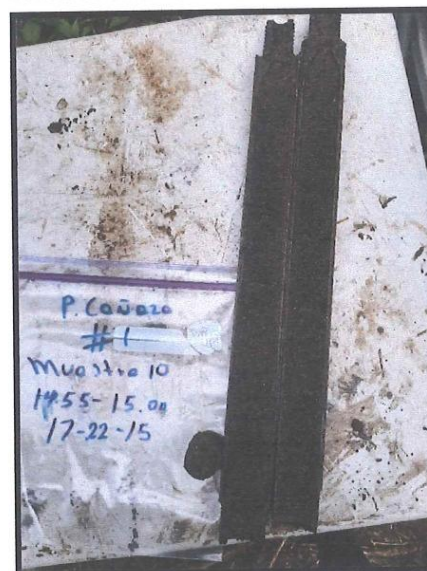
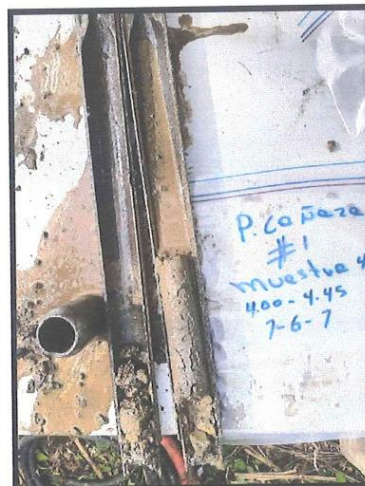
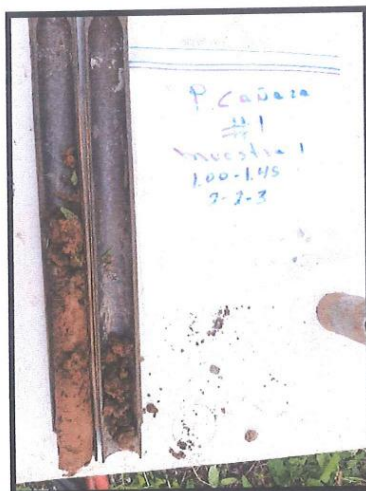
Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:





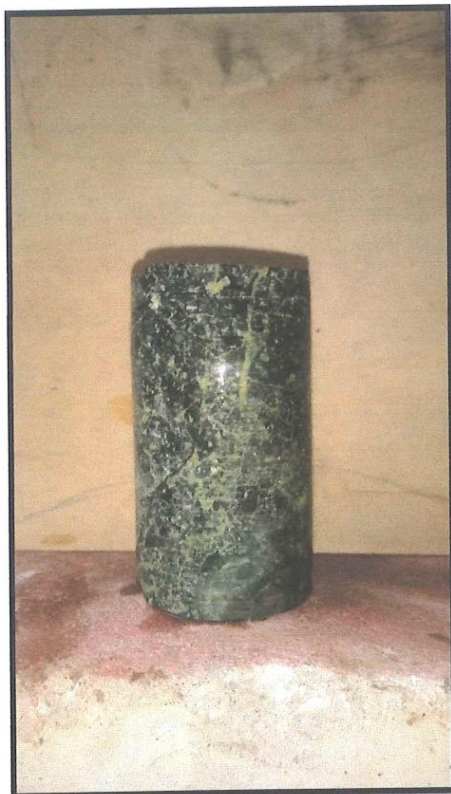


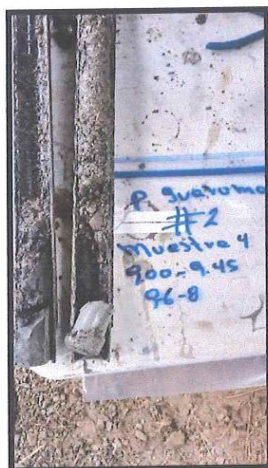
Puente Cañazas





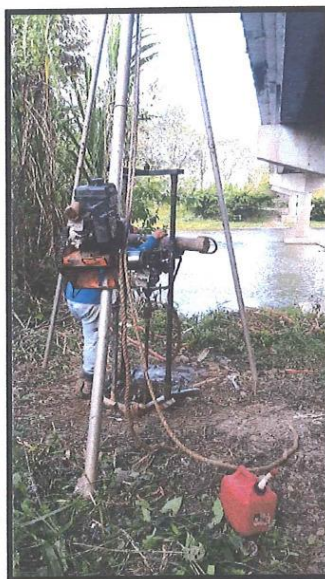
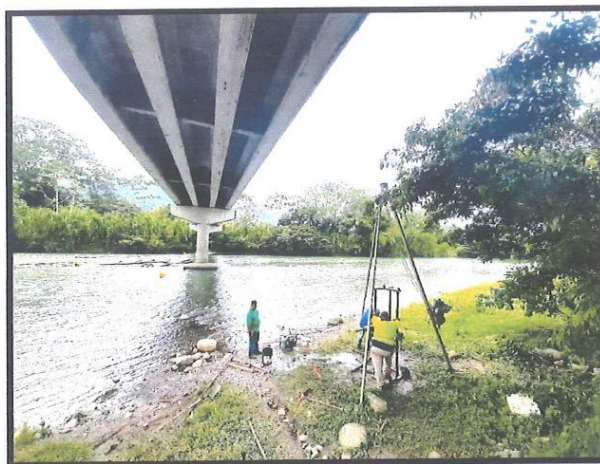
Estrato de roca encontrada

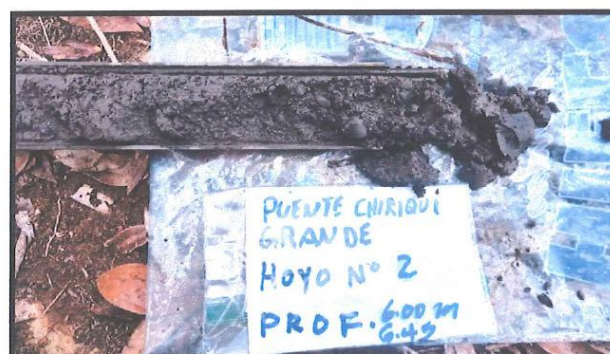






Puente Guarumo

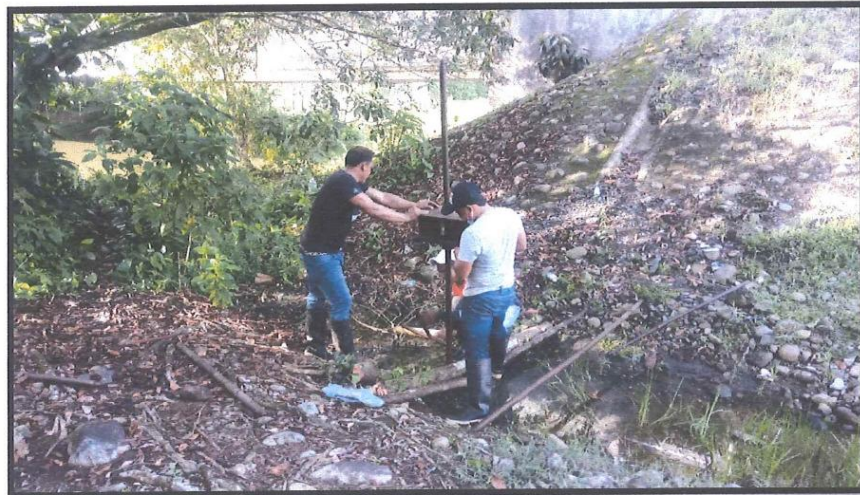








Puente de Chiriquí Grande





Hoyo No.15





Hoyo No.14





Hoyo No.13





Hoyo No. 12



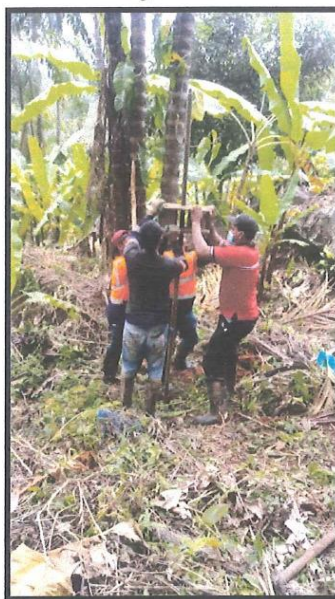


Hoyo No.11





Hoyo No.10





Hoyo No.9





Hoyo No.8





Hoyo No.7





Hoyo No.6





Hoyo No.5



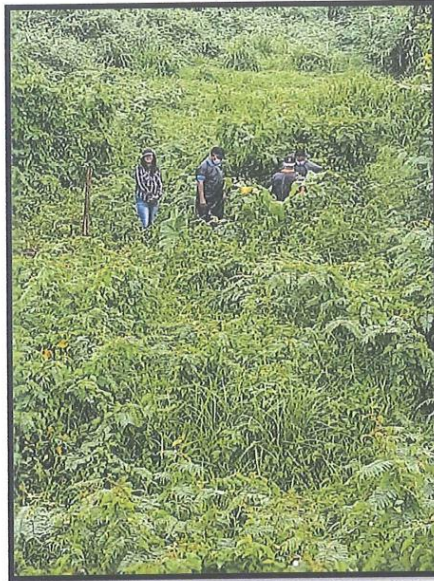


Hoyo No.4



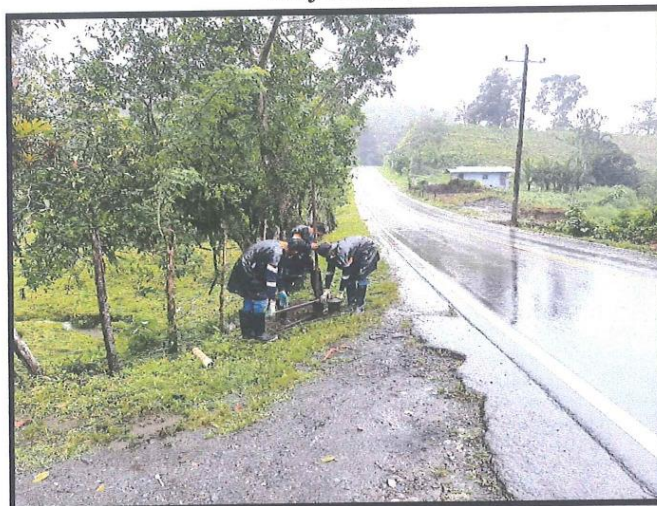


Hoyo No.3





Hoyo No.2





EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Hoyo No.1





APÉNDICE D

EVIDENCIAS

FOTOGRAFICAS



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Posible Acceso (Manual)
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.13
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Arena limosa con grava
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado ☐

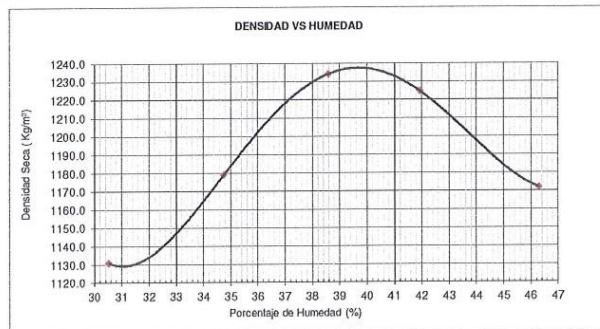
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: A PESO DEL MOLDE: 3634 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0009389 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	5020	5126	5240	5266	5244
PESO DEL MOLDE (g)	3634	3634	3634	3634	3634
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	1386.0	1492.0	1606.0	1632.0	1610.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1476.2	1589.1	1710.5	1738.2	1714.8
DENSIDAD SECA (Kg/m ³)	1130.9	1179.2	1234.1	1224.8	1172.2

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	C	V	T-3	J	K
SUELO HUMEDO + TARA (g)	509.1	421.6	542.7	515.8	601.1
SUELO SECO + TARA (g)	413.2	337.6	421.1	400.8	443.17
PESO DEL AGUA (g)	95.9	84.0	121.6	115.0	157.9
PESO DE LA TARA (g)	99.1	95.9	106.1	126.4	102.0
PESO DEL SUELO SECO (g)	314.1	241.7	315.0	274.3	341.2
% DE HUMEDAD	30.5	34.8	38.6	41.9	46.3
% DE HUMEDAD PROMEDIO	30.5	34.8	38.6	41.9	46.3



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1238.0 Kg/m³ 77.251 lbs/ft³
HUMEDAD ÓPTIMA = 39.6 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Bocas del Toro- Posible Acceso (Manual)
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Cata No.13
MUESTREO POR: Cliente
Material: Material Selecto
FECHA: 15-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
Tara No.:	A-11	1	A-6	A-17	A-22
Tara + Suelo Hum [g]:	45.34	42.18	44.63	Tara + Suelo Hum [g]:	20.00 20.01
Tara + Suelo Seco [g]:	40.32	36.95	38.32	Tara + Suelo Seco [g]:	18.87 18.86
Peso de Agua [g]:	5.02	5.23	6.31	Peso de Agua [g]:	1.13 1.15
Peso de Tara [g]:	30.12	26.69	26.52	Peso de Tara [g]:	15.95 15.95
Peso Suelo Seco [g]:	10.20	10.26	11.80	Peso Suelo Seco [g]:	2.92 2.91
Con. de Humedad [%]:	49.2	61.0	63.5	Con. de Humedad [%]:	38.7 39.5
No. de Golpes	37	27	15	Promedio Hum. [%]	39.11

RESUMEN		
L.L	51.10	Cu
L.P	39.11	Cc
I.P	11.99	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. SM		
CLASIFICACIÓN AASHTO A-7-5		
ÍNDICE DE GRUPO		
DESCRIPCIÓN Arena limosa con grava		

AGREGADO GRUESO

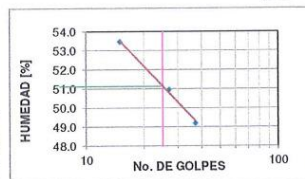
Peso Total de Muestra Seca 3780 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 278.62 g

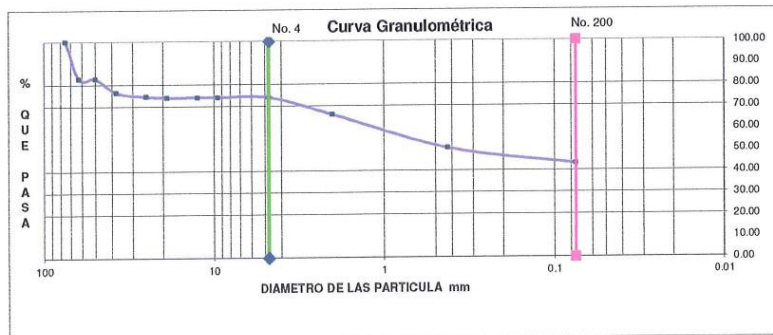
Peso Seco Después Lavado 116.74 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	0	0.0	100.0
2 1/2"	650	17.2	82.8
2"	650	17.2	82.8
1 1/2"	890	23.5	76.5
1"	960	25.4	74.6
3/4"	960	25.9	74.1
1/2"	960	25.9	74.1
3/8"	960	25.9	74.1
#4	960	25.9	74.1
FONDO	2800		
TOTAL	3780		



D10= mm
D30= mm
D60= mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	74.1
No. 10	30.04	10.8	89.2	66.1
No. 40	88.73	31.8	68.2	50.5
No. 200	116.23	41.7	58.3	43.2
FONDO	0.51			
TOTAL	116.74			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jessie Pimentel

REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.13	Localización de la Fuente :	Posible acceso (Manual)
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande	Coordenadas:	993176.60 N, 363698.57E, 234 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.13 Localización de la Fuente: Posible acceso (Manual)-
Contralista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 993176.60 N, 363698.57E, 234 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	82.8
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	74.1
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	43.2
Límites líquido	< 40	51.1
Índice de Plasticidad	< 10	11.99
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		39.6
Densidad máxima (Kg/m3)		1238

Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Posible acceso Manual
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.12
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Lirio arenoso
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado ☐

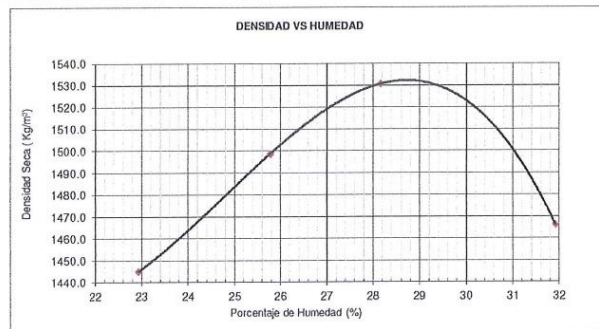
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: A PESO DEL MOLDE: 3628 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0009389 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	5296	5398	5470	5444	
PESO DEL MOLDE (g)	3628	3628	3628	3628	
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	1668.0	1770.0	1842.0	1816.0	
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1776.5	1885.2	1961.9	1934.2	
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1445.1	1498.8	1530.6	1466.2	

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	30	32	31	33	
SUELO HUMEDO + TARA (g)	352.6	392.8	396.8	428.5	
SUELO SECO + TARA (g)	299.1	325.5	324.9	339.9	
PESO DEL AGUA (g)	53.6	67.3	71.9	88.7	
PESO DE LA TARA (g)	65.5	64.5	69.5	62.1	
PESO DEL SUELO SECO (g)	233.6	261.0	255.3	277.8	
% DE HUMEDAD	22.9	25.8	28.2	31.9	
% DE HUMEDAD PROMEDIO	22.9	25.8	28.2	31.9	



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1532.0 Kg/m³ 95.597 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 28.7 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Bocas del Toro (Posible Acceso- Manual)
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Cata No.12
MUESTREADO POR: Cliente
Material: Material Selecto
FECHA: 30-mar.-21

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
Tara No.:	A-1	x	A-12	Tara + Suelo Hum [g]:	A-16	1	
Tara + Suelo Hum [g]:	46.62	33.78	32.89	Tara + Suelo Hum [g]:	21.87	17.59	
Tara + Suelo Seco [g]:	40.94	28.45	27.62	Tara + Suelo Seco [g]:	20.56	16.27	
Peso de Agua [g]:	5.68	5.33	5.27	Peso de Agua [g]:	1.31	1.32	
Peso de Tara [g]:	26.54	15.92	16.07	Peso de Tara [g]:	16.02	11.73	
Peso Suelo Seco [g]:	14.40	12.53	11.55	Peso Suelo Seco [g]:	4.54	4.54	
Con. de Humedad [%]:	39.4	42.5	45.6	Con. de Humedad [%]:	28.9	29.1	
No. de Golpes	35	25	15	Promedio Hum. [%]	28.96		

RESUMEN		
L.L.	42.00	Cu
L.P.	28.96	Cc
I.P.	13.04	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. ML		
CLASIFICACIÓN AASHTO A-7-6		
INDICE DE GRUPO		
DESCRIPCIÓN Limo arenoso		

AGREGADO GRUESO

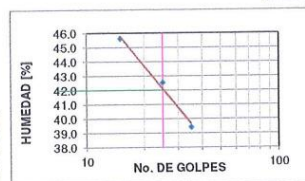
Peso Total de Muestra Seca 0 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 442.66 g

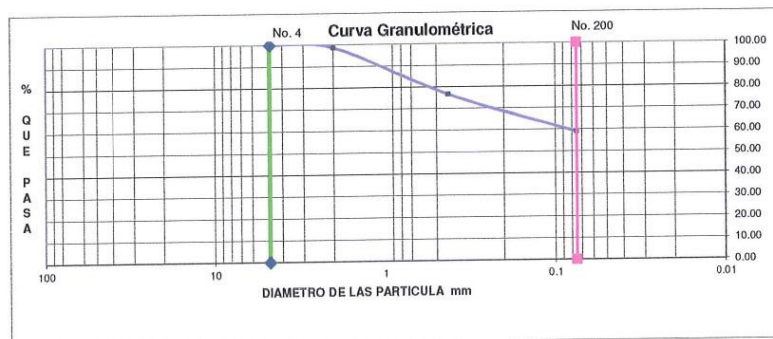
Peso Seco Después Lavado 183.36 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
#4			
FONDO			
TOTAL			



D10= mm
D30= mm
D60= mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	100.0
No. 10	6.02	1.4	98.6	98.6
No. 40	103.32	23.3	76.7	76.7
No. 200	181.88	41.1	58.9	58.9
FONDO	1.48			
TOTAL	183.36			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este Informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jesie Pimentel
REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.12	Localización de la Fuente :	Posible Acceso (Manual)-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande		Coordenadas: 994002.26 N, 363343.74 E, 150.00 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.12 Localización de la Fuente: Posible Acceso (Manual)-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 994002.26 N, 363343.74 E, 150.00 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	58.9
Límites líquido	< 40	42
Índice de Plasticidad	< 10	13.04
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		28.7
Densidad máxima (Kg/m3)		1532

Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- PTAP: Manual
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.11
Lugar Muestra: Puente
Descripción: Limo elástico tipo grava con arena
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado

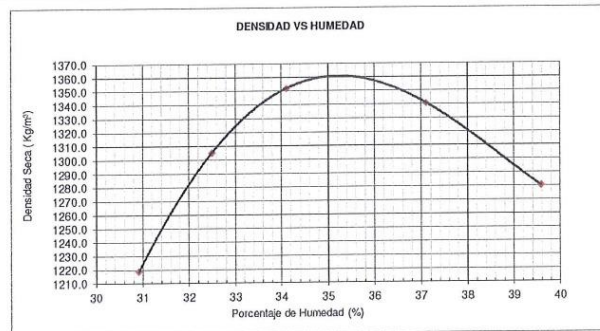
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: A PESO DEL MOLDE: 3628 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0009389 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	5126	5252	5330	5354	5306
PESO DEL MOLDE (g)	3628	3628	3628	3628	3628
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	1498.0	1624.0	1702.0	1726.0	1678.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1595.5	1729.7	1812.8	1838.3	1787.2
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1218.7	1305.5	1351.8	1340.8	1280.4

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	35	4	H-4	C-8	A-6
SUELO HUMEDO + TARA (g)	355.3	332.9	437.9	417.3	487.2
SUELO SECO + TARA (g)	286.2	265.9	341.8	320.7	366.41
PESO DEL AGUA (g)	69.1	67.1	96.1	96.6	120.8
PESO DE LA TARA (g)	62.8	59.6	60.0	60.4	61.2
PESO DEL SUELO SECO (g)	223.5	206.3	281.8	260.3	305.2
% DE HUMEDAD	30.9	32.5	34.1	37.1	39.6
% DE HUMEDAD PROMEDIO	30.9	32.5	34.1	37.1	39.6



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1360.0 Kg/m³ 84.864 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 35.2 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Bocas del Toro (PTAP - Manual)
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Cata No.11
MUESTREADO POR: Cliente
Material: Material Selecto
FECHA: 30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
Tara No.:	A-4	A-9	A-7	Tara + Suelo Hum [g]:	A-15	A-18
Tara + Suelo Hum [g]:	40.45	43.79	42.30	Tara + Suelo Hum [g]:	21.08	21.13
Tara + Suelo Seco [g]:	35.66	37.47	36.66	Tara + Suelo Seco [g]:	19.80	19.83
Peso de Agua [g]:	4.79	6.32	5.64	Peso de Agua [g]:	1.28	1.30
Peso de Tara [g]:	25.80	25.28	26.71	Peso de Tara [g]:	16.09	15.94
Peso Suelo Seco [g]:	9.78	12.19	9.95	Peso Suelo Seco [g]:	3.71	3.89
Con. de Humedad [%]:	49.0	51.8	56.7	Con. de Humedad [%]:	34.5	33.4
No. de Golpes	36	27	15	Promedio Hum, [%]	33.96	

RESUMEN		
L.L.	52.30	Cu
L.P.	33.96	Cc
I.P.	18.34	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. MH		
CLASIFICACIÓN AASHTO A-7-5		
ÍNDICE DE GRUPO		
DESCRIPCIÓN Limo elástico		
tipo grava con arena		

AGREGADO GRUESO

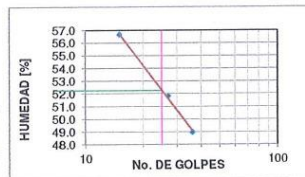
Peso Total de Muestra Seca 4710 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 401.27 g

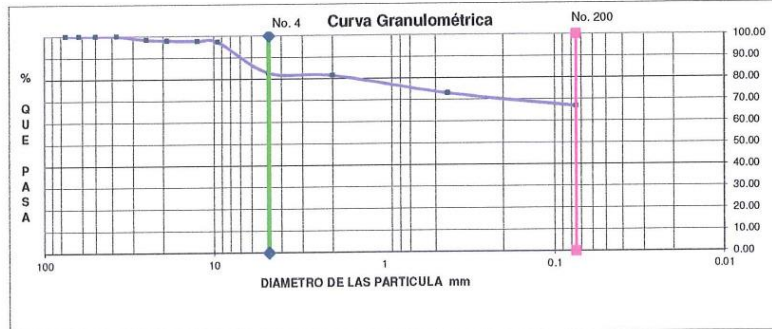
Peso Seco Después Lavado 78.02 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	0	0.0	100.0
2 1/2"	0	0.0	100.0
2"	0	0.0	100.0
1 1/2"	0	0.0	100.0
1"	80	1.7	98.3
3/4"	100	2.1	97.9
1/2"	110	2.3	97.7
3/8"	130	2.8	97.2
#4	810	17.2	82.8
FONDO	3900		
TOTAL	4710		



D10= mm
D30= mm
D60= mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	82.8
No. 10	6.29	1.6	98.4	81.5
No. 40	47.28	11.8	88.2	73.0
No. 200	77.64	19.3	80.7	66.8
FONDO	0.38			
TOTAL	78.02			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este Informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande **Fecha:** 10-may-21
Muestra N° Cata No.11 **Localización de la Fuente:** PTAP (Manual)
Contratista Consorcio RB Chiriquí Grande **Coordenadas:** 992738.96 N, 363399.93 E, 179.0 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	82.8
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	66.8
Límites líquido	< 40	52.3
Índice de Plasticidad	< 10	18.34
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		35.2
Densidad máxima (Kg/m3)		1360

Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Cañazas
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.10
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Limo arenoso con grava
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☐ Estándar ☒ Modificado ☐

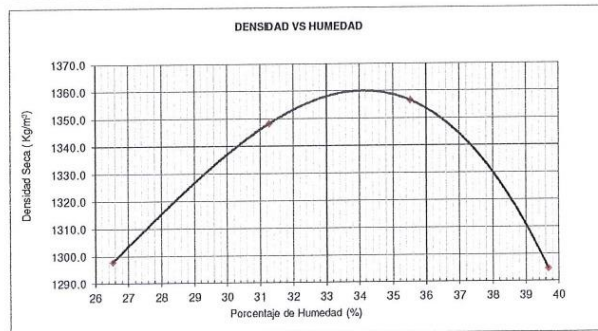
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: A PESO DEL MOLDE: 3628 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0009389 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	5170	5290	5354	5326	
PESO DEL MOLDE (g)	3628	3628	3628	3628	
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	1542.0	1662.0	1726.0	1698.0	
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1642.3	1770.2	1838.3	1808.5	
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1298.0	1348.3	1356.6	1294.8	

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	31	32	33	34	
SUELO HUMEDO + TARA (g)	385.3	404.7	416.2	400.4	
SUELO SECO + TARA (g)	319.1	323.5	323.4	304.3	
PESO DEL AGUA (g)	66.2	81.2	92.8	96.1	
PESO DE LA TARA (g)	69.5	64.1	62.1	62.1	
PESO DEL SUELO SECO (g)	249.6	259.4	261.4	242.2	
% DE HUMEDAD	26.5	31.3	35.5	39.7	
% DE HUMEDAD PROMEDIO	26.5	31.3	35.5	39.7	



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1360.0 Kg/m³ 84.864 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 34.1 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro (Cañazas)

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

MUESTRA: Cata No.10

Material:

Material Selecto

MUESTREADO POR:

Cliente

FECHA:

30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
Tara No.:	A-4	A-9	A-7	Tara + Suelo Hum [g]:	A-18	A-15
Tara + Suelo Hum [g]:	42.33	43.82	41.61	Tara + Suelo Hum [g]:	20.74	20.86
Tara + Suelo Seco [g]:	37.27	38.02	36.80	Tara + Suelo Seco [g]:	19.47	19.62
Peso de Agua [g]:	5.06	5.80	4.81	Peso de Agua [g]:	1.27	1.24
Peso de Tara [g]:	25.88	25.29	26.71	Peso de Tara [g]:	15.96	16.10
Peso Suelo Seco [g]:	11.39	12.73	10.09	Peso Suelo Seco [g]:	3.51	3.52
Con. de Humedad [%]:	44.4	45.6	47.7	Con. de Humedad [%]:	36.2	35.2
No. de Golpes	33	24	15	Promedio Hum, [%]	35.70	

RESUMEN		
L.L.	45.50	Cu
L.P.	35.70	Cc
I.P.	9.80	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. MI		
CLASIFICACIÓN AASHTO A-5		
ÍNDICE DE GRUPO		
DESCRIPCIÓN Limo arenoso con grava		

AGREGADO GRUESO

Peso Total de Muestra Seca

707.11 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca

707.11 g

Peso Seco Después Lavado

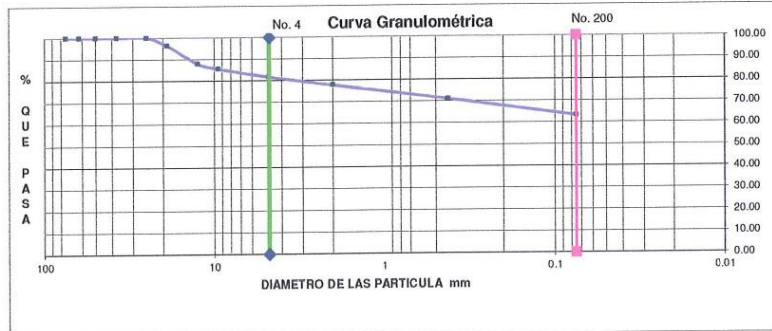
260.18 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	0	0.0	100.0
2 1/2"	0	0.0	100.0
2"	0	0.0	100.0
1 1/2"	0	0.0	100.0
1"	0	0.0	100.0
3/4"	25.63	3.6	96.4
1/2"	85.38	12.1	87.9
3/8"	102	14.4	85.6
#4	129.4	18.3	81.7
FONDO	576.71		
TOTAL	706.11		



D10= _____ mm
D30= _____ mm
D60= _____ mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			81.7	81.7
No. 10	157.22	22.2	77.8	77.8
No. 40	203.86	28.8	71.2	71.2
No. 200	259.65	36.7	63.3	63.3
FONDO	0.53			
TOTAL	260.18			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jesie Pimentel

REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.

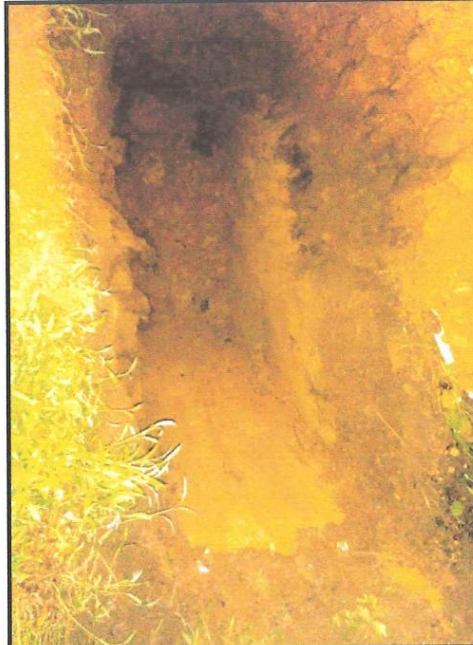


LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.10	Localización de la Fuente :	Cañazas-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande		Coordenadas: 980323.13 N, 370325.00E, 109 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.10 Localización de la Fuente: Cañazas-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 980323.13 N, 370325.00E, 109 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	81.7
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	63.3
Límites líquido	< 40	45.5
Índice de Plasticidad	< 10	9.8
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		34.1
Densidad máxima (Kg/m3)		1360

Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Punta Peña
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Calá No.9
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Grava limo arcillosa con arena
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado ☐

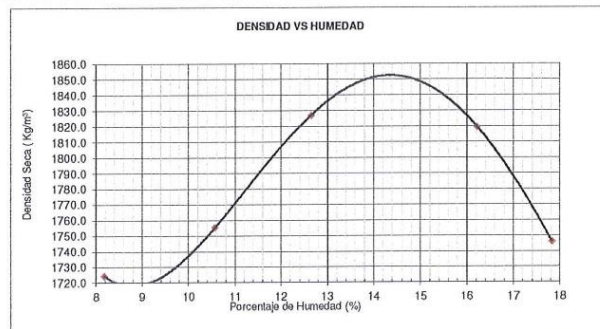
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: C PESO DEL MOLDE: 5838 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0021290 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	9810	9970	10220	10340	10218
PESO DEL MOLDE (g)	5838	5838	5838	5838	5838
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	3972.0	4132.0	4382.0	4502.0	4380.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1865.7	1940.8	2058.2	2114.6	2057.3
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1724.6	1755.3	1827.1	1819.4	1746.0

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	T-1	X-2	T-6	T-3	F-3
SUELO HUMEDO + TARA (g)	419.0	473.5	534.5	668.9	881.2
SUELO SECO + TARA (g)	391.6	433.5	483.9	590.32	770.8
PESO DEL AGUA (g)	27.4	40.0	50.6	78.6	110.4
PESO DE LA TARA (g)	56.8	54.7	83.9	105.8	151.6
PESO DEL SUELO SECO (g)	334.8	378.9	400.0	484.5	619.2
% DE HUMEDAD	8.2	10.6	12.6	16.2	17.8
% DE HUMEDAD PROMEDIO	8.2	10.6	12.6	16.2	17.8



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1852.0 Kg/m³ 115.56 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 14.3 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Bocas del Toro (Punta Peña)
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Cata No.9
MUESTREADO POR: Cliente
Material: Material Selecto
FECHA: 30-mar.-21

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
Tara No.:	A-5	A-2	A-8	Tara + Suelo Hum [g]:	A-20	L-1
Tara + Suelo Hum [g]:	44.33	40.90	38.82	Tara + Suelo Hum [g]:	20.24	21.02
Tara + Suelo Seco [g]:	40.87	38.08	36.18	Tara + Suelo Seco [g]:	19.61	20.26
Peso de Agua [g]:	3.46	2.82	2.64	Peso de Agua [g]:	0.63	0.76
Peso de Tara [g]:	26.08	26.40	25.83	Peso de Tara [g]:	16.04	16.02
Peso Suelo Seco [g]:	14.49	11.59	10.35	Peso Suelo Seco [g]:	3.57	4.24
Con. de Humedad [%]:	23.9	24.3	25.5	Con. de Humedad [%]:	17.6	17.9
No. de Golpes	33	25	16	Promedio Hum, [%]	17.79	

RESUMEN		
L.L.	24.50	Cu
L.P.	17.79	Cc
I.P.	6.71	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. GC- GM		
CLASIFICACIÓN AASHTO A-2-4		
ÍNDICE DE GRUPO		
DESCRIPCIÓN Grava limo		
arcillosa con arena		

AGREGADO GRUESO

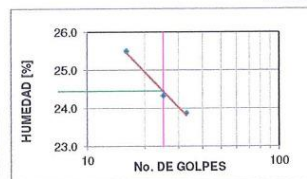
Peso Total de Muestra Seca 12110 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 489.87 g

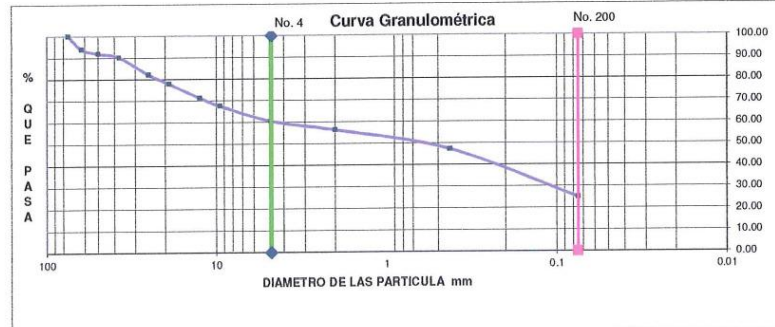
Peso Seco Después Lavado 289.94 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	0	0.0	100.0
2 1/2"	740	6.1	93.9
2"	980	8.1	91.9
1 1/2"	1190	9.8	90.2
1"	2160	17.8	82.2
3/4"	2680	22.1	77.9
1/2"	3470	28.7	71.3
3/8"	3920	32.4	67.6
#4	4780	39.5	60.5
FONDO	7330		
TOTAL	12110		



D10= mm
D30= mm
D60= mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	60.5
No. 10	34.1	7.0	93.0	56.3
No. 40	107.36	21.9	78.1	47.3
No. 200	287.85	58.8	41.2	25.0
FONDO	2.09			
TOTAL	289.94			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este Informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jessie Pimentel

REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.

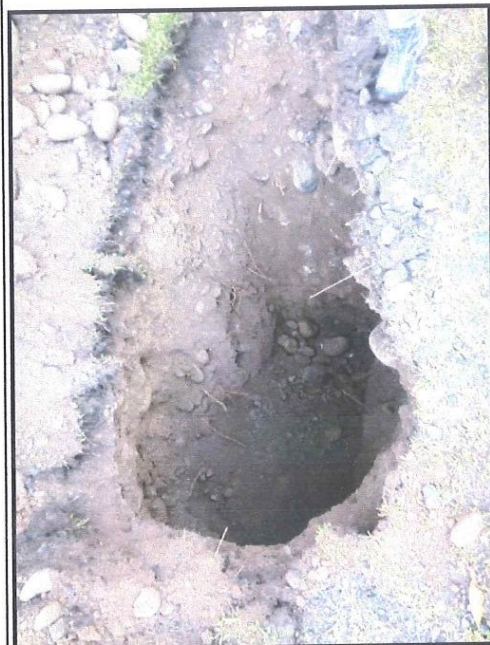


LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.9	Localización de la Fuente :	Punta Peña-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande		Coordenadas: 985314.18 N, 369494.77 E, 36.00 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Líc., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Líc., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.9 Localización de la Fuente: Punta Peña-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 985314.18 N, 369494.77 E, 36.00 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	91.9
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	60.5
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	25
Límites líquido	< 40	24.5
Índice de Plasticidad	< 10	6.71
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		14.3
Densidad máxima (Kg/m ³)		1852

Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Hambala
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.8
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Grava mal graduada con arena
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado ☐

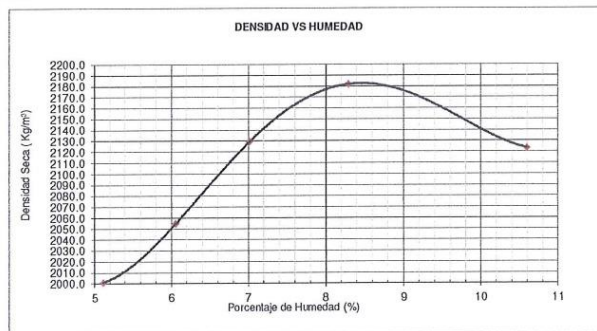
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: C PESO DEL MOLDE: 5838 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0021290 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	10316	10478	10690	10868	10838
PESO DEL MOLDE (g)	5838	5838	5838	5838	5838
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	4478.0	4640.0	4852.0	5030.0	5000.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	2103.3	2179.4	2279.0	2362.6	2348.5
DENSIDAD SECA (Kg/m ³)	2001.0	2055.0	2129.6	2181.7	2123.5

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	T-3	T-1	T-4	1	A-1
SUELO HUMEDO + TARA (g)	591.6	567.2	899.5	838.3	1248.8
SUELO SECO + TARA (g)	568.0	538.0	848.7	786.62	1146.8
PESO DEL AGUA (g)	23.6	29.2	50.8	51.7	102.0
PESO DE LA TARA (g)	105.8	56.8	124.7	163.8	184.1
PESO DEL SUELO SECO (g)	462.2	481.2	724.0	622.8	962.7
% DE HUMEDAD	5.1	6.1	7.0	8.3	10.6
% DE HUMEDAD PROMEDIO	5.1	6.1	7.0	8.3	10.6



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 2182.0 Kg/m³ 136.16 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 8.5 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
EQUIVALENTE DE ARENA
ASTM D2419

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Muestra N° Cata No.8 **Contratista:** Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra Tomada Por: El Cliente **Localización de la fuente:** **Fecha:** martes 20 de abril de 2021
Material: Material Selecto
Rambala

Identificación de Tara			E-1	E-2		
Nº de Muestra			1	2		
Cantidad de material (cc)			85	85		
Horas de agitación (minutos)			9:22	9:24		
Horas de Lectura de Arcilla y Arena			9:45	9:47		
1	Lectura de Arcilla		270	256		
2	Lectura de Arena (Visual)		67	68		
3	Lectura de Arena (Pistón)		66	66		
4	E.A. (Visual)	Lectura de arena (2)*100	24.8	26.6		
		Lectura de arcilla (1)				
5	E.A.(Pistón)	Lectura de arena (3)*100	24.4	25.8		
		Lectura arcilla (1)				

Promedio E. A. Visual = $\frac{25.7}{25.1}$ %
Promedio E. A. Pistón = $\frac{25.7}{25.1}$ %

Observaciones:

Francisco González
Ejecutado Por:

Ing. Jessie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro (Rambala)

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

MUESTRA: Cata No.8

Material:

Material Selecto

MUESTREADO POR:

Cliente

FECHA:

30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No. :	A-3	A-10	3		A-15	A-13	
Tara + Suelo Hum [g]:	47.58	46.43	51.22	Tara + Suelo Hum [g]:	23.18	23.17	
Tara + Suelo Seco [g]:	44.12	42.83	46.48	Tara + Suelo Seco [g]:	22.17	22.14	
Peso de Agua [g]:	3.46	3.60	4.74	Peso de Agua [g]:	1.01	1.03	
Peso de Tara [g]:	26.84	25.91	25.61	Peso de Tara [g]:	16.09	16.01	
Peso Suelo Seco [g]:	17.28	16.92	20.87	Peso Suelo Seco [g]:	6.08	6.13	
Con. de Humedad [%]:	20.0	21.3	22.7	Con. de Humedad [%]:	16.6	16.8	
No. de Golpes	37	27	14	Promedio Hum. [%]	16.71		

RESUMEN			
L.L.	21.20	Cu	48.0
L.P	16.71	Cc	5.3
I.P	4.49		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.			GP
CLASIFICACIÓN AASHTO			A-1-a
INDICE DE GRUPO			
DESCRIPCIÓN			Grava mal graduada con arena

AGREGADO GRUESO

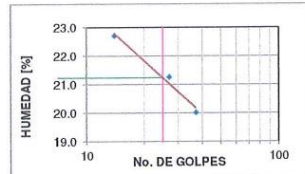
Peso Total de Muestra Seca 20190 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 503.12 g

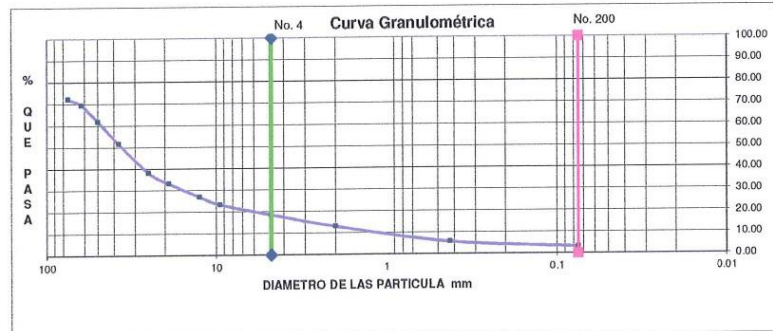
Peso Seco Despés Lavado 417.22 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	5600	27.7	72.3
2 1/2"	6170	30.6	69.4
2"	7720	38.2	61.8
1 1/2"	9800	48.5	51.5
1"	12480	61.8	38.2
3/4"	13500	66.9	33.1
1/2"	14750	73.1	26.9
3/8"	15480	76.7	23.3
#4	16450	81.5	18.5
FONDO	3740		
TOTAL	20190		



D10= 1 mm
D30= 16 mm
D60= 48 mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	18.5
No. 10	149.77	29.8	70.2	13.0
No. 40	347.86	69.1	30.9	5.7
No. 200	416.45	82.8	17.2	3.2
FONDO	0.77			
TOTAL	417.22			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este Informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jesie Pimentel
REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.8	Localización de la Fuente:	Rambala-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande	Coordenadas:	986713.80 N, 369826.09 E, 24.00 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Líc., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Líc., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.8 Localización de la Fuente: Rambala-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 986713.80 N, 369826.09 E, 24.00 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	72.3
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	61.8
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	18.5
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	3.2
Límites Líquido	< 40	21.2
Índice de Plasticidad	< 10	4.49
Equivalente de Arena (EA)	Mayor de 25%	25.1
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		8.5
Densidad máxima (Kg/m3)		2182

Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
EQUIVALENTE DE ARENA
ASTM D2419

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Muestra N° Cata No.7 Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra Tomada Por: El Cliente Localización de la fuente: Chiriquí Grande PTP
Fecha: jueves 15 de abril de 2021
Material: Material Selecto

Identificación de Tara		E-1	E-2		
N° de Muestra		1	2		
Cantidad de material (cc)		85	85		
Horas de agitación (minutos)		10:21	10:24		
Horas de Lectura de Arcilla y Arena		10:44	10:46		
1	Lectura de Arcilla	165	157		
2	Lectura de Arena (Visual)	72	67		
3	Lectura de Arena (Pistón)	68	64		
4	E.A. (Visual)	43.6	42.7		
	Lectura de arena (2)*100				
	Lectura de arcilla (1)				
5	E.A.(Pistón)	41.2	40.8		
	Lectura de arena (3)*100				
	Lectura arcilla (1)				

Promedio E. A. Visual = 43.2 %
Promedio E. A. Pistón = 41.0 %

Observaciones:

Francisco González
Ejecutado Por:

Ing. Jesie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Chiriquí Grande PTP
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.7
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Grava bien graduada con arena
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado

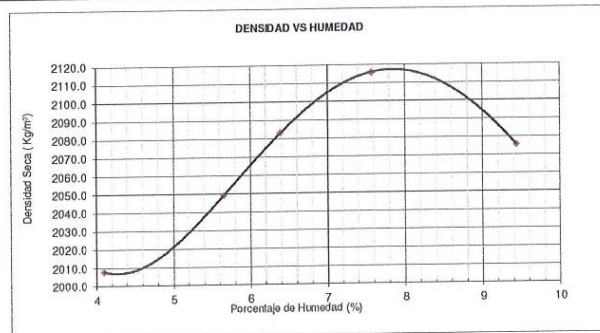
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: C PESO DEL MOLDE: 5838 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0021290 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	10288	10448	10556	10684	10674
PESO DEL MOLDE (g)	5838	5838	5838	5838	5838
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	4450.0	4610.0	4718.0	4846.0	4836.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	2090.2	2165.3	2216.1	2276.2	2271.5
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	2007.9	2049.4	2083.0	2115.8	2075.6

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	AB	3	A-6	22	T-2
SUELO HUMEDO + TARA (g)	325.7	429.8	489.9	577.6	1041.0
SUELO SECO + TARA (g)	314.7	409.2	464.1	541.28	958.5
PESO DEL AGUA (g)	11.0	20.6	25.7	36.3	82.5
PESO DE LA TARA (g)	46.4	45.7	61.2	62.1	84.4
PESO DEL SUELO SECO (g)	268.3	363.5	403.0	479.2	874.1
% DE HUMEDAD	4.1	5.7	6.4	7.6	9.4
% DE HUMEDAD PROMEDIO	4.1	5.7	6.4	7.6	9.4



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 2115.8 Kg/m³ 132.16 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 7.9 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Bocas del Toro (Chiriquí Grande PTP)
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Cata No.7 Material: Material Selecto
MUESTREO POR: Cliente FECHA: 30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Tara No.:	No Plástico	Tara + Suelo Hum [g]:	No Plástico
Tara + Suelo Hum [g]:		Tara + Suelo Seco [g]:	
Tara + Suelo Seco [g]:		Peso de Agua [g]:	
Peso de Agua [g]:		Peso de Tara [g]:	
Peso de Tara [g]:		Peso Suelo Seco [g]:	
Peso Suelo Seco [g]:		Con. de Humedad [%]:	
Con. de Humedad [%]:		Promedio Hum. [%]:	
No. de Golpes			

RESUMEN			
L.L.	NP	Cu	38.5
L.P.	NP	Cc	1.5
I.P.	NP		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. GW			
CLASIFICACIÓN AASHTO A-1-a			
ÍNDICE DE GRUPO			
DESCRIPCIÓN Grava bien graduada con arena			

AGREGADO GRUESO

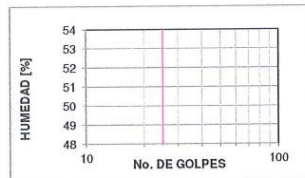
Peso Total de Muestra Seca 15770 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 520.01 g

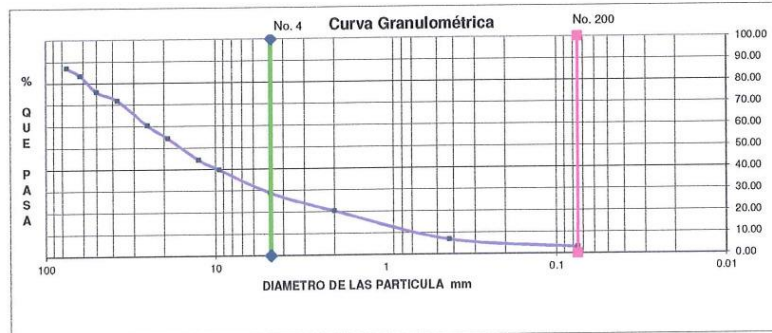
Peso Seco Después Lavado 467.59 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	2060	13.1	86.9
2 1/2"	2620	16.6	83.4
2"	3800	24.1	75.9
1 1/2"	4440	28.2	71.8
1"	6260	39.7	60.3
3/4"	7210	45.7	54.3
1/2"	8780	55.7	44.3
3/8"	9500	60.2	39.8
#4	11220	71.1	28.9
FONDO	4550		
TOTAL	15770		



D10= 0.65 mm
D30= 5 mm
D60= 25 mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	28.9
No. 10	153.55	29.5	70.5	20.3
No. 40	396.41	76.2	23.8	6.9
No. 200	466.96	89.8	10.2	2.9
FONDO	0.63			
TOTAL	467.59			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jesie Pimentel
REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.7	Localización de la Fuente :	Chiriquí Grande PTP-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande	Coordenadas:	989557.38 N, 376957.62 E, 4.0 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.7 Localización de la Fuente: Chiriquí Grande PTP-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 989557.38 N, 376957.62 E, 4.0 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	86.9
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	75.9
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	28.9
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	2.9
Límites líquido	< 40	no plástico
Índice de Plasticidad	< 10	no plástico
Equivalente de Arena (EA)	Mayor de 25%	41
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		7.9
Densidad máxima (Kg/m3)		2118

Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D2419

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Muestra N° Cata No.6 **Contratista :** Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra Tomada Por: El Cliente **Localización de la fuente:**

Fecha: jueves 15 de abril de 2021
Material: Material Selecto
 Chiriquí Grande

Identificación de Tara			E-1	E-2		
N° de Muestra			1	2		
Cantidad de material (cc)			85	85		
Horas de agitación (minutos)			10:30	10:37		
Horas de Lectura de Arcilla y Arena			10:53	11:05		
1	Lectura de Arcilla		155	168		
2	Lectura de Arena (Visual)		67	68		
3	Lectura de Arena (Pistón)		61	63		
4	E.A. (Visual)	Lectura de arena (2)*100	43.2	40.5		
		Lectura de arcilla (1)				
5	E.A.(Pistón)	Lectura de arena (3)*100	39.4	37.5		
		Lectura arcilla (1)				

Promedio E. A. Visual = 41.9 %
 Promedio E. A. Pistón = 38.4 %

Observaciones:

Francisco González
 Ejecutado Por:

Ing. Jesie Pimentel
 Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Chiriquí Grande
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.6
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Grava mal graduada con arena
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado ☐

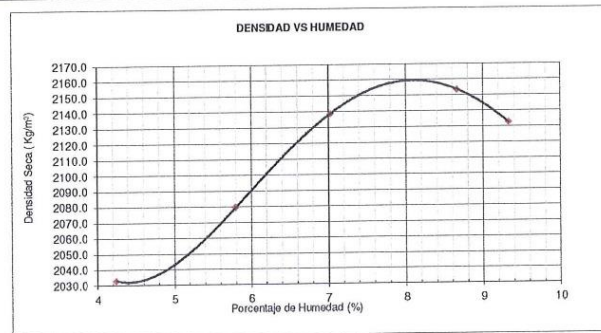
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: C PESO DEL MOLDE: 5838 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0021290 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	10350	10522	10712	10820	10802
PESO DEL MOLDE (g)	5838	5838	5838	5838	5838
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	4512.0	4684.0	4874.0	4982.0	4964.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	2119.3	2200.1	2289.3	2340.1	2331.6
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	2033.0	2079.5	2138.9	2153.5	2132.7

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	K	C	J	T-4	A
SUELO HUMEDO + TARA (g)	587.7	568.6	670.6	620.7	1140.1
SUELO SECO + TARA (g)	568.0	542.9	634.8	581.14	1053.4
PESO DEL AGUA (g)	19.8	25.7	35.8	39.5	86.6
PESO DE LA TARA (g)	102.0	99.1	126.4	124.8	124.6
PESO DEL SUELO SECO (g)	466.0	443.8	508.4	456.4	928.8
% DE HUMEDAD	4.2	5.8	7.0	8.7	9.3
% DE HUMEDAD PROMEDIO	4.2	5.8	7.0	8.7	9.3



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 2160.0 Kg/m³ 134.78 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 8.1 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro (Chiriquí Grande)

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

MUESTRA: Cata No.6

Material:

Material Selecto

MUESTREADO POR:

Cliente

FECHA:

30-mar.-21

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Tara No.:	No Plástico	Tara + Suelo Hum [g]:	No Plástico
Tara + Suelo Hum [g]:		Tara + Suelo Seco [g]:	
Tara + Suelo Seco [g]:		Peso de Agua [g]:	
Peso de Agua [g]:		Peso de Tara [g]:	
Peso de Tara [g]:		Peso Suelo Seco [g]:	
Peso Suelo Seco [g]:		Con. de Humedad [%]:	
Con. de Humedad [%]:		Promedio Hum. [%]	
No. de Golpes			

RESUMEN			
L.L.	NP	Cu	40.9
L.P.	NP	Cc	0.8
I.P.	NP		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. GP			
CLASIFICACIÓN AASHTO A-1-a			
ÍNDICE DE GRUPO			
DESCRIPCIÓN Grava mal graduada con arena			

AGREGADO GRUESO

Peso Total de Muestra Seca

16890 g

AGREGADO FINO

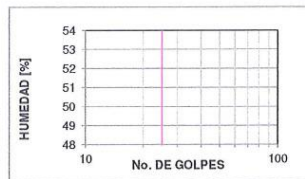
Peso Total de Muestra Seca

515 g

Peso Seco Después Lavado

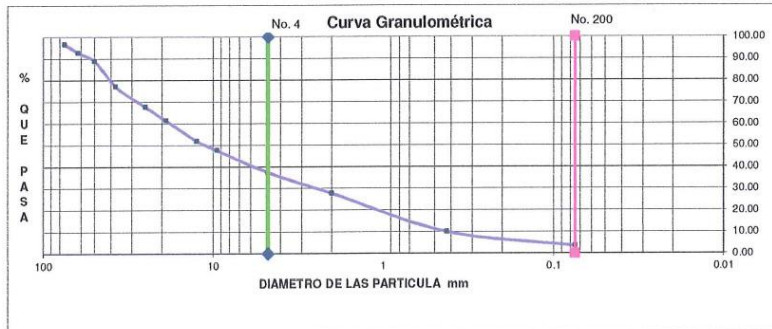
467.76 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	580	3.4	96.6
2 1/2"	1230	7.3	92.7
2"	1890	11.2	88.8
1 1/2"	3860	22.9	77.1
1"	5450	32.3	67.7
3/4"	6510	38.5	61.5
1/2"	8110	48.0	52.0
3/8"	8830	52.3	47.7
#4	10560	62.5	37.5
FONDO	6330		
TOTAL	16890		



D10= 0.44 mm
D30= 2.5 mm
D60= 18 mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	37.5
No. 10	134.32	26.1	73.9	27.7
No. 40	377.06	73.2	26.8	10.0
No. 200	466.51	90.6	9.4	3.5
FONDO	1.25			
TOTAL	467.76			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Josie Pimentel

REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.

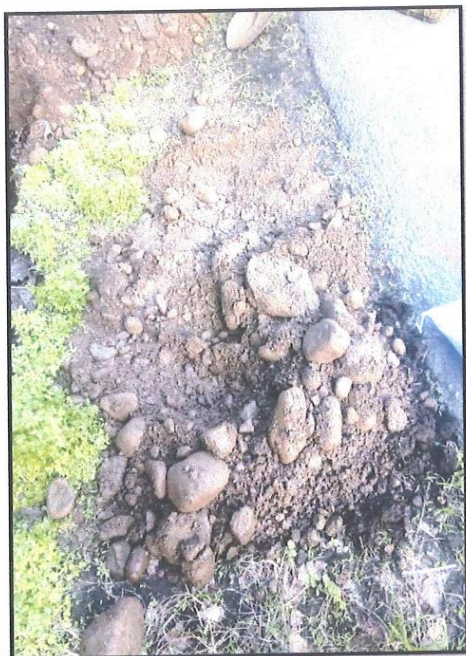


LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.6	Localización de la Fuente :	Chiriquí Grande-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande		Coordenadas: 989758.87 N, 376353.51 E, 4.0 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:

Consultores: Líc., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184
Líc., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.6 Localización de la Fuente: Chiriquí Grande-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 989758.87 N, 376353.51 E, 4.0 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	96.6
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	88.8
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	37.5
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	3.5
Límites líquido	< 40	no plástico
Índice de Plasticidad	< 10	no plástico
Equivalente de Arena (EA)	Mayor de 25%	38.4
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		8.1
Densidad máxima (Kg/m ³)		2160

Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Líc., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Líc., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Chiriquito No.2
Contratista: Consorcio HB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cota No.5
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Arena limo arcillosa
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado

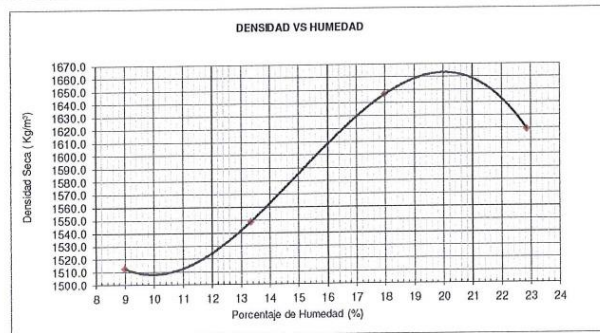
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: A PESO DEL MOLDE: 1694 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0009389 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	3242	3342	3518	3562
PESO DEL MOLDE (g)	1694	1694	1694	1694
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	1548.0	1648.0	1824.0	1868.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1648.7	1755.2	1942.7	1989.6
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1512.8	1548.7	1646.6	1619.3

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	F-2	V	T-5	E
SUELO HUMEDO + TARA (g)	518.0	462.2	506.6	592.4
SUELO SECO + TARA (g)	487.2	419.1	448.1	504.6
PESO DEL AGUA (g)	30.8	43.1	58.5	87.8
PESO DE LA TARA (g)	145.1	95.9	122.9	120.5
PESO DEL SUELO SECO (g)	342.2	323.2	325.2	384.0
% DE HUMEDAD	9.0	13.3	18.0	22.9
% DE HUMEDAD PROMEDIO	9.0	13.3	18.0	22.9



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1664.0 Kg/m³ 103.83 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 20.1 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro- Chiriquito No.2

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

MUESTRA: Cata No.5

Material:

Material Selecto

MUESTREO POR:

Cliente

FECHA:

1-may.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-4	A-9	A-7	Tara + Suelo Hum [g]:	A-18	L-2	
Tara + Suelo Hum [g]:	45.20	41.89	45.29	Tara + Suelo Hum [g]:	21.47	21.59	
Tara + Suelo Seco [g]:	41.40	38.54	41.32	Tara + Suelo Seco [g]:	20.53	20.64	
Peso de Agua [g]:	3.80	3.35	3.97	Peso de Agua [g]:	0.94	0.95	
Peso de Tara [g]:	25.88	25.29	26.71	Peso de Tara [g]:	15.97	16.03	
Peso Suelo Seco [g]:	15.52	13.25	14.61	Peso Suelo Seco [g]:	4.56	4.61	
Con. de Humedad [%]:	24.5	25.3	27.2	Con. de Humedad [%]:	20.6	20.6	
No. de Golpes	30	22	12	Promedio Hum, [%]	20.61		

RESUMEN	
L.L.	24.90
L.P.	20.61
I.P.	4.29
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SC- SM
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4
ÍNDICE DE GRUPO	
DESCRIPCIÓN	Arena limo arcillosa

AGREGADO GRUESO

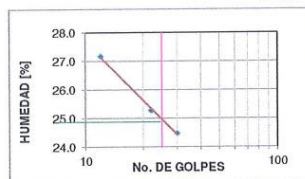
Peso Total de Muestra Seca 0 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 513.97 g

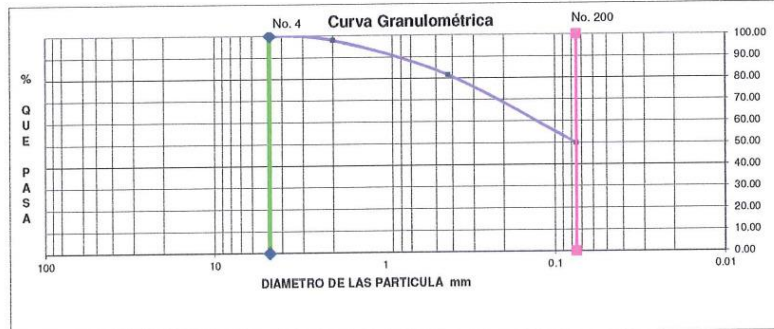
Peso Seco Después Lavado 259.06 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
#4			
FONDO			
TOTAL			



D10= mm
D30= mm
D60= mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	100.0
No. 10	11.11	2.2	97.8	97.8
No. 40	94.89	18.5	81.5	81.5
No. 200	257.86	50.2	49.8	49.8
FONDO	1.2			
TOTAL	259.06			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este Informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jesús Pimentel
REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.5	Localización de la Fuente :	Descenso PTAP-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande		Coordenadas: 989300.77 N, 371556.99 E, 6.00 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jessie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Líc., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Líc., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.5 Localización de la Fuente: Descenso PTAP-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 989300.77 N, 371556.99 E, 6.00 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	49.8
Límites Líquido	< 40	24.9
Índice de Plasticidad	< 10	4.29
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		20.1
Densidad máxima (Kg/m3)		1664

Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
EQUIVALENTE DE ARENA
ASTM D2419

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Muestra N° Cata No.4 Contratista : Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra Tomada Por: El Cliente Localización de la fuente: Chiriquicito No.1
Fecha: jueves 15 de abril de 2021
Material: Material Selecto

Identificación de Tara	E-1	E-2		
N° de Muestra	1	2		
Cantidad de material (cc)	85	85		
Horas de agitación (minutos)	8:57	9:00		
Horas de Lectura de Arcilla y Arena	9:21	9:24		
1 Lectura de Arcilla	266	277		
2 Lectura de Arena (Visual)	42	42		
3 Lectura de Arena (Pistón)	38	42		
4 E.A. (Visual)	Lectura de arena (2)*100 Lectura de arcilla (1)	15.8 15.2		
5 E.A.(Pistón)	Lectura de arena (3)*100 Lectura arcilla (1)	14.3 15.2		

Promedio E. A. Visual = 15.5 %
Promedio E. A. Pistón = 14.7 %

Observaciones:

Francisco González
Ejecutado Por:

Ing. Jesie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Chiriquito No.1
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.4
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Limo elástico arenoso.
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado ☐

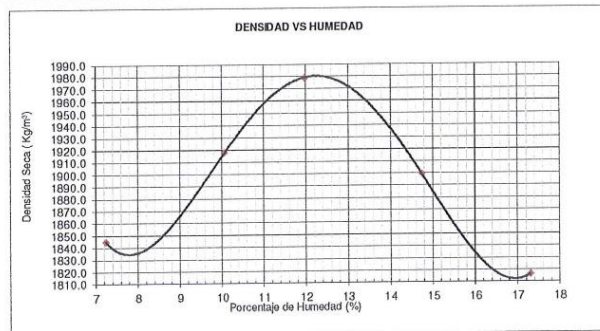
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: C PESO DEL MOLDE: 5848 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0021290 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	10060	10342	10566	10488	10384
PESO DEL MOLDE (g)	5848	5848	5848	5848	5848
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	4212.0	4494.0	4718.0	4640.0	4536.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1978.4	2110.9	2216.1	2179.4	2130.6
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1844.8	1917.9	1979.0	1899.5	1816.3

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	A-6	E	5	1	F-2
SUELO HUMEDO + TARA (g)	539.8	809.0	885.3	713.4	842.2
SUELO SECO + TARA (g)	507.5	746.0	808.1	642.76	739.4
PESO DEL AGUA (g)	32.3	63.0	77.2	70.6	102.8
PESO DE LA TARA (g)	61.2	120.1	163.7	163.8	145.0
PESO DEL SUELO SECO (g)	446.3	625.9	644.4	479.0	594.4
% DE HUMEDAD	7.2	10.1	12.0	14.7	17.3
% DE HUMEDAD PROMEDIO	7.2	10.1	12.0	14.7	17.3



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1980.0 Kg/m³ 123.55 lbs/ft³
HUMEDAD ÓPTIMA = 12.3 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro (Chiriquito No.1)

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

MUESTRA: Cata No.4

Material:

Material Seleccionado

MUESTREADO POR: Cliente

FECHA:

1-may.-21

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		RESUMEN	
Tara No. :	No Plástico	Tara + Suelo Hum [g] :	No Plástico	L.L. NP	Cu
Tara + Suelo Hum [g] :		Tara + Suelo Seco [g] :		L.P. NP	Cc
Tara + Suelo Seco [g] :		Peso de Agua [g] :		I.P. NP	
Peso de Agua [g] :		Peso de Tara [g] :		CLASIFICACIÓN S.U.C.S. GM	
Peso de Tara [g] :		Peso Suelo Seco [g] :		CLASIFICACIÓN AASHTO A-1-b	
Peso Suelo Seco [g] :		Con. de Humedad [%] :		INDICE DE GRUPO	
Con. de Humedad [%] :		Promedio Hum. [%]		DESCRIPCIÓN Grava limosa con arena	
No. de Golpes					

AGREGADO GRUESO

Peso Total de Muestra Seca

7558 g

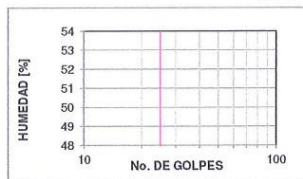
AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca

367.99 g

Peso Seco Después Lavado

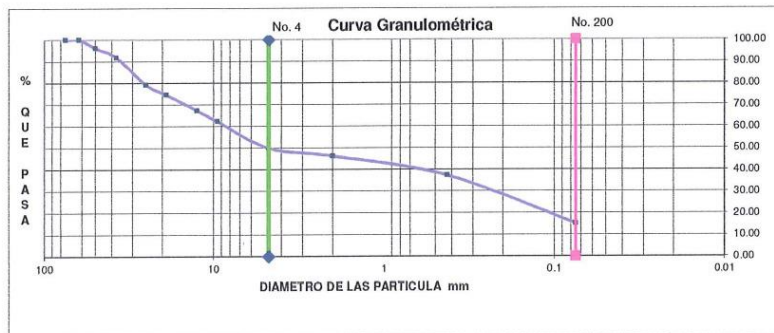
257.56 g



D10= _____ mm
D30= _____ mm
D60= _____ mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	0	0.0	100.0
2 1/2"	0	0.0	100.0
2"	290	3.8	96.2
1 1/2"	620	8.2	91.8
1"	1570	20.8	79.2
3/4"	1920	25.4	74.6
1/2"	2470	32.7	67.3
3/8"	2850	37.7	62.3
#4	3780	50.0	50.0
FONDO	3778		
TOTAL	7558		

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	50.0
No. 10	27.53	7.5	92.5	46.2
No. 40	93.44	25.4	74.6	37.3
No. 200	256.31	69.7	30.3	15.2
FONDO	1.25			
TOTAL	257.56			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jessie Pimentel

REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.

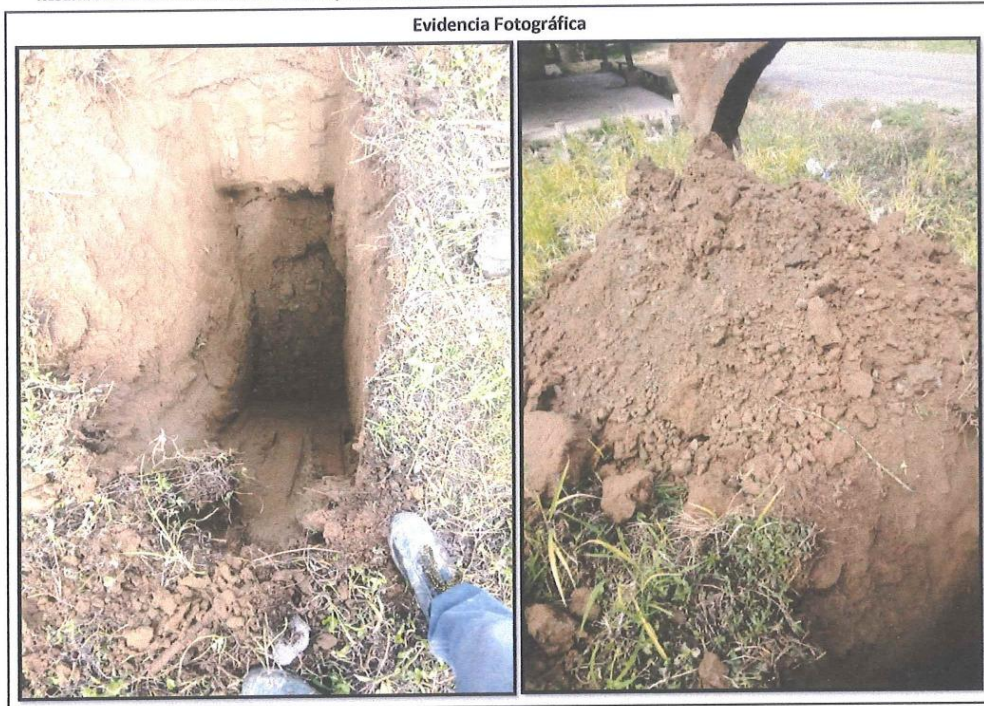


LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.4	Localización de la Fuente :	Chiriquito 1-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande	Coordenadas:	989071.67 N, 370194.06 E, 11.0 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.4 Localización de la Fuente: Chiriquicito 1-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 989071.67 N, 370194.06 E, 11.0 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	96.2
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	50
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	15.2
Límites líquido	< 40	no plástico
Índice de Plasticidad	< 10	no plástico
Equivalente de Arena (EA)	Mayor de 25%	14.7
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		12.3
Densidad máxima (Kg/m3)		1980

Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Descenso PTAP
Contratista: Consorcio HB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.3
Lugar Muestra: Puente
Descripción: Limo elástico arenoso.
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor Estándar ☒ Modificado ☐

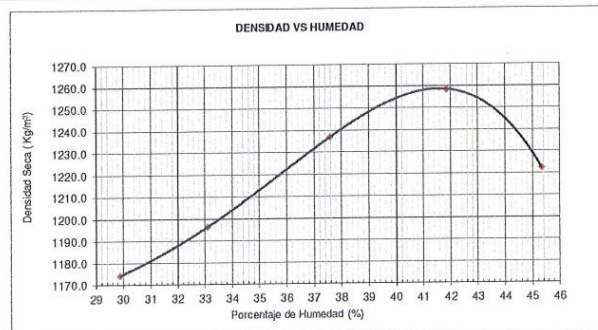
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: A PESO DEL MOLDE: 1694 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0009389 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	3126	3189	3292	3370	3362
PESO DEL MOLDE (g)	1694	1694	1694	1694	1694
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	1432.0	1495.0	1598.0	1676.0	1668.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1525.2	1592.3	1702.0	1785.1	1776.5
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1174.3	1196.4	1237.0	1258.4	1222.3

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	4	35	A-6	H-4	V-1
SUELO HUMEDO + TARA (g)	314.2	326.8	414.3	493.5	567.7
SUELO SECO + TARA (g)	255.6	261.1	317.9	365.6	425.25
PESO DEL AGUA (g)	58.6	65.7	96.5	127.9	142.4
PESO DE LA TARA (g)	59.6	62.7	61.2	60.0	111.2
PESO DEL SUELO SECO (g)	196.0	198.4	256.7	305.6	314.1
% DE HUMEDAD	29.9	33.1	37.6	41.9	45.3
% DE HUMEDAD PROMEDIO	29.9	33.1	37.6	41.9	45.3



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1258.0 Kg/m³ 78.499 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 41.6 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro- Descenso PTAP

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

MUESTRA: Cata No.3

Material:

Material Selecto

MUESTREADO POR: Cliente

FECHA: 15-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
Tara No. :	A-5	A-2	A-8	Tara + Suelo Hum [g]:	A-20
Tara + Suelo Hum [g]:	42.66	39.40	35.71		L-1
Tara + Suelo Seco [g]:	37.23	34.90	31.97	Tara + Suelo Seco [g]:	19.83
Peso de Agua [g]:	5.43	4.50	3.74		19.19
Peso de Tara [g]:	26.38	26.49	25.83	Tara + Suelo Seco [g]:	18.74
Peso Suelo Seco [g]:	10.85	8.41	6.14		18.31
Con. de Humedad [%]:	50.0	63.5	60.9	Peso de Agua [g]:	1.09
No. de Golpes	37	25	14		0.88
				Peso de Tara [g]:	16.04
					16.02
				Peso Suelo Seco [g]:	2.70
					2.29
				Con. de Humedad [%]:	40.4
					38.4
				Promedio Hum. [%]:	39.40

RESUMEN	
L.L.	54.00
L.P.	39.40
I.P.	14.60
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	MH
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-7-5
ÍNDICE DE GRUPO	
DESCRIPCIÓN	Limo elástico
	arenoso

AGREGADO GRUESO

Peso Total de Muestra Seca

0 g

AGREGADO FINO

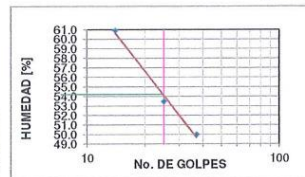
Peso Total de Muestra Seca

475.02 g

Peso Seco Después Lavado

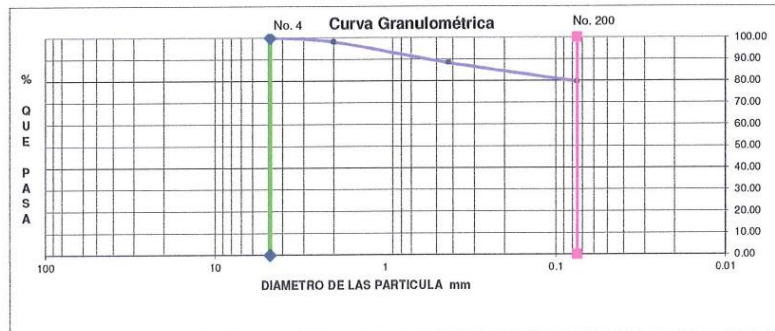
97.19 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
#4			
FONDO			
TOTAL			



D10= _____ mm
D30= _____ mm
D60= _____ mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	100.0
No. 10	9.19	1.9	98.1	98.1
No. 40	54.97	11.6	88.4	88.4
No. 200	96.89	20.4	79.6	79.6
FONDO	0.3			
TOTAL	97.19			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este Informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jessie Pimentel

REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.3	Localización de la Fuente :	Descenso PTAP-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande		Coordenadas: 989300.77 N, 371556.99 E, 6.00 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Líc., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Líc., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.3 Localización de la Fuente: Descenso PTAP-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 989300.77 N, 371556.99 E, 6.00 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	79.6
Límites líquido	< 40	54
Índice de Plasticidad	< 10	14.6
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		41.6
Densidad máxima (Kg/m3)		1258

Ing. Jesie Pimentel
Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Tanque Miramar
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.2
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Grava Llimosa con arena.
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado

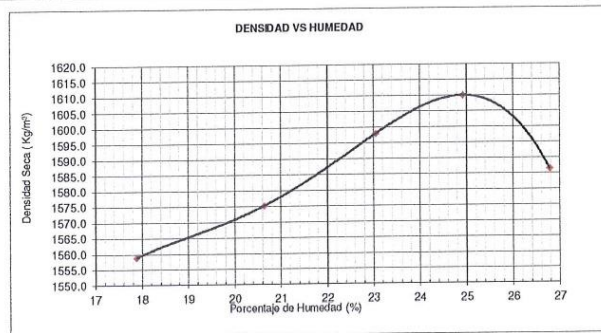
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: C PESO DEL MOLDE: 5838 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0021290 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	9750	9884	10024	10120	10120
PESO DEL MOLDE (g)	5838	5838	5838	5838	5838
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	3912.0	4046.0	4186.0	4282.0	4282.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1837.5	1900.4	1966.2	2011.3	2011.3
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1558.8	1575.2	1597.9	1609.9	1586.5

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	T-5	E	22	T-6	X-4
SUELO HUMEDO + TARA (g)	636.0	653.9	480.0	647.5	838.4
SUELO SECO + TARA (g)	558.1	562.5	401.8	535.05	700.5
PESO DEL AGUA (g)	77.8	91.4	78.3	112.5	137.9
PESO DE LA TARA (g)	122.8	120.1	62.2	83.8	185.7
PESO DEL SUELO SECO (g)	435.3	442.5	339.6	451.2	514.8
% DE HUMEDAD	17.9	20.6	23.0	24.9	26.8
% DE HUMEDAD PROMEDIO	17.9	20.6	23.0	24.9	26.8



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1610.0 Kg/m³ 100.46 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 25.0 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

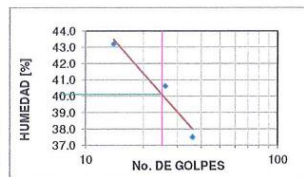
PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Bocas del Toro- Tanque Miramar
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Cata No.2
MUESTREADO POR: Cliente
Material: Material Selecto
FECHA: 1-may.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-10	A-3	3	Tara + Suelo Hum [g]:	A-14	L-2	
Tara + Suelo Hum [g]:	43.60	42.68	45.67	Tara + Suelo Seco [g]:	21.07	20.96	
Tara + Suelo Seco [g]:	38.77	38.10	39.61	Tara + Suelo Seco [g]:	20.00	19.93	
Peso de Agua [g]:	4.83	4.58	6.06	Peso de Agua [g]:	1.07	1.03	
Peso de Tara [g]:	25.0	26.83	25.59	Peso de Tara [g]:	16.02	16.04	
Peso Suelo Seco [g]:	12.87	11.27	14.02	Peso Suelo Seco [g]:	3.98	3.99	
Con. de Humedad [%]:	37.5	40.6	43.2	Con. de Humedad [%]:	26.9	26.5	
No. de Golpes	36	26	14	Promedio Hum, [%]	26.68		

RESUMEN	
L.L.	40.00
L.P.	26.68
I.P.	13.32
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	GM
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-6
ÍNDICE DE GRUPO	
DESCRIPCIÓN	Grava limosa con arena

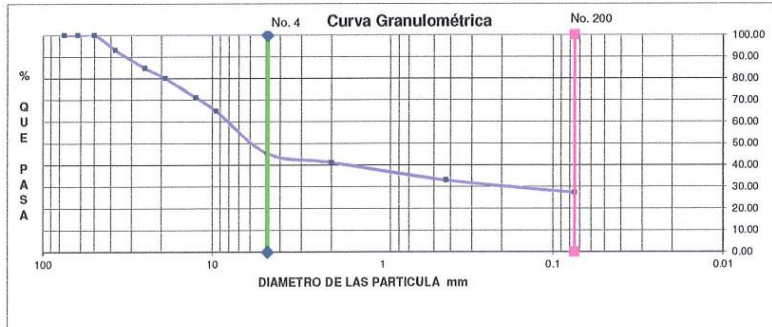
AGREGADO GRUESO
Peso Total de Muestra Seca 6760 g
AGREGADO FINO
Peso Total de Muestra Seca 486.79 g
Peso Seco Después Lavado 194.27 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	0	0.0	100.0
2 1/2"	0	0.0	100.0
2"	0	0.0	100.0
1 1/2"	470	7.0	93.0
1"	1030	15.2	84.8
3/4"	1350	20.0	80.0
1/2"	1950	28.8	71.2
3/8"	2370	35.1	64.9
#4	3690	54.6	45.4
FONDO	3070		
TOTAL	6760		



D10= mm
D30= mm
D60= mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	45.4
No. 10	44.78	9.2	90.8	41.2
No. 40	132.15	27.1	72.9	33.1
No. 200	193.8	39.8	60.2	27.3
FONDO	0.47			
TOTAL	194.27			



OBSERVACIONES:
Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Jessie Pimentel
REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.2	Localización de la Fuente :	Tanque Miramar-
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande		Coordenadas: 994452.48 N, 363010.25 E, 41 ELEV.
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Líc., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Líc., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.2 Localización de la Fuente: Tanque Miramar-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 994452.48 N, 363010.25 E, 41 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	100
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	45.4
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	27.3
Límites líquido	< 40	40
Índice de Plasticidad	< 10	13.32
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		25
Densidad máxima (Kg/m3)		1610

Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
EQUIVALENTE DE ARENA
ASTM D2419

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Muestra Nº Cata No.1 Contratista : Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra Tomada Por: El Cliente Localización de la fuente:

Fecha: jueves 15 de abril de 2021
Material: Material Selecto
Miramar

Identificación de Tara		E-1	E-2		
Nº de Muestra		1	2		
Cantidad de material (cc)		85	85		
Horas de agitación (minutos)		9:16	9:16		
Horas de Lectura de Arcilla y Arena		9:40	9:43		
1	Lectura de Arcilla		152	153	
2	Lectura de Arena (Visual)		60	62	
3	Lectura de Arena (Pistón)		60	62	
4	E.A. (Visual)	Lectura de arena (2)*100	39.5	40.5	
		Lectura de arcilla (1)			
5	E.A.(Pistón)	Lectura de arena (3)*100	39.5	40.5	
		Lectura arcilla (1)			

Promedio E. A. Visual = 40.0 %
Promedio E. A. Pistón = 40.0 %

Observaciones:

Francisco González
Ejecutado Por:

Ing. Jasie Pimentel
Revisado Por:



LABORATORIO JESMAR, S.A
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DENSIDAD - PROCTOR Y CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 698 / ASTM D 1557

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
Localización: Bocas del Toro- Miramar
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra No.: Cata No.1
Lugar Muestra: Fuente
Descripción: Arena bien graduada con grava
Muestreado Por: El Cliente

Fecha: 15 de abril de 2021

Próctor ☒ Estándar ☐ Modificado ☐

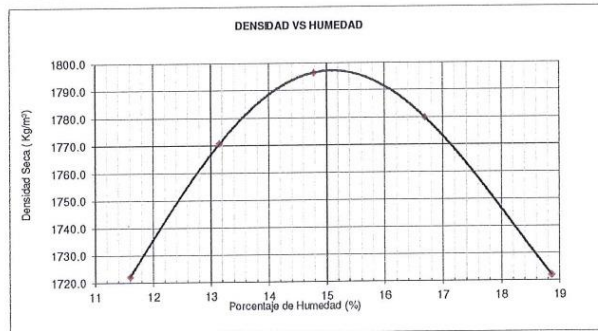
DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

MÉTODO UTILIZADO: C PESO DEL MOLDE: 5844 Kg VOLUMEN DEL MOLDE: 0.0021290 m³

PRUEBA No.	1	2	3	4	5
PESO DEL SUELO COMPACTADO + MOLDE (g)	9936	10110	10234	10266	10202
PESO DEL MOLDE (g)	5844	5844	5844	5844	5844
PESO DEL SUELO COMPACTADO (g)	4092.0	4266.0	4390.0	4422.0	4358.0
DENSIDAD HUMEDAD (Kg/m ³)	1922.0	2003.8	2062.0	2077.0	2047.0
DENSIDAD SECA (kg/m ³)	1722.2	1770.9	1796.4	1779.9	1722.1

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

TARA No.	T-4	T-5	F-3	3	AB
SUELO HUMEDO + TARA (g)	621.7	641.1	633.1	434.7	500.5
SUELO SECO + TARA (g)	570.1	580.8	571.1	379.01	428.4
PESO DEL AGUA (g)	51.7	60.2	62.0	55.7	72.1
PESO DE LA TARA (g)	124.7	122.8	151.5	45.7	46.4
PESO DEL SUELO SECO (g)	445.3	458.0	419.6	333.4	382.1
% DE HUMEDAD	11.6	13.2	14.8	16.7	18.9
% DE HUMEDAD PROMEDIO	11.6	13.2	14.8	16.7	18.9



DENSIDAD SECA MÁXIMA = 1798.0 Kg/m³ 112.2 lbs/pies³
HUMEDAD ÓPTIMA = 15.1 %

OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivos a las muestra ensayada

Francisco Gonzalez
Elaborado por:

Revisado por:



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

UBICACIÓN: Bocas del Toro (Miramar)

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

MUESTRA: Cata No.1

Material:

Material Selecto

MUESTREADO POR: Cliente

FECHA:

15-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Tara No.:	No Plástico	Tara + Suelo Hum [g]:	No Plástico
Tara + Suelo Hum [g]:		Tara + Suelo Seco [g]:	
Tara + Suelo Seco [g]:		Peso de Agua [g]:	
Peso de Agua [g]:		Peso de Tara [g]:	
Peso de Tara [g]:		Peso Suelo Seco [g]:	
Peso Suelo Seco [g]:		Con. de Humedad [%]:	
Con. de Humedad [%]:		Promedio Hum. [%]	
No. de Golpes			

RESUMEN			
L.L.	NP	Cu	11.7
L.P.	NP	Cc	1.2
I.P.	NP		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S. SW			
CLASIFICACIÓN AASHTO A-1-b			
ÍNDICE DE GRUPO			
DESCRIPCIÓN Arena bien graduada con grava			

AGREGADO GRUESO

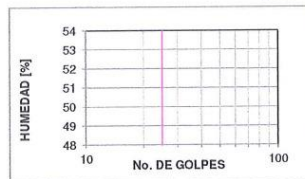
Peso Total de Muestra Seca 8070 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 306.32 g

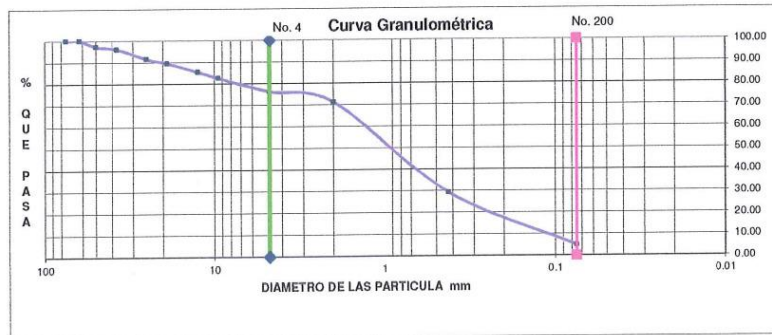
Peso Seco Después Lavado 288.42 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"	0	0.0	100.0
2 1/2"	0	0.0	100.0
2"	220	2.7	97.3
1 1/2"	320	4.0	96.0
1"	680	8.4	91.6
3/4"	850	10.5	89.5
1/2"	1170	14.5	85.5
3/8"	1400	17.3	82.7
#4	1910	23.7	76.3
FONDO	6160		
TOTAL	8070		



D10= 0.12 mm
D30= 0.45 mm
D60= 1.4 mm

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 4			100.0	76.3
No. 10	20.18	6.6	93.4	71.3
No. 40	188.41	61.5	38.5	29.4
No. 200	287.01	93.7	6.3	4.8
FONDO	1.41			
TOTAL	288.42			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

Ing. Josie Pimentel
REVISADO POR:

MF.02.02.06

REV.01 10 OCT-16

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto	Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande	Fecha:	10-may-21
Muestra N°	Cata No.1	Localización de la Fuente :	Miramar
Contratista	Consorcio RB Chiriquí Grande	Coordenadas:994851.07 N, 363228.44 E, 1.0 ELEV.	
Muestra Tomada Por:	El Cliente		
Material:	Material Selecto		

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Evidencia Fotográfica



Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

Proyecto: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande Fecha: 10-may-21
Muestra N°: Cata No.1 Localización de la Fuente: Miramar-
Contratista: Consorcio RB Chiriquí Grande Coordenadas: 994851.07 N, 363228.44 E, 1.0 ELEV.
Muestra Tomada Por: El Cliente
Material: Material Selecto

Resultados de Materiales en base a las Especificaciones Técnicas del M.O.P. - Capítulo 21- Material Selecto.

Descripción	Especificaciones	Resultados Obtenidos
Porcentaje que pasa el tamiz 3"	100	100
Porcentaje que pasa el tamiz 2"	90-97	97.3
Porcentaje que pasa el tamiz No. 4	35-80	76.3
Porcentaje que pasa el tamiz No. 200	25% máximo	4.8
Límites Líquido	< 40	No plástico
Índice de Plasticidad	< 10	No plástico
Equivalente de Arena (EA)	Mayor de 25%	40
Porcentaje de Humedad Óptima (%)		15.1
Densidad máxima (Kg/m3)		1798

Ing. Jesie Pimentel

Revisado por:

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUI GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



CALICATAS

Consultores: Lic., Yisel Mendieta / Registro N.º DEIA-IRC 079-2020, Celular N.º 65378184

Lic., Mgs. Isabel Murillo / Registro: N.º IRC-008-12





Evidencias Fotográficas





APÉNDICE A EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS



7.0 APÉNDICES: Se adjuntan los siguientes

Apéndice "A": Evidencias fotográficas



6.1 Tablas de referencia del coeficiente de permeabilidad con la prueba de percolación.

La permeabilidad es la propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y el aire y es una de las cualidades más importantes que han de considerarse dentro de un estudio de suelo.

Coeficientes de permeabilidad (K)		
K m/s	Tipo de suelo - Permeabilidad	K m/s
10	Grava limpia	10
10^{-1}		10^{-1}
10^{-2}		10^{-2}
10^{-3}		10^{-3}
10^{-4}		10^{-4}
10^{-5}	Arenas limpias	10^{-5}
10^{-6}		10^{-6}
10^{-7}		10^{-7}
10^{-8}	Arena limpia y mezclas de grava	10^{-8}
10^{-9}	Arenas muy finas	10^{-9}
10^{-10}	Limos orgánicos e inorgánicos	10^{-10}
10^{-11}	Mezclas de arena, limo y arcilla	10^{-11}
	Depósitos estratificados de arcilla, etc.	
	Suelos impermeables, por ejemplo, arcillas homogéneas por debajo de la zona de meteorización	

¹ Prácticamente impermeable.



6. Conclusiones

En base a la información obtenida, podemos clasificar los terrenos de acuerdo a la Tabla no. 1

CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

La información contenida en el presente Informe constituye elementos de referencia para el diseño conceptual de las estructuras del proyecto, las cuales serán utilizados por el Ingeniero Estructural, es nuestra política suministrar información y dejar a decisión del Ingeniero Estructural la selección del tipo de sistema que mejor se adapte en función a las características del terreno.



PRUEBA DE PERCOLACION

PROYECTO : Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
LOCALIZACION : Toma de Agua
CLIENTE : Consortio RB Chiriquí Grande
FECHA : 10 de Mayo de 2021

RESULTADOS

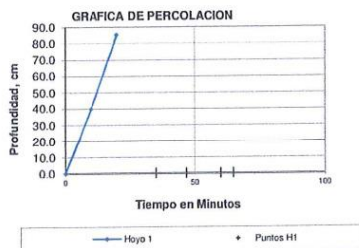
De acuerdo a la prueba de percolación efectuada en el área, señalado por el interesado; las mediciones de la tasa de filtración, fueron efectuadas después de saturado el suelo.

HOYO N°15

Descripción del Material : Limo arenoso

TIEMPO MINUTO	PROFUNDIDAD m	DIF. DE PROF. cm
0	0.050	0.0
10	0.450	40.0
20	0.902	85.2

CONCLUSION: **Se considera un suelo de clase rápida.**



Tasa de Percolación	Tiempo en min/cm
Últimos 10 min	0.22

Hoyo No.	Tiempo en min / 2,5 cm			t prom. Minutos
15	0.56	0.55	0.55	0.55



4. Alcance del Estudio.

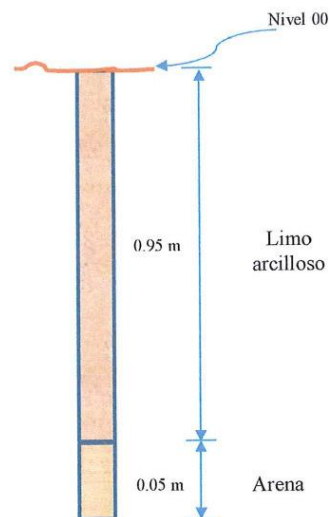
Para la verificación de la velocidad de filtración del suelo, se realizó una perforación dentro del área de estudio a una profundidad de 1 m con 10 cm de diámetro.

4.1. Metodología Aplicada:

- Excavación de un hoyo de aproximadamente 1 metro de profundidad y 10 cm de diámetro.
- Se colocó una capa de arena de 5 cm en el fondo del hoyo.
- Se agregó agua limpia al hoyo.
- Medición de las diferencias de altura en la regla graduada.

5. Pruebas de Percolación:

a. Breve descripción del terreno:





3. Localización del Sitio en Estudio

El sitio del estudio se localiza en Provincia de Bocas del Toro, en los siguientes lugares:

- La Gloria (Área de la Toma de Agua)- Hoyo No.15

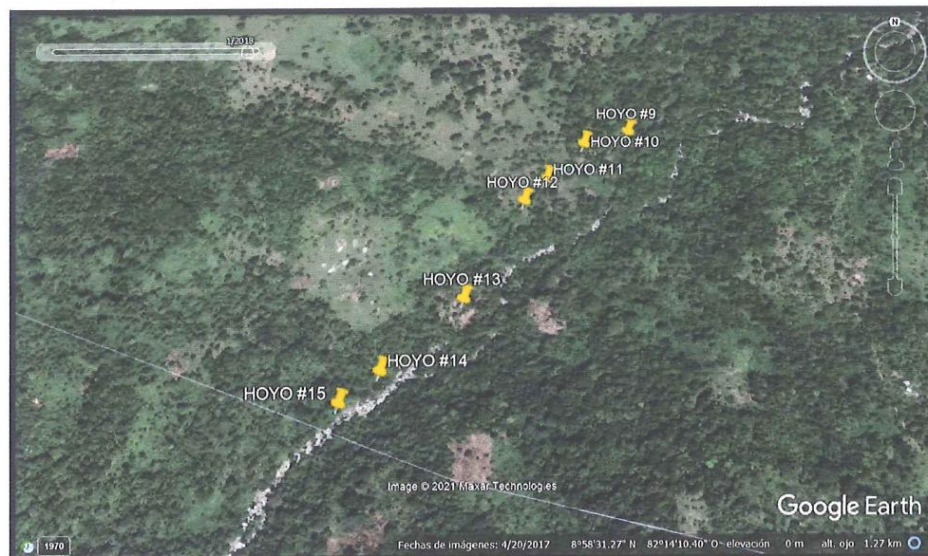


Figura No.1- Localización del Proyecto

Identificación	Norte	Este	Elevación
Hoyo 15	992265.69	363180.71	182.0



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

1. Introducción:

Las características de permeabilidad vertical y horizontal "in situ" de los suelos en función de la forma y tamaño de las partículas así como su grado de compactación. Es conocido que los suelos granulares tipo grava y arenas son más permeables que los finos como limos y arcillas las cuales debido a sus propiedades suelen tener un alto grado de impermeabilidad.

La prueba de percolación es en cierto modo una medida de la permeabilidad vertical en campo para capas de suelo superficiales. Estos resultados son útiles en los diseños de campos de infiltración para el tratamiento de las aguas servidas.

2. Objetivo del Estudio

- El objetivo del estudio consiste en determinar la velocidad de filtración de los suelos superficiales por medio de la prueba de percolación.
- Determinar la permeabilidad del suelo en la localidad.



PRUEBA DE PERCOLACIÓN

PROYECTO

PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO

INFORME PRESENTADO AL PROMOTOR CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE

PRESENTADO POR

10 DE MAYO DE 2021

1



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
LOCALIZACIÓN: Toma de agua- Coordenadas: 992265.69 N, 363180.71, 182.00 ELEV.
Hoyo No. 15
FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _n	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.10	Capa Vegetal										
1.00	Limo arenoso café claro con boulders, de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.					2 2 2	15 15 15	0.42	58	45	
2.00	Limo arenoso café claro con boulders, de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad media.					2 28 R	15 15 15	Rechazo	57	47.6	
2.45											
3.00											
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
LOCALIZACIÓN: Desarenador- Coordenadas: 992322.95 N, 363247.35 E, 174.00 ELEV
Hoyo No. 14
FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.10	Capa Vegetal										
1.00	Limo arcilloso café claro con boulders, de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.					2	15				
1.15						11	15				
2.00	Limo toscoso café rojizo y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.					20	15	3.29	76	49.6	
2.45						21	15				
						32	15				
3.00						R	15	Rechazo	60	46.5	
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Presencia de agua a 0.50 metros de profundidad.



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Vial Superior- Coordenadas: 992460.69 N, 363391.35, 165.00 ELEV.

Hoyo No. 13

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones	
	SUCS	<div><div></div></div>			GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω		
0.00	VISUAL	<div><div></div></div>										
0.10	Capa Vegetal											
1.00	Limo arcilloso café claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.				<div><div></div></div>							
1.70												
2.00	Limo arcilloso café grisáceo, de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.				<div><div></div></div>							
3.00												
4.00												
5.00												
5.45												
<div><div></div> Contenido de Humedad</div> <div>OBSERVACIONES:</div>												



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Loma PTAP- Coordenadas: 992672.24 N, 363508.12 E, 153.00 ELEV.

Hoyo No. 12

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.10	Capa Vegetal										
1.00	Limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.					1	15				
1.50						2	15				
2.00	Grava limosa con arena compacta, café grisácea, de consistencia dura de plasticidad media y humedad media.					2	15	0.42	64	52.3	
2.45						14	15				
						22	15				
3.00						R	15	Rechazo	73	41.3	
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Edificio de Químicos- Coordenadas: 992724.31 N, 363554.11 E, 155.00 ELEV.

Hoyo No. 11

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.10		Capa Vegetal									
1.00		Limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.				1 2 2	15 15 15	0.42	62	58.3	
2.00		Arena arcillosa compacta, café grisácea, de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja				10 26 R	15 15 15	Rechazo	67	27.6	
3.00											
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Edificio de Administración- Coordenadas: 992810.05 N, 363633.81 E, 146.00 ELEV.

Hoyo No. 10

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.10		Capa Vegetal									
0.80		Limo arcilloso café claro con pequeños boulders.									
1.00		Limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.				1 2 2	15 15 15	0.42	62	58.8	
1.90											
2.00		Limo toscoso café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.				20 36 R	15 15 15	Rechazo	73	53.8	
2.45											
3.00											
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Tanque de agua- Coordenadas: 992840.46 N, 363725.53 E, 130.00 ELEV.

Hoyo No. 9

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _n	Rec	ω	
0.00	VISUAL					Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.10		Capa Vegetal									
1.00		Limo arcilloso café claro con pequeños boulders.									
1.20											
2.00		Limo con grava y arena café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad baja y humedad media.									
3.00											
3.75											
4.00		Limo compacto granular café grisáceo y cremoso de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.									
4.45											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Vial Inferior- Coordenadas: 993160.89 N, 364257.71 E, 59.00 ELEV.

Hoyo No. 8

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	w	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.05	Capa Vegetal										
1.00	Limo arcilloso ocre claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.					2 2 3	15 15 15	0.53	82	50.1	
2.00	Limo toscoso ocre claro y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja					2 34 R	15 15 15	Rechazo	67	55.6	
2.45											
3.00											
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Traza de la tubería- Coordenadas: 991694.90 N, 367353.02 E, 25.00 ELEV

Hoyo No. 7

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SIMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.05		Capa Vegetal									
1.00		Relleno de limo arcilloso café grisáceo y claro con pequeños boulders.				1	15				
1.70						1	15				
						2	15	0.32	60	50	
2.00		Limo arcilloso ocre claro y rojizo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad media.				4	15				
2.45						7	15				
						8	15	1.59	69	46	
3.00											
4.00											
5.00											

■ Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

 Presencia de agua a 0.40 metros de profundidad.



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Traza de la tubería- Coordenadas: 994478.70 N, 363431.78 E, 17.00 ELEV

Hoyo No. 6

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SIMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	w	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.05		Capa Vegetal									
1.00		Limo arenoso cremoso y grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.				1 1 1	15 15 15	0.21	47	57.4	
2.00		Limo arcilloso café rojizo y grisáceo de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.				3 3 4	15 15 15	0.74	71	53.3	
2.45											
3.00											
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Presencia de agua a 0.60 metros de profundidad.



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Traza de la tubería- Coordenadas: 989967.11 N, 374564.41 E, 3.00 ELEV.

Hoyo No. 5

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SIMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _n	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.05	Capa Vegetal										
0.40	Relleno de grava de río, café grisácea										
1.00	Limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.					1	15	0.21	78	46.5	
2.00						1	15				
3.00						1	15				
3.45						1	15	0.21	80	45.3	
4.00						1	15				
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 LOCALIZACIÓN: Área pantanosa Coordenadas: 988962.10 N, 371806.37 E, 7.00 ELEV.
 Hoyo No. 4
 FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SIMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm		N	P	q _a	Rec	
	VISUAL				0 10 20 30 40 50		Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%
0.00											
0.10	Capa vegetal										
0.35	Relleno de limo arcilloso café claro.										
1.00	Limo arenoso café grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.						1	15			
1.60							1	15			
2.00	Arena limosa gruesa, café grisácea de consistencia firme, de plasticidad baja y humedad alta.						2	15	0.32	71	36.1
2.50							7	15			
3.00							6	15	1.27	78	33.5
3.50							6	15			
4.00							6	15	1.27	71	30.8
4.50							6	15			
5.00							7	15	1.59	67	27.5
5.50							6	15			
6.00							7	15	1.49	62	24.8
6.45							8	15			
7.00							26	15			
							R	15	Rechazo	57	27.5

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Presencia de agua a 0.30 metros de profundidad.



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Edificio de la Agencia- Coordenadas: 987621.64 N, 370256.62 E, 16.00 ELEV.

Hoyo No. 3

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50 60	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.1		Capa Vegetal									
1.00		Limo arenoso café claro con pequeños boulders de consistencia muy firme de plasticidad baja y humedad media.				8	15				
1.50						10	15				
2.00						14	15	2.55	60	17.5	
3.00		Grava limosa mal graduada con arena de color café grisácea, de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad alta.				8	15				
4.00						16	15				
4.45						22	15	4.04	69	17.1	
						20	15				
						22	15				
						25	15	4.99	78	16.6	
5.00						25	15				
						30	15				
						R	15	Rechazo	67	14.5	

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:

Presencia de agua a 3.00 metros de profundidad.



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Traza de la tubería- Coordenadas: 984200.70 N, 369970.77 E, 44.00 ELEV.

Hoyo No. 2

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.05		Capa Vegetal									
0.80		Relleno de grava de río, café grisácea									
1.00		Relleno de limo toscoso café claro y rojizo. De consistencia dura, de plasticidad baja y humedad baja.				18	15				
1.45						22	15				
						R	15	Rechazo	56.7	9.8	
2.00											
3.00											
4.00											
5.00											

Contenido de Humedad

OBSERVACIONES:



PERFIL DE PERFORACIÓN

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande

CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande

LOCALIZACIÓN: Traza de la tubería- Coordenadas: 981993.37 N, 370559.42 E, 73.0 Elev.

Hoyo No. 1

FECHA: 10 de Mayo de 2021

PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA No.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN						Observaciones
	SUCS				GOLPES/30 cm	N	P	q _a	Rec	ω	
0.00	VISUAL				0 10 20 30 40 50	Golpes	cm	Kg/cm ²	%	%	
0.05	Capa Vegetal										
0.40	Relleno de grava de río, café grisácea										
1.00	Limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.					8	15				
1.45						7	15				
						7	15	1.49	78	34.5	
2.00											
3.00											
4.00											
5.00											
					<div> <div></div> <div>Contenido de Humedad</div> </div>						OBSERVACIONES:



APÉNDICE A

"PERFILES DE PERFORACIONES"



7.0 APÉNDICES: Se adjuntan los siguientes

Apéndice "A": Perfil de Perforación

Apéndice "B": Detalle de Localización

Apéndice "C": Informes de Laboratorios

Apéndice "D": Evidencias fotográficas



6.0 Referencias Bibliográficas

- González de Vallejo, Ferrer Mercedes, Ortuño Luis, Oteo Carlos "Ingeniería Geológica". Pearson Educación, Madrid, 2002.
- Reglamento estructural de Panamá 2014.
- ASCE STANDARD (ASCE / SEI 7-05).



5.3.4 Coeficientes de aceleración

- Coeficiente de aceleración espectral de 0.2 seg. con 5% de amortiguamiento crítico, $S_s = 1.078$
- Coeficiente de aceleración espectral de 1.0 seg. con 5% de amortiguamiento crítico, $S_1 = 0.443$
- Coeficiente de aceleración pico del suelo con 5% de amortiguamiento crítico, $PGA = 0.41$



5.3.3. Parámetros Geotécnicos

En la tabla No.7 se presenta un resumen de los parámetros geotécnicos que caracterizan a los materiales en el área de estudio. Estos valores se obtuvieron de los ensayos de laboratorio y de las literaturas internacionales.

Tabla No.7 Parámetros Geotécnicos

Hoyo No.	Profundidad (m)	N (SPT)	γ_m (T/m ³)	γ_d (T/m ³)	C (ton/m ²)	ϕ (°)
1	1	14	1.933	1.484	2.8	30
2	1	>50	1.969	1.735	3.9	35
4	1	3	1.732	1.421	2.6	35
7	1	3	1.811	1.275	2.7	30
9	2	8	1.720	1.165	2.3	30
10	1	4	1.791	1.220	2.4	33
11	1	4	1.695	1.111	2.0	27
15	1	4	1.785	1.236	2.8	31
2 Puente de Chiriquí Grande	4	8	1.942	1.496	1.4	36
2 Puente de Cañazas	1	26	1.969	1.735	3.9	35
1 **Puente Guarumo	7	>50				35

** Valor de ángulo de fricción recomendado por el REP -2014.

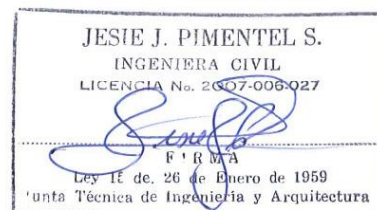


- Realizar calicatas en donde se vea que el tipo de material presenta una consistencia de suelo firme.
- **Área hacia la toma de agua: Hoyo No. 8, No.9, No.10, No.11, No.12, No.13, No.14 y No.15**
 - En general después de 1.50 metros de profundidad se alcanza un material de consistencia muy firme por lo que es muy importante para el diseño posterior.
 - Se recomienda cuando se alcance el nivel final de terracería en el área de las edificaciones, realizar un estudio de capacidad de soporte final, prueba de placa o un cbr de campo, para verificar los asentamientos del sitio.
 - Además, se recomienda realizar calicatas una vez se inicie con la conformación de los taludes finales, para verificar los parámetros mecánicos de suelos C y ϕ .
- **Puente sobre el Río Guarumo**

Por la fuerza que se tienen en estos ríos y el ancho de la misma. Se recomienda realizar un tipo de cimentación profunda (micropilotes o pilotes) hasta alcanzar el nivel de la roca (aprox. 7.00 metros de profundidad).
- **Puente sobre el Río Cañazas:**

Se recomienda realizar un tipo de cimentación profunda (micropilotes o pilotes) hasta alcanzar un material de consistencia dura (aprox. 15.00 metros de profundidad).
- **Puente sobre el Río de Chiriquí Grande:**

Se recomienda realizar un tipo de cimentación profunda (micropilotes o pilotes) hasta alcanzar un material de consistencia dura (aprox. 10.00 metros de profundidad).





5.3.2 Recomendaciones Generales:

- **Área de la traza de la tubería- Hoyo No. 1 y No. 2- Cerca del Pueblo de Cañazas**

A profundidades de 1.50 metros se obtiene una buena capacidad de soporte del suelo, por lo que se recomienda colocar la tubería del sistema de agua potable sobre estos estratos.

- **Edificio de la Agencia- Hoyo No.3**

- Se recomienda colocar un material granular grueso (Boulders) de por lo menos 1.50 metros de altura, para evitar problemas de capilaridad por la presencia del agua; y sobre esa capa continuar el relleno hasta nivel de calle con material selecto u otro aprovechable localmente que brinde suficiente estabilidad a las estructuras a construir.
- Por la consistencia del material en esta zona, se puede recomendar una profundidad de desplante a 1.50 metros, siempre que el cálculo final estructural no pueda desplantarse sobre el relleno para alcanzar la calle.
- Además, una vez alcanzada el nivel de terracería, para verificar los asentamientos del sitio y la capacidad de soporte del suelo, se recomienda realizar una prueba de placa o un cbr de campo (valor recomendado > 80%).

- **Área pantanosa- Hoyo No.4**

Por la dificultad de trabajar en esta zona y la presencia de agua en su superficie se recomienda:

- Estabilizar la zona con material granular grueso (Boulders) hasta alcanzar una capacidad de soporte de 7000 kg/m². Sin embargo, esta alternativa podría acarrear un costo elevado dentro del presupuesto.
- Existen áreas donde la longitud del talud es bastante considerable, podría considerarse colocar la tubería del sistema de agua potable sobre esa zona; sin embargo, se recomienda realizar algunas calicatas sobre esos taludes.
- En área donde no existe taludes tan considerables se puede considerar la alternativa de colocar la tubería de forma aérea.
- Realizar calicatas en donde se vea que el tipo de material presenta una consistencia de suelo firme.

- **Área de la traza de la tubería- Hoyo No. 5, No.6 y No. 7- Yendo hacia Miramar**

- Se recomienda mejorar la zona con material granular grueso (Boulders), ya que la capacidad de soporte del suelo a 1.50 metros de profundidad está inferior a 5000 Kg/cm².
- Considerar colocar la tubería en zonas donde las longitudes de los taludes son considerables.





Aplíquese los factores y coeficientes indicados en el Reglamento Estructural Panameño 2014 para los suelos clasificados bajo esta categoría.

En la siguiente tabla se presenta la clasificación del perfil de suelo que corresponde a todos los estratos encontrados en el área de estudio:

Tabla No. 6 Clasificación del perfil del Suelo

Estrato	Tipo de perfil de suelo	V_s ft/s	N	S_u
I	E	<600 ft/s	<15	< 1000 psf
II	D	600 a 1200 ft/s	15 a 50	1000 a 2000 psf



5.3. Recomendaciones para el Diseño de los Elementos Estructurales

5.3.1. Clasificación del perfil del suelo:

Hoyo No.	Perfil del suelo (ASCE/SEI 7-05)
1	E
2	D
3	D
4	E
5	E
6	E
7	E
8	E
9	E
10	E
11	E
12	E
13	E
14	D
15	E
Puente Guarumo	D
Puente Cañazas	D
Puente Chiriquí Grande	E



De acuerdo a los ensayos de laboratorio: se pudo determinar un grado de expansividad en general bajo.

Ver Tabla No. 5.



Tabla No. 5: Potencial de Expansión

Referencias: 3, 11, 14, 15, 19, 36, 56 y 57					
Cuadro A6.3.8.5.3 Relación entre Propiedades Índice y Potencial de Expansión					
Potencial de Expansión	Muy Baja	Baja	Mediana	Alta	Muy Alta
Índice de Plasticidad, PI	0 - 10	10 - 15	15 - 25	25 - 35	> 35
Límite Líquido, LL	< 30		30 - 40	40 - 60	> 60
Límite de Contracción, SL	>15		10 - 16	7 - 12	< 11
Índice de Expansión (ASTM D-4929)	0 -20	21 - 50	51 - 90	91 - 130	> 130
Contenido de Arcilla (< 2µm), %	0 - 10	10 - 15	15 - 25	25 - 35	35 - 100
% de expansión @ 6.90 Kpa**	0 - 2	2 - 4	4 - 7	7 - 12	> 12
% de expansión @ 24.0 Kpa**	0 - 1	1 - 3	3 - 5	5 - 8	> 8
% de expansión @ 31.0 Kpa**	0	0 - 1	1 - 4	4 - 6	> 6
Actividad, Ac = PI/ (% de arcillas)	ver Figura A6.3.8.5.1				
Actividad de Intercambio Catiónico (CEAc =CEC/% de arcillas)	ver Figura A6.3.8.5.1				
Índice de Cambio Potencial de Volumen, PVC	< 2	2 - 4	4 - 6	> 6	
Relación Contenido de Humedad / Límite Líquido	> 0.5	0.5 - 0.4	0.4 - 0.3	< 0.3	
Resistencia a la Penetración Estándar (N golpes/0.30m)	< 10	10 - 20	20 - 30	>30	
Expansión Libre (Figura A6.3.8.5.1)**	< 10	10 - 20	20 - 30	>30	
Presión de Hinchamiento, Kpa	< 48	144-239	239-958	>958	
** (% del Cambio de Volumen Total)					



5.1 Descripción del Entorno Geológico

5.1.1 Arcilla: formado por partículas con tamaños inferiores a los limos (0.002 mm). Están formadas principalmente, por minerales silicatados, constituidos por cadenas de elementos tetraédricos y octaédricos (El ion silicio se encuentra en el centro de cada una de estas estructuras regulares), unidas por enlaces covalentes débiles, pudiendo entrar las moléculas de agua entre las cadenas, produciendo a veces, aumentos de volumen (recuperables cuando el agua se evapora). Todo ello hace que la capacidad de retención del agua sea muy grande (pequeños huecos con una gran superficie de absorción en las partículas y una estructura que permite retener el agua), por lo que son generalmente los materiales más problemáticos.

5.1.2 Limos: formado con partículas comprendidas entre 0.060 y 0.002 mm. Retienen el agua mejor que los tamaños superiores.

5.2. Potencial de Expansión:

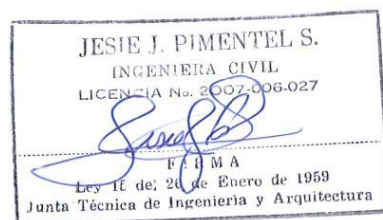
Dado que la expansividad se relaciona con suelos arcillosos, es habitual emplear parámetros de caracterización de arcillas para evaluar y graduar la posible expansividad de un suelo.

En la tabla No.5 se indican valores de referencia del potencial de expansión de acuerdo al REP-2014.



La información contenida en el presente Informe Geotécnico constituye elementos de referencia para el diseño conceptual de las estructuras del proyecto, las cuales serán utilizados por el Ingeniero Estructural, es nuestra política suministrar información y dejar a decisión del Ingeniero Estructural la selección del tipo, profundidad de desplante, o cualquier otra decisión de diseño de las fundaciones, las cuales involucran una evaluación sistemática de la magnitud y naturaleza de los esfuerzos que controlan el diseño.

El Ingeniero Estructural deberá estimar la magnitud de los asentamientos diferenciales y estabilidad del conjunto, para distinta condiciones de carga de diseño.



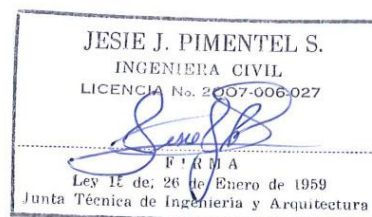


Hoyo No.	Estrato	Capacidad de Soporte (kg/m2)
2 Puente Cañazas	Grava limosa de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad baja.	22302 @ 27612
2 Puente Cañazas	Limo arenoso ocre morado de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.	10620 @ 14868
2 Puente Cañazas	Limo arenoso ocre morado de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad media.	23364
2 Puente Cañazas	Arena limosa grisácea con betas de color ocre de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.	45666 @ 58410
1 Chiriquí Grande	Limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.	2124
1 Chiriquí Grande	Limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.	12744 @ 13806
1 Chiriquí Grande	Arena arcillosa con grava café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.	48852
2 Chiriquí Grande	Limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.	2124 @ 3186
2 Chiriquí Grande	Limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.	8496 @ 10620
2 Chiriquí Grande	Arena arcillosa con grava café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.	37170





Hoyo No.	Estrato	Capacidad de Soporte (kg/m2)
1 Puente Guarumo	Arena arcillosa con grava de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	27612 @ 43542
1 Puente Guarumo	Arena limosa de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)
2 Puente Guarumo	Arena mal graduada con arcilla y grava de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	21240 @ 44604
2 Puente Guarumo	Limo arenoso café claro con betas de color ocre de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad baja.	14868 @ 30798
1 Puente Cañazas	Limo arenoso con grava de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	3186 @ 5310
1 Puente Cañazas	Limo arenoso ocre morado de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.	13806 @ 19116
1 Puente Cañazas	Limo arenoso ocre morado de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad media.	27612 @ 31860
1 Puente Cañazas	Arena limosa grisácea con betas de color ocre de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.	31860 @ 39294





Hoyo No.	Estrato	Capacidad de Soporte (kg/m2)
11	Limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	4248
11	Arena arcillosa compacta, café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)
12	Limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	4248
12	Grava limosa con arena compacta, café grisácea de consistencia dura de plasticidad media y humedad media.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)
13	Limo arcilloso café claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	7434
13	Limo arcilloso café grisáceo de consistencia firme, de plasticidad media y humedad media.	11682 @ 12744
14	Limo arcilloso café claro con boulders de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	32922
14	Limo toscoso café rojizo y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)
15	Limo arenoso café claro con boulders de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	4248
15	Limo arenoso café claro con boulders de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)

JESIE J. PIMENTEL S.
INGENIERA CIVIL
LICENCIA No. 2607-906-027

FIRMA
Ley 15 de: 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Hoyo No.	Estrato	Capacidad de Soporte (kg/m2)
6	Limo arenoso cremoso y grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.	2124
6	Limo arcilloso café rojizo y grisáceo de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media	7434
7	Relleno de limo arcilloso café grisáceo y claro con pequeños boulders.	3186
7	Limo arcilloso ocre claro y rojizo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad media.	15930
8	Limo arcilloso ocre claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	5310
8	Limo toscoso ocre claro y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)
9	Limo grava con arena café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad baja y humedad media.	7434 @ 8496
9	Limo compacto granular café grisáceo y cremoso de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)
10	Limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.	4248
10	Limo toscoso café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)

JESIE J. PIMENTEL S.
INGENIERA CIVIL
LICENCIA N.º 2007006027

[Firma]
FIRMA

Ley 11 de 26 de Enero de 1959
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

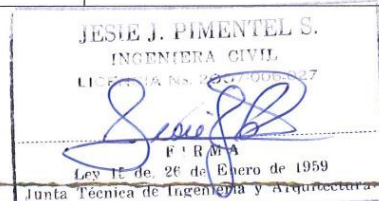


5. Conclusiones

En base a la información obtenida, podemos recomendar la capacidad admisible de los estratos encontrados en el área de interés.

Tabla 4. Capacidad de Soporte Admisible (qa)

Hoyo No.	Estrato	Capacidad de Soporte (kg/m2)
1	Limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.	14868
2	Relleno de limo toscoso café claro y rojizo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.	Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m2)
3	Limo arenoso café claro con pequeños boulders de consistencia muy firme de plasticidad baja y humedad media	25488
3	Grava limosa mal graduada con arena de color café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.	40356 @ Rechazo
4	Limo arenoso café grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.	3186
4	Arena limosa gruesa, café grisácea de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.	12744 @ 15930
5	Limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.	2124





4.21 Sondeo No. 2- Puente Chiriquí Grande

El primer estrato de 1.50 m desde la superficie consiste en un relleno de grava con boulders de río café grisáceo.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 1.50 m hasta los 3.50 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 3.50 m hasta los 5.60 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.60 m hasta los 6.45 m de profundidad y está constituido por una arena arcillosa con grava café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua desde la superficie.

4.21.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 8496 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 10620 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 37170 kg/m²



De 14.55m a 15.00 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 58410 kg/m².

4.20 Sondeo No. 1- Puente Chiriquí Grande

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 0.70 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo arcilloso café claro con boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.70 m hasta los 3.80 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 3.80 m hasta los 5.85 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.85 m hasta los 6.45 m de profundidad y está constituido por una arena arcillosa con grava café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua a 0.40 metros de profundidad.

4.20.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 13806 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 48852 kg/m².



4.19 Sondeo No. 2- Puente Cañazas

El primer estrato de 2.45 m desde la superficie consiste en una grava limosa de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad baja.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 2.45 m hasta los 5.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.45 m hasta los 9.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 9.45 m hasta los 15.00 m de profundidad y está constituido por una arena limosa grisácea con betas de color ocre de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.

4.19.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 27612 kg/m2.

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 22302 kg/m2

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 10620 kg/m2

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m2

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 11682 kg/m2

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 23364 kg/m2

De 7.00m a 7.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 39294 kg/m2

De 8.00m a 8.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 33984 kg/m2

De 9.00m a 9.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 45666 kg/m2



4.18.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 5310 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 19116 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 13806 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 13806 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 31860 kg/m²

De 7.00m a 7.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 39294 kg/m²

De 8.00m a 8.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 27612 kg/m²

De 9.00m a 9.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 31860 kg/m²

De 14.55m a 15.00 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 39294 kg/m²



4.17.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 44604 kg/m².

De 7.00m a 7.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 21240 kg/m²

De 8.00m a 8.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 30798 kg/m²

De 9.00m a 9.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m²

De 11.00m a 11.15 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.18 Sondeo No. 1- Puente Cañazas

El primer estrato de 3.00 m desde la superficie consiste en un limo arenoso con grava de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad alta.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 3.00 m hasta los 5.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.45 m hasta los 8.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 8.45 m hasta los 15.00 m de profundidad y está constituido por una arena limosa grisácea con betas de color ocre de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.



4.16 Sondeo No. 1- Puente Guarumo

El primer estrato de 5.45 m desde la superficie consiste en una arena arcillosa con grava de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad baja.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 5.45 m hasta los 7.24 m de profundidad y está constituido por una arena limosa de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente un material rocoso.

4.16.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 43542 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 27612 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 32922 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 38232 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 41418 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 53100 kg/m²

De 7.00m a 7.24 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.17 Sondeo No. 2- Puente Guarumo

El primer estrato de 6.00 m desde la superficie consiste en gravas pequeñas.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 6.00 m hasta los 7.45 m de profundidad y está constituido por una arena mal graduada con arcilla y grava de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 7.45 m hasta los 11.15 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con betas de color ocre de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad baja.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente un material rocoso.



4.14.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 32922 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.15 Sondeo No. 15- Toma de Agua

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 2.00 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con boulders, de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 2.00 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con boulders, de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad media.

4.15.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).



4.13 Sondeo No. 13- Vial Superior

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.70 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.70 m hasta los 5.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café grisáceo, de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

4.13.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 7434 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 11682 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m².

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 11682 kg/m²

4.14 Sondeo No. 14- Desarenador

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.15 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro con boulders, de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.15 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo toscoso café rojizo y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.

Nota: Presencia de agua a 0.50 metros de profundidad.



4.11 Sondeo No. 11- Edificio de Químicos

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.70 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.70 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por una arena arcillosa compacta, café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

4.11.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.12 Sondeo No. 12- Losa PTAP

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.50 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.50 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por una grava limosa con arena compacta, café grisácea de consistencia dura de plasticidad media y humedad media.

4.12.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).



4.9.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 8496 kg/m²

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 7434 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 8496 kg/m²

De 4.00m a 4.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.10 Sondeo No. 10- Edificio de Administración

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 0.80 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro con pequeños boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.80 m hasta los 1.90 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.90 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo tosco café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

4.10.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)



4.8 Sondeo No. 8- Vial Inferior

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 2.00 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso ocre claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 2.00 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo toscoso ocre claro y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

4.8.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 5310 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.9 Sondeo No. 9- Tanque de agua

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.20 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro con pequeños boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.20 m hasta los 3.75 m de profundidad y está constituido por un limo grava con arena café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad baja y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 3.75 m hasta los 4.45 m de profundidad y está constituido por un limo compacto granular café grisáceo y cremoso de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.



4.6 Sondeo No. 6- traza de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 2.00 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso cremoso y grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 2.00 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café rojizo y grisáceo de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Nota: Presencia de agua a 0.60 metros de profundidad.

4.6.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 7434 kg/m².

4.7 Sondeo No. 7- traza de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 1.70 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo arcilloso café grisáceo y claro con pequeños boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.70 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso ocre claro y rojizo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad media.

Nota: Presencia de agua a 0.40 metros de profundidad.

4.7.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 15930 kg/m².



4.4.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m².

De 3.00m a 3.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m².

De 4.00m a 4.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 15930 kg/m².

De 5.00m a 5.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m².

De 6.00m a 6.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.5 Sondeo No. 5- traza de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 0.40 m de profundidad y está constituido por un relleno de grava de río, café grisácea.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.40 m hasta los 3.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

4.5.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m².

De 3.00m a 3.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m².



4.3.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 25488 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 40356 kg/m².

De 3.00m a 3.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 49914 kg/m².

De 4.00m a 4.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.4. Sondeo No. 4- área pantanosa

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 0.35 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo arcilloso café claro.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.35 m hasta los 1.60 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.60 m hasta los 5.50 m de profundidad y está constituido por una arena limosa gruesa, café grisácea de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.50 m hasta los 6.45 m de profundidad y está constituido por una grava con arena café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua a 0.30 metros de profundidad.



4.2. Sondeo No. 2 - Trazo de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 0.80 m de profundidad y está constituido por un relleno de grava de río café grisácea.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.80 m hasta los 1.45 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo toscoso café claro y rojizo. De consistencia dura, de plasticidad baja y humedad baja.

4.2.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.3. Sondeo No. 3- Edificio de la Agencia

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.50 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con pequeños boulders de consistencia muy firme de plasticidad baja y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.50 m hasta los 4.45 m de profundidad y está constituido por una grava limosa mal graduada con arena, de color café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua a 3.00 metros de profundidad.



3.5 Criterio de plasticidad

Tabla 3

Índice Plástico	Plasticidad
0-3	No Plástico
4-15	Plasticidad baja
16-30	Plasticidad media
Mayor de 30	Plasticidad alta

Se realizaron muestreos al estrato compresible característico del área de interés. Las muestras obtenidas en las perforaciones fueron agrupadas visualmente, según la norma ASTM D-2488, obteniéndose una muestra representativa del área en estudio.

3.6. Prospección y Muestreo

La exploración de campo se realizó con el fin de conocer las características del subsuelo y estimar la capacidad de soporte del área donde se ubicará el proyecto.

Se realizaron perforaciones con profundidades de hasta 15.00 metros en el estrato de resistencia a juicio del investigador.

4.0 Descripción Detallada de los Estratos

4.1. Sondeo No. 1 - Trazo de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 0.40 m de profundidad y está constituido por un relleno de grava de río café grisácea.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.40 m hasta los 1.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

4.1.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m²



3.4 Compacidad relativa o consistencia

Para efectos de la compacidad relativa o consistencia se ha clasificado el suelo, según la tabla 2, criterio basado en el ensayo de penetración estándar (ASTM D-1586) de acuerdo a Terzagui y Peck. El criterio de plasticidad utilizado se basa en los ensayos de índice de plasticidad (ASTM D-4318) según Atterberg, que se muestra en la tabla 3.

Tabla 2 Compacidad relativa o consistencia

Tipo básico De suelo	Compacidad o Consistencia	Número de Golpes Por 30 cm, (N1)
No Cohesivo Arena, Grava, Limo (ML)	Compacidad	
	Muy suelta	Menor de 4
	Suelta	4 a 10
	Medianamente densa	10 a 30
	Densa	30 a 50
Cohesivo Arcilla Limo (MH)	Muy Densa	Mayor de 50
	Consistencia	
	Muy suave	Menor de 2
	Suave	2 a 4
	Medianamente Firme	4 a 8
	Firme	8 a 15
	Muy Firme	15 a 30
	Dura	Mayor de 30

(N1) Número de golpes del peso de 63.5 kg. (140 lbs) cayendo 0.76 m (130 plg) para hincar el muestreador de 1 3/8" D.I.



3. Alcance del Estudio.

Para la evaluación geotécnica del sitio de estudio se contó con los resultados de los ensayos de campo y laboratorio, reportados en las fichas de perforación del proyecto.

- Se realizaron 21 perforaciones por hincamiento de sonda con muestreador de tubo partido en los sitios identificados en los perfiles litológicos.
- Estudio general de 13 calicatas.

3.1. Consideraciones Generales:

El proyecto consiste en la verificación de la capacidad de soporte del suelo con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de la estructura proyectada.

3.2. Metodología Aplicada

La metodología aplicada se basó en la norma ASTM D-1586 para la determinación de la capacidad de soporte. Se utilizó muestreador de tubo partido de 50 mm y martillo de hincado de 63.6 Kg, con carrera de caída de 76 cm.

La prueba de penetración estándar (SPT), desarrollada alrededor de 1927, es la más popular y económica actualmente para obtener información del subsuelo. Se estima que el 85 al 90% de las cimentaciones convencionales de Norte y Sur América se diseñan usando la SPT. La SPT ha sido usada en los perfiles de perforación para correlacionar la capacidad de soporte admisible (Peck, Hanson y Thorburn, 1974).

3.3 Descripción de pruebas y especificación

Tabla 1.

Descripción de las pruebas	Especificación ASTM
Exploración y muestreo	D-1452 / D-420
Prueba de penetración estándar y muestreo(S.P.T.)	D-1586
Descripción visual de los suelos	D-2488
Contenido de agua	D-2216 / D4643
Límite Líquido	D-4318
Límite Plástico e índice de plasticidad	D-4818
Análisis granulométrico	C-136
Clasificación de suelos SUCS	D-2487



INFORME DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA DE SITIO

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande y Redes de abastecimiento.

1. Localización del Sitio en Estudio.

El sitio del estudio se localiza en Provincia de Bocas del Toro, Distrito de Chiriquí Grande.

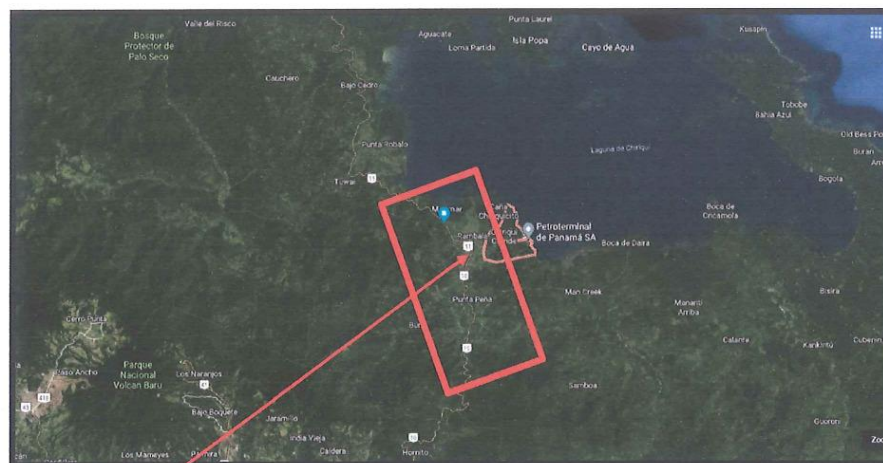


Figura No.1- Localización del Proyecto

2. Objetivo del Estudio

El objetivo del estudio consiste en la determinación de las condiciones geológicas y geotécnicas de los estratos investigados y la determinación de las propiedades mecánicas de los materiales que componen los mismos de tal forma que el diseñador cuente con información veraz y específica para el diseño proyectado.

Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II

Proyecto: ESTUDIO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO

Promotor: INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES.



INFORME DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO

PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO

INFORME PRESENTADO AL PROMOTOR CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE

PRESENTADO POR

10 DE MAYO DE 2021

1



4.21 Sondeo No. 2- Puente Chiriquí Grande

El primer estrato de 1.50 m desde la superficie consiste en un relleno de grava con boulders de río café grisáceo.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 1.50 m hasta los 3.50 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 3.50 m hasta los 5.60 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.60 m hasta los 6.45 m de profundidad y está constituido por una arena arcillosa con grava café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua desde la superficie.

4.21.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 8496 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 10620 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 37170 kg/m²



De 14.55m a 15.00 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 58410 kg/m².

4.20 Sondeo No. 1- Puente Chiriquí Grande

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 0.70 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo arcilloso café claro con boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.70 m hasta los 3.80 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café grisáceo con materia orgánica de consistencia muy suave de plasticidad media y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 3.80 m hasta los 5.85 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café grisáceo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.85 m hasta los 6.45 m de profundidad y está constituido por una arena arcillosa con grava café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua a 0.40 metros de profundidad.

4.20.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 13806 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 48852 kg/m².



4.19 Sondeo No. 2- Puente Cañazas

El primer estrato de 2.45 m desde la superficie consiste en una grava limosa de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad baja.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 2.45 m hasta los 5.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.45 m hasta los 9.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 9.45 m hasta los 15.00 m de profundidad y está constituido por una arena limosa grisácea con betas de color ocre de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.

4.19.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 27612 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 22302 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 10620 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 11682 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 23364 kg/m²

De 7.00m a 7.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 39294 kg/m²

De 8.00m a 8.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 33984 kg/m²

De 9.00m a 9.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 45666 kg/m²



4.18.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 5310 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 19116 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 13806 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 13806 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 31860 kg/m²

De 7.00m a 7.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 39294 kg/m²

De 8.00m a 8.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 27612 kg/m²

De 9.00m a 9.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 31860 kg/m²

De 14.55m a 15.00 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 39294 kg/m²



4.17.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 44604 kg/m².

De 7.00m a 7.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 21240 kg/m²

De 8.00m a 8.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 30798 kg/m²

De 9.00m a 9.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m²

De 11.00m a 11.15 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.18 Sondeo No. 1- Puente Cañazas

El primer estrato de 3.00 m desde la superficie consiste en un limo arenoso con grava de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad alta.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 3.00 m hasta los 5.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.45 m hasta los 8.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso ocre morado, de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 8.45 m hasta los 15.00 m de profundidad y está constituido por una arena limosa grisácea con betas de color ocre de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.



4.16 Sondeo No. 1- Puente Guarumo

El primer estrato de 5.45 m desde la superficie consiste en una arena arcillosa con grava de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad baja.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 5.45 m hasta los 7.24 m de profundidad y está constituido por una arena limosa de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente un material rocoso.

4.16.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 43542 kg/m².

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 27612 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 32922 kg/m²

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 38232 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 41418 kg/m²

De 6.00m a 6.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 53100 kg/m²

De 7.00m a 7.24 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.17 Sondeo No. 2- Puente Guarumo

El primer estrato de 6.00 m desde la superficie consiste en gravas pequeñas.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 6.00 m hasta los 7.45 m de profundidad y está constituido por una arena mal graduada con arcilla y grava de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 7.45 m hasta los 11.15 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con betas de color ocre de consistencia muy firme de plasticidad media y humedad baja.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente un material rocoso.



4.14.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 32922 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.15 Sondeo No. 15- Toma de Agua

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 2.00 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con boulders, de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 2.00 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con boulders, de consistencia dura, de plasticidad baja y humedad media.

4.15.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).



4.13 Sondeo No. 13- Vial Superior

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.70 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.70 m hasta los 5.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café grisáceo, de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

4.13.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 7434 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 11682 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m².

De 4.00m a 4.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m²

De 5.00m a 5.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 11682 kg/m²

4.14 Sondeo No. 14- Desarenador

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.15 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro con boulders, de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.15 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo toscoso café rojizo y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad media.

Nota: Presencia de agua a 0.50 metros de profundidad.



4.11 Sondeo No. 11- Edificio de Químicos

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.70 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.70 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por una arena arcillosa compacta, café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

4.11.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).

4.12 Sondeo No. 12- Losa PTAP

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.50 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.50 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por una grava limosa con arena compacta, café grisácea de consistencia dura de plasticidad media y humedad media.

4.12.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²).



4.9.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 8496 kg/m²

De 2.00m a 2.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 7434 kg/m²

De 3.00m a 3.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 8496 kg/m²

De 4.00m a 4.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.10 Sondeo No. 10- Edificio de Administración

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 0.80 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro con pequeños boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.80 m hasta los 1.90 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.90 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo toscoso café grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

4.10.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 4248 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)



4.8 Sondeo No. 8- Vial Inferior

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 2.00 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso ocre claro de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 2.00 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo toscoso ocre claro y grisáceo de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.

4.8.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 5310 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.9 Sondeo No. 9- Tanque de agua

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.20 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café claro con pequeños boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.20 m hasta los 3.75 m de profundidad y está constituido por un limo grava con arena café claro y cremoso de consistencia medianamente firme de plasticidad baja y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 3.75 m hasta los 4.45 m de profundidad y está constituido por un limo compacto granular café grisáceo y cremoso de consistencia dura de plasticidad baja y humedad baja.



4.6 Sondeo No. 6- traza de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 2.00 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso cremoso y grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 2.00 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café rojizo y grisáceo de consistencia medianamente firme de plasticidad media y humedad media.

Nota: Presencia de agua a 0.60 metros de profundidad.

4.6.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 7434 kg/m².

4.7 Sondeo No. 7- traza de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 1.70 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo arcilloso café grisáceo y claro con pequeños boulders.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.70 m hasta los 2.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso ocre claro y rojizo de consistencia firme de plasticidad baja y humedad media.

Nota: Presencia de agua a 0.40 metros de profundidad.

4.7.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 15930 kg/m².



4.4.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 3186 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m².

De 3.00m a 3.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 12744 kg/m².

De 4.00m a 4.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 15930 kg/m².

De 5.00m a 5.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m².

De 6.00m a 6.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.5 Sondeo No. 5- traza de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 0.40 m de profundidad y está constituido por un relleno de grava de río, café grisácea.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.40 m hasta los 3.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

4.5.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m².

De 3.00m a 3.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 2124 kg/m².



4.3.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 25488 kg/m²

De 2.00m a 2.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 40356 kg/m².

De 3.00m a 3.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 49914 kg/m².

De 4.00m a 4.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.4. Sondeo No. 4- área pantanosa

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 0.35 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo arcilloso café claro.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.35 m hasta los 1.60 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café grisáceo de consistencia suave de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.60 m hasta los 5.50 m de profundidad y está constituido por una arena limosa gruesa, café grisácea de consistencia firme de plasticidad baja y humedad alta.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 5.50 m hasta los 6.45 m de profundidad y está constituido por una grava con arena café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua a 0.30 metros de profundidad.



4.2. Sondeo No. 2 - Trazo de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 0.80 m de profundidad y está constituido por un relleno de grava de río café grisácea.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.80 m hasta los 1.45 m de profundidad y está constituido por un relleno de limo toscoso café claro y rojizo. De consistencia dura, de plasticidad baja y humedad baja.

4.2.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45 m de profundidad efectuamos la prueba de SPT, y se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en Rechazo >50 golpes/15 cm. (53100 Kg/m²)

4.3. Sondeo No. 3- Edificio de la Agencia

El primer estrato de 0.10 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.10 m hasta los 1.50 m de profundidad y está constituido por un limo arenoso café claro con pequeños boulders de consistencia muy firme de plasticidad baja y humedad media.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 1.50 m hasta los 4.45 m de profundidad y está constituido por una grava limosa mal graduada con arena, de color café grisácea de consistencia dura de plasticidad baja y humedad alta.

Nota: Presencia de agua a 3.00 metros de profundidad.



3.5 Criterio de plasticidad

Tabla 3

Índice Plástico	Plasticidad
0-3	No Plástico
4-15	Plasticidad baja
16-30	Plasticidad media
Mayor de 30	Plasticidad alta

Se realizaron muestreos al estrato compresible característico del área de interés. Las muestras obtenidas en las perforaciones fueron agrupadas visualmente, según la norma ASTM D-2488, obteniéndose una muestra representativa del área en estudio.

3.6. Prospección y Muestreo

La exploración de campo se realizó con el fin de conocer las características del subsuelo y estimar la capacidad de soporte del área donde se ubicará el proyecto.

Se realizaron perforaciones con profundidades de hasta 15.00 metros en el estrato de resistencia a juicio del investigador.

4.0 Descripción Detallada de los Estratos

4.1. Sondeo No. 1 - Traza de la tubería

El primer estrato de 0.05 m desde la superficie consiste en capa vegetal.

Posteriormente, el segundo estrato se encuentra presente desde los 0.05 m hasta los 0.40 m de profundidad y está constituido por un relleno de grava de río café grisácea.

Posteriormente, el siguiente estrato se encuentra presente desde los 0.40 m hasta los 1.45 m de profundidad y está constituido por un limo arcilloso café rojizo y cremoso de consistencia firme de plasticidad media y humedad media.

4.1.1 Prueba de Penetración Estándar (SPT)

De 1.00m a 1.45m de profundidad efectuamos la prueba SPT y con ella se pudo determinar la capacidad de soporte del suelo en 14868 kg/m²



3.4 Compacidad relativa o consistencia

Para efectos de la compacidad relativa o consistencia se ha clasificado el suelo, según la tabla 2, criterio basado en el ensayo de penetración estándar (ASTM D-1586) de acuerdo a Terzagui y Peck. El criterio de plasticidad utilizado se basa en los ensayos de índice de plasticidad (ASTM D-4318) según Atterberg, que se muestra en la tabla 3.

Tabla 2 Compacidad relativa o consistencia

Tipo básico De suelo	Compacidad o Consistencia	Número de Golpes Por 30 cm, (N1)
No Cohesivo Arena, Grava, Limo (ML)	Compacidad	
	Muy suelta	Menor de 4
	Suelta	4 a 10
	Medianamente densa	10 a 30
	Densa	30 a 50
	Muy Densa	Mayor de 50
Cohesivo Arcilla Limo (MH)	Consistencia	
	Muy suave	Menor de 2
	Suave	2 a 4
	Medianamente Firme	4 a 8
	Firme	8 a 15
	Muy Firme	15 a 30
	Dura	Mayor de 30

(N1) Número de golpes del peso de 63.5 kg. (140 lbs) cayendo 0.76 m (130 plg) para hincar el muestreador de 1 3/8" D.I.



3. Alcance del Estudio.

Para la evaluación geotécnica del sitio de estudio se contó con los resultados de los ensayos de campo y laboratorio, reportados en las fichas de perforación del proyecto.

- Se realizaron 21 perforaciones por hincamiento de sonda con muestreador de tubo partido en los sitios identificados en los perfiles litológicos.
- Estudio general de 13 calicatas.

3.1. Consideraciones Generales:

El proyecto consiste en la verificación de la capacidad de soporte del suelo con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de la estructura proyectada.

3.2. Metodología Aplicada

La metodología aplicada se basó en la norma ASTM D-1586 para la determinación de la capacidad de soporte. Se utilizó muestreador de tubo partido de 50 mm y martillo de hincado de 63.6 Kg, con carrera de caída de 76 cm.

La prueba de penetración estándar (SPT), desarrollada alrededor de 1927, es la más popular y económica actualmente para obtener información del subsuelo. Se estima que el 85 al 90% de las cimentaciones convencionales de Norte y Sur América se diseñan usando la SPT. La SPT ha sido usada en los perfiles de perforación para correlacionar la capacidad de soporte admisible (Peck, Hanson y Thorburn, 1974).

3.3 Descripción de pruebas y especificación

Tabla 1.

Descripción de las pruebas	Especificación ASTM
Exploración y muestreo	D-1452 / D-420
Prueba de penetración estándar y muestreo(S.P.T.)	D-1586
Descripción visual de los suelos	D-2488
Contenido de agua	D-2216 / D4643
Límite Líquido	D-4318
Límite Plástico e índice de plasticidad	D-4818
Análisis granulométrico	C-136
Clasificación de suelos SUCS	D-2487

1. Localización del Sitio en Estudio.

El sitio del estudio se localiza en Provincia de Bocas del Toro, Distrito de Chiriquí Grande.

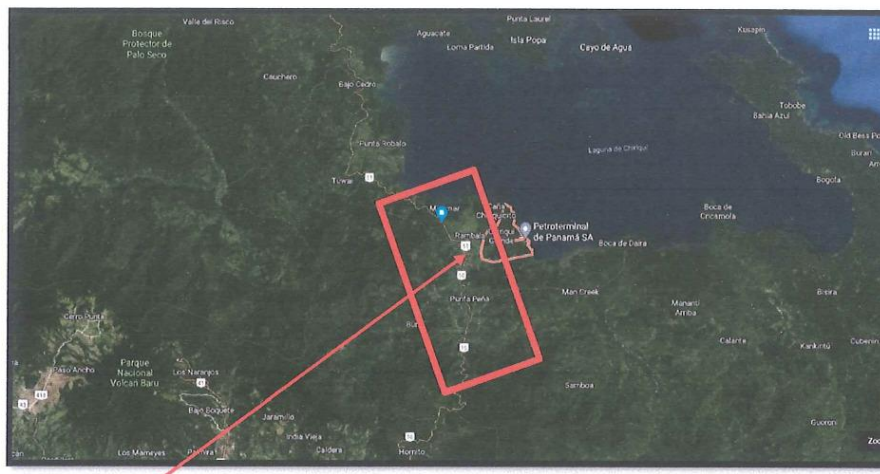


Figura No.1- Localización del Proyecto

2. Objetivo del Estudio

El objetivo del estudio consiste en la determinación de las condiciones geológicas y geotécnicas de los estratos investigados y la determinación de las propiedades mecánicas de los materiales que componen los mismos de tal forma que el diseñador cuente con información veraz y específica para el diseño proyectado.



INFORME DE INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO

PLANTA POTABILIZADORA DE CHIRIQUÍ GRANDE Y REDES DE ABASTECIMIENTO

INFORME PRESENTADO AL PROMOTOR CONSORCIO RB CHIRIQUÍ GRANDE

PRESENTADO POR



10 DE MAYO DE 2021



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Guarumo
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 2 de 9.00 mts @ 9.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LIQUIDO				LÍMITE PLASTICO			
Tara No.:	A-9	A-8	A-6	Tara No.:	A-13	B-17	
Tara + Suelo Hum [g]:	39.84	39.46	42.92	Tara + Suelo Hum [g]:	22.48	21.80	
Tara + Suelo Seco [g]:	35.62	35.45	37.93	Tara + Suelo Seco [g]:	21.09	20.53	
Peso de Agua [g]:	4.22	4.01	4.99	Peso de Agua [g]:	1.39	1.27	
Peso de Tara [g]:	25.31	25.88	26.53	Peso de Tara [g]:	16.04	15.95	
Peso Suelo Seco [g]:	10.31	9.57	11.40	Peso Suelo Seco [g]:	5.05	4.58	
Con. de Humedad [%]:	40.9	41.9	43.8	Con. de Humedad [%]:	27.5	27.7	
No. de Golpes	36	23	16	Promedio Hum, [%]	27.63		

RESUMEN	
L.L.	42.00
L.P.	27.63
I.P.	14.37
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-7-6
ÍNDICE DE GRUPO	12
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad

AGREGADO GRUESO

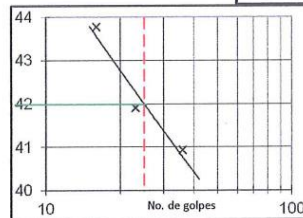
Peso Total de Muestra Seca 67.37 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

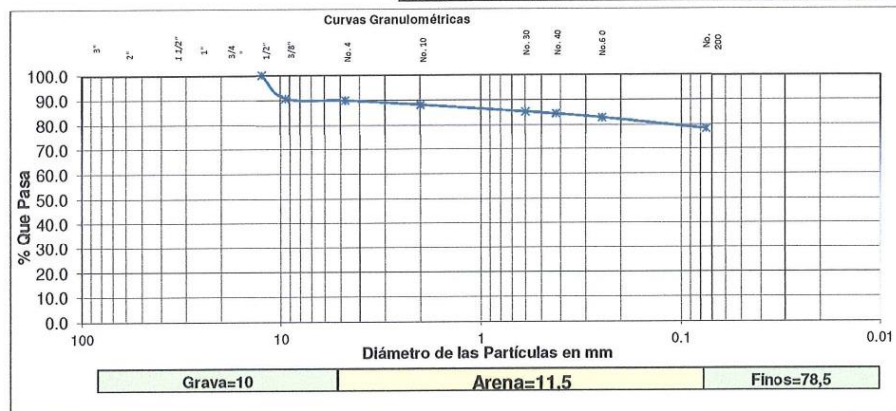
Peso Seco Despés Lavado 14.8 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"	0	0.0	100.0
3/8"	6.17	9.2	90.8
No. 4	6.71	10.0	90.0
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	7.93	11.8	88.2	
No. 30	9.84	14.6	85.4	
No. 40	10.42	15.5	84.5	
No. 60	11.48	17.0	83.0	
No. 200	14.5	21.5	78.5	
FONDO	0.08			
TOTAL	14.6			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Guarumo
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 2 de 6.00 mts @ 6.45 mts y 7.00 mts @ 7.45
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-6	1	A-4	Tara No.:	X	A-6	
Tara + Suelo Hum [g]:	47.76	47.99	46.94	Tara + Suelo Hum [g]:	21.09	21.26	
Tara + Suelo Seco [g]:	44.63	44.68	43.44	Tara + Suelo Seco [g]:	20.41	20.55	
Peso de Agua [g]:	3.13	3.31	3.50	Peso de Agua [g]:	0.68	0.71	
Peso de Tara [g]:	26.54	26.72	25.91	Peso de Tara [g]:	15.95	16.04	
Peso Suelo Seco [g]:	18.09	17.96	17.53	Peso Suelo Seco [g]:	4.46	4.51	
Con. de Humedad [%]:	17.3	18.4	20.0	Con. de Humedad [%]:	15.2	15.7	
No. de Golpes	34	23	15	Promedio Hum, [%]	15.49		

RESUMEN			
L.L.	<u>18.20</u>	Cu	_____
L.P	<u>15.49</u>	Cc	_____
I.P	<u>2.71</u>		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.		SP-SC	
CLASIFICACIÓN AASHTO		A-1-a	
ÍNDICE DE GRUPO		0	
DESCRIPCIÓN Arena mal graduada con arcilla con grava			

AGREGADO GRUESO

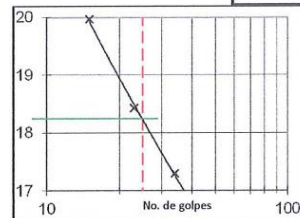
Peso Total de Muestra Seca 199.26 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

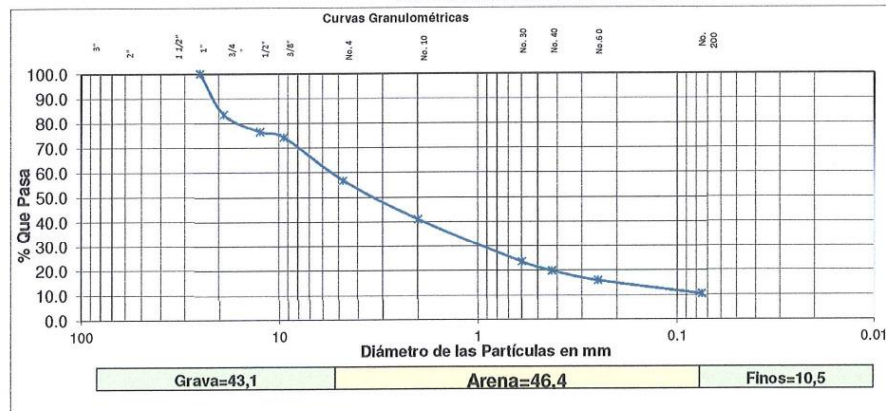
Peso Seco Despés Lavado 178.7 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"	0	0.0	100.0
3/4"	32.92	16.5	83.5
1/2"	46.58	23.4	76.6
3/8"	50.98	25.6	74.4
No. 4	85.9	43.1	56.9
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	117.48	59.0	41.0	
No. 30	152.31	76.4	23.6	
No. 40	159.60	80.1	19.9	
No. 60	167.34	84.0	16.0	
No. 200	178.35	89.5	10.5	
FONDO	0.14			
TOTAL	178.5			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Guarumo
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 1 de 7.00 @ 7.45mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LIQUIDO				LÍMITE PLASTICO			
Tara No.:	A-1	A-4	A-71	Tara No.:	X	A-15	
Tara + Suelo Hum [g]:	45.38	43.11	50.03	Tara + Suelo Hum [g]:	22.30	22.38	
Tara + Suelo Seco [g]:	41.43	39.33	44.60	Tara + Suelo Seco [g]:	21.11	21.20	
Peso de Agua [g]:	3.95	3.78	5.43	Peso de Agua [g]:	1.19	1.18	
Peso de Tara [g]:	26.58	25.90	26.00	Peso de Tara [g]:	15.94	16.11	
Peso Suelo Seco [g]:	14.85	13.43	18.60	Peso Suelo Seco [g]:	5.17	5.09	
Con. de Humedad [%]:	26.6	28.1	29.2	Con. de Humedad [%]:	23.0	23.2	
No. de Golpes	34	23	16	Promedio Hum, [%]	23.10		

RESUMEN		
L.L.	27.70	Cu
L.P.	23.10	Cc
I.P.	4.60	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SM	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4	
ÍNDICE DE GRUPO	0	
DESCRIPCIÓN	Arena Limosa con grava	

AGREGADO GRUESO

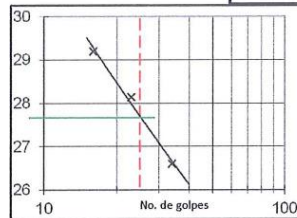
Peso Total de Muestra Seca 110.98 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

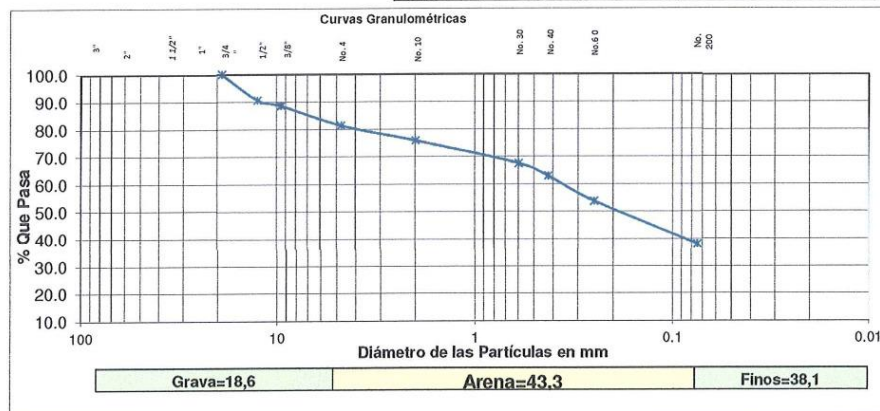
Peso Seco Después Lavado 68.9 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"	0	0.0	100.0
1/2"	10.42	9.4	90.6
3/8"	12.63	11.4	88.6
No. 4	20.63	18.6	81.4
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	26.77	24.1	75.9	
No. 30	35.98	32.4	67.6	
No. 40	41.14	37.1	62.9	
No. 60	51.28	46.2	53.8	
No. 200	68.67	61.9	38.1	
FONDO	0.21			
TOTAL	68.9			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 UBICACIÓN: Puente Guarumo
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 MUESTRA: Hoyo N° 1 de 3.00 mts @ 3.45 y 5.00 mts @ 5.45 mts
 ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No. :	B-1	A-5	A-10	Tara No. :	L-2	A-16	
Tara + Suelo Hum [g]:	41.89	44.88	45.50	Tara + Suelo Hum [g]:	21.23	21.36	
Tara + Suelo Seco [g]:	39.27	41.72	41.87	Tara + Suelo Seco [g]:	20.50	20.59	
Peso de Agua [g]:	2.62	3.16	3.63	Peso de Agua [g]:	0.73	0.77	
Peso de Tara [g]:	25.31	26.40	25.90	Peso de Tara [g]:	16.05	16.03	
Peso Suelo Seco [g]:	13.96	15.32	15.97	Peso Suelo Seco [g]:	4.45	4.56	
Con. de Humedad [%]:	18.8	20.6	22.7	Con. de Humedad [%]:	16.4	16.9	
No. de Golpes	35	25	15	Promedio Hum, [%]	16.65		

RESUMEN		
L.L.	20.50	Cu
L.P.	16.65	Cc
I.P.	3.85	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	SC	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-1-b	
ÍNDICE DE GRUPO	0	
DESCRIPCIÓN	Arena arcillosa con grava	

AGREGADO GRUESO

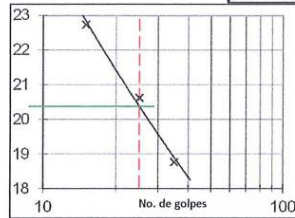
Peso Total de Muestra Seca 157.83 g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca g

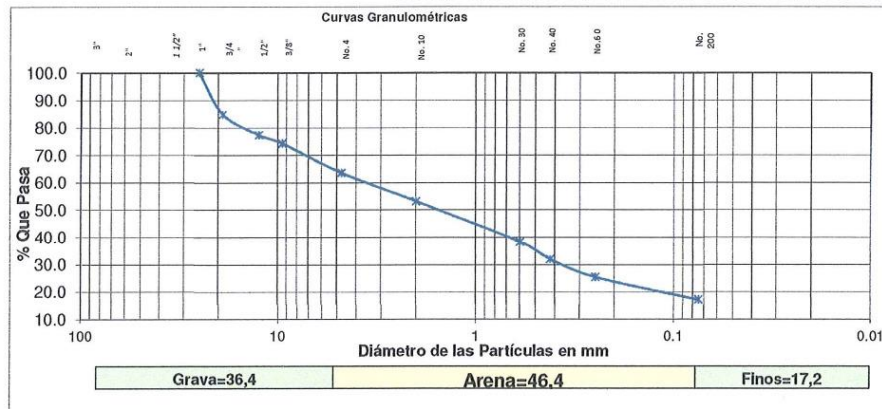
Peso Seco Después Lavado 131.9 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"	0	0.0	100.0
3/4"	23.89	15.1	84.9
1/2"	35.61	22.6	77.4
3/8"	40.52	25.7	74.3
No. 4	57.45	36.4	63.6
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
 D30= _____
 D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	73.75	46.7	53.3	
No. 30	97.18	61.6	38.4	
No. 40	107.09	67.9	32.1	
No. 60	117.54	74.5	25.5	
No. 200	130.61	82.8	17.2	
FONDO	0.16			
TOTAL	130.8			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
ENSAYOS A COMPRESIÓN EN NÚCLEOS PERFORADOS
ASTM C 42

Proyecto: Planta Potabilizadora Chiriquí Grande
Cliente: Consorcio RB Chiriquí Grande
Muestra tomada por: Tec. Iván González
Fecha de toma del núcleo: 22/3/21 Hora de colocación en bolsa o recipiente sellado: 4:00 p.m.
Resistencia de diseño: n/a psi Muestra N°: 1
Fecha de ensayo: 29/3/21 Hora: 3:00 p.m.
Factor de Corrección:

Descripción del área		Punto Guarano		Factor de Corrección:					
Muestra No.	Díámetro (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Peso (g)	Carga (KN)	Resistencia (MPa)	Resistencia (psi)	Observaciones
1	4.04	8.50	12.82	109	301.69	107.6	83.10	12052.5	
2	3.75	3.20	11.04	35	94.07	88.2	69.48	10076.7	

Observaciones y Recomendaciones

Ing. Marcel Chong
Ejecutado por

Ing. Jesie Pimentel
Revisado por



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Cañazas
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 2 de 9.00 mts @ 9.45 mts
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-1	A-71	A-8	Tara No.:	A-22	A-12	
Tara + Suelo Hum [g]:	43.4	40.47	40.92	Tara + Suelo Hum [g]:	20.11	19.92	
Tara + Suelo Seco [g]:	38.87	36.46	36.67	Tara + Suelo Seco [g]:	19.24	19.12	
Peso de Agua [g]:	4.53	4.01	4.25	Peso de Agua [g]:	0.87	0.80	
Peso de Tara [g]:	26.56	25.98	25.88	Peso de Tara [g]:	15.95	16.06	
Peso Suelo Seco [g]:	12.31	10.48	10.79	Peso Suelo Seco [g]:	3.29	3.06	
Con. de Humedad [%]:	36.8	38.3	39.4	Con. de Humedad [%]:	26.4	26.1	
No. de Golpes	35	24	16	Promedio Hum, [%]	26.29		

RESUMEN		
L.L.	37.90	Cu
L.P.	26.29	Cc
I.P.	11.61	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-6	
ÍNDICE DE GRUPO	13	
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad	

AGREGADO GRUESO

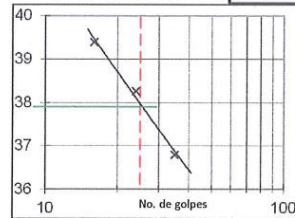
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 124.67 g

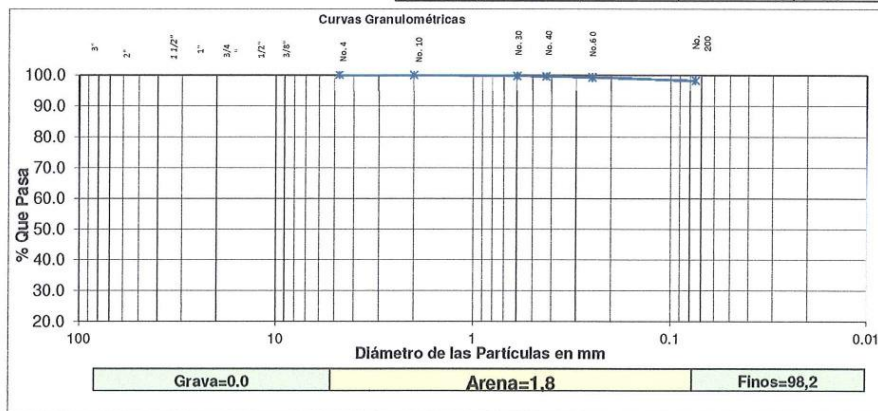
Peso Seco Despés Lavado 2.2 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4	0	0.0	100.0
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	0	0.0	100.0	
No. 30	0.31	0.2	99.8	
No. 40	0.47	0.4	99.6	
No. 60	0.82	0.7	99.3	
No. 200	2.19	1.8	98.2	
FONDO	0.03			
TOTAL	2.2			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
UBICACIÓN: Puente Cañazas
CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
MUESTRA: Hoyo N° 2 de 4.00 @ 4.45, 5.00 @ 5.45, 6.00 @ 6.45, 7.00 @ 7.45 y 8.00 @ 8.45
ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
Tara No.:	A-3	A-9	B-1	Tara No.:	A-15	A-17	
Tara + Suelo Hum [g]:	45.21	41.26	42.12	Tara + Suelo Hum [g]:	23.00	22.63	
Tara + Suelo Seco [g]:	39.98	36.59	37.03	Tara + Suelo Seco [g]:	21.42	21.11	
Peso de Agua [g]:	5.23	4.67	5.09	Peso de Agua [g]:	1.58	1.52	
Peso de Tara [g]:	26.88	25.30	25.30	Peso de Tara [g]:	16.11	15.95	
Peso Suelo Seco [g]:	13.10	11.29	11.73	Peso Suelo Seco [g]:	5.31	5.16	
Con. de Humedad [%]:	39.9	41.4	43.4	Con. de Humedad [%]:	29.8	29.5	
No. de Golpes	34	23	16	Promedio Hum, [%]	29.61		

RESUMEN		
L.L.	41.10	Cu
L.P.	29.61	Cc
I.P.	11.49	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-7-6	
ÍNDICE DE GRUPO	14	
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad	

AGREGADO GRUESO

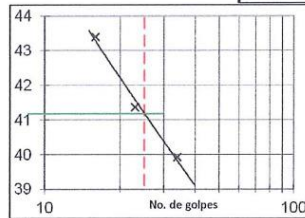
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 134.45 g

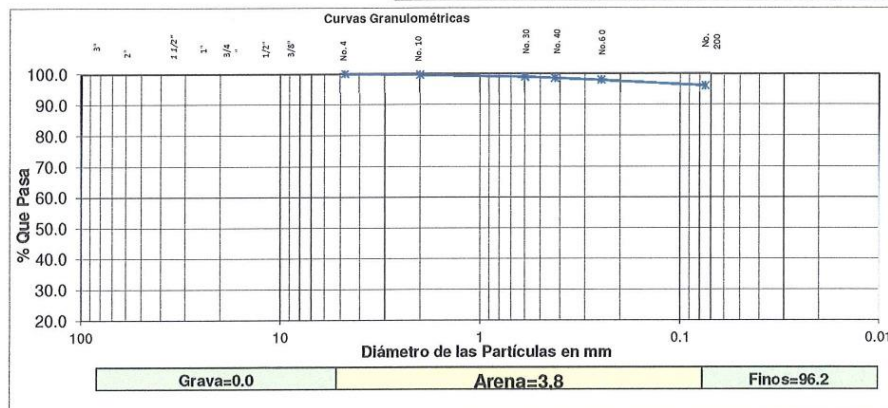
Peso Seco Después Lavado 5.2 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4	0	0.0	100.0
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
D30= _____
D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	0.51	0.4	99.6	
No. 30	1.4	1.0	99.0	
No. 40	1.89	1.4	98.6	
No. 60	2.78	2.1	97.9	
No. 200	5.12	3.8	96.2	
FONDO	0.06			
TOTAL	5.2			



OBSERVACIONES:

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR: Ing. Jesie Pimentel



LABORATORIO JESMAR S.A.
LABORATORIO DE MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELO
(S.U.C.S.) (AASHTO)
ASTM D 2487

PROYECTO: Planta Potabilizadora de Chiriquí Grande
 UBICACIÓN: Puente Cañazas
 CLIENTE: Consorcio RB Chiriquí Grande
 MUESTRA: Hoyo N° 2 de 3.00 mts @ 3.45 mts
 ENSAYADO POR: Noriel Gaitan FECHA: 19-abr.-21

LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
Tara No.:	A-4	1	A-6	A-16	X
Tara + Suelo Hum [g]:	44.67	46.13	41.00	21.69	21.30
Tara + Suelo Seco [g]:	39.28	40.34	36.52	20.36	20.06
Peso de Agua [g]:	5.39	5.79	4.48	1.33	1.24
Peso de Tara [g]:	25.9	26.72	26.53	16.04	15.96
Peso Suelo Seco [g]:	13.38	13.62	9.99	4.32	4.10
Con. de Humedad [%]:	40.3	42.5	44.8	30.8	30.2
No. de Golpes	35	25	16	Promedio Hum, [%]	30.52

RESUMEN		
L.L.	42.20	Cu
L.P.	30.52	Cc
I.P.	11.68	
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ML	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-7-5	
ÍNDICE DE GRUPO	14	
DESCRIPCIÓN	Limo arenoso de baja plasticidad	

AGREGADO GRUESO

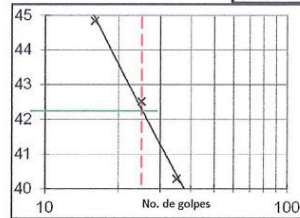
Peso Total de Muestra Seca _____ g

AGREGADO FINO

Peso Total de Muestra Seca 109.41 g

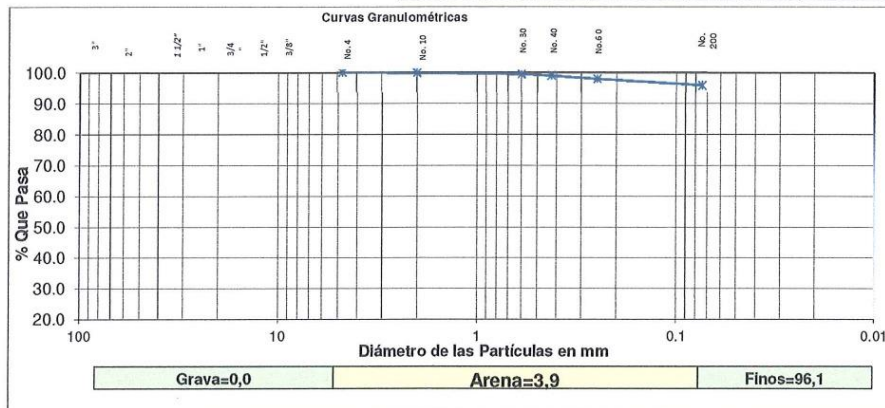
Peso Seco Después Lavado 4.4 g

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA
3"			
2 1/2"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4	0	0.0	100.0
FONDO			
TOTAL			



D10= _____
 D30= _____
 D60= _____

TAMIZ	RETENIDO ACUM.	% RETENIDO	% PASA	% CORR. PASA
No. 10	0.16	0.1	99.9	
No. 30	0.62	0.6	99.4	
No. 40	1.12	1.0	99.0	
No. 60	2.17	2.0	98.0	
No. 200	4.3	3.9	96.1	
FONDO	0.02			
TOTAL	4.3			

**OBSERVACIONES:**

Los valores mostrados en este informe son aplicables exclusivamente a la muestra ensayada

REVISADO POR:

Ing. Jesie Pimentel