



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M5148 - 41

Código: GEO-PROC-T001-RL05

Versión: 03

Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORÍA Y PROPIEDAD
DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE
ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y
Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA
EMPRESA

Sondaje:

D-1

Tipo:

**CALICATA EXCAVADA
EN FORMA MANUAL**

Proyecto:

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV
COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA**

Cota de Sondaje:

505.35 m

Registrado:

G. OSCCO

Prof. Agua Subterránea:

--

Responsable:

J. HILARES

Revisado:

M. MARTINELLI

Coordenadas:

E: 709,984.12 m**N: 8'183,418.82 m**

Fecha ejecución:

25/11/2019

Fecha de Rev:

DICIEMBRE, 2019

Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-19S

Profundidad alcanzada:

3.00 m

Dibujado:

R. PAULO

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCIÓN	SUCS
0.50			Arena fina, ligeramente limosa, mal graduada, suelta, seca, marrón claro. Finos no plásticos.	SP-SM
1.00				
1.50				
2.00			Arena fina, mal graduada, cementada, densa, seca, gris.	SP
2.50				
3.00				
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

OBSERVACIONES:

☐ Muestra Alterada
en Bolsa

☐ Muestra Inalterada
en Shelby

☒ Muestra Inalterada
en Bloque

☐ Muestra Inalterada
en Tubo

☒ Muestra de Agua Subterránea



REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS

LÁMINA N° M5148 - 42

Código: GEO-PROC-T001-RL05

Versión: 03

Fecha: 07.07.16

ESTE FORMATO ES DE AUTORIA Y PROPIEDAD
DE MYM CONSULTORES S.R.L., POR ENDE SE
ENCUENTRA PROHIBIDA TODA DISTRIBUCIÓN Y
Y REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA
EMPRESA

Sondaje:

D-2

Tipo:

**CALICATA EXCAVADA
EN FORMA MANUAL**

Proyecto:

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV
COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA**

Cota de Sondaje:

1,367.29 m

Registrado:

G. OSCCO

Prof. Agua Subterránea:

--

Responsable:

J. HILARES

Revisado:

M. MARTINELLI

Coordenadas:

E: 706,252.78 m**N: 8'198,445.01 m**

Fecha ejecución:

26/11/2019

Fecha de Rev:

DICIEMBRE, 2019

Referencia: Sistema de coordenadas WGS84-19S

Profundidad alcanzada:

3.00 m

Dibujado:

R. PAULO

Prof. (m)	Tipo de Muestra	Símbolo	DESCRIPCIÓN	SUCS
0.50			Grava arenosa, limosa, bien graduada, medianamente densa, seca, marrón claro; con piedras sub angulares de 5 pulg de tamaño máximo.	GW
1.00			Arena fina, limosa, medianamente densa, seca, gris claro. Finos no plásticos. Concreciones.	SM
1.50			Arena fina a media, limosa, densa, seca, gris claro. Finos no plásticos. Lentes de caliche.	SM
2.00			Arena fina, limosa, densa, seca, gris claro. Finos no plásticos. Lentes de caliche.	SM
2.50			Arena fina, limosa, densa, seca, gris claro. Finos no plásticos. Lentes de caliche.	SM
3.00			Arena fina, limosa, densa, seca, gris claro. Finos no plásticos. Lentes de caliche.	SM
3.50				
4.00				
4.50				
5.00				

TIPOS DE MUESTRAS

OBSERVACIONES:

☐ Muestra Alterada
en Bolsa☒ Muestra Inalterada
en Shelby☒ Muestra Inalterada
en Bloque☒ Muestra Inalterada
en Tubo☒ Muestra de Agua Subterránea



CUADROS

**CUADRO N° M5148-1**

Cuadro:	UBICACIÓN DE CALICATAS	Código: GEO-PROC-T001-RC06 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

TIPO DE SONDAJE	SONDAJE	COORDENADAS (*)		COTA DE SONDAJE (m)
		NORTE (m)	ESTE (m)	
CALICATAS LOTE "A"	A-1	709,042.85	8'215,693.56	2,006.92
	A-2	709,271.59	8'215,513.85	2,007.66
	A-3	709,395.63	8'215,275.93	2,002.09
	A-4	709,761.86	8'215,220.25	2,007.41
	A-5	709,846.73	8'215,613.92	2,023.86
	A-6	709,633.05	8'215,758.04	2,024.16
	A-7	709,399.78	8,215,907.51	2,023.19
	A-8	709,127.33	8'216,087.23	2,020.51
	A-9	709,861.37	8'216,023.60	2,036.53
	A-10	709,501.15	8'216,263.48	2,034.97
	A-11	709,141.97	8'216,496.91	2,033.41
	A-12	709,376.90	8'216,739.91	2,045.00
	A-13	709,649.34	8'216,560.20	2,047.61
	A-14	709,882.61	8'216,410.73	2,049.62
	A-15	710,096.30	8'216,266.61	2,050.24
	A-16	710,099.18	8'216,647.27	2,060.99
	A-17	709,885.50	8'216,791.39	2,061.76
	A-18	709,652.23	8'216,940.86	2,059.40
	A-19	709,379.78	8'217,120.58	2,060.29
	A-20	709,469.25	8'217,443.56	2,073.02

Nota:

(*) Información basada en el Sistema de Coordenadas WGS84 Zona 19S

**CUADRO N° M5148-2**

Cuadro:	UBICACIÓN DE CALICATAS	Código: GEO-PROC-T001-RC06 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

TIPO DE SONDAJE	SONDAJE	COORDENADAS (*)		COTA DE SONDAJE (m)
		NORTE (m)	ESTE (m)	
CALICATAS LOTE "A"	A-21	709,741.69	8'217,263.85	2,072.28
	A-22	709,974.97	8'217,114.38	2,074.36
	A-23	710,188.65	8'216,970.25	2,072.87
	A-24	710,303.06	8'217,295.88	2,086.25
	A-25	709,878.56	8'217,574.66	2,087.56
	A-26	709,583.65	8'217,769.19	2,085.33
	A-27	709,848.31	8'218,114.12	2,105.00
	A-28	710,120.75	8'217,934.40	2,106.55
	A-29	710,354.02	8'217,784.94	2,104.01
	A-30	710,567.71	8,217,640.81	2,104.10
	A-31	710,835.99	8'218,013.34	2,116.44
	A-32	710,622.30	8'218,157.47	2,122.17
	A-33	710,389.03	8'218,306.94	2,124.99
	A-34	710,116.59	8'218,486.65	2,122.73
	A-35	710,286.94	8'218,803.48	2,131.81
	A-36	710,646.14	8'218,578.51	2,134.96
	A-37	711,006.34	8'218,330.17	2,130.29
	A-38	710,998.09	8'218,628.26	2,143.62
CALICATAS LOTE "D"	D-1	709,984.12	8'183,418.82	505.35
	D-2	706,252.78	8'198,445.01	1,367.29

Nota:

(*) Información basada en el Sistema de Coordenadas WGS84 Zona 19S

**CUADRO Nº M5148-3**

Cuadro:	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE DENSIDAD DE CAMPO	Código: GEO-PROC-T001-RC011 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

Calicata	Material	Profundidad (m)	Densidad Húmeda del Suelo $\gamma(\text{g/cm}^3)$	Humedad del Suelo (%)	Densidad Seca del Suelo $\gamma(\text{g/cm}^3)$
A-1	SP-SM	2.00	1.820	0.2	1.816
A-1	SP-SM	3.00	1.538	0.2	1.535
A-2	SP-SM	2.00	1.526	0.2	1.523
A-3	SM	2.00	1.701	0.2	1.698
A-4	SP-SM	3.00	1.502	0.2	1.499
A-5	SM	2.00	1.562	0.2	1.559
A-6	SM	2.00	1.275	0.2	1.272
A-7	SP-SM	2.00	1.608	0.2	1.605
A-8	SM	2.00	1.105	0.2	1.103
A-9	SM	2.00	1.315	0.2	1.312
A-10	SM	3.00	1.604	0.2	1.601
A-11	SP-SM	2.00	1.354	0.2	1.351
A-12	SM	2.00	1.269	0.2	1.266
A-13	SP-SM	2.00	1.722	0.2	1.719
A-14	SM	2.00	1.233	0.0	1.233
A-15	GW	2.00	2.077	0.4	2.069
A-16	SM	2.00	1.727	0.2	1.724
A-17	SM	2.00	1.221	0.0	1.221
A-18	SM	2.00	1.567	0.2	1.564
A-19	SP-SM	2.00	1.477	0.2	1.469
A-20	SM	3.00	1.319	0.2	1.316

**CUADRO Nº M5148-4**

Cuadro:	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE DENSIDAD DE CAMPO	Código: GEO-PROC-T001-RC011 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

Calicata	Material	Profundidad (m)	Densidad Húmeda del Suelo $\gamma(\text{g/cm}^3)$	Humedad del Suelo (%)	Densidad Seca del Suelo $\gamma(\text{g/cm}^3)$
A-21	SP-SM	2.00	1.234	0.2	1.232
A-22	SM	2.00	1.397	0.2	1.394
A-23	SM	2.00	1.547	0.2	1.544
A-24	GW	3.00	1.983	0.4	1.975
A-25	SM	2.00	1.278	0.2	1.275
A-26	SM	2.00	1.236	0.2	1.234
A-27	SM	2.00	1.503	0.2	1.500
A-28	SM	3.00	1.389	0.2	1.386
A-29	SP-SM	2.00	1.357	0.2	1.354
A-30	SM	2.00	1.452	0.2	1.449
A-31	SM	2.00	1.451	0.2	1.448
A-32	SM	2.00	1.589	0.2	1.586
A-33	SM	2.00	1.787	0.2	1.783
A-34	SM	2.00	1.164	0.2	1.162
A-35	SM	3.00	1.465	0.2	1.462
A-36	SM	2.00	1.651	0.2	1.648
A-37	SM	2.00	1.672	0.2	1.669
A-38	SM	3.00	1.730	0.2	1.727
D-1	SP	3.00	1.829	0.4	1.822
D-2	SM	3.00	1.344	1.0	1.331

**CUADRO Nº M5148-5**

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO													LÍMITES DE ATTERBERG				HUMEDAD	SUCS
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº													L.C	L.L	L.P	I.P	(ω) %	
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200						
A-1	2.00 - 2.20					100	99	96	92	83	60	11	6	-	-	NP	NP	0.3	SP-SM	
A-2	1.80 - 2.00						100	99	95	84	60	17	10	-	-	NP	NP	0.4	SP-SM	
A-3	1.40 - 1.60					100	99	99	95	87	73	56	22	15	-	-	NP	NP	0.5	SM
A-4	2.00 - 2.20							100	96	89	76	59	32	25	NP	-	NP	NP	0.7	SM
A-5	1.00 - 1.20					100	99	99	96	90	80	63	27	19	-	-	NP	NP	0.6	SM
A-6	1.80 - 2.00						100	99	91	81	69	54	26	20	-	-	NP	NP	0.6	SM
A-7	0.80 - 1.20							100	95	87	73	57	25	17	-	-	NP	NP	0.7	SM
A-8	1.20 - 1.40							100	97	90	77	60	27	17	-	-	NP	NP	1.7	SM
A-9	1.20 - 1.40						100	98	92	83	71	55	22	15	-	-	NP	NP	0.5	SM
A-10	2.80 - 3.00							100	98	92	79	59	20	13	-	-	NP	NP	0.6	SM
A-11	1.80 - 2.00								100	98	90	60	14	9	NP	-	NP	NP	0.5	SP-SM
A-12	1.80 - 2.00							100	95	86	71	55	25	19	-	-	NP	NP	0.5	SM
A-13	1.00 - 1.20							100	94	85	73	55	22	15	-	-	NP	NP	1.6	SM

**CUADRO Nº M5148-6**

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO													LÍMITES DE ATTERBERG				HUMEDAD	SUCS		
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº													L.C	L.L	L.P	I.P	(ω) %			
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200								
A-14	1.80 - 2.00							100	98	94	83	66	28	17	NP	-	NP	NP	0.4	SM		
A-15	1.00 - 1.50							100	99	94	86	77	64	29	20	-	-	NP	NP	0.9	SM	
A-16	0.20 - 0.40							100	96	90	81	74	66	53	28	23	-	-	NP	NP	1.5	SM
A-17	1.80 - 2.00							100	96	87	74	56	24	17			-	-	NP	NP	0.6	SM
A-18	1.00 - 1.20							100	97	89	77	59	24	16			-	-	NP	NP	0.8	SM
A-19	1.00 - 1.20							100	95	86	73	55	20	13			-	-	NP	NP	0.5	SM
A-21	0.60 - 0.80							100	97	88	73	54	21	14			NP	-	NP	NP	0.3	SM
A-22	1.80 - 2.00							100	99	95	85	67	26	17			-	-	NP	NP	0.5	SM
A-23	0.80 - 1.00							100	97	94	85	67	27	20			-	-	NP	NP	0.5	SM
A-24	2.80 - 3.00	100	93	88	80	71	50	38	31	27	23	17	6	4			-	-	NP	NP	0.2	GW
A-25	1.00 - 1.20	100	94	89	84	79	74	68	62	54	45	33	14	10			-	-	NP	NP	0.3	SP-SM
A-26	1.70 - 2.00							100	98	92	79	59	23	17			-	-	NP	NP	0.7	SM
A-27	1.80 - 2.00			100	99	99	98	97	92	85	72	53	21	14			NP	-	NP	NP	0.4	SM

**CUADRO Nº M5148-7**

Cuadro:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA	Código: GEO-PROC-T001-RC02 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

MUESTRA		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO														LÍMITES DE ATTERBERG				HUMEDAD	SUCS
Sondaje	Profundidad (m)	% QUE PASA LA MALLA Nº														L.C	L.L	L.P	I.P	(ω) %	
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº20	Nº40	Nº60	Nº140	Nº200							
A-28	2.80 - 3.00							100	93	82	70	56	31	24	-	-	NP	NP	0.7	SM	
A-29	0.30 - 0.50							100	92	84	75	64	42	38	-	-	NP	NP	1.5	SM	
A-30	1.40 - 1.60	100	97	93	86	81	69	57	50	46	40	31	11	6	-	-	NP	NP	0.2	SP-SM	
A-31	1.80 - 2.00							100	96	88	75	58	25	17	-	-	NP	NP	0.5	SM	
A-32	1.00 - 1.50							100	97	90	77	57	23	15	NP	-	NP	NP	0.3	SM	
A-33	0.40 - 0.60							100	93	78	63	45	17	13	-	-	NP	NP	1.8	SM	
A-34	1.80 - 2.00							100	96	87	74	56	25	16	-	-	NP	NP	0.6	SM	
A-35	0.60 - 0.80							100	98	88	73	54	23	17	NP	-	NP	NP	0.4	SM	
A-36	1.80 - 2.00							100	97	88	74	57	21	15	-	-	NP	NP	0.5	SM	
A-37	1.80 - 2.00							100	95	88	76	60	27	19	NP	-	NP	NP	0.6	SM	
A-38	2.80 - 3.00						100	99	97	93	83	64	24	16	-	-	NP	NP	0.5	SM	
D-1	2.00 - 2.50									100	96	64	5	2	NP	-	NP	NP	1.2	SP	
D-2	2.20 - 2.40							100	93	87	79	66	38	32	NP	-	NP	NP	2.7	SM	
D-2	2.80 - 3.00							100	94	89	83	70	41	33	-	-	NP	NP	2.1	SM	

**CUADRO N° M5148-8**

Cuadro:	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE PROCTOR Y CBR	Código: GEO-PROC-T001-RC04 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

Datos del Muestreo		Clasificación Unificada del Suelo (SUCS)	Máxima Densidad seca MDS	Humedad Óptima	CBR al 95 % de la MDS	CBR al 100 % de la MDS	CBR al 95 % de la MDS	CBR al 100 % de la MDS
Sondaje	Profundidad (m)		(gr/cm ³)		(0.1" de penetración)	(0.1" de penetración)	(0.2" de penetración)	(0.2" de penetración)
A-7	0.80 - 1.20	SM	1.432	19.7	31.5	56.3	34.4	62.3
A-15	1.00 - 1.50	SM	1.536	17.3	34.8	59.2	38.6	66.6
A-26	1.70 - 2.00	SM	1.439	20.9	24.7	38.0	28.7	44.8
A-32	1.00 - 1.50	SM	1.569	18.1	29.0	48.3	32.5	54.7
D-1	2.00 - 2.50	SP	1.692	14.3	22.4	34.7	26.5	41.9

**CUADRO N° M5148-9**

Cuadro:	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO	Código: GEO-PROC-T001-RC09 Versión: 02 Fecha: 07.07.16
Proyecto:	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Fecha: Diciembre, 2019

Descripción de la Muestra			Ensayos Químicos		
Sondaje	Profundidad (m)	Tipo	S.S.T. (ppm)	Cl (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
A-1	0.20 - 0.40	Suelo	26,950.00	5,333.00	9,636.00
A-5	0.20 - 0.40	Suelo	15,400.00	1,042.00	7,750.00
A-11	0.30 - 0.50	Suelo	29,950.00	5,417.00	8,710.00
A-16	1.20 - 1.40	Suelo	11,000.00	1,708.00	2,983.00
A-20	0.20 - 0.40	Suelo	17,450.00	2,917.00	7,819.00
A-30	0.70 - 0.90	Suelo	14,025.00	1,167.00	6,927.00
A-33	0.40 - 0.60	Suelo	13,425.00	583.00	7,390.00
A-38	0.20 - 0.40	Suelo	12,425.00	292.00	7,270.00
D-1	0.40 - 0.60	Suelo	2,475.00	1,292.00	360.00
D-2	0.20 - 0.40	Suelo	84,600.00	25,000.00	10,630.00

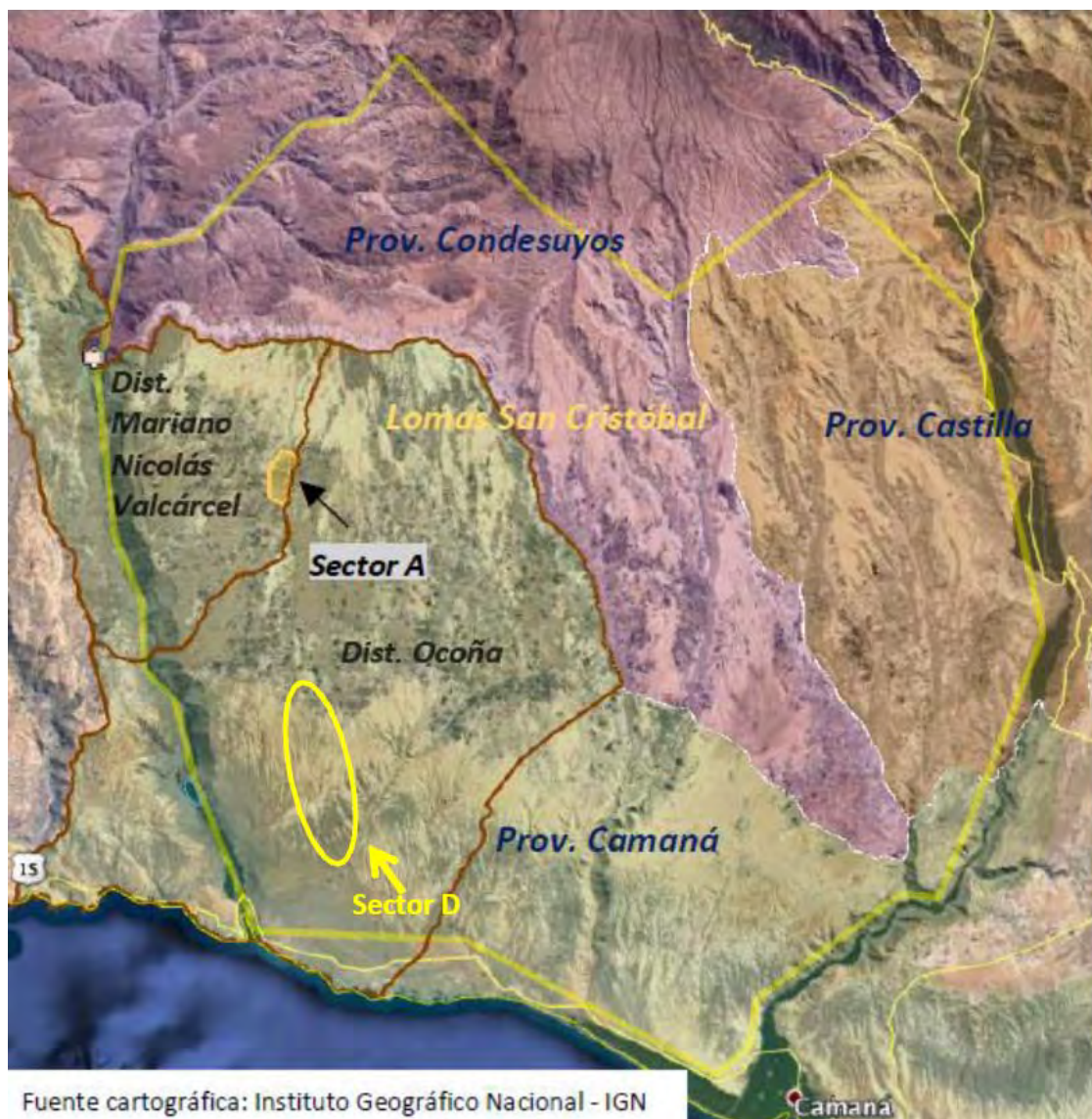
Leyenda	Observaciones:
S.S.T. : Contenido de Sales Solubles Totales Cl : Contenido de Cloruros Solubles SO ₄ ⁻ : Contenido de Sulfatos Solubles	



FOTOGRAFÍAS

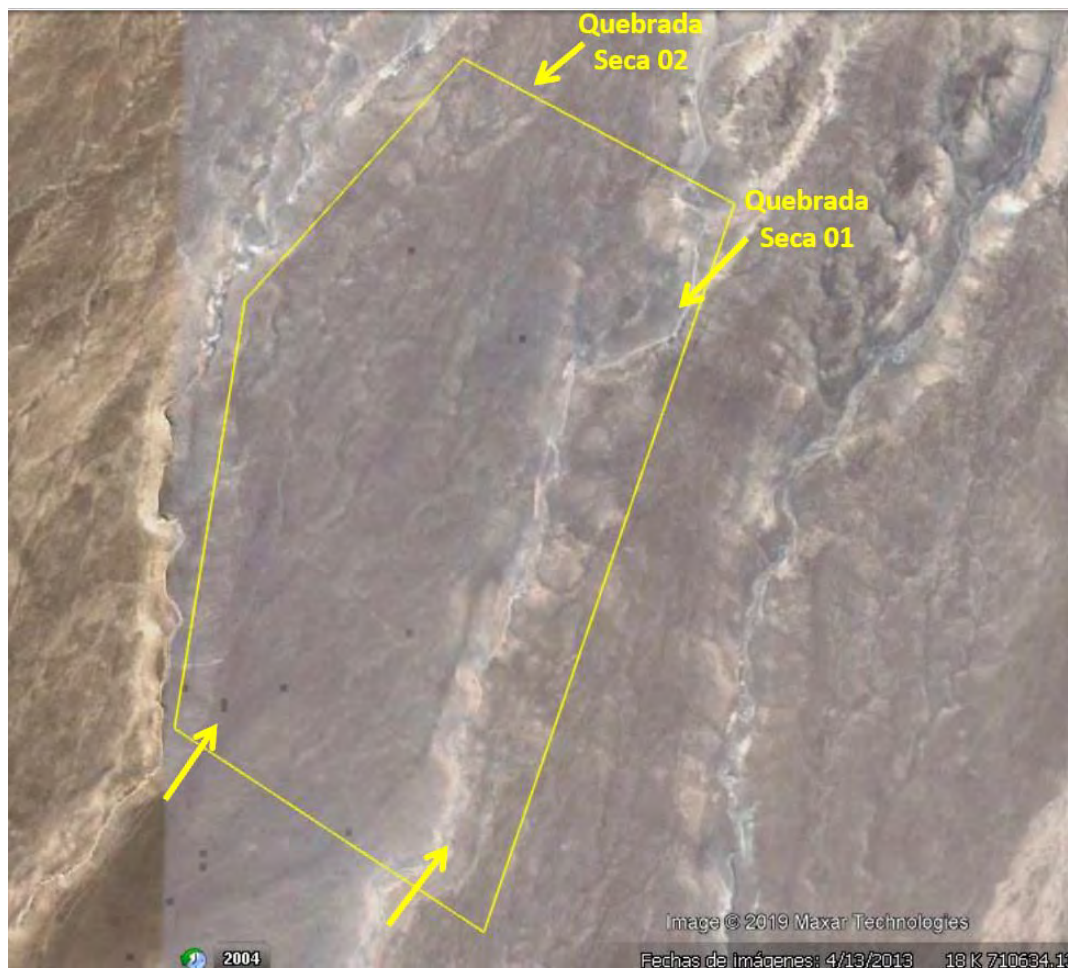


	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



LOTE A

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



VISTAS DEL SECTOR A

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA ZONA D

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



VISTAS DE LA ZONA D

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



VISTAS DE LA ZONA D

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-1

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-2

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-3

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-4

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-5

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-6

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-7

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-8

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-9

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-10

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-11

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-12

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-13

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-14

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-15

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-16

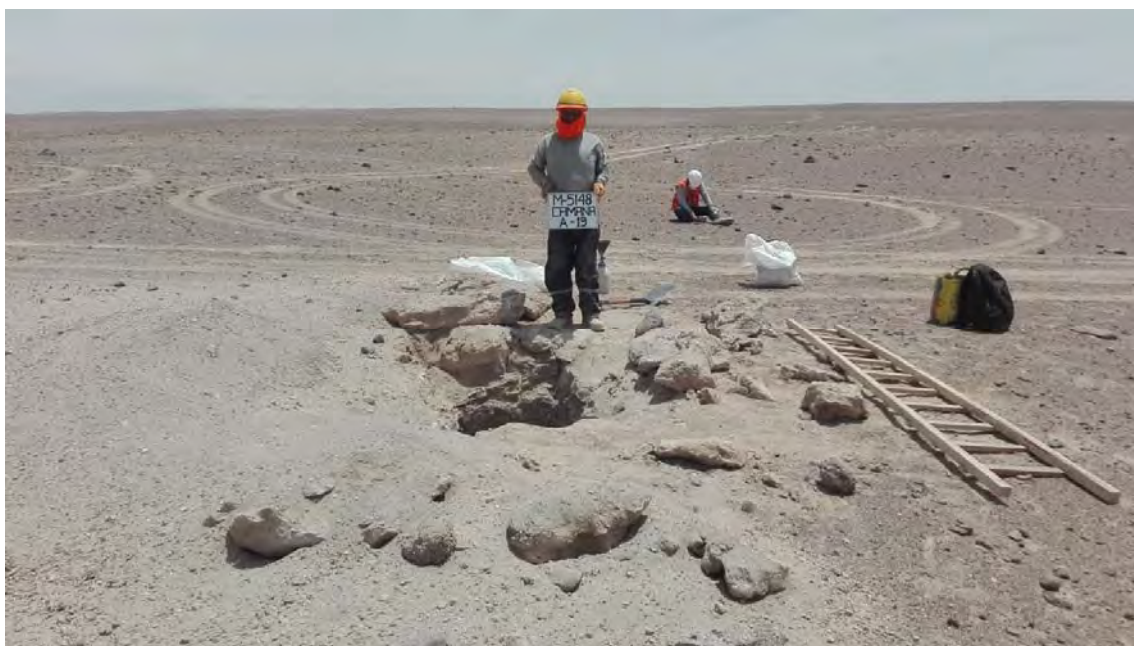
	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-17

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-18

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-19

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-20

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-21

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-22

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-23

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-24

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-25

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-26

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-27

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-28

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



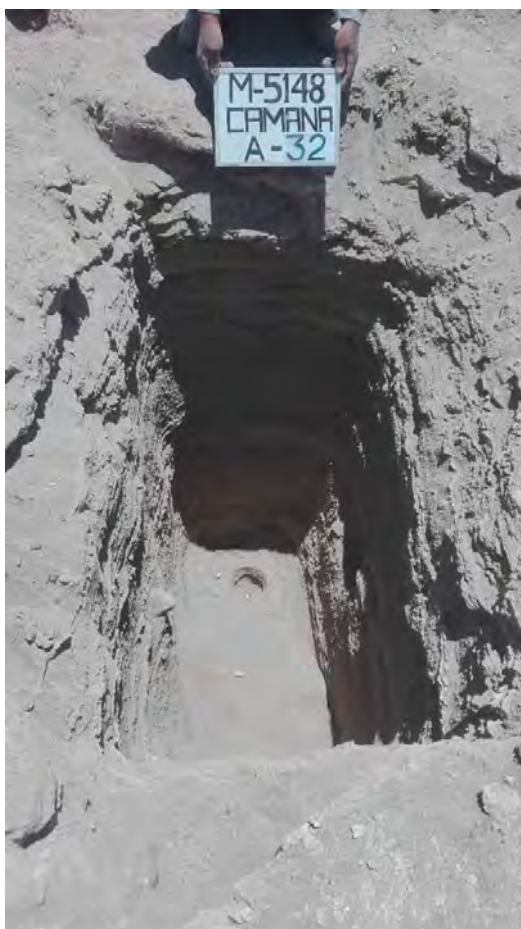
UBICACIÓN DE LA CALICATA A-29

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-30

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-31

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-32

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-33

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-34

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



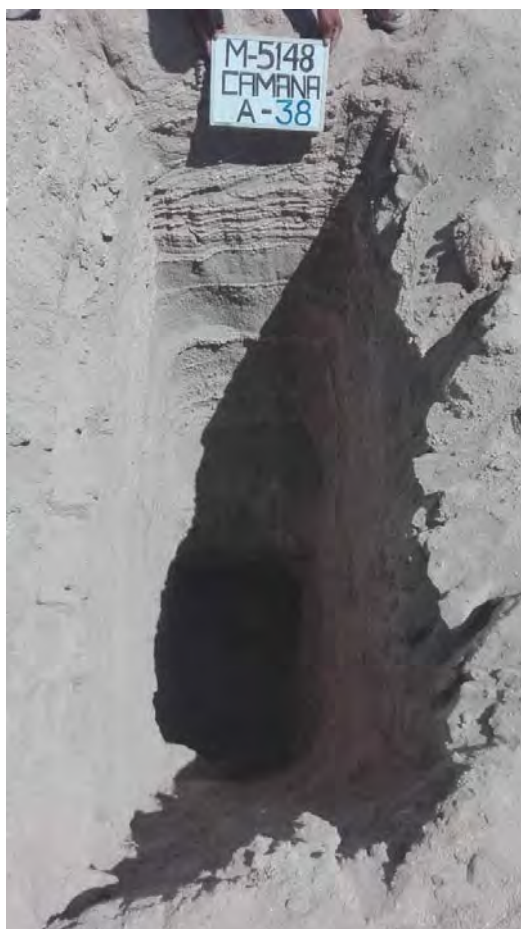
UBICACIÓN DE LA CALICATA A-35

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-36

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA A-37

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA A-38

	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS BÁSICO	CÓDIGO: GEO-PROC-T001-RF02 VERSIÓN: 02 FECHA: 07-07-2016
	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA, CAMANÁ, AREQUIPA	Proyecto: M5148
	REGISTRO FOTOGRÁFICO	Fecha: Diciembre, 2019



UBICACIÓN DE LA CALICATA D-1

VISTA HACIA EL
INTERIOR DE LA
CALICATA D-2

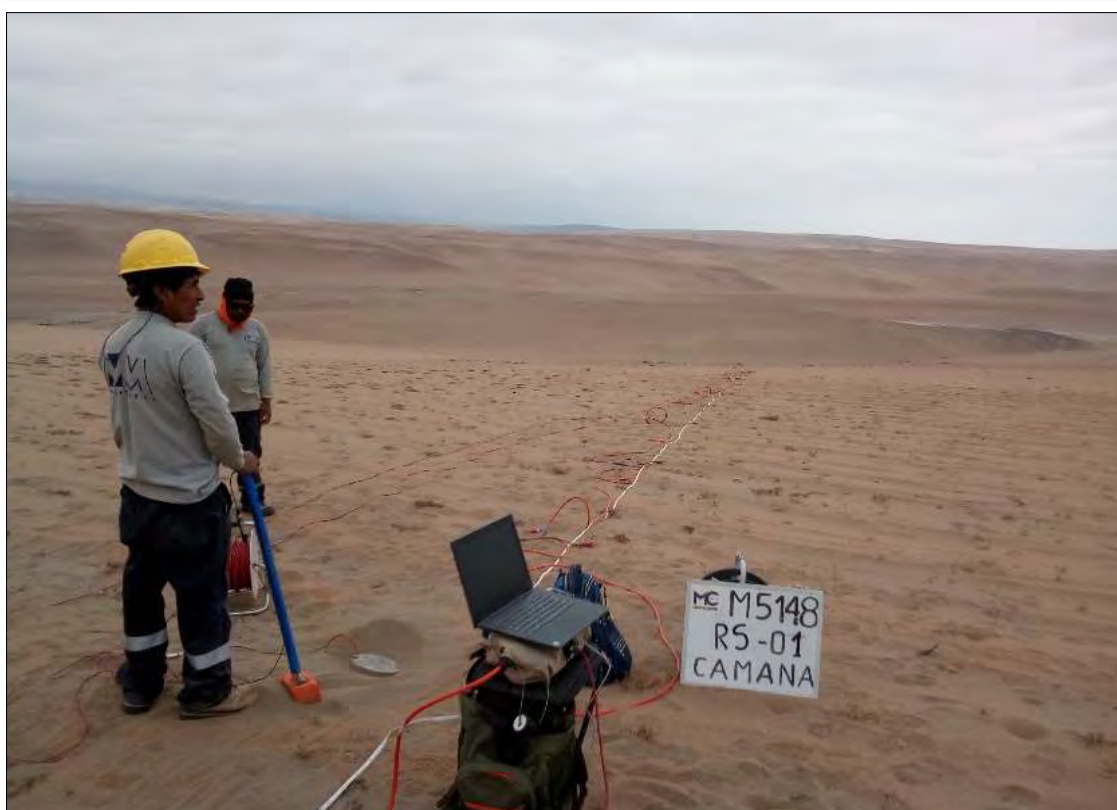


ANEXO



“ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS: REFRACCIÓN Y MASW”

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA Camaná, Arequipa



Solicita:

M y M Consultores SRL

Ubicación:

Calle Mayorazgo 159
Chacarilla del Estanque
Distrito: San Borja
Provincia: Lima

Elaborado por:
GTC CONSULTING S.A.C.
194000

DICIEMBRE 2019

ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA
POR MÉTODOS SÍSMICOS
REFRACCIÓN SÍSMICA Y MASW

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV
COROPUNA**

CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA

0	13.12.19	Emitido para revisión del Cliente	NMS	NGS	ODP	MyM
A	04.12.19	Emitido para revisión interna	NMS	NGS	ODP	MyM
Revisión	Fecha	Descripción de la revisión	Elabora	Revisa	Aprueba	Cliente
			Servicio:	194000		
			Documento:			Rev.:
			GTC-194000-IT-CV-001			0
			Hoja 1 de 34			

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001	Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.	Página 2 de 34	

ÍNDICE

1	Resumen ejecutivo	5
2	Generalidades	6
2.1	Objetivo general	6
2.2	Objetivo específico	6
2.3	Alcances	6
2.4	Ubicación.....	6
2.5	Normas aplicables	7
2.6	Personal	7
2.7	Equipos y herramientas.....	7
3	Exploraciones Geofísicas	8
3.1	Ensayo de refracción sísmica	8
3.2	Ensayo MASW	13
3.3	Parámetros dinámicos.....	14
3.3.1	Módulo de Young	14
3.3.2	Coeficiente de Poisson.....	15
3.3.3	Módulo de corte y módulo de incompresibilidad volumétrica	15
3.4	Sismicidad	20
3.5	Clasificación sísmica	28
4	Conclusiones y recomendaciones	30
	Referencia bibliográfica.....	34

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001	Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.	Página 3 de 34	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del proyecto (fuente: Google Earth 2019).....	7
Figura 2: Equipo y accesorios.....	8
Figura 3: Esquema del ensayo de refracción sísmica	9
Figura 4: Generación de curva dromocrónica y tiempo de intercepto	10
Figura 5: Esquema del ensayo MASW	13
Figura 6: Esquema referencial de propagación de ondas P y S (fuente: propia).	16
Figura 7: Curva de degradación de rigidez.....	17
Figura 8: Tendencias medias de la sismicidad asociadas al proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana (Bernal, I. 2002).	21
Figura 9: Borde occidental de Perú y Chile, distribución de áreas de ruptura y lagunas sísmicas durante los siglos XIX, XX y XXI (Tavera y Bernal 2005).	23
Figura 10: Zonas de lagunas sísmicas, ausencia de desplazamientos (Pulido et al 2012)	24
Figura 11: Modelos de fuente de banda ancha construidos mediante la adición de distribuciones de deslizamiento de longitud de onda corta (Pulido et al 2012)	25
Figura 12: Mapa de distribución de Máximas Intensidades Sísmicas (Alva, 1974)	26
Figura 13: Zonas Sísmicas (norma E.030 – 2018).	27

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación de ensayos de refracción sísmica.....	11
Tabla 2 Arce Herlberg (1990).....	11
Tabla 3 Caso: Curvich J. (1975); Dobrin, Milton (1961); NB (1976); Savicha y Satonov V.A. (1979)..	11
Tabla 4 ASTM D5777-95	12
Tabla 5 Martínez del Rosario J. (1997).....	12
Tabla 6 Resultados de ensayos de refracción sísmica	13
Tabla 7 Resultados del ensayo MASW	14
Tabla 8 Parámetros elásticos LS-1/MASW-1	18
Tabla 9 Parámetros elásticos LS-2/MASW-2	18
Tabla 10 Parámetros elásticos LS-3/MASW-3	19
Tabla 11 Parámetros elásticos LS-4/MASW-4	19
Tabla 12 Parámetros elásticos LS-5/MASW-5	20
Tabla 13 Clasificación sísmica E.030-2018	28
Tabla 14 Clasificación sísmica AASHTO 2014.....	28

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001	Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.	Página 4 de 34	

ANEXOS

Anexo A Espectro de velocidades

Anexo B Parámetros elásticos

Anexo C Panel fotográfico

Anexo D Planos

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 5 de 34	

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA

CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA

1 Resumen ejecutivo

M y M Consultores S.R.L. (en adelante el **Cliente**) ha encargado a GTC Consulting S.A.C. (en adelante el **Consultor**) la ejecución de diez (10) ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos: ensayos de Refracción Sísmica y MASW para el proyecto **“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA”** – Camaná, Arequipa, con la finalidad de definir la estratigrafía del terreno, la compacidad del mismo en función de la velocidad de propagación de ondas compresionales, la clasificación sísmica y los parámetros elásticos a partir de las velocidades de ondas de corte.

Se mide el tiempo de propagación de las ondas elásticas, transcurrido entre un sitio donde se generan ondas sísmicas y la llegada de éstas a diferentes puntos de observación. Para esto se disponen una serie de sensores en línea recta a distancias conocidas (geófonos de 14 Hz), formando lo que se conoce como tendido sísmico o línea de refracción. A partir de la interpretación de estos ensayos se determina los perfiles geo sísmicos del terreno.

Con el ensayo MASW se procede de manera similar, sin embargo, los geófonos utilizados son de 4.5 Hz de sensibilidad y en este caso no se utiliza como información de registro únicamente los tiempos de llegada, sino el contenido de frecuencias de cada onda registrada por cada geófono.

Los resultados del ensayo MASW (1D) permitirán definir el perfil unidimensional de velocidades de ondas de corte (V_s), a partir del cual será posible clasificar sísmicamente al terreno según diferentes códigos, asimismo obtener parámetros de deformación elástica del terreno en conjunto con los resultados del ensayo de refracción sísmica.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 6 de 34	

Los trabajos se realizaron el día sábado 23 de noviembre del 2019 utilizando un equipo sismógrafo de 24 canales.

2 Generalidades

2.1 Objetivo general

Ejecución de ensayos geofísicos de prospección geofísica por métodos sísmicos.

2.2 Objetivo específico

- Estimación de manera indirecta del perfil sísmico del suelo (a partir de la variación de la velocidad de ondas P).
- Obtención del perfil unidimensional de velocidades de ondas de corte.
- Obtención de manera indirecta de los módulos de rigidez elásticos del terreno.

2.3 Alcances

Los alcances del estudio son:

- Revisión de la información disponible.
- Ejecución de 5 ensayos de refracción sísmica
- Ejecución de 5 ensayos MASW (arreglo multicanal de ondas superficiales).
- Determinación de la clasificación sísmica del terreno
- Interpretación de los perfiles geo sísmicos a partir de las velocidades de ondas P.
- Determinación del tipo de suelo desde el punto de vista sísmico.
- Determinación de parámetros elásticos
- Conclusiones y recomendaciones.

2.4 Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en Tablazo de las Pampas Costaneras Altas entre los ríos Ocoña y Camaná, en el distrito de Camaná, provincia de Camaná, departamento de Arequipa.

En la Figura 1 se observa la ubicación referencial del proyecto.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 7 de 34	



Figura 1: Ubicación del proyecto (fuente: Google Earth 2019).

2.5 Normas aplicables

Son aplicables las siguientes normas:

- Ensayo de refracción sísmica (ASTM D5777-00)
- Norma de diseño sismo resistente (E-030)
- ASCE 7-10
- AASHTO 2014

2.6 Personal

Para la ejecución del presente trabajo se contó con la participación del siguiente personal:

- 1 Ingeniero Geotécnico
- 1 Operador Geofísico
- 1 Operador CAD
- 1 Conductor

2.7 Equipos y herramientas

Para la toma de lectura de datos sísmicos se utilizó:

- Equipos de protección personal básico (EPP).

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 8 de 34	

- 1 sismógrafo digital con accesorios completos.
- 1 comba.
- Wincha de 100 m.
- Pizarra acrílica.
- Plumones.
- Libreta de campo, lapiceros.



Figura 2: Equipo y accesorios

3 Exploraciones Geofísicas

3.1 Ensayo de refracción sísmica

El Ensayo de Refracción Sísmica consiste en la medir los tiempos de viaje de las ondas compresionales (ondas P), generada por una fuente de energía impulsiva a unos puntos localizados a diferentes distancias a lo largo de la línea, esta fuente impulsiva es conocida como shot.

La fuente de energía es generalmente producida por el golpe de una comba. La energía es detectada, amplificada, y registrada mediante un proceso de conversión análogo digital de tal manera que puede determinarse su tiempo de arribo en cada punto. El instante del impacto “Tiempo cero”, también es registrado conjuntamente con las vibraciones del suelo que arriban de los geófonos. Por lo tanto, en general, los datos consisten en tiempos de viaje y distancias,

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 9 de 34	

siendo el tiempo de viaje el intervalo entre el “Tiempo cero” y el instante en que el geófono empieza a responder a la perturbación.

En la línea de refracción sísmica (ver plano de ubicación GTC-194000-DW-GT-001), se han realizado 5 shots

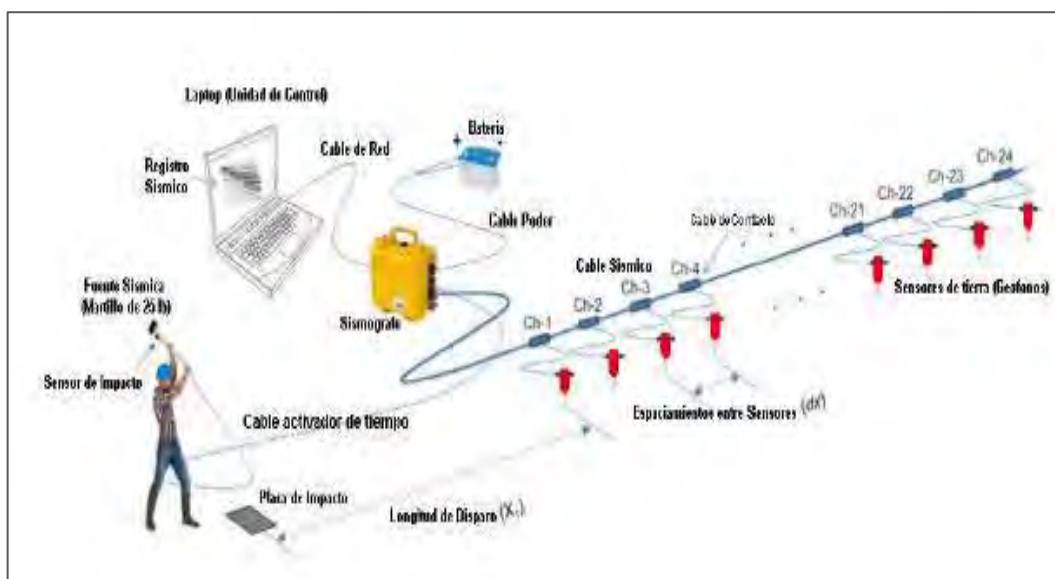


Figura 3: Esquema del ensayo de refracción sísmica

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 10 de 34	

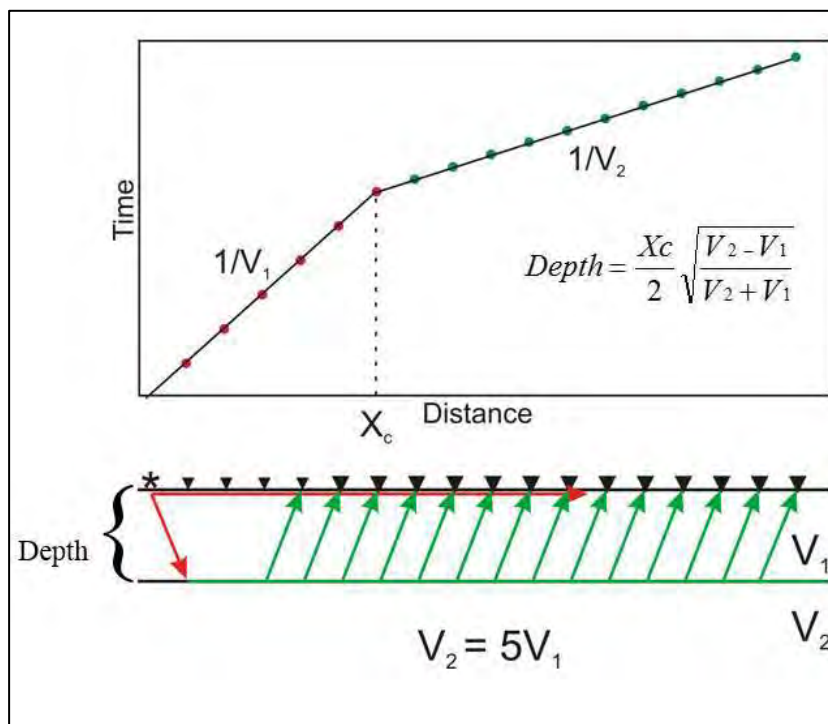


Figura 4: Generación de curva dromocrónica y tiempo de intercepto

Para definir la potencia de los estratos se utiliza las siguientes relaciones matemáticas

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{V_1}{V_2} \quad (1) \text{ Ley de Snell}$$

$$\sin(i) = \frac{V_1}{V_2} \quad (2)$$

$$i = \sin^{-1} \left(\frac{V_1}{V_2} \right) \quad (3)$$

Para refractor paralelo a la superficie

$$T_c = \frac{2h \cos(i)}{V_2} + \frac{x}{V_1} \quad (4)$$

$$h = \frac{X_c}{2} \sqrt{\frac{V_2 - V_1}{V_2 + V_1}} \quad (5)$$

$$h = \frac{T_c V_1}{2 \cos \left(\sin^{-1} \left(\frac{V_1}{V_2} \right) \right)} \quad (6)$$

Para que ocurra el fenómeno de la refracción sísmica se debe cumplir un incremento progresivo de la rigidez con la profundidad $V_2 > V_1$.

En la Tabla 1 se muestra la ubicación de cada ensayo de refracción sísmica ejecutada para el proyecto.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 11 de 34	

Tabla 1
Ubicación de ensayos de refracción sísmica

Ensayo	Profundidad (m)	Inicio (Este – Norte)		Fin (Este – Norte)		L (m)
LS-1	30	709 937	8 183 444	710 026	8 183 399	100
LS-2	30	707 792	8 185 919	707 880	8 185 868	100
LS-3	30	707 538	8 189 428	707 556	8 189 330	100
LS-4	30	708 208	8 194 814	708 193	8 194 716	100
LS-5	30	706 207	8 198 428	706 305	8 198 455	100

Coordenadas UTM, sistema WGS84 – Zona 18 (fuente: propia)

Los criterios de análisis establecidos para la interpretación de los ensayos geofísicos fueron determinados según la experiencia de estudios efectuados por diversos autores y los estándares internacionales de la ingeniería geotécnica. En las tablas 2 a 6 se presentan las correlaciones de velocidad de ondas P asociados a depósitos de suelos y roca desarrolladas por diversos autores

Tabla 2
Arce Herlberg (1990)

Descripción	Vp (m/s)
Suelo de cobertura	< 1 000
Roca muy fracturada o aluvión compacto	1 000 – 2 000
Roca fracturada o aluvión muy compacto	2 000 – 4 000
Roca ligeramente fracturada	4 000 – 5 000
Roca firme	> 5 000

Tabla 3
Caso: Curvich J. (1975); Dobrin, Milton (1961); NB (1976); Savicha y Satonov V.A. (1979)

Descripción	Vp (m/s)
Aire (en función de temperatura, presión y vientos)	310 - 360
Suelo vegetal	100 - 500
Grava, cascajo, arena seca	100 - 600
Arena húmeda	300 - 900
Depósitos aluvionales	500 – 2 010
Morrena fluvio-glacial	1 200 – 2 700

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Ciente	M y M Consultores S.R.L.		Página 12 de 34	

Arcilla	1 200 – 2 800
Agua (en función de su temperatura y salinidad)	1 430 – 1 530
Arenisca friable	1 500 – 2 500
Arenisca compacta	1 800 – 4 000
Esquisto arcilloso	2 700 – 4 800
Caliza, dolomita compacta	2 500 – 6 000
Marga	2 000 – 3 500
Anhidrita, yeso	4 500 – 6 500
Hielo	3 100 – 4 200
Sal de Roca	4 200 – 5 500
Tufo-brecha	4 000 – 4 900
Granito	4 000 – 5 700
Diorita	5 950 – 6 500
Granodiorita	5 700 – 6 400
Rocas metamórficas	4 600 – 6 800
Anfibolita	6 500 – 7 200

Tabla 4
ASTM D5777-95

Descripción	Vp (m/s)
Suelo meteorizado	204 - 610
Grava o arena seca	460 - 915
Arena saturada	1 220 – 1 830
Roca metamórfica	3 050 – 7 000

Tabla 5
Martínez del Rosario J. (1997)

Descripción	Vp (m/s)	
	Natural	Saturada
Turba	90	250
Arcilla	350	1 350
Grava	650	2 250

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 13 de 34	

En la Tabla 6 se presenta el resumen de los resultados de la velocidad promedio de ondas P y la descripción por cada estrato.

Tabla 6
Resultados de ensayos de refracción sísmica

Línea	Estrato sísmico	Vp (m/s)	Descripción
LS-1	1	276	Compacidad suelta
	2	1 330	Compacidad medianamente densa
LS-2	1	326	Compacidad suelta
	2	1 088	Compacidad medianamente densa
LS-3	1	370	Compacidad suelta
	2	1 098	Compacidad medianamente densa
LS-4	1	204	Compacidad suelta
	2	1 388	Compacidad medianamente densa
LS-5	1	330	Compacidad suelta
	2	1 418	Compacidad medianamente densa

Fuente: propia.

3.2 Ensayo MASW

Este método de campo fue desarrollado en los años 90s por Choon Park y colaboradores. El ensayo MASW es un método activo de exploración geofísica que permite obtener el perfil unidimensional del suelo en función de la propagación de las ondas de corte "Vs". El ensayo consiste en registrar los tiempos de viaje de las ondas de corte (ondas S), generada por una fuente de energía impulsiva a unos puntos localizados en cada extremo del tendido de la línea.

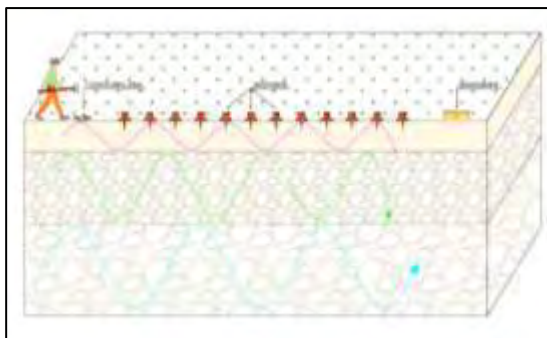


Figura 5: Esquema del ensayo MASW

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 14 de 34	

Los ensayos geofísicos se realizaron a fin de caracterizar el terreno en función a la velocidad de propagación de ondas de corte Vs, así como también determinar los parámetros elásticos del terreno.

En la Tabla 7 se presenta el resumen de los resultados de la velocidad promedio de ondas S y la clasificación sísmica obtenida mediante el ensayo MASW.

Tabla 7
Resultados del ensayo MASW

Ensayo	Prof. (m)	Coordenadas (Este – Norte)		Vs (m/s)	To (s)	AASHTO 2014	Norma E.030	Descripción E.030
MASW-1	30	709 981	8 183 421	698	0.17	C	S1	Suelo muy rígido
MASW-2	30	707 836	8 185 893	431	0.28	C	S2	Suelo intermedio
MASW-3	30	707 547	8 189 379	438	0.27	C	S2	Suelo intermedio
MASW-4	30	708 200	8 194 789	855	0.14	B	S1	Suelo muy rígido
MASW-5	30	706 256	8 198 441	434	0.28	C	S2	Suelo intermedio

Coordenadas UTM, sistema WGS84 – Zona 18 (fuente: propia)

To: Periodo de vibración fundamental del suelo.

3.3 Parámetros dinámicos

3.3.1 Módulo de Young

El módulo de Young o de elasticidad (E) es un parámetro que caracteriza el comportamiento de un material elástico según la dirección en la que se aplica una fuerza. El módulo de Young de un material elástico lineal e isótropo tiene el mismo valor para una tracción y compresión, siendo una constante independiente del esfuerzo siempre que no exceda de un valor máximo denominado límite elástico, el cual siempre es mayor que cero. El módulo de Young y el límite elástico son distintos para los diversos materiales. El módulo de elasticidad es una constante,

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001	Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.	Página 15 de 34	

que al igual que el límite elástico, puede encontrarse de forma empírica con el ensayo de tracción del material.

La ley de Hook relaciona la deformación (ϵ_x) de una barra sometida a un esfuerzo axial con la tensión normal generada por dicho esfuerzo (σ_x) mediante el módulo de elasticidad lineal o módulo de Young.

$$E_d = 2 \cdot G_d \cdot (1 + \nu)$$

3.3.2 Coeficiente de Poisson

El coeficiente o relación de Poisson es una constante elástica que proporciona una medida del estrechamiento de sección de una partícula de material elástico lineal e isótropo cuando se estira longitudinalmente y se adelgaza en las direcciones perpendiculares a la de estiramiento. Todo elemento solicitado a carga axial experimenta una deformación, no solo en el sentido de sollicitación (deformación primaria, ϵ_a), sino también en el eje perpendicular (deformación secundaria o inducida, ϵ_p). La formulación del coeficiente de Poisson es:

$$\nu = \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{2 \cdot \left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}$$

3.3.3 Módulo de corte y módulo de incompresibilidad volumétrica

El módulo de corte o rigidez se utiliza para describir el corte, considerando el corte simple como el producto de un esfuerzo cortante y el módulo de rigidez. Aplicando el álgebra tensorial, el módulo de rigidez se relaciona con el módulo de Young y el coeficiente de Poisson de acuerdo a la siguiente expresión:

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

La relación entre el módulo de rigidez (G), la velocidad Vs y la densidad de un material geológico es la siguiente:

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 16 de 34	

$$G = \rho V_s^2$$

La relación lineal entre el cambio fraccional del volumen y la presión hidrostática aplicada a una masa de material geológico está gobernada por el módulo de incompresibilidad volumétrica o de Bulk (K). La relación que tiene con el módulo de Young y el coeficiente de Poisson es:

$$K = \frac{E}{3(1 - 2\nu)}$$

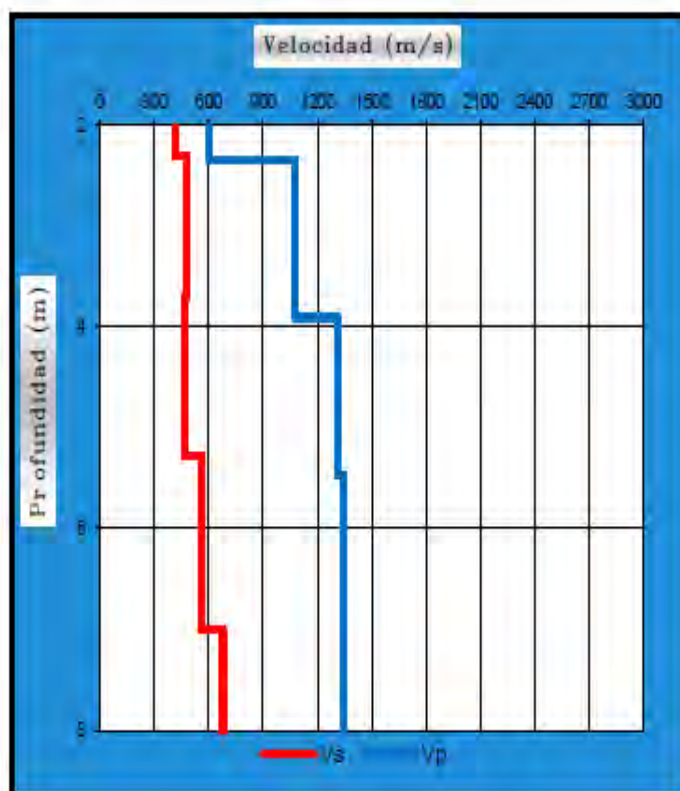


Figura 6: Esquema referencial de propagación de ondas P y S (fuente: propia).

Las formulaciones son válidas para materiales que tienen un comportamiento isotrópico es decir las propiedades físicas no dependen de la dirección en que son examinadas.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 17 de 34	

Con la finalidad de determinar los parámetros elásticos del terreno a deformaciones considerables del orden de 5% que ocurren ante la aplicación de cargas monotónicas se realiza la degradación de rigidez del material de acuerdo a las curvas obtenidas por Ishihara, 1996. Soil Behaviour in Earthquake Geotechnics, de lo cual podemos inferir que para gravas la razón entre parámetros elásticos a pequeñas deformaciones por corte del orden de 10^{-6} y parámetros elásticos que ocurren ante la aplicación de cargas monotónicas es 1/20 a partir de los valores de módulo de corte máximos obtenidos a partir de las velocidades de ondas S. Lo descrito se observa en el siguiente gráfico.

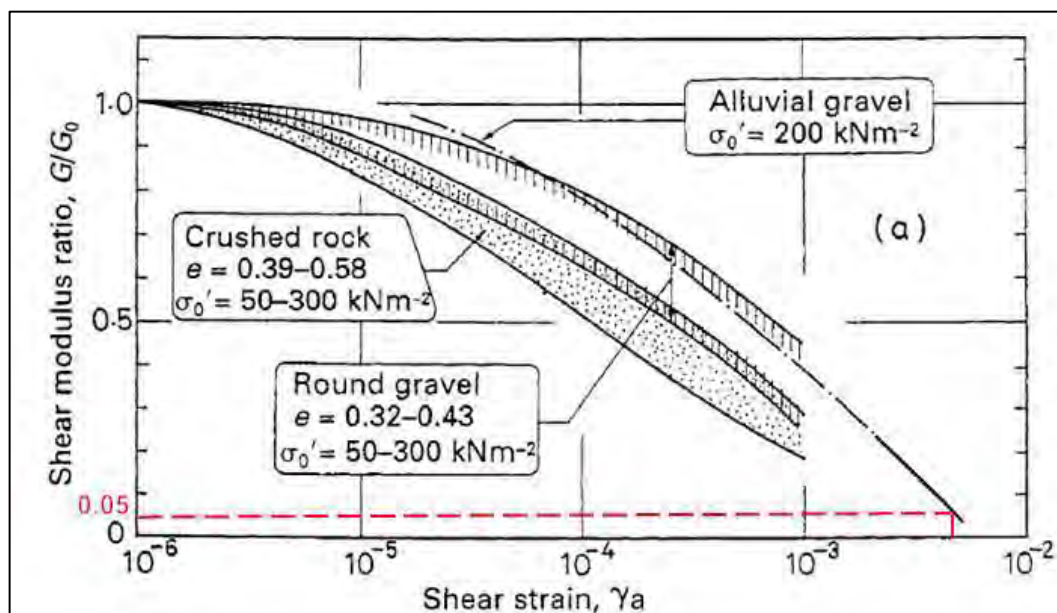


Figura 7: Curva de degradación de rigidez

En la Tabla 8 hasta la Tabla 12 se presenta el resumen de los parámetros elásticos obtenidos mediante la información procesada de la velocidad promedio de ondas P y S.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 18 de 34	

Tabla 8
Parámetros elásticos LS-1/MASW-1

Prof. (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (g/cm ³)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm ²)	Módulo de Young Ed (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Kd (Kg/cm ²)	Módulo de Corte Ge (Mpa)	Módulo de Young Ee (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Ke (Kg/cm ²)
4	1330	502	1.7	0.42	4371.5	12388.5	24865.5	174.9	495.5	994.6
5	1330	536	1.7	0.40	4983.7	13985.1	24049.2	199.3	559.4	962.0
6	1330	570	1.7	0.39	5636.0	15640.4	23179.5	225.4	625.6	927.2
7	1330	602	1.8	0.37	6645.3	18228.0	23639.2	265.8	729.1	945.6
8	1330	656	1.8	0.34	7892.1	21145.1	21976.9	315.7	845.8	879.1
9	1330	678	1.8	0.32	8443.2	22366.2	21242.1	337.7	894.6	849.7
10	1330	691	1.8	0.32	8757.4	23042.0	20823.2	350.3	921.7	832.9
11	1330	703	1.8	0.31	9077.3	23714.0	20396.6	363.1	948.6	815.9
12	1330	703	1.8	0.31	9077.3	23714.0	20396.6	363.1	948.6	815.9
13	1330	711	1.8	0.30	9285.1	24141.5	20119.6	371.4	965.7	804.8
14	1330	719	1.8	0.29	9495.2	24566.4	19839.4	379.8	982.7	793.6
15	1330	734	1.8	0.28	9882.0	25328.5	19323.7	395.3	1013.1	772.9

Fuente: propia

Tabla 9
Parámetros elásticos LS-2/MASW-2

Prof. (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (g/cm ³)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm ²)	Módulo de Young Ed (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Kd (Kg/cm ²)	Módulo de Corte Ge (Mpa)	Módulo de Young Ee (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Ke (Kg/cm ²)
4	1088	259	1.7	0.47	1163.7	3421.1	18995.4	46.5	136.8	759.8
5	1088	285	1.7	0.46	1409.0	4123.3	18668.2	56.4	164.9	746.7
6	1088	311	1.7	0.46	1677.8	4884.3	18309.8	67.1	195.4	732.4
7	1088	338	1.8	0.45	2092.2	6053.9	18966.0	83.7	242.2	758.6
8	1088	394	1.8	0.42	2844.0	8104.4	17963.5	113.8	324.2	718.5
9	1088	423	1.8	0.41	3286.5	9274.6	17373.6	131.5	371.0	694.9
10	1088	442	1.8	0.40	3580.2	10035.4	16981.9	143.2	401.4	679.3
11	1088	460	1.8	0.39	3886.5	10814.3	16573.5	155.5	432.6	662.9
12	1088	460	1.8	0.39	3886.5	10814.3	16573.5	155.5	432.6	662.9
13	1088	468	1.8	0.39	4014.3	11134.6	16403.1	160.6	445.4	656.1
14	1088	475	1.8	0.38	4144.1	11457.2	16230.0	165.8	458.3	649.2
15	1088	499	1.8	0.37	4573.5	12503.1	15657.5	182.9	500.1	626.3

Fuente: propia

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 19 de 34	

Tabla 10
Parámetros elásticos LS-3/MASW-3

Prof. (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (g/cm ³)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm ²)	Módulo de Young Ed (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Kd (Kg/cm ²)	Módulo de Corte Ge (Mpa)	Módulo de Young Ee (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Ke (Kg/cm ²)
4	1098	350	1.7	0.44	2125.0	6134.7	18080.2	85.0	245.4	723.2
5	1098	358	1.7	0.44	2217.0	6388.2	17957.5	88.7	255.5	718.3
6	1098	365	1.7	0.44	2311.0	6646.0	17832.1	92.4	265.8	713.3
7	1098	374	1.8	0.43	2562.3	7351.6	18727.4	102.5	294.1	749.1
8	1098	390	1.8	0.43	2786.5	7958.4	18428.4	111.5	318.3	737.1
9	1098	397	1.8	0.42	2894.9	8249.2	18283.9	115.8	330.0	731.4
10	1098	405	1.8	0.42	3005.3	8543.9	18136.7	120.2	341.8	725.5
11	1098	412	1.8	0.42	3117.7	8842.3	17986.8	124.7	353.7	719.5
12	1098	412	1.8	0.42	3117.7	8842.3	17986.8	124.7	353.7	719.5
13	1098	422	1.8	0.41	3263.2	9225.6	17792.8	130.5	369.0	711.7
14	1098	431	1.8	0.41	3411.9	9614.3	17594.5	136.5	384.6	703.8
15	1098	445	1.8	0.40	3637.2	10196.7	17294.2	145.5	407.9	691.8

Fuente: propia

Tabla 11
Parámetros elásticos LS-4/MASW-4

Prof. (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (g/cm ³)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm ²)	Módulo de Young Ed (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Kd (Kg/cm ²)	Módulo de Corte Ge (Mpa)	Módulo de Young Ee (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Ke (Kg/cm ²)
4	1388	585	1.7	0.39	5936.6	16527.0	25496.8	237.5	661.1	1019.9
5	1388	603	1.7	0.38	6307.5	17454.7	25002.2	252.3	698.2	1000.1
6	1388	621	1.7	0.37	6689.7	18394.4	24492.6	267.6	735.8	979.7
7	1388	651	1.8	0.36	7784.1	21156.4	24998.8	311.4	846.3	1000.0
8	1388	708	1.8	0.32	9193.9	24353.4	23119.1	367.8	974.1	924.8
9	1388	734	1.8	0.31	9895.5	25843.8	22183.6	395.8	1033.8	887.3
10	1388	766	1.8	0.28	10763.1	27582.9	21026.8	430.5	1103.3	841.1
11	1388	797	1.8	0.25	11667.1	29260.3	19821.5	466.7	1170.4	792.9
12	1388	797	1.8	0.25	11667.1	29260.3	19821.5	466.7	1170.4	792.9
13	1388	842	1.8	0.21	13006.3	31457.3	18035.9	520.3	1258.3	721.4
14	1388	886	1.8	0.16	14418.3	33336.3	16153.2	576.7	1333.5	646.1
15	1388	886	1.8	0.16	14418.3	33336.3	16153.2	576.7	1333.5	646.1

Fuente: propia

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 20 de 34	

Tabla 12
Parámetros elásticos LS-5/MASW-5

Prof. (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (g/cm ³)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm ²)	Módulo de Young Ed (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Kd (Kg/cm ²)	Módulo de Corte Ge (Mpa)	Módulo de Young Ee (Kg/cm ²)	Módulo volumétrico Ke (Kg/cm ²)
4	1418	292	1.7	0.48	1479.1	4371.7	32898.7	59.2	174.9	1315.9
5	1418	317	1.7	0.47	1737.7	5121.9	32553.9	69.5	204.9	1302.2
6	1418	341	1.7	0.47	2017.1	5927.5	32181.3	80.7	237.1	1287.3
7	1418	359	1.8	0.47	2360.6	6920.6	33774.6	94.4	276.8	1351.0
8	1418	396	1.8	0.46	2880.3	8397.2	33081.6	115.2	335.9	1323.3
9	1418	416	1.8	0.45	3178.6	9236.3	32683.9	127.1	369.5	1307.4
10	1418	449	1.8	0.44	3702.9	10695.9	31984.9	148.1	427.8	1279.4
11	1418	482	1.8	0.43	4267.2	12243.9	31232.5	170.7	489.8	1249.3
12	1418	482	1.8	0.43	4267.2	12243.9	31232.5	170.7	489.8	1249.3
13	1418	518	1.8	0.42	4918.9	14000.6	30363.5	196.8	560.0	1214.5
14	1418	553	1.8	0.41	5616.9	15842.9	29432.8	224.7	633.7	1177.3
15	1418	558	1.8	0.41	5718.9	16108.6	29296.8	228.8	644.3	1171.9

Fuente: propia

Los parámetros elásticos del terreno a diferentes profundidades de análisis para cada perfil son presentados en el Anexo B: Parámetros Elásticos.

3.4 Sismicidad

El Perú está ubicado sobre el borde occidental costero de Sudamérica entre Ecuador y Chile; ocupando un área de subducción activa de corteza oceánica bajo la margen continental (placa de nazca bajo la placa sudamericana), esta actividad de subducción representa la principal causa de los sismos en el Perú.

La subducción que se produce en la costa peruana se desarrolla a lo largo del límite de convergencia entre la placa Sudamericana y la placa de Nazca, esta subducción presenta 2 tendencias claramente definidas.

En la costa central y norte del Perú la subducción es del tipo sub horizontal y se produce con un ángulo promedio de 30° hasta una profundidad de 107 km y prosigue con un desplazamiento horizontal de 650 km de longitud.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 21 de 34	

Por otro lado, en la costa sur se desarrolla una subducción del tipo normal con un ángulo de aproximadamente 30° hasta una profundidad de alrededor de 250 km lo que implica un mayor acoplamiento entre las placas de Nazca y Sudamericana en este sector.

En la figura 8 se observa un esquema de las tendencias de la subducción en la costa peruana y se puede definir claramente que el conjunto de secciones sísmicas de los esquemas a) y b) muestran la subducción sub horizontal anteriormente descrita mientras que las secciones sísmicas agrupadas en el esquema c) indican una subducción del tipo normal; las secciones sísmicas utilizadas para definir las tendencias de la geometría de la subducción han sido tomadas perpendiculares a la fosa marina.

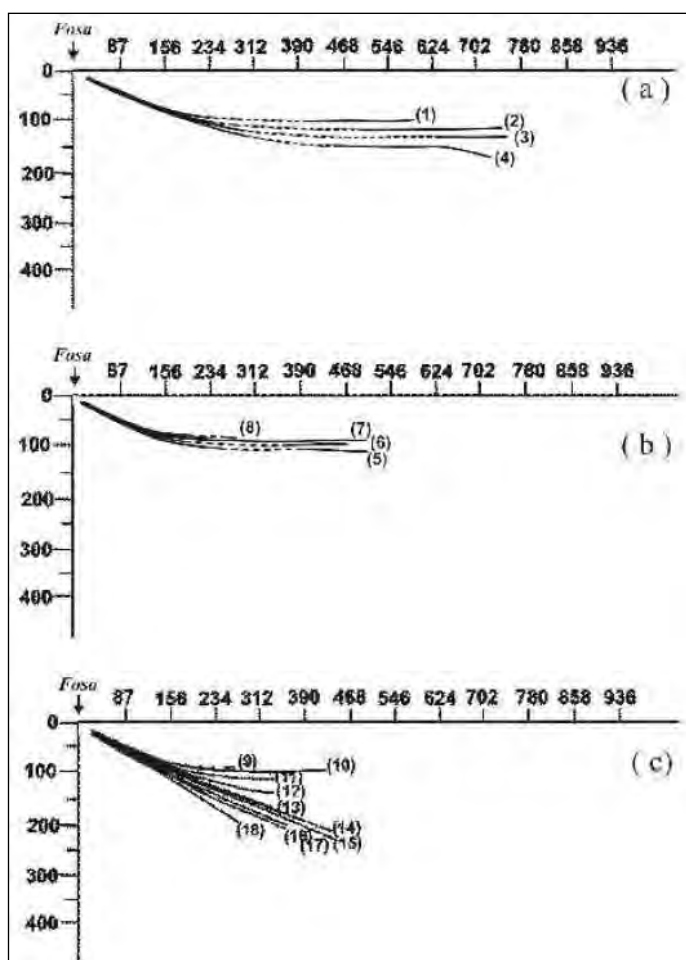


Figura 8: Tendencias medias de la sismicidad asociadas al proceso de subducción de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana (Bernal, I. 2002).

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 22 de 34	

En la Figura 12 se observa la Distribución de Máximas Intensidades en el Perú, desarrollado por Alva (1974).

Asimismo, desde el punto de visto determinístico el IGP en el documento Escenario de Sismo y Tsunami en el borde occidental de la Región Central del Perú ha reportado que para la costa central del Perú el área de mayor acoplamiento sísmico daría origen a un sismo de magnitud del orden de 8.8 Mw y según pulido et al. (2012) del orden de 8.9 Mw.

En la Figura 9 se observan los sismos más representativos ocurridos en los últimos 3 siglos, se puede observar que en la costa central del Perú existe un desplazamiento que acumula energía y es la base para la definición del escenario sísmico en la costa central.

Tomando en cuenta las características del escenario sísmico propuesto y del tipo de suelo que presenta la superficie de Lima Pulido et al (2012) obtiene registros teóricos de posibles aceleraciones máximas en superficie encontrando un rango de aceleraciones que oscilan entre 500cm/s^2 y 900cm/s^2 e indica que en promedio se esperarían para este escenario sísmico aceleraciones máximas del orden de 700 cm/s^2 , en todos los casos los valores indicados son función de la ubicación del inicio de la ruptura y de su propagación.

En la Figura 10 se observan las zonas de “aspereza” que tienen energía acumulada, específicamente en la costa central del Perú donde el último gran sismo corresponde al ocurrido el 28 de octubre de 1746.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 24 de 34	

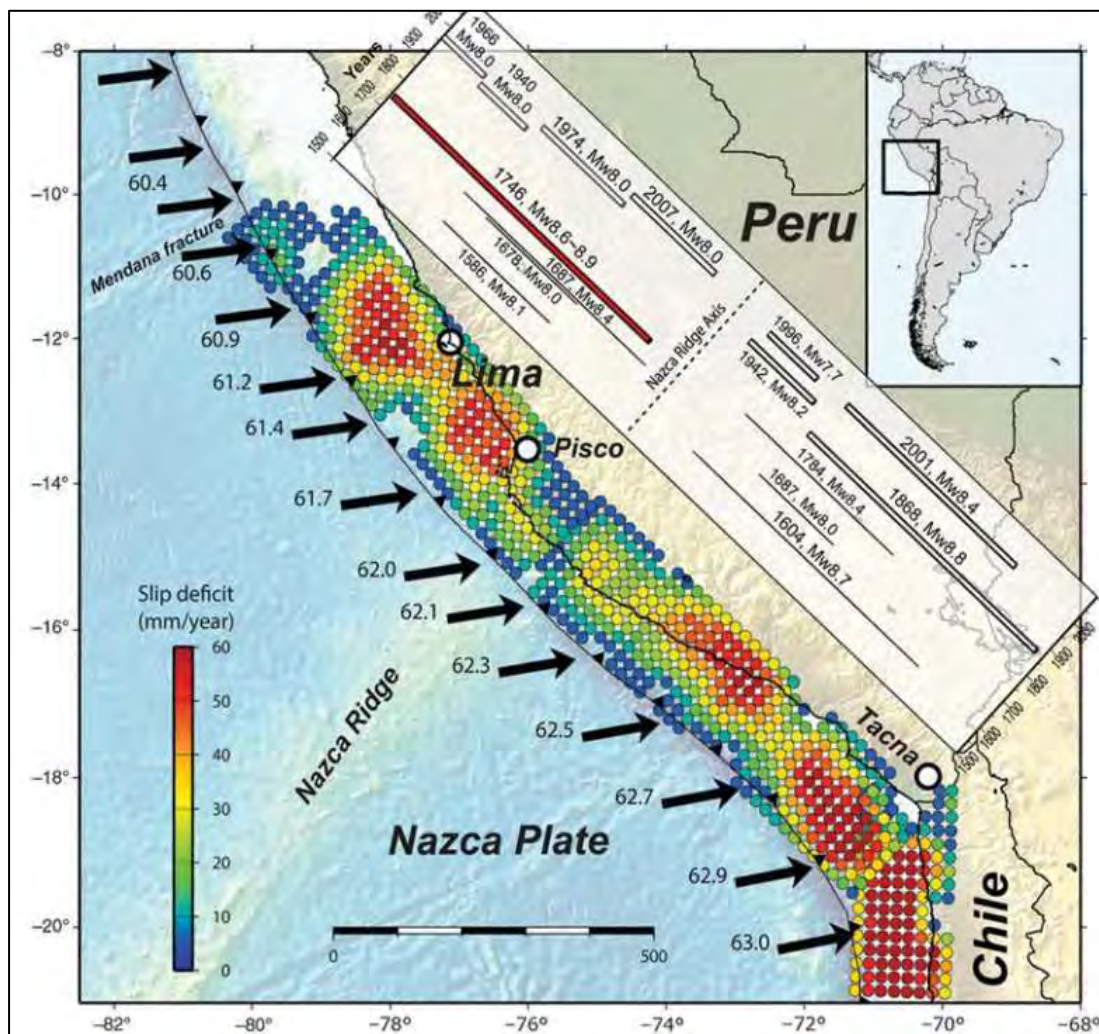


Figura 10: Zonas de lagunas sísmicas, ausencia de desplazamientos (Pulido et al 2012)

El escenario sísmico de la costa del Perú implica diferencias notables en las dimensiones de las asperezas identificadas en la costa norte, en la costa centro y en la costa sur, lo que finalmente determina en cierta medida el tamaño de los sismos a los que queda expuesta cada zona. Pulido et al (2014) muestra una simulación del escenario sísmico para la ciudad de Tacna, a partir de la energía acumulada en la aspereza adyacente a la costa sur del Perú, que a la fecha de la investigación indicada ha almacenado una energía equivalente a un sismo de magnitud $M_w=8.8$ y toma como referencia el sismo ocurrido en Arica el 13 de agosto de 1868.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 25 de 34	

A partir de la aspereza identificada y de la cantidad de energía acumulada, Pulido et al. ha analizado los efectos en superficie considerando 12 puntos (ver Figura 11) posibles de inicio de ruptura en el interior de la aspereza, donde para una distancia de 280 km desde la ruptura se obtuvo una aceleración en superficie del orden de 240 cm/s^2 .

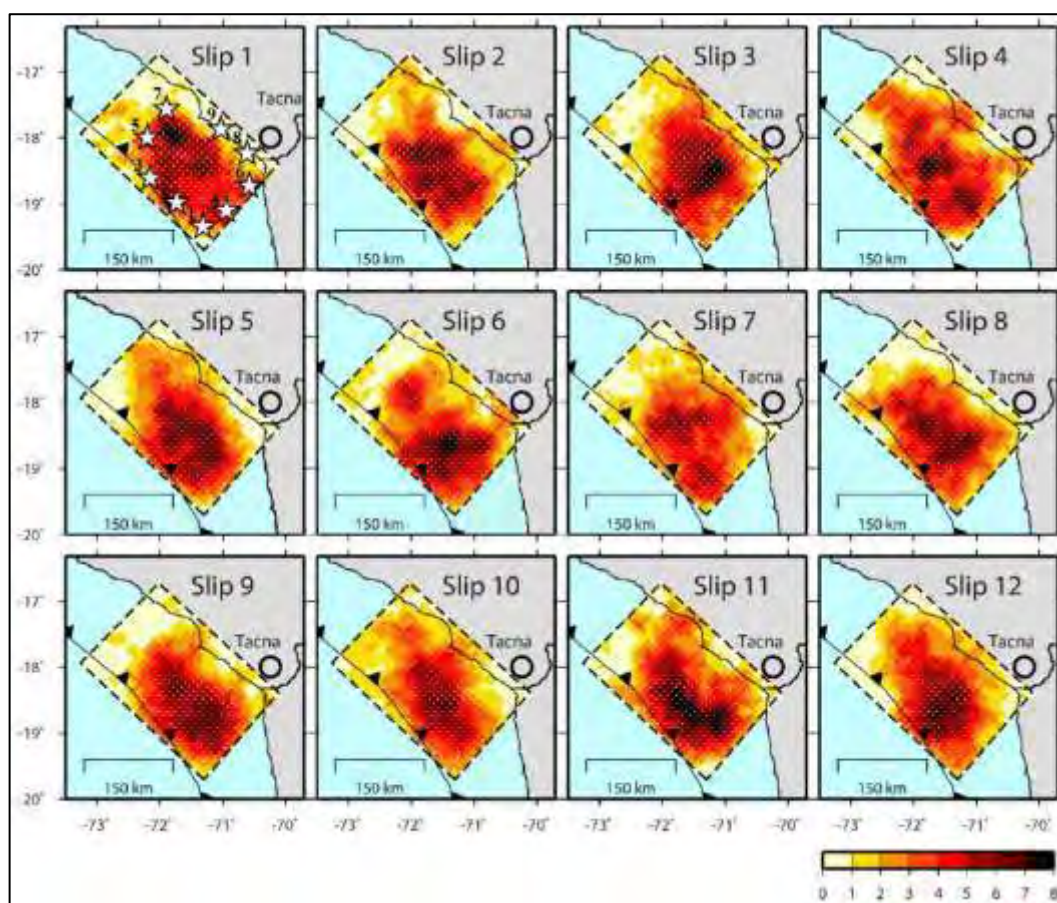


Figura 11: Modelos de fuente de banda ancha construidos mediante la adición de distribuciones de deslizamiento de longitud de onda corta (Pulido et al 2012)

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Ciente	M y M Consultores S.R.L.		Página 26 de 34	

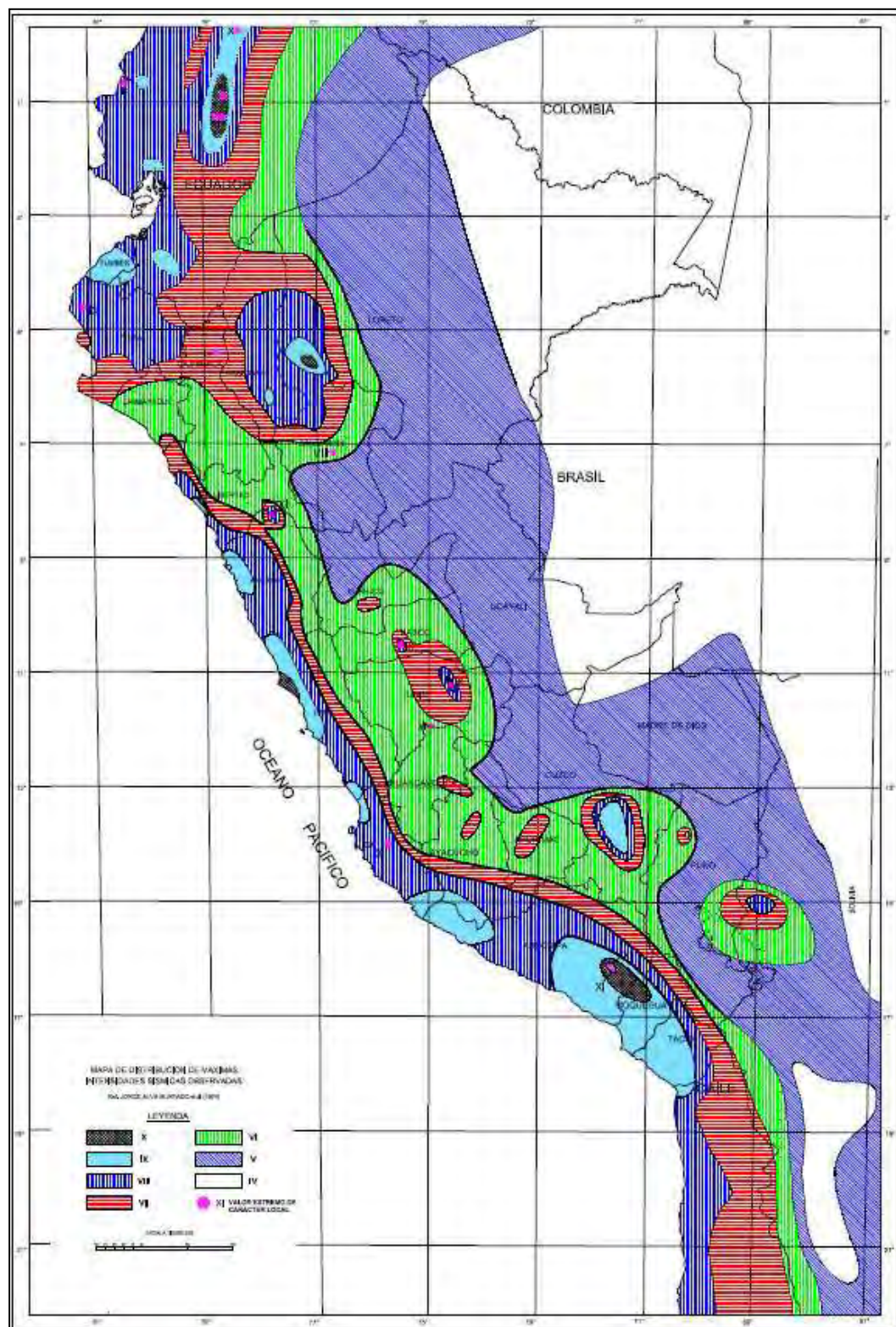


Figura 12: Mapa de distribución de Máximas Intensidades Sísmicas (Alva, 1974)

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 27 de 34	

El área de estudio se encuentra ubicado en la zona 4, según la Zonificación Sísmica del Perú correspondiente a la Norma E.030-2018 (Figura 13).

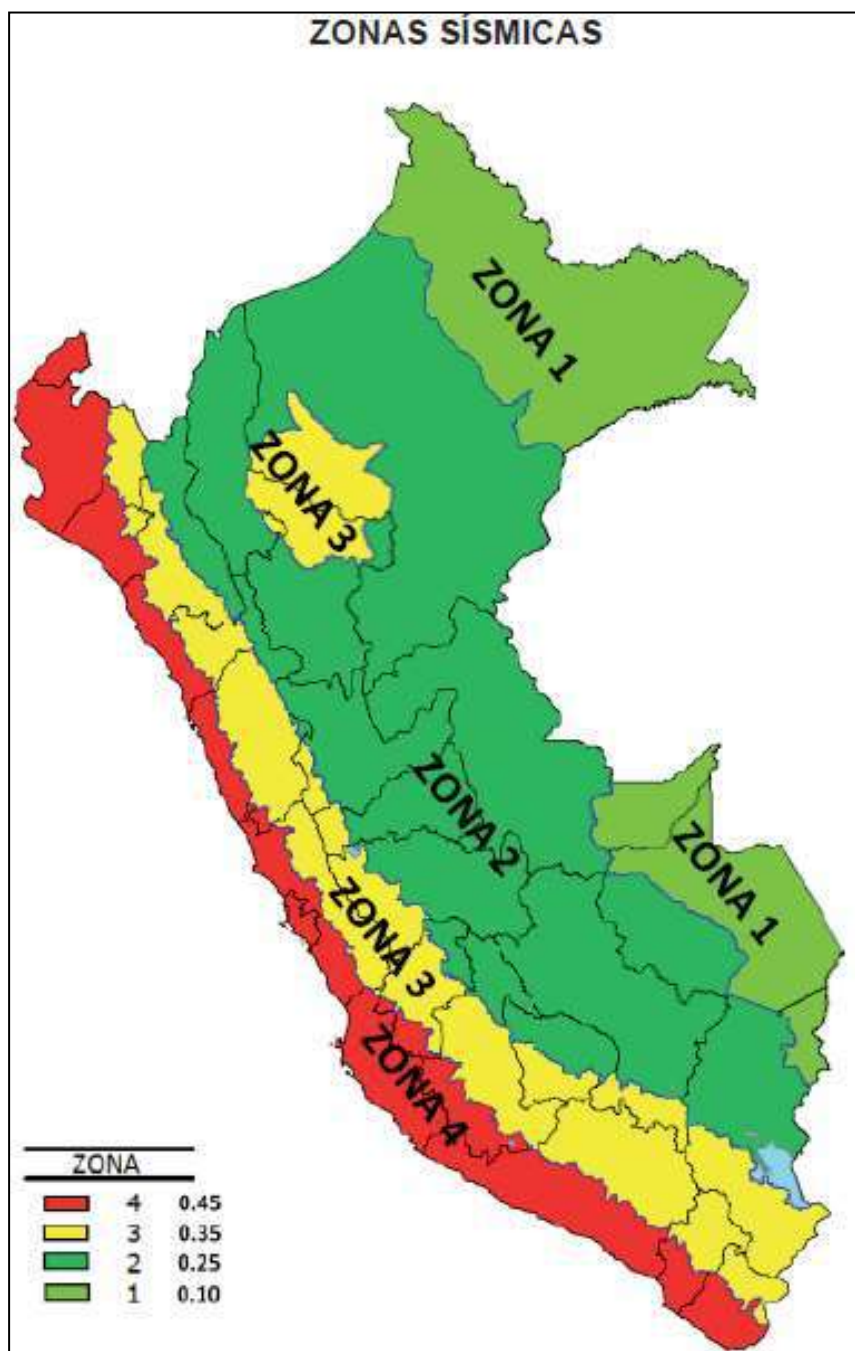


Figura 13: Zonas Sísmicas (norma E.030 – 2018).

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 28 de 34	

3.5 Clasificación sísmica

Actualmente, las categorías del suelo usados en códigos de edificaciones para diseño sísmico son generalmente basados en, o al menos correlacionado con la velocidad de las ondas que se propagan por las capas superficiales.

De acuerdo a la norma técnica peruana de diseño sismo resistente (E.030-2018), los suelos se clasifican en cuatro grupos diferentes que están en función del promedio de velocidades de onda de corte, correspondientes a cada capa existente en una potencia de 30 m más superficiales. El concepto de V_{s30} está basado en la idea de que la amplificación del terreno y los efectos de sitio ocurren principalmente en los primeros 30 metros de profundidad.

Tabla 13
Clasificación sísmica E.030-2018

Tipo de suelo	V_{s30} (m/s)	Denominación
S0	$V_s > 1500$	Roca dura
S1	$500 < V_s < 1500$	Suelo muy rígido
S2	$180 < V_s < 500$	Suelo intermedio
S3	$V_s < 180$	Suelo blando

Fuente: propia.

En el caso del International Building Code 2014 o de AASHTO 2014, la clasificación sísmica contempla las siguientes posibilidades:

Tabla 14
Clasificación sísmica AASHTO 2014

Tipo de suelo	V_{s30} (m/s)	SPT	Resistencia al corte no drenada s_u kg/cm ²	Denominación
A	$V_s > 1500$	N/A	N/A	Roca dura
B	$760 < V_s < 1500$	N/A	N/A	Roca
C	$360 < V_s < 760$	$N > 50$	$s_u \geq 1.0$	Suelo muy denso o roca blanda
D	$180 < V_s < 360$	$15 \leq N \leq 50$	$0.5 \leq s_u < 1.0$	Suelo rígido
E	$V_s < 180$	$N < 15$	$s_u < 0.5$	Suelo blando

Fuente: propia.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001	Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.	Página 29 de 34	

Para determinar la clasificación sísmica de la zona del emplazamiento del proyecto se realizó cinco (5) ensayos MASW. Ver anexo B: Parámetros Elásticos.

De acuerdo a la norma E-030 (2018), las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW: 1 y 4** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo S1**; por lo tanto, los parámetros sísmicos del suelo, son los siguientes:

- Factor de zona $Z = 0,45g$
- Perfil del suelo tipo **S1**
- Factor de Suelo **1,00**
- Período predominante $T(P) = 0,4$
- Períodos largos $T_{(L)} = 2,5$

De acuerdo al IBC y AASHTO, las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW 1 y 4** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo B** para el ensayo MASW-1; mientras que será **Tipo C** para el ensayo MASW-4.

De acuerdo a la norma E-030 (2018), las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW 2; 3 y 5** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo S2**; por lo tanto, los parámetros sísmicos del suelo, son los siguientes:

- Factor de zona $Z = 0,45g$
- Perfil del suelo tipo **S2**
- Factor de Suelo **1,05**
- Período predominante $T(P) = 0,6$
- Períodos largos $T_{(L)} = 2,0$

De acuerdo al IBC y AASHTO, las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW: 2; 3 y 5** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo C** para los tres ensayos.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 30 de 34	

4 Conclusiones y recomendaciones

La investigación geofísica por métodos sísmicos ha consistido en la ejecución de cinco (5) ensayos de refracción sísmica y cinco (5) ensayos MASW.

Mediante el ensayo de refracción sísmica se obtienen velocidades de propagación de ondas compresionales a diferentes capas. Ver anexo D planos.

Se evidencia un incremento progresivo de la rigidez del terreno con la profundidad.

Se determinaron 2 capas de rigidez en función de la velocidad de propagación de ondas compresionales V_p en cada uno de los ensayos ejecutados.

Línea	Estrato sísmico	V_p (m/s)	Descripción
LS-1	1	276	Compacidad suelta
	2	1 330	Compacidad medianamente densa
LS-2	1	326	Compacidad suelta
	2	1 088	Compacidad medianamente densa
LS-3	1	370	Compacidad suelta
	2	1 098	Compacidad medianamente densa
LS-4	1	204	Compacidad suelta
	2	1 388	Compacidad medianamente densa
LS-5	1	330	Compacidad suelta
	2	1 418	Compacidad medianamente densa

Tener en cuenta que en el caso de AASHTO 2014 y IBC 2014 el criterio para la definición del suelo **Tipo B** comprende un rango para el promedio de velocidades de ondas S (V_s) que oscila entre 760 a 1500 m/s y será **Tipo C** entre 360 a 760 m/s, sin embargo, en la E.030 Diseño Sismorresistente el criterio para la definición de Suelo muy rígido oscila entre 500 a 1500 m/s y entre 180 a 500 m/s respectivamente. Se recomienda especial cuidado al momento de elegir espectros de diseño al usar uno u otro código y verificar el criterio para la definición del tipo de

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 31 de 34	

suelo en cada código antes que una asignación directa en base al promedio encontrado, no hay equivalencia directa entre los tipos de suelo asignado entre un código y otro.

Ensayo	Prof. (m)	Coordenadas (Este – Norte)		Vs (m/s)	To (s)	AASHTO 2014	Norma E.030	Descripción E.030
MASW-1	30	709 982	8 183 422	698	0.17	C	S1	Suelo muy rígido
MASW-2	30	707 836	8 185 894	431	0.28	C	S2	Suelo intermedio
MASW-3	30	707 547	8 189 379	438	0.27	C	S2	Suelo intermedio
MASW-4	30	708 201	8 194 765	855	0.14	B	S1	Suelo muy rígido
MASW-5	30	706 256	8 198 442	434	0.28	C	S2	Suelo intermedio

De acuerdo a la norma E-030 (2018), las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW: 1 y 4** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo S1**; por lo tanto, los parámetros sísmicos del suelo, son los siguientes:

- Factor de zona $Z = 0,45g$
- Perfil del suelo tipo $S1$
- Factor de Suelo $S = 1,00$
- Período predominante $T_p = 0,4$
- Períodos largos $T_L = 2,5$

De acuerdo al IBC y AASHTO, las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW 1 y 4** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo B** para el ensayo MASW-1; mientras que será **Tipo C** para el ensayo MASW-4.

De acuerdo a la norma E-030 (2018), las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW 2; 3 y 5** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo S2**; por lo tanto, los parámetros sísmicos del suelo, son los siguientes:

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 32 de 34	

- Factor de zona $Z = 0,45g$
- Perfil del suelo tipo S2
- Factor de Suelo 1,05
- Período predominante $T(P) = 0,6$
- Períodos largos $T_{(L)} = 2,0$

De acuerdo al IBC y AASHTO, las características del terreno **donde se ejecutaron los ensayos MASW: 2; 3 y 5** se ajustan mejor a la clasificación del suelo **Tipo C** para los tres ensayos.

Los parámetros elásticos fueron obtenidos a partir de los ensayos de refracción sísmica (V_p) y MASW (V_s). Ver Anexo B Parámetros elásticos.

En los planos GTC-194000-DW-GT-002 hasta GTC-194000-DW-GT-006 se observa una distribución con tendencia horizontal de los estratos que conforman el terreno en función a las velocidades de ondas compresionales (V_p).

Se recomienda complementar las exploraciones geofísicas con métodos de prospección directa para definir los perfiles estratigráficos y verificar su contraste con los perfiles geosísmicos presentados en este informe.

En caso sea necesario evaluar la respuesta sísmica del terreno se recomienda de manera preliminar llevar a cabo análisis no lineal equivalente y utilizar la variación de la velocidad de onda de corte mostrada en el presente informe, así como curvas de degradación del módulo de corte y curvas de amortiguamiento apropiadas según las características del terreno. Esto permitirá verificar el efecto de amplificación o atenuación de las ondas sísmicas en su paso por el terreno estudiado y los efectos en la superficie.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 33 de 34	

Lo indicado en el ítem anterior nos permitirá obtener acelerogramas en superficie acordes con el perfil geosísmico del suelo y servirán de base para llevar a cabo análisis tiempo-historia adecuados.

Los acelerogramas a emplear como inputs deberán corresponder a acelerogramas cuyo espectro de respuesta sea ajustado al espectro de peligro uniforme (para un determinado período de retorno) coherente con la coordenada del proyecto.

Dada la naturaleza del material, en caso de llevar a cabo modelamientos numéricos que impliquen cálculos dinámicos (sísmicos) se recomienda el uso de modelos constitutivos representativos como el Hardening soil o el HS small strain.

Los resultados del presente estudio aplican únicamente a la zona en estudio y a las estructuras proyectadas en el mismo.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.:	1
	GTC-194000-IT-CV-001		Fecha:	22/11/19
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 34 de 34	

Referencia bibliográfica

- CEDEX, "Prospección geofísica de alta resolución mediante Geo-Radar Aplicación a Obras Civiles", Ministerio de Fomento, Madrid.
- Figuerola, J., C. (1974), "Tratado de Geofísica Aplicada", LITOPRINT, Madrid.
- Manilla Aceves, Alfonso Alvarez (2003), "Geofísica Aplicada en los Proyectos básicos de Ingeniería Civil", Publicación Técnica No. 229 Sanfandila, Qro, 2003
- Manilla Aceves, Alfonso Alvarez et al. (2003), "Evaluación indirecta de los Módulos elásticos de rigidez "in situ" y la relación entre Vp/Vs y el ángulo de fricción interna", Publicación Técnica No. 225 Sanfandila, Qro, 2003
- Manual SeisImager/SWTM Windows Software for Analysis of Surface Waves, PickwinTM v. 3.2, WaveEqTM v. 2.2, GeoPlot TM v. 8.2.5, Manual v. 2.2
- Paricahua Jorge, Jenny Yuamiled (2011), "Métodos de Prospección Sísmica aplicados a Estudios Geotécnicos en el Deposito de Relave Chumpe", Tesis presentada para optar el título profesional de Ingeniería Geofísica.
- Park, C.B., Xia, J., and Miller, R.D., (1998b), Imaging dispersion curves of surface waves on multi-channel record: 68th Ann. Internat. Mtg., Soc. Expl. Geophys. Expanded Abstracts, p. 1377–1380.
- Park, C., Miller, R. y Xia, J. 1999, "Multichannel analysis of surface waves". Geophysics. Vol. 64. Nº 3. P: 800-808.
- Park, C.B., R. D. Miller, and J. Xia, Julian M. (1999), Multichannel Analysis of Surface Waves to Map Bedrock, Kansas Geological Survey, Lawrence, Kansas, U.S.
- Park, C., Miller, R., Xia, J., & Ivanov, J. 2001^a. "Seismic characterization of geotechnical sites by Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW) method". Tenth International Conference on Soil Dynamics and Earthquake Engineering (SDEE), Philadelphia
- Redpath, B., B. (1973), "Seismic Refraction Exploration for Engineering Site Investigations", Explosive Excavation Research Laboratory Livermore, California, U.S.A.
- Pulido, N., Aguilar, Z., Tavera, H. Scenario Source Models and Strong Ground Motion for future Mega earthquakes: Application to Lima, Central Peru, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 105, Nº 1, pp-, February 2015.

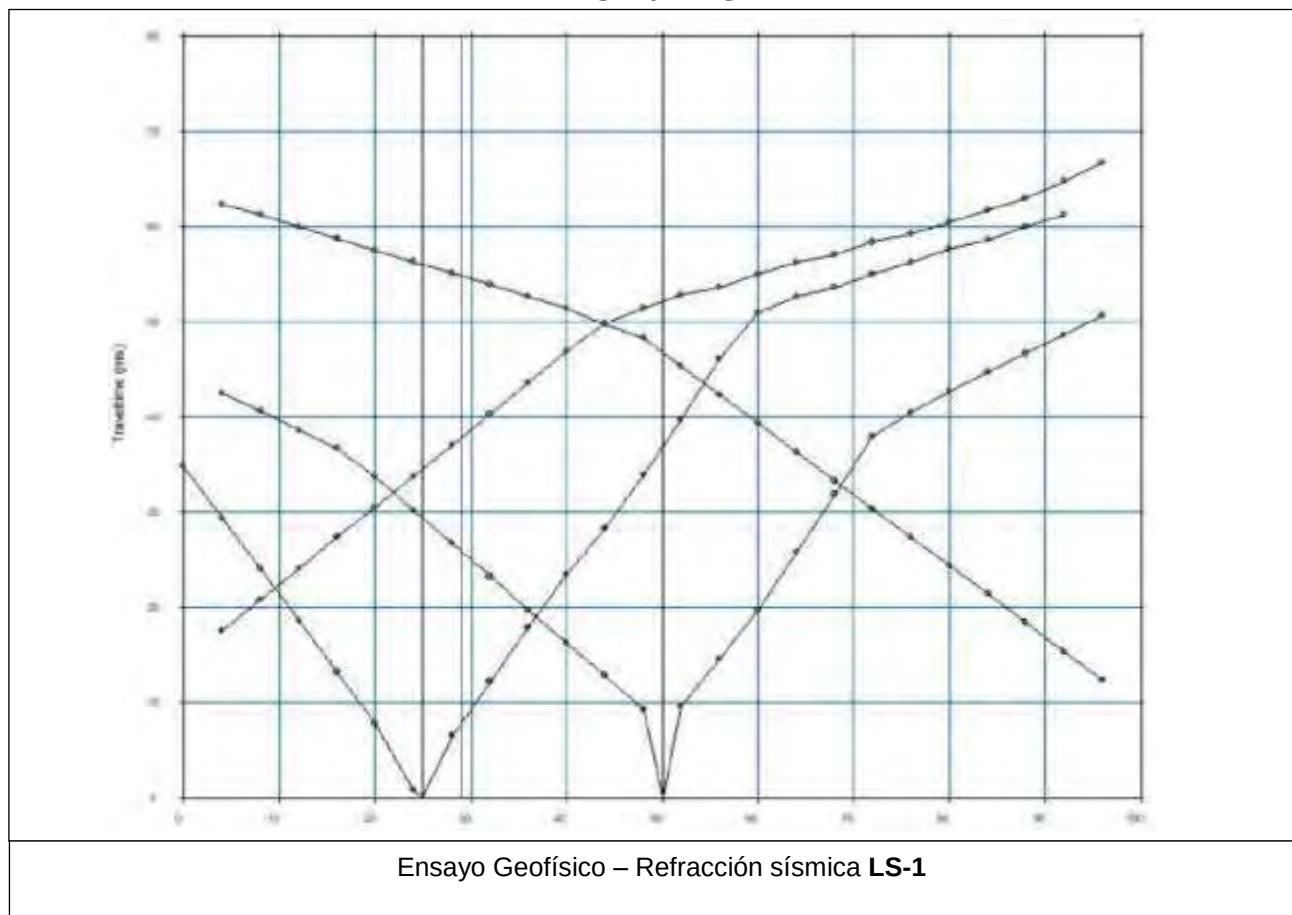


ANEXO A

Curvas Dromocrónicas

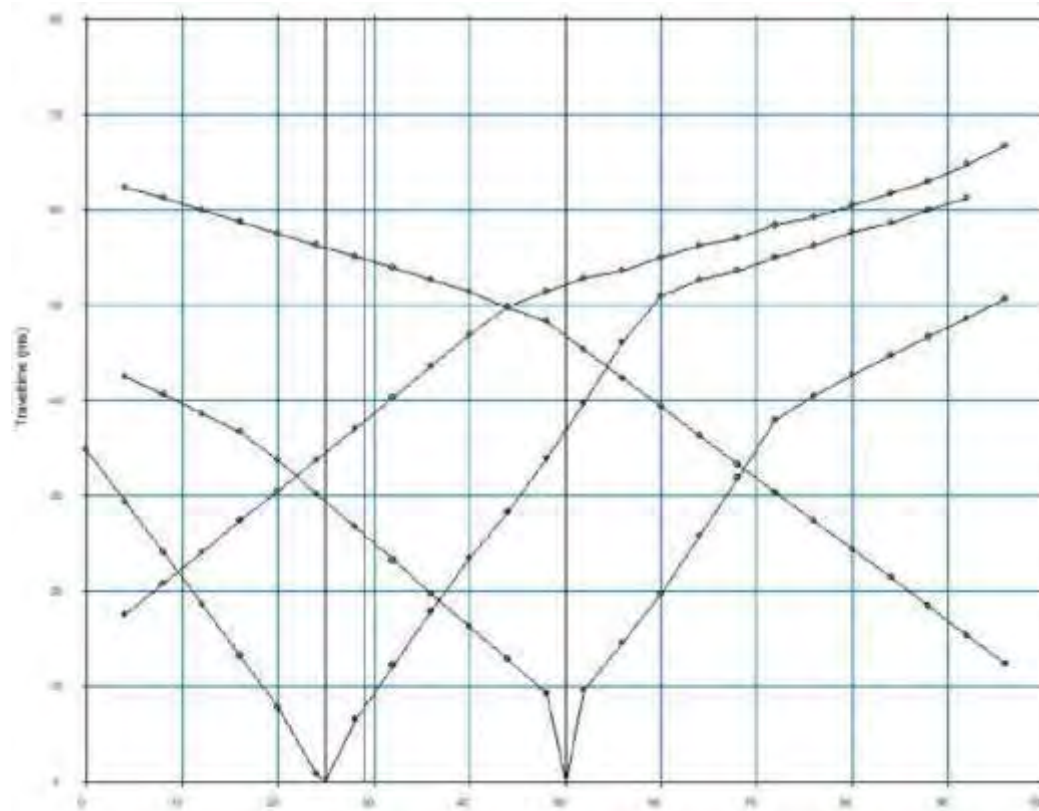
	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAVICA PVCOROPUNA” – CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001
	ANEXO A – CURVAS DROMOCRÓNICAS		Rev. 0
Ciente	M y M Consultores S.R.L.		Fecha 19/03/2019
			Página 1 de 5

DROMOCRÓNICAS LS-1 / MASW-1



	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAVICA PVCOROPUNA” – CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO A – CURVAS DROMOCRÓNICAS		Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.		Página 2 de 5	

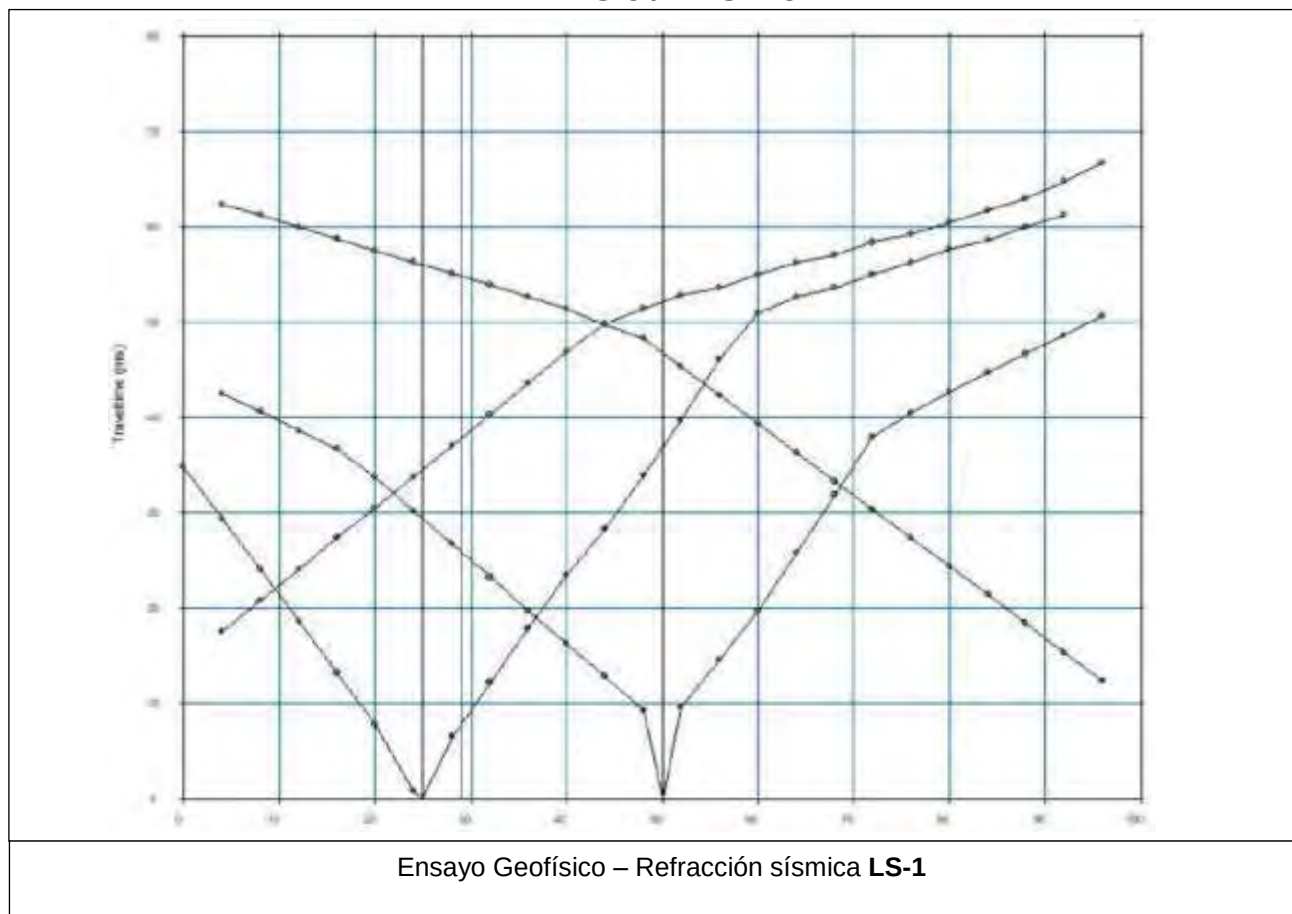
DROMOCRÓNICAS LS-2 / MASW-2



Ensayo Geofísico – Refracción sísmica **LS-1**

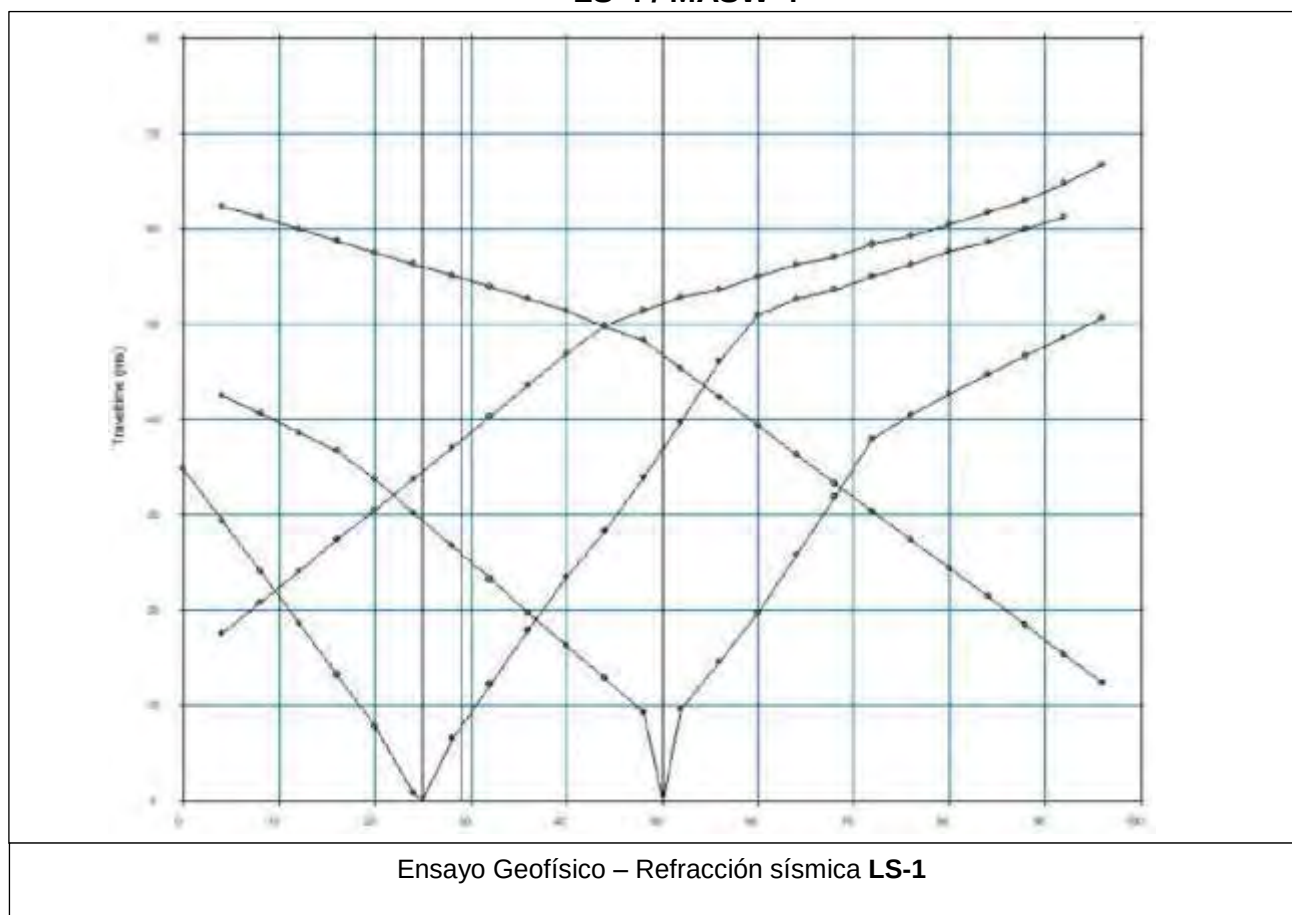
	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAVICA PVCOROPUNA” – CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO A – CURVAS DROMOCRÓNICAS		Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.		Página 3 de 5	

DROMOCRÓNICAS LS-3 / MASW-3



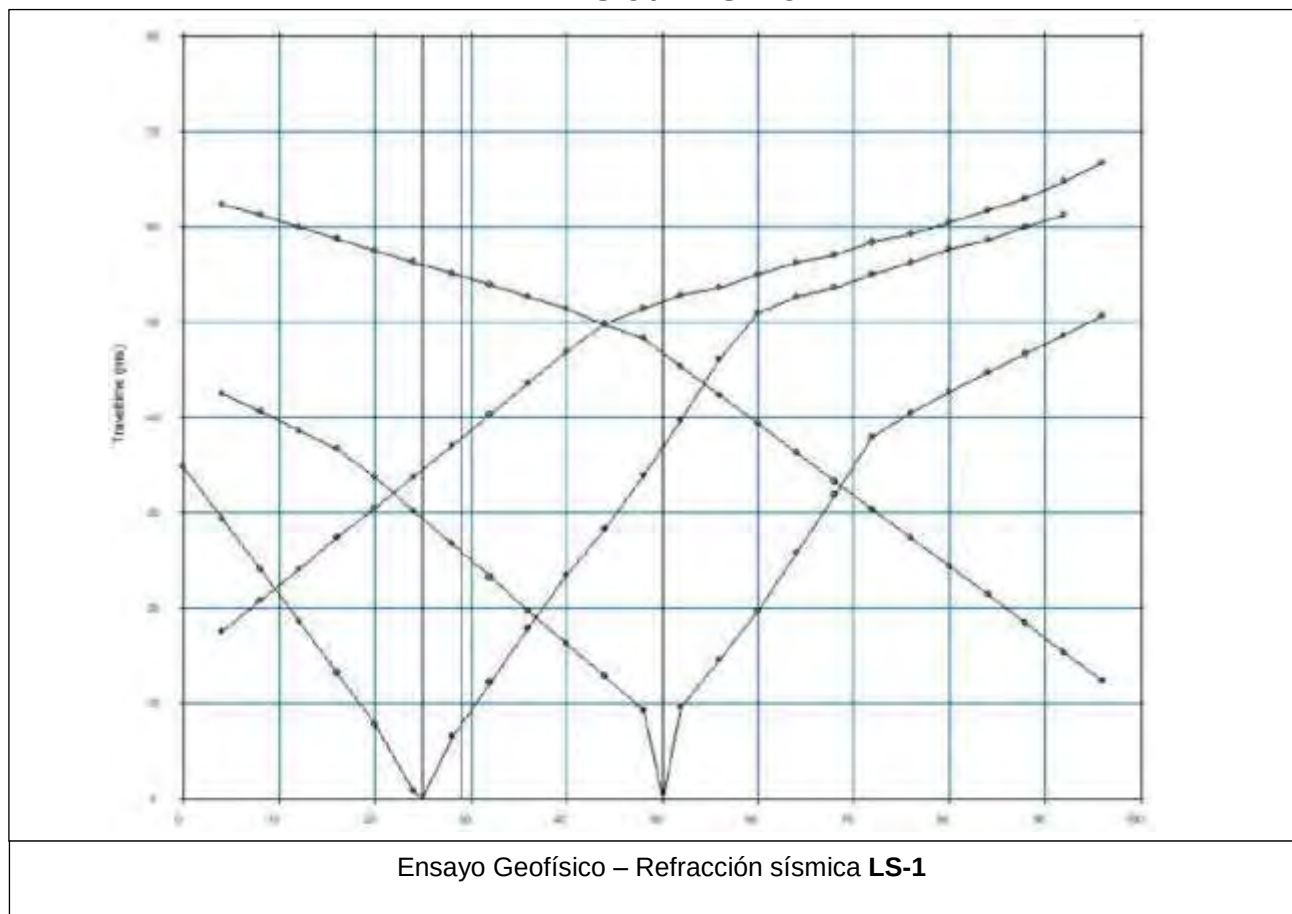
	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAVICA PVCOROPUNA” – CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.	0
		ANEXO A – CURVAS DROMOCRÓNICAS		Fecha
Cliente	M y M Consultores S.R.L.			Página 4 de 5

DROMOCRÓNICAS LS-4 / MASW-4



	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	“PLANTA SOLAR FOTOVOLTAVICA PVCOROPUNA” – CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO A – CURVAS DROMOCRÓNICAS		Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.		Página 5 de 5	

DROMOCRÓNICAS LS-5 / MASW-5



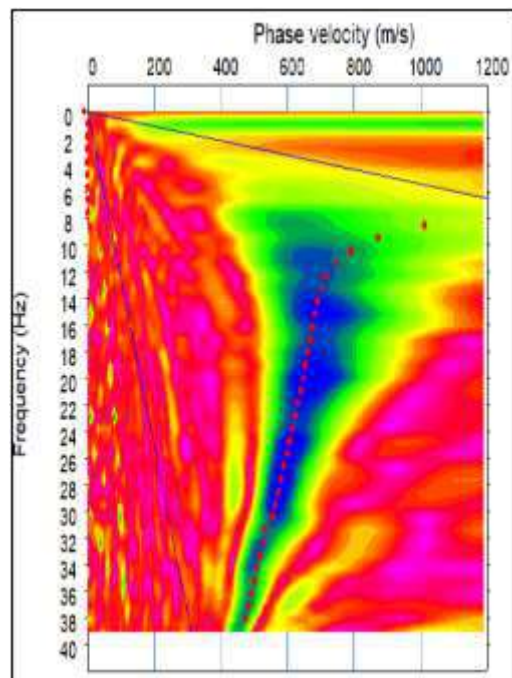


ANEXO B

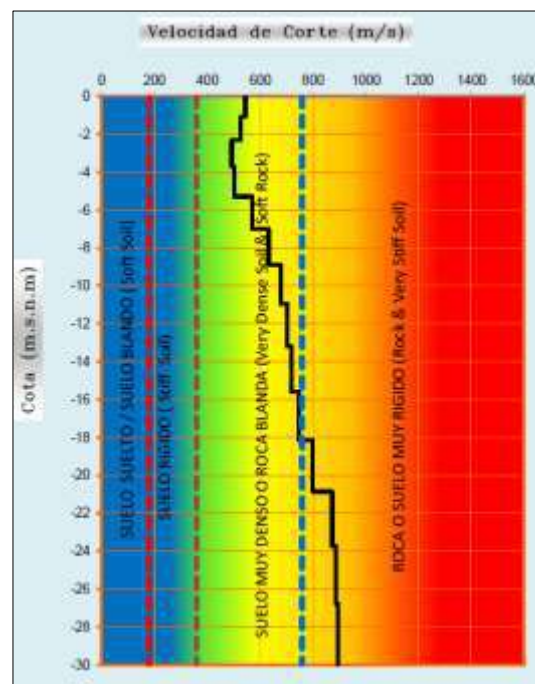
Perfil Unidimensional

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
Cliente	ANEXO B – PERFIL UNIDIMENSIONAL		Fecha	19/03/2019
	M y M Consultores S.R.L.		Página 1 de 5	

Curva de Dispersión



Perfil Unidimensional



Cuadro Resumen

Profundidad	Vs (m/s)	Rigidez
-1.07	545.00	Yellow
-2.31	528.00	
-3.71	493.00	
-5.28	502.00	
-7.01	570.00	
-8.90	633.00	
-10.96	678.00	
-13.19	703.00	
-15.58	719.00	
-18.13	748.00	
-20.85	800.00	Red
-23.74	873.00	
-26.79	888.00	
-30.00	895.00	

Símbolo	Tipo de suelo – Ref – R. Dobry
Blue	Suelo suelto / Suelo blando
Green	Suelo rígido
Yellow	Suelo muy denso o roca blanda
Red	Suelo muy rígido Roca

Clasificación Sísmica ASCE – 2010

Tipo de Suelo	Denominación del suelo	Vs ₃₀ (m/s)*	Resistencia SPT (N**)
A	Roca muy dura	Vs > 1500	N / A
B	Roca o suelo muy rígido	760 < Vs < 1500	N / A
C	Suelo muy denso o roca blanda	360 < Vs < 760	N > 50
D	Suelo rígido	180 < Vs < 360	15 ≤ N ≤ 50
E	Suelo blando	Vs < 180	N < 15

*Vs₃₀ (m/s): Velocidad promedio de ondas de corte en los 30 m superficiales.

** N: Número de golpes

ASCE – 2010

Vs ₃₀ (m/s)	698
Tipo de Suelo	C

NTP E-030 – 2018

Vs ₃₀ (m/s)	698
Tipo de Suelo	Suelo muy rígido

Clasificación sísmica NTP E.030-2018

Tipo de suelo	Vs(30m/s)	Denominación
S ₀	Vs > 1500	Roca dura
S ₁	500 < Vs < 1500	Suelo muy rígido
S ₂	180 < Vs < 500	Suelo intermedio
S ₃	Vs < 180	Suelo blando

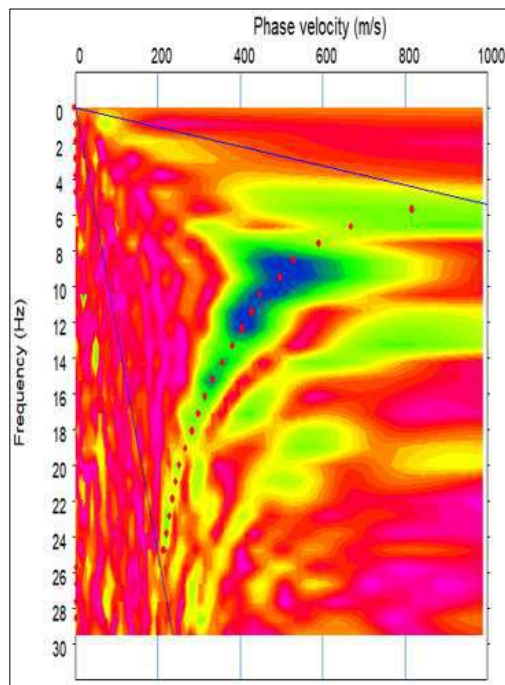
Periodo de vibración fundamental del terreno

T _{0(s)}	T ₀ = 4H/Vs ₃₀	0.17
-------------------	--------------------------------------	------

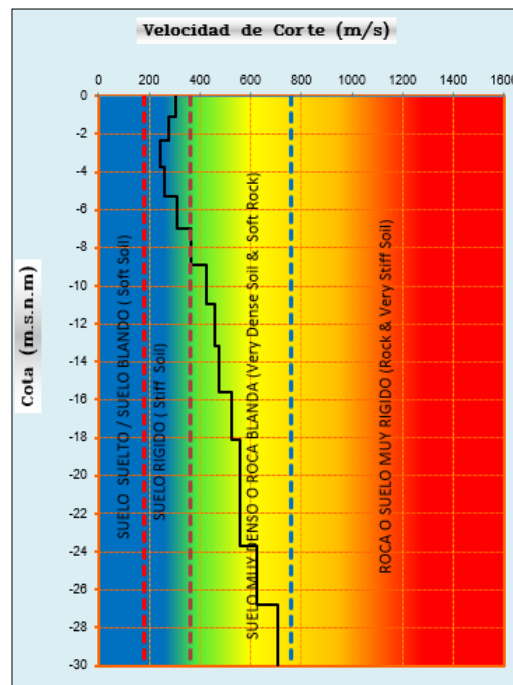
ANÁLISIS DE ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW-1

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO B – PERFIL UNIDIMENSIONAL		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 2 de 5	

Curva de Dispersión



Perfil Unidimensional



Cuadro Resumen

Profundidad	Vs (m/s)	Rigidez
-1.07	305.00	Suelo rígido
-2.31	278.00	
-3.71	245.00	
-5.28	259.00	
-7.01	311.00	
-8.90	364.00	Suelo muy denso o roca blanda
-10.96	423.00	
-13.19	460.00	
-15.58	475.00	
-18.13	523.00	
-20.85	557.00	
-23.74	556.00	
-26.79	626.00	
-30.00	708.00	

Símbolo	Tipo de suelo – Ref – R. Dobry
Blue	Suelo suelto / Suelo blando
Green	Suelo rígido
Yellow	Suelo muy denso o roca blanda
Red	Suelo muy rígido Roca

Clasificación Sísmica ASCE – 2010

Tipo de Suelo	Denominación del suelo	Vs ₃₀ (m/s)*	Resistencia SPT (N**)
A	Roca muy dura	Vs > 1500	N / A
B	Roca o suelo muy rígido	760 < Vs < 1500	N / A
C	Suelo muy denso o roca blanda	360 < Vs < 760	N > 50
D	Suelo rígido	180 < Vs < 360	15 ≤ N ≤ 50
E	Suelo blando	Vs < 180	N < 15

*Vs₃₀ (m/s): Velocidad promedio de ondas de corte en los 30 m superficiales.

** N: Número de golpes

ASCE – 2010

Vs ₃₀ (m/s)	431
Tipo de Suelo	C

NTP E-030 – 2018

Vs ₃₀ (m/s)	431
Tipo de Suelo	Suelo intermedio

Clasificación sísmica NTP E.030-2018

Tipo de suelo	Vs(30m/s)	Denominación
S ₀	Vs > 1500	Roca dura
S ₁	500 < Vs < 1500	Suelo muy rígido
S ₂	180 < Vs < 500	Suelo intermedio
S ₃	Vs < 180	Suelo blando

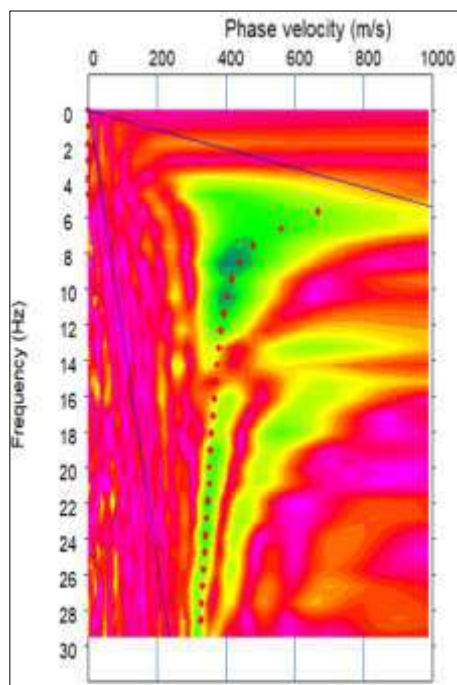
Periodo de vibración fundamental del terreno

T _{0(s)}	T ₀ = 4H/Vs ₃₀	0.28
-------------------	--------------------------------------	------

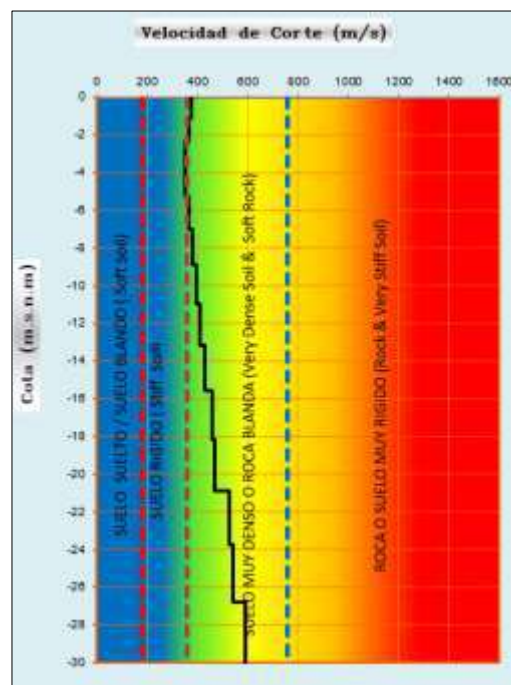
ANÁLISIS DE ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW-2

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO B – PERFIL UNIDIMENSIONAL		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 3 de 5	

Curva de Dispersión



Perfil Unidimensional



Cuadro Resumen

Profundidad	Vs (m/s)	Rigidez
-1.07	375.00	Yellow
-2.31	367.00	
-3.71	350.00	Green
-5.28	350.00	
-7.01	365.00	Yellow
-8.90	382.00	
-10.96	397.00	
-13.19	412.00	
-15.58	431.00	
-18.13	459.00	
-20.85	469.00	
-23.74	528.00	
-26.79	542.00	
-30.00	591.00	

Símbolo	Tipo de suelo – Ref – R. Dobry
Blue	Suelo suelto / Suelo blando
Green	Suelo rígido
Yellow	Suelo muy denso o roca blanda
Red	Suelo muy rígido Roca

Clasificación Sísmica ASCE – 2010

Tipo de Suelo	Denominación del suelo	Vs ₃₀ (m/s)*	Resistencia SPT (N**)
A	Roca muy dura	Vs > 1500	N / A
B	Roca o suelo muy rígido	760 < Vs < 1500	N / A
C	Suelo muy denso o roca blanda	360 < Vs < 760	N > 50
D	Suelo rígido	180 < Vs < 360	15 ≤ N ≤ 50
E	Suelo blando	Vs < 180	N < 15

*Vs₃₀ (m/s): Velocidad promedio de ondas de corte en los 30 m superficiales.

** N: Número de golpes

ASCE – 2010

Vs ₃₀ (m/s)	438
Tipo de Suelo	C

NTP E-030 – 2018

Vs ₃₀ (m/s)	438
Tipo de Suelo	Suelo intermedio

Clasificación sísmica NTP E.030-2018

Tipo de suelo	Vs(30m/s)	Denominación
S ₀	Vs > 1500	Roca dura
S ₁	500 < Vs < 1500	Suelo muy rígido
S ₂	180 < Vs < 500	Suelo intermedio
S ₃	Vs < 180	Suelo blando

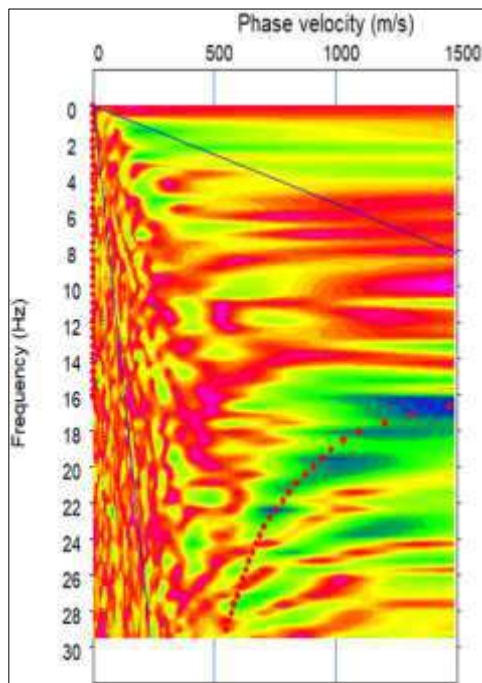
Periodo de vibración fundamental del terreno

T _{0(s)}	T ₀ = 4H/Vs ₃₀	0.27
-------------------	--------------------------------------	------

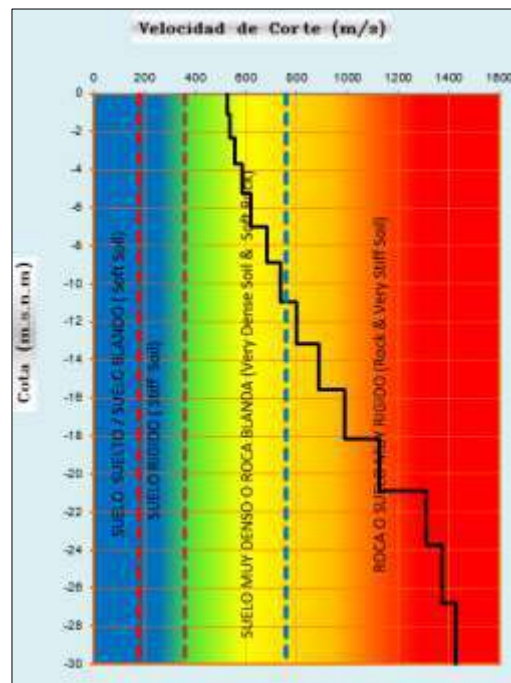
ANÁLISIS DE ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW-3

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos “PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA” – CAMANÁ, AREQUIPA		Doc. 001	
			Rev.	0
	ANEXO B – PERFIL UNIDIMENSIONAL		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 4 de 5	

Curva de Dispersión



Perfil Unidimensional



Cuadro Resumen

Profundidad	Vs (m/s)	Rigidez
-1.07	528.00	Yellow
-2.31	535.00	
-3.71	558.00	
-5.28	585.00	
-7.01	621.00	
-8.90	681.00	
-10.96	734.00	
-13.19	797.00	
-15.58	886.00	Red
-18.13	989.00	
-20.85	1123.00	
-23.74	1312.00	
-26.79	1371.00	
-30.00	1426.00	

Símbolo	Tipo de suelo – Ref – R. Dobry
Blue	Suelo suelto / Suelo blando
Green	Suelo rígido
Yellow	Suelo muy denso o roca blanda
Red	Suelo muy rígido Roca

Clasificación Sísmica ASCE – 2010

Tipo de Suelo	Denominación del suelo	Vs ₃₀ (m/s)*	Resistencia SPT (N**)
A	Roca muy dura	Vs > 1500	N / A
B	Roca o suelo muy rígido	760 < Vs < 1500	N / A
C	Suelo muy denso o roca blanda	360 < Vs < 760	N > 50
D	Suelo rígido	180 < Vs < 360	15 ≤ N ≤ 50
E	Suelo blando	Vs < 180	N < 15

*Vs₃₀ (m/s): Velocidad promedio de ondas de corte en los 30 m superficiales.

** N: Número de golpes

ASCE – 2010

Vs ₃₀ (m/s)	855
Tipo de Suelo	B

NTP E-030 – 2018

Vs ₃₀ (m/s)	855
Tipo de Suelo	Suelo muy rígido

Clasificación sísmica NTP E.030-2018

Tipo de suelo	Vs(30m/s)	Denominación
S ₀	Vs > 1500	Roca dura
S ₁	500 < Vs < 1500	Suelo muy rígido
S ₂	180 < Vs < 500	Suelo intermedio
S ₃	Vs < 180	Suelo blando

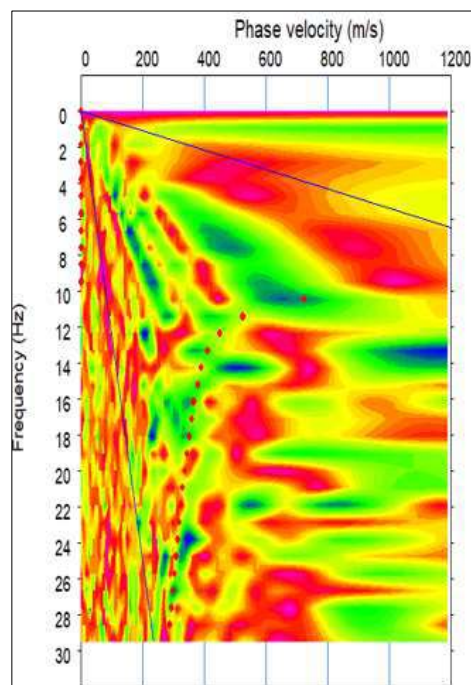
Periodo de vibración fundamental del terreno

T _{0(s)}	T ₀ = 4H/Vs ₃₀	0.14
-------------------	--------------------------------------	------

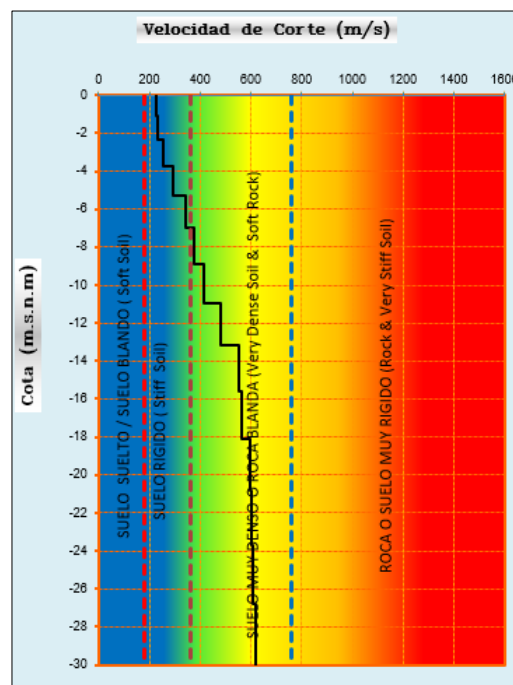
ANÁLISIS DE ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW-4

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO B – PERFIL UNIDIMENSIONAL		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 5 de 5	

Curva de Dispersión



Perfil Unidimensional



Cuadro Resumen

Profundidad	Vs (m/s)	Rigidez
-1.07	225.00	Green
-2.31	231.00	
-3.71	253.00	
-5.28	292.00	
-7.01	341.00	
-8.90	376.00	Yellow
-10.96	416.00	
-13.19	482.00	
-15.58	553.00	
-18.13	563.00	
-20.85	594.00	
-23.74	602.00	
-26.79	609.00	
-30.00	617.00	

Símbolo	Tipo de suelo – Ref – R. Dobry
Blue	Suelo suelto / Suelo blando
Green	Suelo rígido
Yellow	Suelo muy denso o roca blanda
Red	Suelo muy rígido Roca

Clasificación Sísmica ASCE – 2010

Tipo de Suelo	Denominación del suelo	Vs ₃₀ (m/s)*	Resistencia SPT (N**)
A	Roca muy dura	Vs > 1500	N / A
B	Roca o suelo muy rígido	760 < Vs < 1500	N / A
C	Suelo muy denso o roca blanda	360 < Vs < 760	N > 50
D	Suelo rígido	180 < Vs < 360	15 ≤ N ≤ 50
E	Suelo blando	Vs < 180	N < 15

*Vs₃₀ (m/s): Velocidad promedio de ondas de corte en los 30 m superficiales.

** N: Número de golpes

ASCE – 2010

Vs ₃₀ (m/s)	434
Tipo de Suelo	C

NTP E-030 – 2018

Vs ₃₀ (m/s)	434
Tipo de Suelo	Suelo intermedio

Clasificación sísmica NTP E.030-2018

Tipo de suelo	Vs(30m/s)	Denominación
S ₀	Vs > 1500	Roca dura
S ₁	500 < Vs < 1500	Suelo muy rígido
S ₂	180 < Vs < 500	Suelo intermedio
S ₃	Vs < 180	Suelo blando

Periodo de vibración fundamental del terreno

T _{0(s)}	T ₀ = 4H/Vs ₃₀	0.28
-------------------	--------------------------------------	------

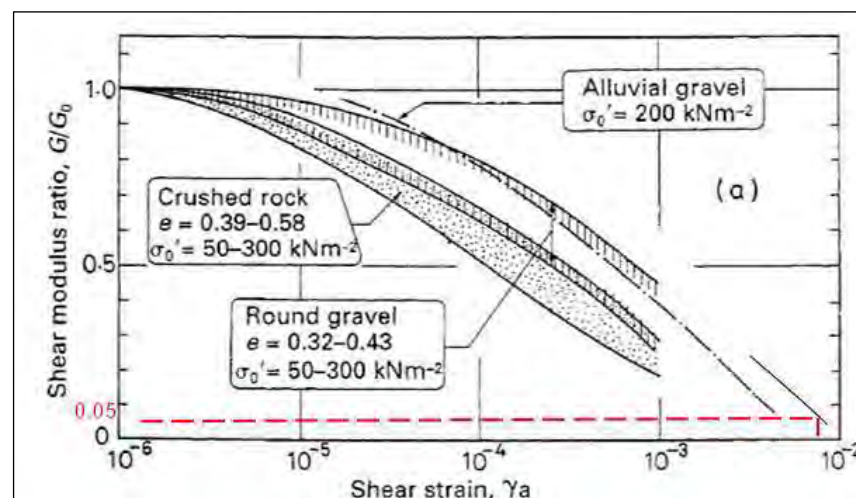
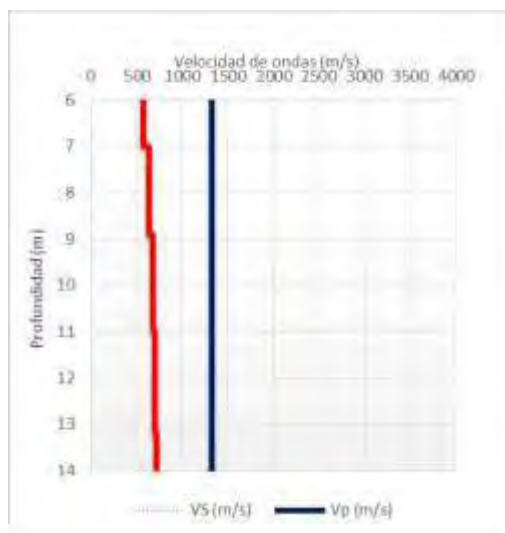
ANÁLISIS DE ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW-5



ANEXO C

Parámetros Elásticos

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" - CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO C – PARÁMETROS ELÁSTICOS		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 1 de 5	

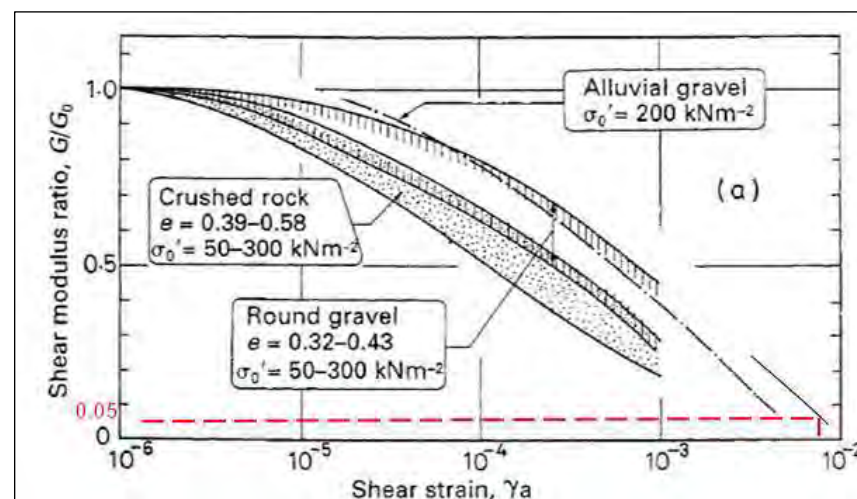
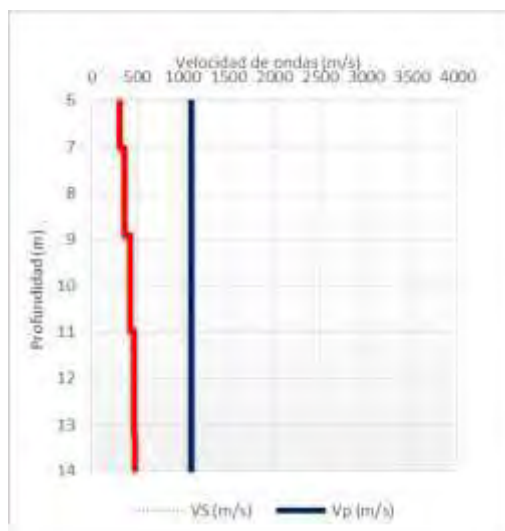


Curva de degradación del material Ishinara, 1996. Soil Behaviour in Earthquake Geotecnics.

Profundidad (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (Tn/m3)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm2)	Módulo de Young Ed (Kg/cm2)	Módulo Volumétrico Kd (Kg/cm2)	Módulo de Corte Ge (Kg/cm2)	Módulo de Young Ee (Kg/cm2)	Módulo Volumétrico Ke (Kg/cm2)
4	1330	502	1.7	0.42	4371.5	12388.5	24865.5	174.9	495.5	994.6
5	1330	536	1.7	0.40	4983.7	13985.1	24049.2	199.3	559.4	962.0
6	1330	570	1.7	0.39	5636.0	15640.4	23179.5	225.4	625.6	927.2
7	1330	602	1.8	0.37	6645.3	18228.0	23639.2	265.8	729.1	945.6
8	1330	656	1.8	0.34	7892.1	21145.1	21976.9	315.7	845.8	879.1
9	1330	678	1.8	0.32	8443.2	22366.2	21242.1	337.7	894.6	849.7
10	1330	691	1.8	0.32	8757.4	23042.0	20823.2	350.3	921.7	832.9
11	1330	703	1.8	0.31	9077.3	23714.0	20396.6	363.1	948.6	815.9
12	1330	703	1.8	0.31	9077.3	23714.0	20396.6	363.1	948.6	815.9
13	1330	711	1.8	0.30	9285.1	24141.5	20119.6	371.4	965.7	804.8
14	1330	719	1.8	0.29	9495.2	24566.4	19839.4	379.8	982.7	793.6
15	1330	734	1.8	0.28	9882.0	25328.5	19323.7	395.3	1013.1	772.9

ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW -1 / LS-1

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" - CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO C – PARÁMETROS ELÁSTICOS		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 2 de 5	

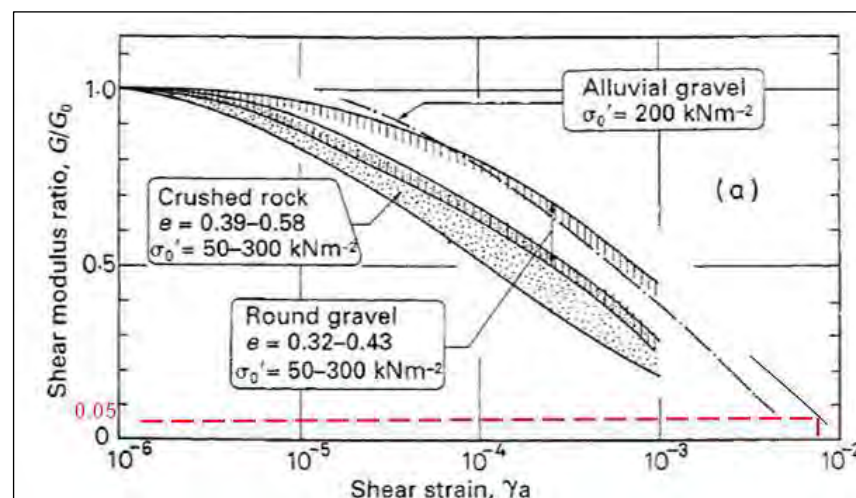
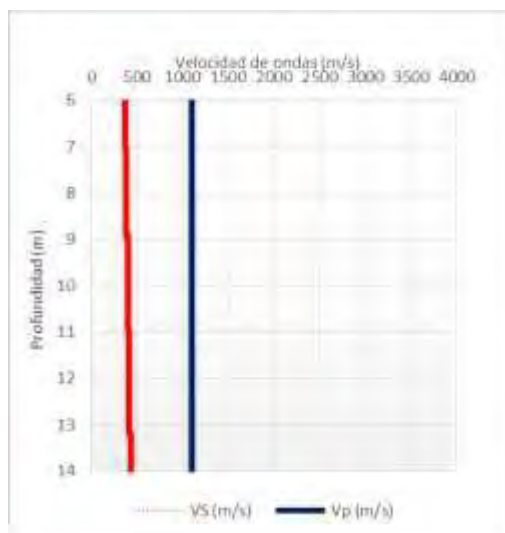


Curva de degradación del material Ishinara, 1996. Soil Behaviour in Earthquake Geotecnics.

Profundidad (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (Tn/m3)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm2)	Módulo de Young Ed (Kg/cm2)	Módulo Volumétrico Kd (Kg/cm2)	Módulo de Corte Ge (Kg/cm2)	Módulo de Young Ee (Kg/cm2)	Módulo Volumétrico Ke (Kg/cm2)
4	1088	259	1.7	0.47	1163.7	3421.1	18995.4	46.5	136.8	759.8
5	1088	285	1.7	0.46	1409.0	4123.3	18668.2	56.4	164.9	746.7
6	1088	311	1.7	0.46	1677.8	4884.3	18309.8	67.1	195.4	732.4
7	1088	338	1.8	0.45	2092.2	6053.9	18966.0	83.7	242.2	758.6
8	1088	394	1.8	0.42	2844.0	8104.4	17963.5	113.8	324.2	718.5
9	1088	423	1.8	0.41	3286.5	9274.6	17373.6	131.5	371.0	694.9
10	1088	442	1.8	0.40	3580.2	10035.4	16981.9	143.2	401.4	679.3
11	1088	460	1.8	0.39	3886.5	10814.3	16573.5	155.5	432.6	662.9
12	1088	460	1.8	0.39	3886.5	10814.3	16573.5	155.5	432.6	662.9
13	1088	468	1.8	0.39	4014.3	11134.6	16403.1	160.6	445.4	656.1
14	1088	475	1.8	0.38	4144.1	11457.2	16230.0	165.8	458.3	649.2
15	1088	499	1.8	0.37	4573.5	12503.1	15657.5	182.9	500.1	626.3

ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW -2 / LS-2

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" - CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO C – PARÁMETROS ELÁSTICOS		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 3 de 5	



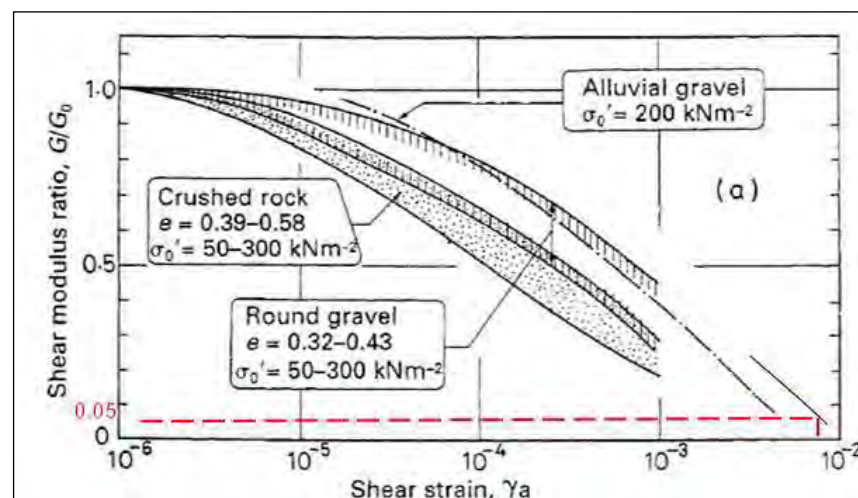
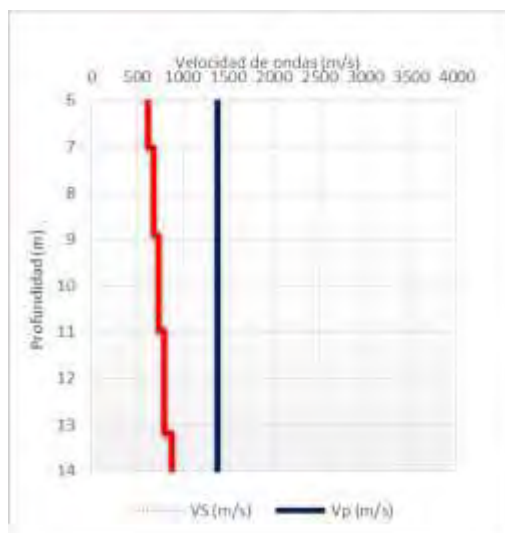
Curva de degradación del material Ishinara, 1996. Soil Behaviour in Earthquake Geotecnics.

Profundidad (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (Tn/m3)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm2)	Módulo de Young Ed (Kg/cm2)	Módulo Volumetrico Kd (Kg/cm2)	Módulo de Corte Ge (Kg/cm2)	Módulo de Young Ee (Kg/cm2)	Módulo Volumétrico Ke (Kg/cm2)
4	1098	350	1.7	0.44	2125.0	6134.7	18080.2	85.0	245.4	723.2
5	1098	358	1.7	0.44	2217.0	6388.2	17957.5	88.7	255.5	718.3
6	1098	365	1.7	0.44	2311.0	6646.0	17832.1	92.4	265.8	713.3
7	1098	374	1.8	0.43	2562.3	7351.6	18727.4	102.5	294.1	749.1
8	1098	390	1.8	0.43	2786.5	7958.4	18428.4	111.5	318.3	737.1
9	1098	397	1.8	0.42	2894.9	8249.2	18283.9	115.8	330.0	731.4
10	1098	405	1.8	0.42	3005.3	8543.9	18136.7	120.2	341.8	725.5
11	1098	412	1.8	0.42	3117.7	8842.3	17986.8	124.7	353.7	719.5
12	1098	412	1.8	0.42	3117.7	8842.3	17986.8	124.7	353.7	719.5
13	1098	422	1.8	0.41	3263.2	9225.6	17792.8	130.5	369.0	711.7
14	1098	431	1.8	0.41	3411.9	9614.3	17594.5	136.5	384.6	703.8
15	1098	445	1.8	0.40	3637.2	10196.7	17294.2	145.5	407.9	691.8

ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW -3 / LS-3

GTC CONSULTING S.A.C.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" - CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO C – PARÁMETROS ELÁSTICOS		Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.		Página 4 de 5	



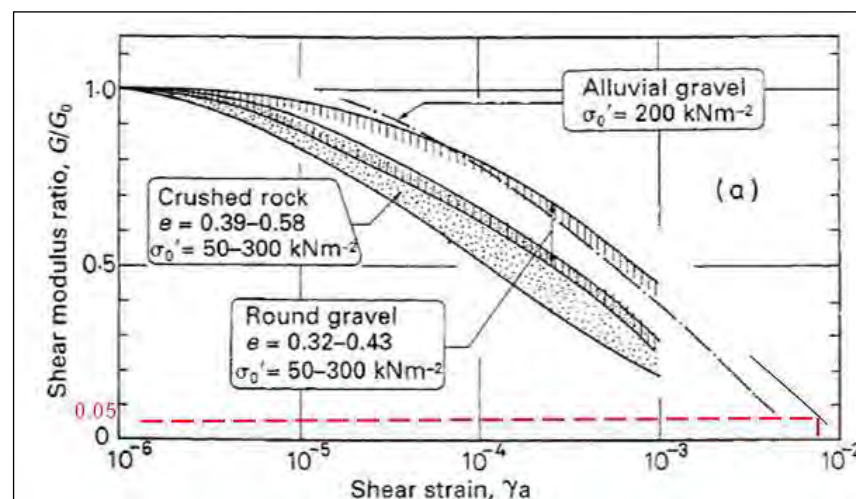
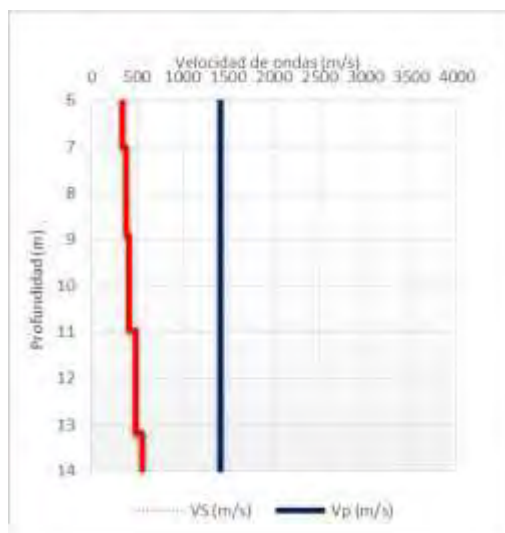
Curva de degradación del material Ishinara, 1996. Soil Behaviour in Earthquake Geotecnics.

Profundidad (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (Tn/m3)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm2)	Módulo de Young Ed (Kg/cm2)	Módulo Volumetrico Kd (Kg/cm2)	Módulo de Corte Ge (Kg/cm2)	Módulo de Young Ee (Kg/cm2)	Módulo Volumétrico Ke (Kg/cm2)
4	1388	585	1.7	0.39	5936.6	16527.0	25496.8	237.5	661.1	1019.9
5	1388	603	1.7	0.38	6307.5	17454.7	25002.2	252.3	698.2	1000.1
6	1388	621	1.7	0.37	6689.7	18394.4	24492.6	267.6	735.8	979.7
7	1388	651	1.8	0.36	7784.1	21156.4	24998.8	311.4	846.3	1000.0
8	1388	708	1.8	0.32	9193.9	24353.4	23119.1	367.8	974.1	924.8
9	1388	734	1.8	0.31	9895.5	25843.8	22183.6	395.8	1033.8	887.3
10	1388	766	1.8	0.28	10763.1	27582.9	21026.8	430.5	1103.3	841.1
11	1388	797	1.8	0.25	11667.1	29260.3	19821.5	466.7	1170.4	792.9
12	1388	797	1.8	0.25	11667.1	29260.3	19821.5	466.7	1170.4	792.9
13	1388	842	1.8	0.21	13006.3	31457.3	18035.9	520.3	1258.3	721.4
14	1388	886	1.8	0.16	14418.3	33336.3	16153.2	576.7	1333.5	646.1
15	1388	886	1.8	0.16	14418.3	33336.3	16153.2	576.7	1333.5	646.1

ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW -4 / LS-4

GTC CONSULTING S.A.C.

	Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos		Doc. 001	
	"PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" - CAMANÁ, AREQUIPA		Rev.	0
	ANEXO C – PARÁMETROS ELÁSTICOS		Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.		Página 5 de 5	



Curva de degradación del material Ishinara, 1996. Soil Behaviour in Earthquake Geotecnics.

Profundidad (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densidad (Tn/m3)	Relación de poisson μ	Módulo de Corte Gd (Kg/cm2)	Módulo de Young Ed (Kg/cm2)	Módulo Volumetrico Kd (Kg/cm2)	Módulo de Corte Ge (Kg/cm2)	Módulo de Young Ee (Kg/cm2)	Módulo Volumétrico Ke (Kg/cm2)
4	1418	292	1.7	0.48	1479.1	4371.7	32898.7	59.2	174.9	1315.9
5	1418	317	1.7	0.47	1737.7	5121.9	32553.9	69.5	204.9	1302.2
6	1418	341	1.7	0.47	2017.1	5927.5	32181.3	80.7	237.1	1287.3
7	1418	359	1.8	0.47	2360.6	6920.6	33774.6	94.4	276.8	1351.0
8	1418	396	1.8	0.46	2880.3	8397.2	33081.6	115.2	335.9	1323.3
9	1418	416	1.8	0.45	3178.6	9236.3	32683.9	127.1	369.5	1307.4
10	1418	449	1.8	0.44	3702.9	10695.9	31984.9	148.1	427.8	1279.4
11	1418	482	1.8	0.43	4267.2	12243.9	31232.5	170.7	489.8	1249.3
12	1418	482	1.8	0.43	4267.2	12243.9	31232.5	170.7	489.8	1249.3
13	1418	518	1.8	0.42	4918.9	14000.6	30363.5	196.8	560.0	1214.5
14	1418	553	1.8	0.41	5616.9	15842.9	29432.8	224.7	633.7	1177.3
15	1418	558	1.8	0.41	5718.9	16108.6	29296.8	228.8	644.3	1171.9

ONDAS SUPERFICIALES EN ARREGLOS MULTICANAL MASW -5 / LS-5

GTC CONSULTING S.A.C.



ANEXO D

Panel Fotográfico

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.	Página 1 de 10	



Foto 1: Ensayo Geofísico Refracción sísmica LS-1

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.	Página 2 de 10	



Foto 2: Ensayo Geofísico MASW-1

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.	Página 3 de 10	



Foto 3: Ensayo Geofísico Refracción sísmica LS-2

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.	Página 4 de 10	



Foto 4: Ensayo Geofísico MASW-2

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
Cliente	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO		Fecha
			19/03/2019
	M y M Consultores S.R.L.		Página 5 de 10



Foto 5: Ensayo Geofísico Refracción sísmica LS-3

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.	Página 6 de 10	



Foto 6: Ensayo Geofísico MASW-3

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.	Página 7 de 10	



Foto 7: Ensayo Geofísico Refracción sísmica LS-4

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Rev.	0
		Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.	Página 8 de 10	



Foto 8: Ensayo Geofísico MASW-4

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Ciente	M y M Consultores S.R.L.	Página 9 de 10	

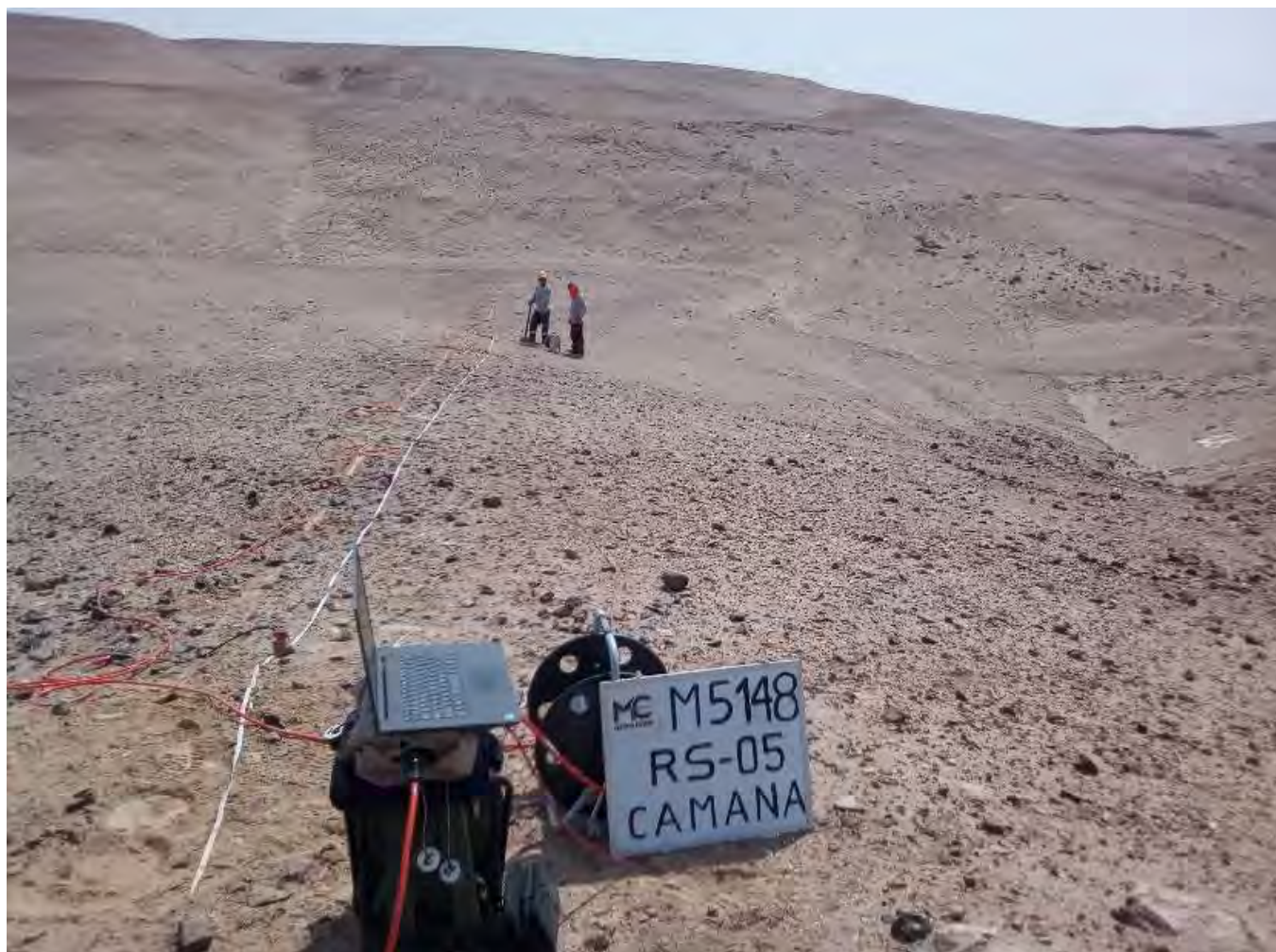


Foto 9: Ensayo Geofísico Refracción sísmica LS-5

	Ensayos de Prospección geofísica por métodos sísmicos "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA" – CAMANÁ, AREQUIPA	Doc. 001	
		Rev.	0
	ANEXO D – PANEL FOTOGRÁFICO	Fecha	19/03/2019
Cliente	M y M Consultores S.R.L.	Página 10 de 10	



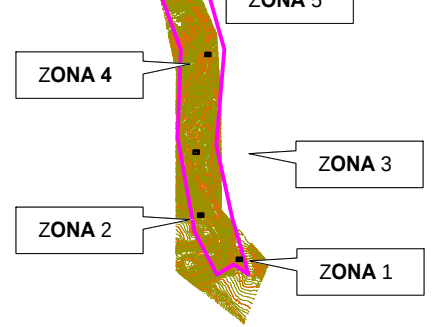
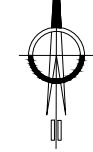
Foto 10: Ensayo Geofísico MASW-5



Ensayos de prospección geofísica por métodos sísmicos
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA PV COROPUNA
Camaná, Arequipa

ANEXO E

Planos



UBICACION
SIN ESCALA

LEYENDA	
	PERÍMETRO
	CURVAS PRINCIPALES
	CURVAS SECUNDARIAS

SIMBOLOGÍA	
<u>LS - 1</u>	LÍNEA SÍSMICA
 MASW - 1	ENSAYO MASW

CUADRO DE COORDENADAS LÍNEA SÍSMICA			
ENSAYO		ESTE	NORTE
LS-1	I	709 937	8 183 444
	F	710 026	8 183 399
LS-2	I	707 792	8 185 919
	F	707 880	8 185 868
LS-3	I	707 538	8 189 428
	F	707 556	8 189 330
LS-4	I	708 208	8 194 814
	F	708 203	8 194 765
LS-5	I	706 207	8 198 428
	F	706 305	8 198 455

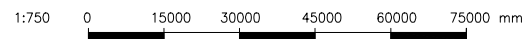
CUADRO DE COORDENADAS MASW		
ENSAYO	ESTE	NORTE
MASW-1	709 981	8 183 421
MASW-2	707 836	8 185 893
MASW-3	707 547	8 189 379
MASW-4	708 200	8 194 789
MASW-5	706 256	8 198 441

			ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS PLANTA FOTOVOLTAICA PV COROPUNA CAMANÁ, CAMANÁ, AREQUIPA		
ESCALA: 1/750	FORMATO: A1	JEFE DE DISCIPLINA: -----	DISCIPLINA: GEOFÍSICA		
DISEÑO: N.G.S.	12/12/2019				
DIBUJO: N.G.S.	12/12/2019		TÍTULO:	COD.PROYECTO N°:	
REVISADO: O.D.P.	12/12/2019	CONTROL DOCUMENTARIO:	194000		
APROBADO: O.D.P.	12/12/2019	-----	PLANO DE UBICACIÓN		
COD. PROJ. CONTRATISTA: -----	N° DE PLANO CONTRATISTA: -----		N° DE PLANO: GTC-194000-DW-GT-001		

[illegible]

NOTAS :

- 1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- 2.- DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
- 3.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
- 4.- DATUM: COORDENADAS UTM WGS-84 18L.



A

B

C

D

E

F

A

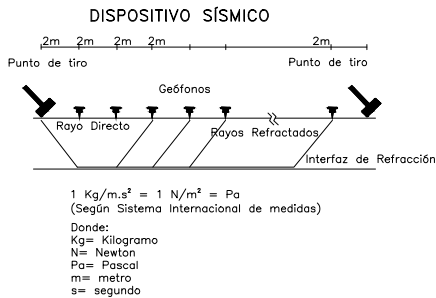
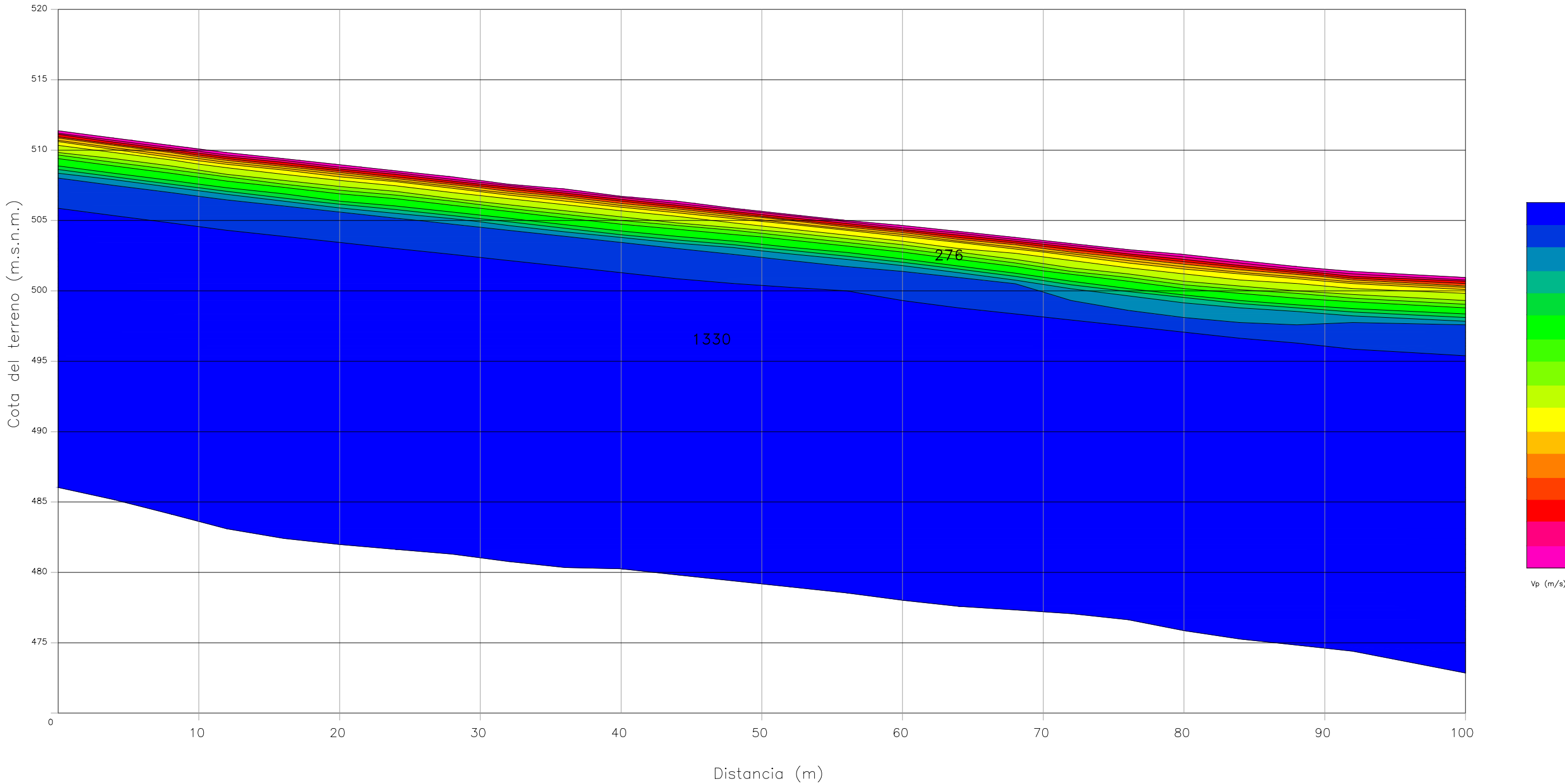
B

C

D

E

F



NOTAS :

- 1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- 2.- DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
- 3.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
- 4.- DATUM: COORDENADAS UTM WGS-84 18S.

1:125

0 2500 5000 7500 10000 12500 mm



ESCALA:	1/125	FORMATO:	A1	JEFE DE DISCIPLINA:	-----
DISEÑO:	N.G.S.	11/12/2019			
DIBUJO:	N.G.S.	11/12/2019			
REVISADO:	O.D.P.	11/12/2019		CONTROL DOCUMENTARIO:	-----
APROBADO:	O.D.P.	11/12/2019			
COD. PROJ. CONTRATISTA:	-----	Nº DE PLANO CONTRATISTA:	-----		

ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS
PLANTA FOTOVOLTAICA PV COROPUNA
CAMANÁ - CAMANÁ - AREQUIPA

DISCIPLINA:	GEOTECNIA	COD.PROYECTO Nº:	194000
TÍTULO:	PERFIL SÍSMICO LS-1	Nº DE PLANO:	GTC-194000-DW-GT-002



A

B

C

D

E

F

A

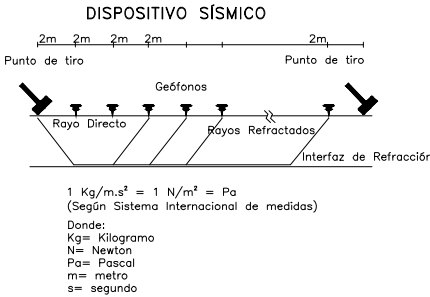
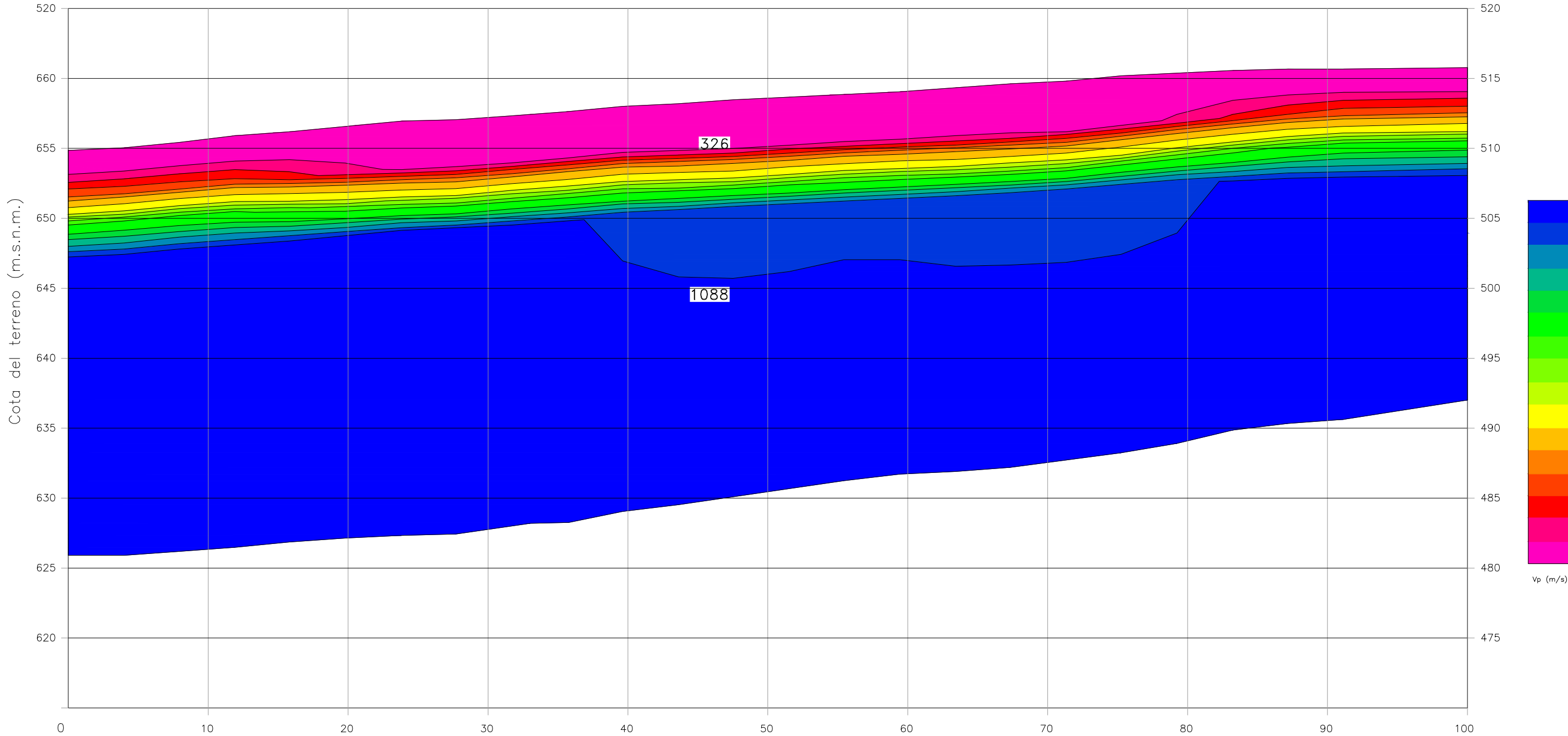
B

C

D

E

F

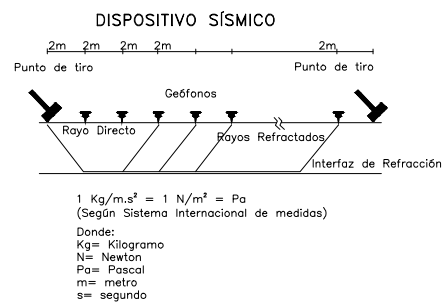


NOTAS :

1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.
2.- DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
3.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
4.- DATUM: COORDENADAS UTM WGS-84 18S.

1:125 0 2500 5000 7500 10000 12500 mm

			ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS PLANTA FOTOVOLTAICA PV COROPUNA CAMANÁ - CAMANÁ - AREQUIPA		
ESCALA: 1/125	FORMATO: A1	JEFE DE DISCIPLINA: -----	DISCIPLINA: GEOTECNIA		
DISEÑO: N.G.S.	11/12/2019		TÍTULO: PERFIL SÍSMICO LS-2		
DIBUJO: N.G.S.	11/12/2019				
REVISADO: O.D.P.	11/12/2019	CONTROL DOCUMENTARIO: -----	COD.PROYECTO N°: 194000		
APROBADO: O.D.P.	11/12/2019		N° DE PLANO: GTC-194000-DW-GT-003		
COD. PROJ. CONTRATISTA: -----	N° DE PLANO CONTRATISTA: -----				



REFERENCIAS			REVISIONES						
GTC-194000-DW-GT-001	PLANO DE UBICACIÓN		D	PARA EMISIÓN AL CLIENTE		NCS	ODP	ODP	11/12/19
			B	PARA CONTROL INTERNO		NCS	ODP	ODP	02/11/19
N° DE PLANO/DOCUMENTO	TÍTULO		N°	DESCRIPCIÓN		DIB.	REV.	APR.	FECHA

NOTAS :

- 1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- 2.- DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.
- 3.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
- 4.- DATUM: COORDENADAS UTM WGS-84 18S.



			ENSAYOS DE PROSECCIÓN GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS PLANTA FOTOVOLTAICA PV COROPUNA CAMANÁ - CAMANÁ - AREQUIPA			
ESCALA: 1/125	FORMATO: A1	JEFE DE DISCIPLINA: -----	DISCIPLINA: GEOTECNIA			
DISEÑO: N.G.S.	11/12/2019	CONTROL DOCUMENTARIO: -----	TÍTULO: PERFIL SÍSMICO LS-3			COD.PROYECTO N°: 194000
DEBUIO: N.G.S.	11/12/2019					
REVISADO: O.D.P.	11/12/2019					
APROBADO: O.D.P.	11/12/2019					
COD. PROJ. CONTRATISTA: -----	N° DE PLANO CONTRATISTA: -----				N° DE PLANO: GTC-194000-DW-GT-004	

A

A

B

B

C

C

D

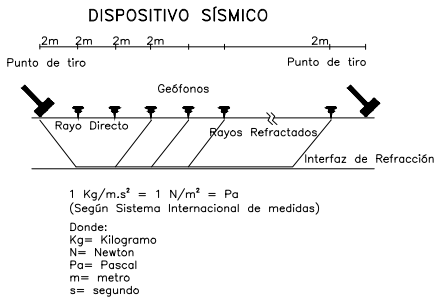
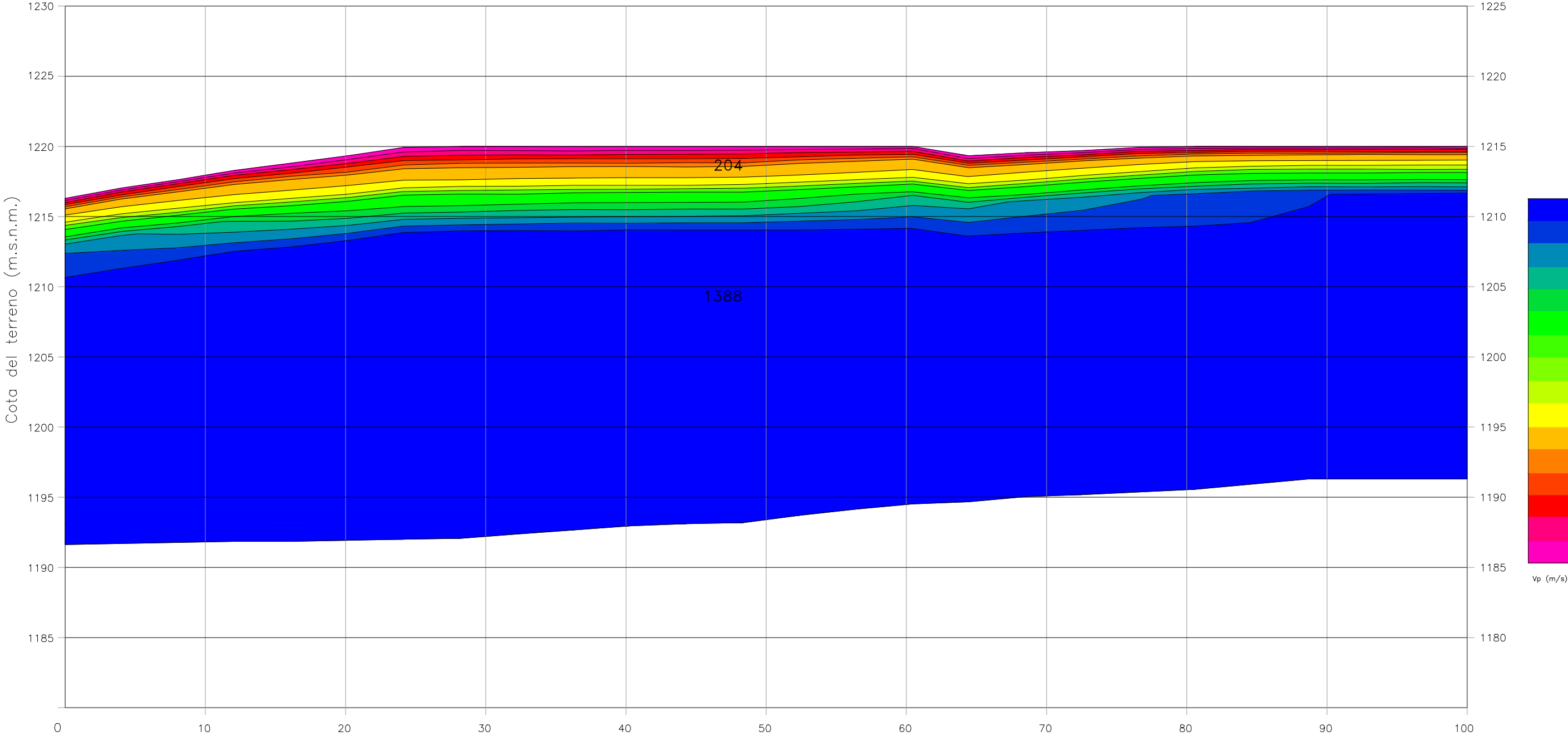
D

E

E

F

F



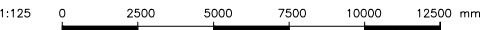
NOTAS :

1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

2.- DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.

3.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.

4.- DATUM: COORDENADAS UTM WGS-84 18S.



			ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS PLANTA FOTOVOLTAICA PV COROPUNA CAMANÁ - CAMANÁ - AREQUIPA		
ESCALA: 1/125	FORMATO: A1	JEFE DE DISCIPLINA: -----	DISCIPLINA: GEOTECNIA		
DISEÑO: N.G.S.	11/12/2019		TÍTULO: PERFIL SÍSMICO LS-4		
DIBUJO: N.G.S.	11/12/2019				
REVISADO: O.D.P.	11/12/2019	CONTROL DOCUMENTARIO: -----	COD.PROYECTO N°: 194000		N° DE PLANO: GTC-194000-DW-GT-005
APROBADO: O.D.P.	11/12/2019				
COD. PROJ. CONTRATISTA: -----	N° DE PLANO CONTRATISTA: -----				

A

B

C

D

E

F

A

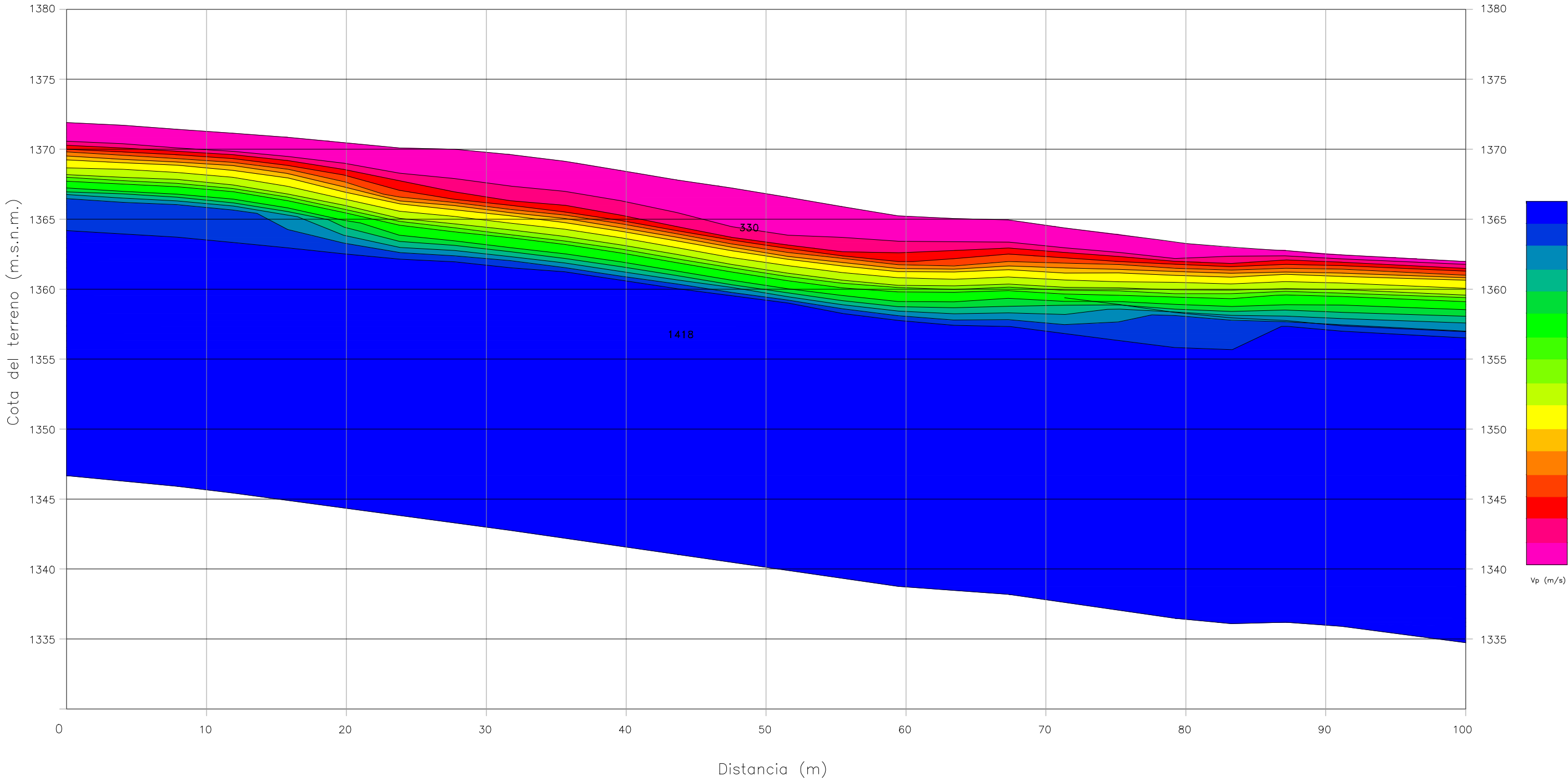
B

C

D

E

F



Distancia (m)

REFERENCIAS		
	GTC-194000-DW-GT-001	PLANO DE UBICACIÓN
	N° DE PLANO/DOCUMENTO	TÍTULO

REVISIONES						
	Δ	PARA EMISIÓN AL CLIENTE	NGS	ODP	ODP	11/12/19
	⬇	PARA CONTROL INTERNO	NGS	ODP	ODP	02/11/19
	N°	DESCRIPCION	DIB.	REV.	APR.	FECHA

NOTAS :

1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE.

2.- DIMENSIONES EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.

3.- USAR SOLO DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.

4.- DATUM: COORDENADAS UTM WGS-84 18S.

1:125 0 2500 5000 7500 10000 12500 mm

			ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA POR MÉTODOS SÍSMICOS PLANTA FOTOVOLTAICA PV COROPUNA CAMANÁ - CAMANÁ - AREQUIPA		
ESCALA: 1/125	FORMATO: A1	JEFE DE DISCIPLINA: -----	DISCIPLINA: GEOTECNIA		
DISEÑO: N.G.S.	11/12/2019		TÍTULO: PERFIL SÍSMICO LS-5		
DIBUJO: N.G.S.	11/12/2019	CONTROL DOCUMENTARIO: -----			
REVISADO: O.D.P.	11/12/2019		COD.PROYECTO N°: 194000		
APROBADO: O.D.P.	11/12/2019		N° DE PLANO: GTC-194000-DW-GT-006		
COD. PROJ. CONTRATISTA: -----	N° DE PLANO CONTRATISTA: -----				



CERTIFICADOS





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS POR TAMIZADO, LÍMITES DE ATTENBERG, CONTENIDO DE HUMEDAD Y CLASIFICACIÓN UNIFICADA



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-1**

INFORME N°:	OE19-648-01-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

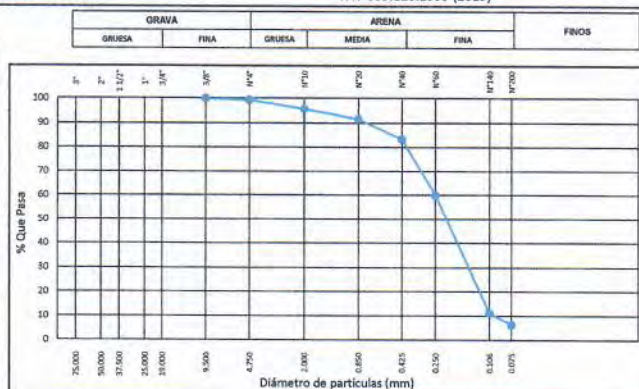
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-1
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.0 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.64	0.64	99.36
N° 10	3.68	4.32	95.68
N° 20	3.99	8.31	91.69
N° 40	8.37	16.68	83.32
N° 60	23.31	39.99	60.01
N° 140	48.74	88.73	11.27
N° 200	4.93	93.66	6.34
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS**INFORMACIÓN OBTENIDA**

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	93.66 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.7 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.3 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	4.0%
Arena media (N°40 < a < N°10)	13.3%
Arena fina (N°200 < a < N°40)	82.8%
FRACCIÓN FINA	6.34 %
C. de Uniformidad (Cu)	2.58
C. de Curvatura (Cc)	0.90

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SP-SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena mal graduada con limo

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 8% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MYM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965**NOTAS**

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

INFORME Nº:	OE19-648-02-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

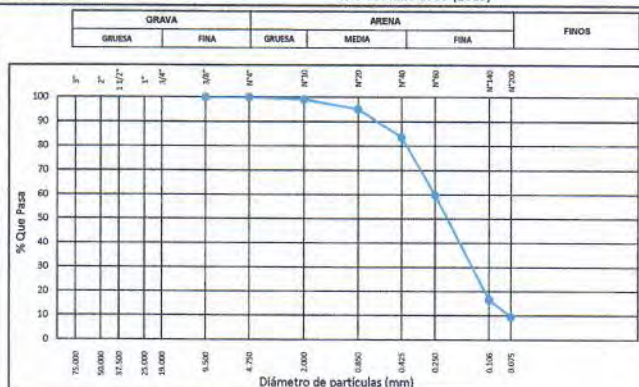
DATOS DEL SOLICITANTE		DATOS DE LA MUESTRA		DATOS DEL MUESTREO	
Cliente:	MyM Consultores S.R.L.	Tipo:	MAB	Identificación:	A-2
Solicitante:	Ing. Christian Velásquez	Material:	Suelo	Profundidad:	1.80 - 2.00 m
Proyecto:	M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia:	Calicata	Progresiva:	-
Ubicación:	Camaná, Arequipa	Fecha de recepción:	03/12/2019	Coordenadas:	-
		Presentación:	Bolsa Plástica Sellada	Elevación:	-
		Muestra recibida:	10.3 Kg	Ubicación de Muestreo:	Calicata
				Muestreado por:	G.O.P.
				Fecha de Muestreo:	27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.04	0.04	99.96
N° 10	0.76	0.80	99.20
N° 20	4.06	4.86	95.14
N° 40	11.61	16.47	83.53
N° 60	23.60	40.07	59.93
N° 140	43.39	83.46	16.54
N° 200	7.04	90.50	9.50
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares. Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	.
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada
----------------------------	---

Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual
------------------	---

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas>3")		-
FRACCIÓN GRUESA		90.50 %
Grava (N°4 < a < 3")		0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)		100.0 %
Arena gruesa (N°10<a<N°4)		0.8%
Arena media (N°40<a<N°10)		17.3%
Arena fina (N°200<a<N°40)		81.8%
FRACCIÓN FINA		9.50 %
C. de Uniformidad (Cu)		3.26
C. de Curvatura (Cc)		0.99

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SP-SM
------------------------------------	-------

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena mal graduada con limo

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

Aprobado por:

**MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.**

Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-3**

INFORME N°:	OE19-648-03-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-3
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.40 - 1.60 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			100.00
3/4"	0.39	0.39	99.61
3/8"	0.67	1.06	98.94
N° 4	0.44	1.50	98.50
N° 10	3.93	5.43	94.57
N° 20	8.04	13.47	86.53
N° 40	13.28	26.75	73.25
N° 60	17.52	44.27	55.73
N° 140	33.41	77.68	22.32
N° 200	7.48	85.16	14.84
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA		CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	
BOLONERÍA (Partículas > 3")	-		SM
FRACCIÓN GRUESA	85.16 %		
Grava (N°4 < a < 3")	1.8 %		
Arena (N°200 < a < N°4)	98.2 %		
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	4.79 %		
Arena media (N°40 < a < N°10)	25.5 %		
Arena fina (N°200 < a < N°40)	69.8 %		
FRACCIÓN FINA	14.84 %		
C. de Uniformidad (Cu)	-		
C. de Curvatura (Cc)	-		

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 3% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-4

INFORME N°:	OE19-647-08-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

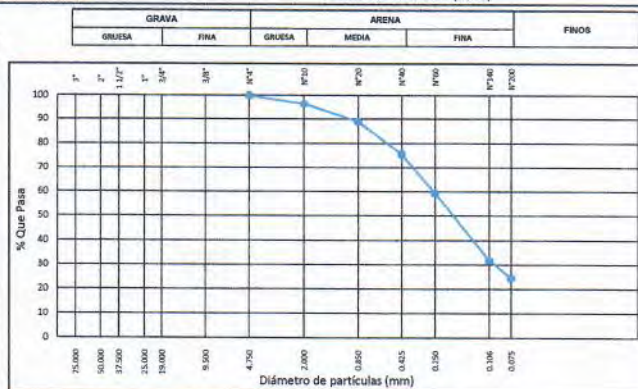
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-4
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 6.7 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	3.56	3.56	96.44
N° 20	7.52	11.08	88.92
N° 40	13.38	24.46	75.54
N° 60	16.23	40.69	59.31
N° 140	27.47	68.16	31.84
N° 200	7.21	75.37	24.63
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	75.37 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	4.7%
Arena media (N°40 < a < N°10)	27.7%
Arena fina (N°200 < a < N°40)	67.5%
FRACCIÓN FINA	24.63 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) SM

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) -

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 5% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-5

INFORME N°:	OE19-647-09-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-5
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 11.0 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.57	0.57	99.43
N° 4	0.28	0.85	99.15
N° 10	2.96	3.81	96.19
N° 20	5.77	9.58	90.42
N° 40	10.60	20.18	79.82
N° 60	16.45	36.63	63.37
N° 140	36.32	72.95	27.05
N° 200	7.87	80.82	19.18
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	80.82 %
Grava (N°4 < a < 3")	1.1 %
Arena (N°200 < a < N°4)	98.9 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	3.7 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	20.5 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	75.8 %
FRACCIÓN FINA	19.18 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) SM

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) -

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-6**

INFORME N°:	OE19-647-10-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-6
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.4 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.26	0.26	99.74
N° 4	0.34	0.60	99.40
N° 10	8.28	8.88	91.12
N° 20	10.33	19.21	80.79
N° 40	11.60	30.81	69.19
N° 60	14.99	45.80	54.20
N° 140	28.00	73.80	26.20
N° 200	6.15	79.95	20.05
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS**INFORMACIÓN OBTENIDA**

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	79.95 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.8 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.2 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	10.4 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	27.6 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	61.9 %
FRACCIÓN FINA	20.05 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) **SM**CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) **-**

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 10% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

**MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.**
Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-7

INFORME N°:	OE19-640-02-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-7
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.80 - 1.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 02/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 53.0 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.01	0.01	99.99
N° 4	0.17	0.18	99.82
N° 10	4.33	4.51	95.49
N° 20	8.76	13.27	86.73
N° 40	13.43	26.70	73.30
N° 60	16.73	43.43	56.57
N° 140	31.53	74.96	25.04
N° 200	7.63	82.59	17.41
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	82.59 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.2 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.8 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	5.3 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	26.9 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	67.8 %
FRACCIÓN FINA	17.41 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 7% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-8

INFORME N°:	OE19-648-04-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-8
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.20 - 1.40 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 6.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.07	0.07	99.93
N° 10	2.68	2.75	97.25
N° 20	6.78	9.53	90.47
N° 40	13.12	22.65	77.35
N° 60	17.59	40.24	59.76
N° 140	33.01	73.25	26.75
N° 200	9.32	82.57	17.43
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	82.57 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.1 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.9 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	3.2 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	24.1 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	72.6 %
FRACCIÓN FINA	17.43 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) SM

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) -

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 2% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-9

INFORME N°:	OE19-648-05-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

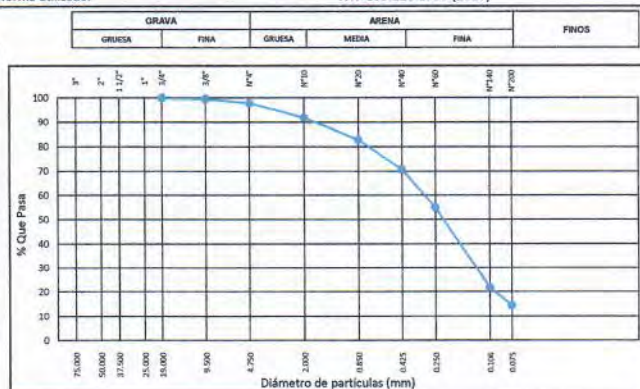
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-9
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.20 - 1.40 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.1 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.39	0.39	99.61
N° 4	1.71	2.10	97.90
N° 10	6.01	8.11	91.89
N° 20	9.06	17.17	82.83
N° 40	12.10	29.27	70.73
N° 60	15.85	45.12	54.88
N° 140	33.10	78.22	21.78
N° 200	7.26	85.48	14.52
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	85.48 %
Grava (N°4 < a < 3")	2.5 %
Arena (N°200 < a < N°4)	97.5 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	7.2 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	25.4 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	67.4 %
FRACCIÓN FINA	14.52 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 3% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-10

INFORME N°:	OE19-647-06-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-10
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.80 - 3.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.7 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	2.29	2.29	97.71
N° 20	6.09	8.38	91.62
N° 40	12.41	20.79	79.21
N° 60	19.92	40.71	59.29
N° 140	38.97	79.68	20.32
N° 200	8.22	87.90	12.10
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	87.90 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	2.6 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	21.0 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	76.3 %
FRACCIÓN FINA	12.10 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-11

INFORME N°:	OE19-647-07-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

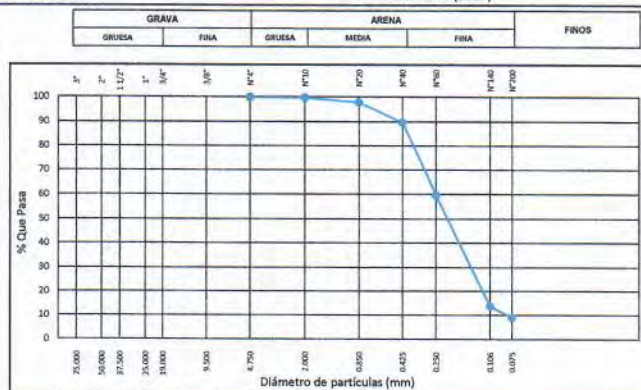
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-11
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.3 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	0.24	0.24	99.76
N° 20	1.88	2.12	97.88
N° 40	8.16	10.28	89.72
N° 60	29.88	40.16	59.84
N° 140	46.04	86.20	13.80
N° 200	4.78	90.98	9.02
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	90.98 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	0.3%
Arena media (N°40 < a < N°10)	11.0%
Arena fina (N°200 < a < N°40)	88.7%
FRACCIÓN FINA	9.02 %
C. de Uniformidad (Cu)	3.11
C. de Curvatura (Cc)	1.02

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SP-SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena mal graduada con limo

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-12

INFORME N°:	OE19-646-06-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-12
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.4 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.35	0.35	99.65
N° 10	4.57	4.92	95.08
N° 20	9.06	13.98	86.02
N° 40	14.57	28.55	71.45
N° 60	16.86	45.41	54.59
N° 140	29.54	74.95	25.05
N° 200	6.30	81.25	18.75
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	81.25 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.4 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.6 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	5.6 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	29.2 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	65.1 %
FRACCIÓN FINA	18.75 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) SM

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) -

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 4% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-13

INFORME N°:	OE19-646-07-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-13
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	6.18	6.18	93.82
N° 20	8.48	14.66	85.34
N° 40	11.89	26.55	73.45
N° 60	18.70	45.25	54.75
N° 140	32.65	77.90	22.10
N° 200	6.97	84.87	15.13
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	84.87 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	7.3 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	24.0 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	68.7 %
FRACCIÓN FINA	15.13 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 3% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-14

INFORME N°:	OE19-647-02-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-14
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	1.51	1.51	98.49
N° 20	4.60	6.11	93.89
N° 40	10.63	16.74	83.26
N° 60	16.98	33.72	66.28
N° 140	38.02	71.74	28.26
N° 200	10.95	82.69	17.31
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA		CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	
BOLONERÍA (Partículas > 3")	-		SM
FRACCIÓN GRUESA	82.69 %		
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %		
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %		
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	1.8 %		
Arena media (N°40 < a < N°10)	18.4 %		
Arena fina (N°200 < a < N°40)	79.8 %		
FRACCIÓN FINA	17.31 %		
C. de Uniformidad (Cu)	-		
C. de Curvatura (Cc)	-		

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 2% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-15**

INFORME N°:	OE19-640-03-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-15
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.50 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 02/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 52.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreo por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	02/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			100.00
3/4"	0.04	0.04	99.96
3/8"	0.20	0.24	99.76
N° 4	0.57	0.81	99.19
N° 10	5.30	6.11	93.89
N° 20	7.84	13.95	86.05
N° 40	8.80	22.75	77.25
N° 60	13.04	35.79	64.21
N° 140	34.87	70.66	29.34
N° 200	9.64	80.30	19.70
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	02/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS**INFORMACIÓN OBTENIDA**

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	80.30 %
Grava (N°4 < a < 3")	1.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	6.7 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	20.9 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	72.4 %
FRACCIÓN FINA	19.70 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) **SM**CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) **-****DESCRIPCIÓN DE SUELOS**

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 4% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-16

INFORME N°:	OE19-647-04-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-16
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.20 - 0.40 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			100.00
3/4"	0.17	0.17	99.83
3/8"	3.50	3.67	96.33
N° 4	6.52	10.19	89.81
N° 10	8.38	18.57	81.43
N° 20	7.31	25.88	74.12
N° 40	8.31	34.19	65.81
N° 60	12.53	46.72	53.28
N° 140	25.35	72.07	27.93
N° 200	5.23	77.30	22.70
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	07/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	77.30 %
Grava (N°4 < a < 3")	13.2 %
Arena (N°200 < a < N°4)	86.8 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	12.5 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	23.3 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	64.2 %
FRACCIÓN FINA	22.70 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-17

INFORME N°:	OE19-647-03-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-17
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.3 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.07	0.07	99.93
N° 4	0.29	0.36	99.64
N° 10	3.29	3.65	96.35
N° 20	8.94	12.59	87.41
N° 40	13.88	26.47	73.53
N° 60	17.48	43.95	56.05
N° 140	31.83	75.78	24.22
N° 200	7.60	83.38	16.62
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	83.38 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.4 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.6 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	4.0 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	27.5 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	68.5 %
FRACCIÓN FINA	16.62 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 4% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACIÓN

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-18

INFORME N°:	OE19-647-05-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

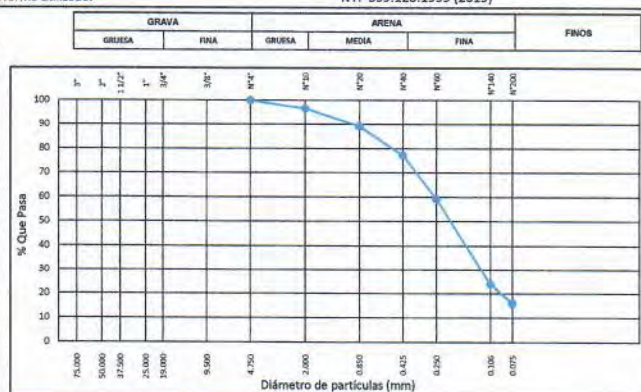
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-18
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 9.1 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	3.45	3.45	96.55
N° 20	7.22	10.67	89.33
N° 40	12.19	22.86	77.14
N° 60	17.88	40.74	59.26
N° 140	35.28	76.02	23.98
N° 200	8.02	84.04	15.96
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	84.04 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	4.1 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	23.1 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	72.8 %
FRACCIÓN FINA	15.96 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 2% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-19

INFORME N°:	OE19-649-02-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-19
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 9.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.10	0.10	99.90
N° 4	0.31	0.41	99.59
N° 10	4.62	5.03	94.97
N° 20	8.62	13.65	86.35
N° 40	13.01	26.66	73.34
N° 60	18.18	44.84	55.16
N° 140	35.26	80.10	19.90
N° 200	7.52	87.62	12.38
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	87.62 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.5 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.5 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	5.3 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	24.8 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	69.9 %
FRACCIÓN FINA	12.38 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 3% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

Aprobado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIOGILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohíbe la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-20

INFORME N°:	OE19-646-10-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

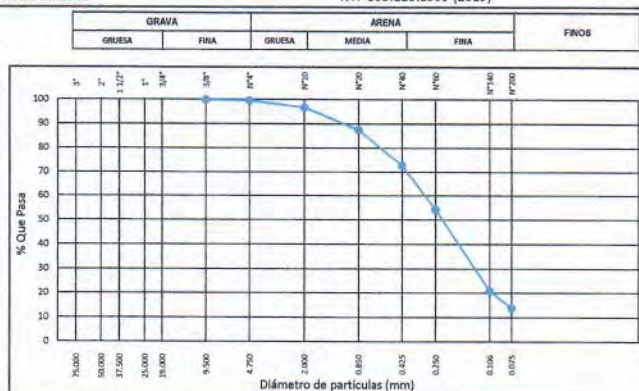
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-21
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.60 - 0.80 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 10.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.29	0.29	99.71
N° 10	2.84	3.13	96.87
N° 20	9.32	12.45	87.55
N° 40	14.78	27.23	72.77
N° 60	18.49	45.72	54.28
N° 140	33.34	79.06	20.94
N° 200	7.03	86.09	13.91
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	86.09 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.3 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.7 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	3.3 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	28.1 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	68.6 %
FRACCIÓN FINA	13.91 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 3% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rejas Mendoza
Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya
GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-21

INFORME N°:	OE19-647-01-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L. Solicitante: Ing. Christian Velásquez Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna Ubicación: Camaná, Arequipa	Tipo: MAB Material: Suelo Procedencia: Calicata Fecha de recepción: 03/12/2019 Presentación: Bolsa Plástica Sellada Muestra recibida: 7.4 Kg	Identificación: A-22 Profundidad: 1.80 - 2.00 m Progresiva: - Coordenadas: - Elevación: - Ubicación de Muestreo: Calicata Muestreado por: G.O.P. Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	1.35	1.35	98.65
N° 20	4.05	5.40	94.60
N° 40	9.46	14.86	85.14
N° 60	17.89	32.75	67.25
N° 140	40.78	73.53	26.47
N° 200	9.38	82.91	17.09
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA		CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
BOLONERÍA (Partículas > 3")	-	CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) - DESCRIPCIÓN DE SUELOS Arenas limosas	
FRACCIÓN GRUESA	82.91 %		
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %		
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %		
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	1.6%		
Arena media (N°40 < a < N°10)	16.3%		
Arena fina (N°200 < a < N°40)	82.1%		
FRACCIÓN FINA	17.09 %		
C. de Uniformidad (Cu)	-		
C. de Curvatura (Cc)	-		

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

SILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-22

INFORME N°:	OE19-646-08-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-23
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.80 - 1.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.7 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	2.53	2.53	97.47
N° 20	3.79	6.32	93.68
N° 40	8.22	14.54	85.46
N° 60	18.10	32.64	67.36
N° 140	40.47	73.11	26.89
N° 200	6.72	79.83	20.17
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	79.83 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	3.2 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	15.0 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	81.8 %
FRACCIÓN FINA	20.17 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 5% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-23

INFORME N°:	OE19-648-06-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-24
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.80 - 3.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 14.1 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			100.00
2"	7.20	7.20	92.80
1 1/2"	4.34	11.54	88.46
1"	8.42	19.96	80.04
3/4"	8.81	28.77	71.23
3/8"	20.93	49.70	50.30
N° 4	12.03	61.73	38.27
N° 10	7.39	69.12	30.88
N° 20	3.44	72.56	27.44
N° 40	4.20	76.76	23.24
N° 60	5.99	82.75	17.25
N° 140	11.01	93.76	6.24
N° 200	2.25	96.01	3.99
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	96.01 %
Grava (N°4 < a < 3")	64.3 %
Arena (N°200 < a < N°4)	35.7 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	21.6 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	22.3 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	56.2 %
FRACCIÓN FINA	3.99 %
C. de Uniformidad (Cu)	92.19
C. de Curvatura (Cc)	1.39

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) GW

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) -

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Grava bien graduada con arena

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 2% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-24

INFORME N°:	OE19-649-01-EN
Fecha de Emisión:	09/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-25
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 12.3 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	04/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			100.00
2"	5.67	5.67	94.33
1 1/2"	5.16	10.83	89.17
1"	5.05	15.88	84.12
3/4"	4.72	20.60	79.40
3/8"	5.52	26.12	73.88
N° 4	5.92	32.04	67.96
N° 10	6.40	38.44	61.56
N° 20	7.12	45.56	54.44
N° 40	9.53	55.09	44.91
N° 60	11.55	66.64	33.36
N° 140	19.84	86.48	13.52
N° 200	3.79	90.27	9.73
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subredondeadas, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	04/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	90.27 %
Grava (N°4 < a < 3")	35.5 %
Arena (N°200 < a < N°4)	64.5 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	11.0%
Arena media (N°40 < a < N°10)	28.6%
Arena fina (N°200 < a < N°40)	60.4%
FRACCIÓN FINA	9.73 %
C. de Uniformidad (Cu)	21.57
C. de Curvatura (Cc)	0.37

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SP-SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena mal graduada con limo y grava

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-25

INFORME N°:	OE19-640-04-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-26
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.70 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 02/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 47.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	02/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	2.04	2.04	97.96
N° 20	5.47	7.51	92.49
N° 40	13.61	21.12	78.88
N° 60	20.36	41.48	58.52
N° 140	35.05	76.53	23.47
N° 200	6.97	83.50	16.50
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	02/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	83.50 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	2.4 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	22.9 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	74.7 %
FRACCIÓN FINA	16.50 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-26

INFORME N°:	OE19-646-03-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-27
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.0 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			100.00
1"	0.98	0.98	99.02
3/4"	0.17	1.15	98.85
3/8"	0.65	1.80	98.20
N° 4	0.79	2.59	97.41
N° 10	5.45	8.04	91.96
N° 20	7.37	15.41	84.59
N° 40	12.44	27.85	72.15
N° 60	19.11	46.96	53.04
N° 140	32.01	78.97	21.03
N° 200	7.52	86.49	13.51
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA		CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	
BOLONERÍA (Partículas > 3")	-		SM
FRACCIÓN GRUESA	86.49 %		
Grava (N°4 < a < 3")	3.0 %		
Arena (N°200 < a < N°4)	97.0 %		
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	6.5 %		
Arena media (N°40 < a < N°10)	23.6 %		
Arena fina (N°200 < a < N°40)	69.9 %		
FRACCIÓN FINA	13.51 %		
C. de Uniformidad (Cu)	-		
C. de Curvatura (Cc)	-		

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 4% de concreciones.

Revisado por:

Aprobado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIOGILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



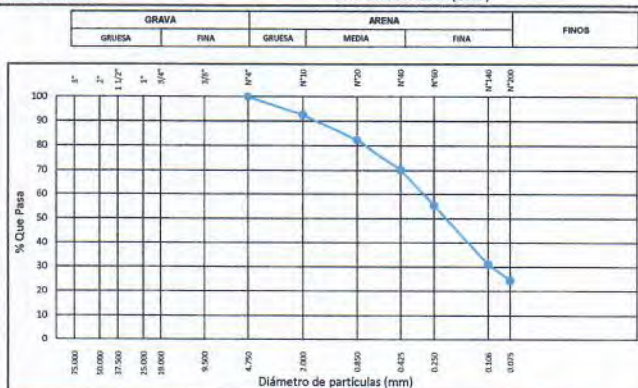
CERTIFICADO N° M5148-27

INFORME N°:	OE19-646-09-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-28
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.80 - 3.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 6.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	7.46	7.46	92.54
N° 20	10.16	17.62	82.38
N° 40	12.14	29.76	70.24
N° 60	14.60	44.36	55.64
N° 140	24.68	69.04	30.96
N° 200	6.59	75.63	24.37
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	75.63 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	9.9 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	29.5 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	60.7 %
FRACCIÓN FINA	24.37 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 6% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Menéndez
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-28

INFORME N°:	OE19-646-04-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-29
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.30 - 0.50 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 3.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	8.49	8.49	91.51
N° 20	7.77	16.26	83.74
N° 40	8.25	24.51	75.49
N° 60	11.61	36.12	63.88
N° 140	22.10	58.22	41.78
N° 200	4.24	62.46	37.54
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	07/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA		CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	
BOLONERÍA (Partículas > 3")	-		SM
FRACCIÓN GRUESA	62.46 %		
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %		
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %		
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	13.6 %		
Arena media (N°40 < a < N°10)	25.6 %		
Arena fina (N°200 < a < N°40)	60.8 %		
FRACCIÓN FINA	37.54 %		
C. de Uniformidad (Cu)	-		
C. de Curvatura (Cc)	-		

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 40% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-29

INFORME N°:	OE19-646-01-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-30
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.40 - 1.60 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 14.5 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			100.00
2"	2.58	2.58	97.42
1 1/2"	4.22	6.80	93.20
1"	7.34	14.14	85.86
3/4"	4.68	18.82	81.18
3/8"	12.61	31.43	68.57
N° 4	11.40	42.83	57.17
N° 10	7.29	50.12	49.88
N° 20	4.30	54.42	45.58
N° 40	5.52	59.94	40.06
N° 60	9.37	69.31	30.69
N° 140	20.19	89.50	10.50
N° 200	4.48	93.98	6.02
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	93.98 %
Grava (N°4 < a < 3")	45.6 %
Arena (N°200 < a < N°4)	54.4 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	14.3 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	19.2 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	66.5 %
FRACCIÓN FINA	6.02 %
C. de Uniformidad (Cu)	55.32
C. de Curvatura (Cc)	0.10

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SP-SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena mal graduada con limo y grava

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 2% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MYM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATALIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-30

INFORME N°:	OE19-646-02-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

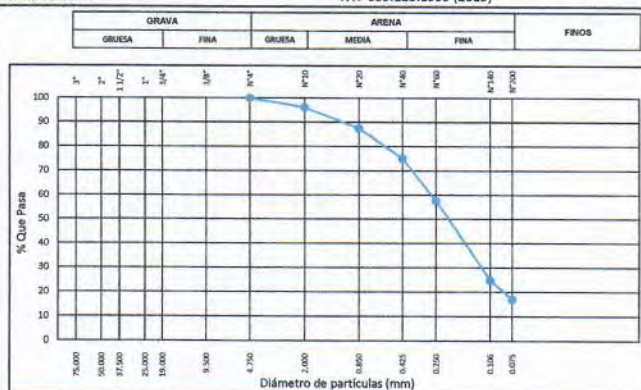
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-31
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 9.3 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	3.88	3.88	96.12
N° 20	8.62	12.50	87.50
N° 40	12.42	24.92	75.08
N° 60	17.41	42.33	57.67
N° 140	32.83	75.16	24.84
N° 200	7.67	82.83	17.17
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	82.83 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	4.7 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	25.4 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	69.9 %
FRACCIÓN FINA	17.17 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



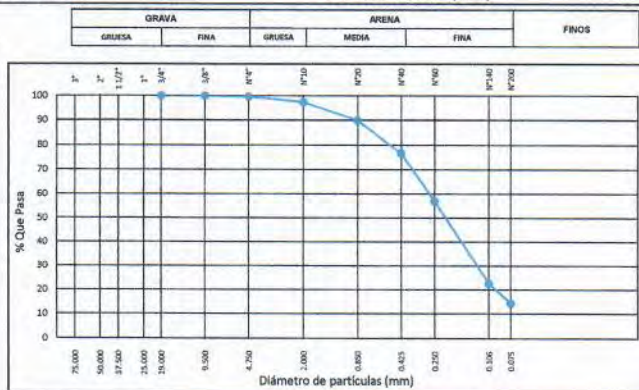
CERTIFICADO N° M5148-31

INFORME N°:	OE19-640-05-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-32
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.50 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 02/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 59.4 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.05	0.05	99.95
N° 4	0.32	0.37	99.63
N° 10	2.20	2.57	97.43
N° 20	7.46	10.03	89.97
N° 40	13.35	23.38	76.62
N° 60	19.47	42.85	57.15
N° 140	34.47	77.32	22.68
N° 200	8.17	85.49	14.51
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	85.49 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.4 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.6 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	2.6 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	24.4 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	73.0 %
FRACCIÓN FINA	14.51 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natvidad Camacho Huapaya

GILMAR NATVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-32

INFORME N°:	OE19-645-09-EN
Fecha de Emisión:	09/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-33
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.40 - 0.60 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 4.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	04/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	6.74	6.74	93.26
N° 20	15.63	22.37	77.63
N° 40	15.03	37.40	62.60
N° 60	17.88	55.28	44.72
N° 140	27.37	82.65	17.35
N° 200	5.09	87.74	12.26
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	04/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	87.74 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	7.7 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	34.9 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	57.4 %
FRACCIÓN FINA	12.26 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 40% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-33

INFORME N°:	OE19-648-07-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

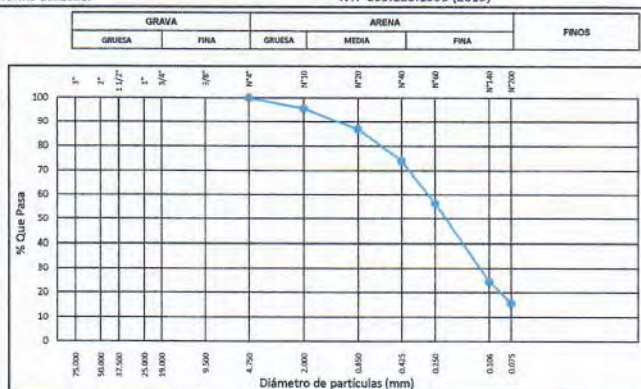
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-34
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	4.46	4.46	95.54
N° 20	8.67	13.13	86.87
N° 40	12.80	25.93	74.07
N° 60	17.67	43.60	56.40
N° 140	31.77	75.37	24.63
N° 200	8.91	84.28	15.72
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	84.28 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	5.3 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	25.5 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	69.2 %
FRACCIÓN FINA	15.72 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 3% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-34

INFORME N°:	OE19-648-08-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-35
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.60 - 0.80 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.3 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
ASTM E 11			
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.46	0.46	99.54
N° 10	1.46	1.92	98.08
N° 20	10.44	12.36	87.64
N° 40	14.97	27.33	72.67
N° 60	18.65	45.98	54.02
N° 140	31.39	77.37	22.63
N° 200	6.06	83.43	16.57
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	83.43 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.6 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.4 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	1.8 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	30.6 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	67.6 %
FRACCIÓN FINA	16.57 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 2% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-35

INFORME N°:	OE19-649-03-EN
Fecha de Emisión:	09/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-36
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.01	0.01	99.99
N° 4	0.16	0.17	99.83
N° 10	3.31	3.48	96.52
N° 20	8.82	12.30	87.70
N° 40	13.39	25.69	74.31
N° 60	17.10	42.79	57.21
N° 140	35.85	78.64	21.36
N° 200	6.78	85.42	14.58
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	85.42 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.2 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.8 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	3.9 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	26.1 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	70.1 %
FRACCIÓN FINA	14.58 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 2% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MYM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-36

INFORME N°:	OE19-648-09-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-37
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.80 - 2.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.08	0.08	99.92
N° 10	5.20	5.28	94.72
N° 20	7.21	12.49	87.51
N° 40	11.03	23.52	76.48
N° 60	16.11	39.63	60.37
N° 140	33.10	72.73	27.27
N° 200	8.71	81.44	18.56
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	81.44 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.1 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.9 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	6.4 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	22.4 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	71.2 %
FRACCIÓN FINA	18.56 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17) SM

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017)) -

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 5% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MYM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-37

INFORME N°:	OE19-648-10-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

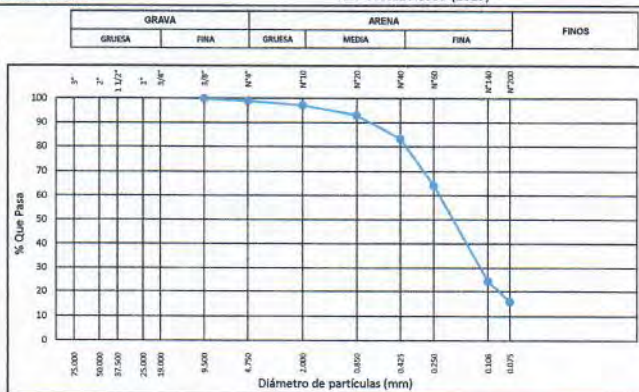
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-38
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.80 - 3.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Selliada	Elevación: -
	Muestra recibida: 6.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			100.00
N° 4	0.87	0.87	99.13
N° 10	1.80	2.67	97.33
N° 20	4.22	6.89	93.11
N° 40	9.84	16.73	83.27
N° 60	19.05	35.78	64.22
N° 140	39.73	75.51	24.49
N° 200	8.51	84.02	15.98
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Marrón claro, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	84.02 %
Grava (N°4 < a < 3")	1.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	2.2 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	16.9 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	80.9 %
FRACCIÓN FINA	15.98 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACIÓN

ISO 9001



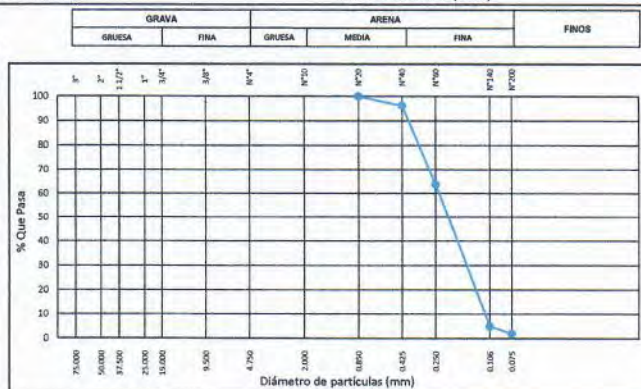
CERTIFICADO N° M5148-38

INFORME N°:	OE19-640-01-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: D-1
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.50 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 02/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Saco	Elevación: -
	Muestra recibida: 61.4 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
RESULTADO DEL ENSAYO			
Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			
N° 10			
N° 20			100.00
N° 40	3.71	3.71	96.29
N° 60	32.45	36.16	63.84
N° 140	58.79	94.95	5.05
N° 200	3.08	98.03	1.97
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Gris

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
Preparación del espécimen:	Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada				
Equipo empleado:	Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual				
LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	98.03 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	-
Arena media (N°40 < a < N°10)	3.8 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	96.2 %
FRACCIÓN FINA	1.97 %
C. de Uniformidad (Cu)	2.07
C. de Curvatura (Cc)	0.86

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SP
CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
DESCRIPCIÓN DE SUELOS	Arena mal graduada

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 48 % de material cementado en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-39

INFORME N°:	OE19-646-05-EN
Fecha de Emisión:	10/12/2019

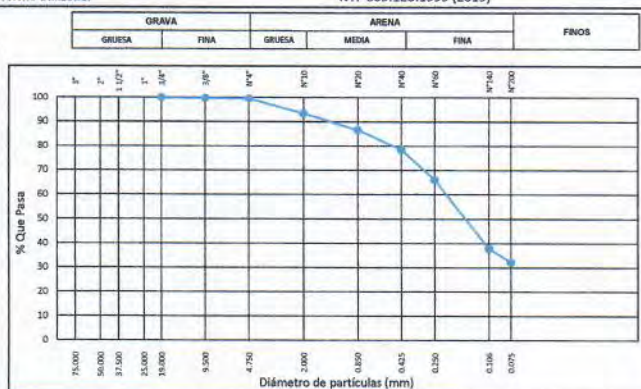
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: D-2
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.20 - 2.40 m
	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
Ubicación: Camaná, Arequipa		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			100.00
3/8"	0.23	0.23	99.77
N° 4	0.16	0.39	99.61
N° 10	6.26	6.65	93.35
N° 20	6.66	13.31	86.69
N° 40	8.19	21.50	78.50
N° 60	12.52	34.02	65.98
N° 140	28.01	62.03	37.97
N° 200	5.78	67.81	32.19
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige, Subangulares, Duras

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	07/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	67.81 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.6 %
Arena (N°200 < a < N°4)	99.4 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	9.3%
Arena media (N°40 < a < N°10)	22.0%
Arena fina (N°200 < a < N°40)	68.7%
FRACCIÓN FINA	32.19 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 11% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

Luis Rojas Mendoza

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

Gilmar Natividad Camacho Huapaya

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-40

INFORME N°:	OE19-649-04-EN
Fecha de Emisión:	09/12/2019

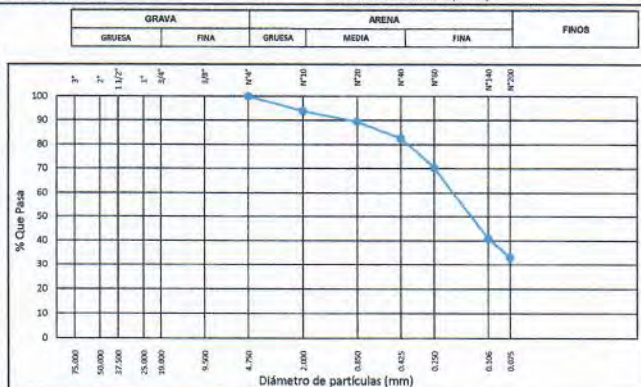
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: D-2
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.80 - 3.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 03/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.5 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	NTP 339.128:1999 (2019)
------------------	------------	------------------	-------------------------

RESULTADO DEL ENSAYO

Tamiz ASTM E 11	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa
3"			
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
3/8"			
N° 4			100.00
N° 10	6.07	6.07	93.93
N° 20	4.49	10.56	89.44
N° 40	6.86	17.42	82.58
N° 60	12.14	29.56	70.44
N° 140	29.55	59.11	40.89
N° 200	7.72	66.83	33.17
FONDO			



Descripción de las partículas: Color Beige

LÍMITES DE ATTERBERG

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Norma utilizada:	ASTM D4318-17e1	Método de ensayo:	-
------------------	------------	------------------	-----------------	-------------------	---

Preparación del espécimen: Secado al aire / Tamizado seco en tamiz N°40 / Agua de mezclado Destilada

Equipo empleado: Equipo Casagrande Manual / Ranurador Plástico / Enrolado manual

LÍMITE LÍQUIDO	-	LÍMITE PLÁSTICO	NP	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NP
----------------	---	-----------------	----	-----------------------	----

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

INFORMACIÓN OBTENIDA

BOLONERÍA (Partículas > 3")	-
FRACCIÓN GRUESA	66.83 %
Grava (N°4 < a < 3")	0.0 %
Arena (N°200 < a < N°4)	100.0 %
Arena gruesa (N°10 < a < N°4)	9.1 %
Arena media (N°40 < a < N°10)	17.0 %
Arena fina (N°200 < a < N°40)	73.9 %
FRACCIÓN FINA	33.17 %
C. de Uniformidad (Cu)	-
C. de Curvatura (Cc)	-

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487-17)	SM
------------------------------------	----

CLASIFICACIÓN AASHTO (AASHTO M145-91 (2017))	-
--	---

DESCRIPCIÓN DE SUELOS

Arena limosa

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 14% de concreciones en la muestra.

Revisado por:

MyM LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

GILMAR NATIVIDAD CAMACHO HUAPAYA
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. N° 49965

NOTAS

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente certificado de ensayo sin la autorización escrita del Laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al laboratorio de MyM Laboratorio de Suelos y Concreto S.A.C.



LÍMITES DE CONTRACCIÓN



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-41**

INFORME N°:	C19-008-05-LCS
Fecha de Emisión:	12/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-4
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.80 - 1.00 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 4.5 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	ASTM D427
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	-----------

Límite de Contracción (%)	NP (*)
---------------------------	--------

OBSERVACIONES**(*) No presenta****NOTA**

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Aprobado por: _____



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-42**

INFORME N°:	C19-008-04-LCS
Fecha de Emisión:	12/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-10
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.20 - 1.40 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 9.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	ASTM D427
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	-----------

Límite de Contracción (%)	NP (*)
----------------------------------	---------------

OBSERVACIONES**(*) No presenta****NOTA**

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Aprobado por: _____



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-43**

INFORME N°:	C19-008-03-LCS
Fecha de Emisión:	12/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-12
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.20 - 0.40 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 5.3 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	ASTM D427
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	-----------

Límite de Contracción (%)	NP (*)
---------------------------	--------

OBSERVACIONES

(*) No presenta

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Aprobado por:



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-44**

INFORME N°:	C19-008-02-LCS
Fecha de Emisión:	12/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-22
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.60 - 0.80 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 8.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	ASTM D427
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	-----------

Límite de Contracción (%)	NP (*)
---------------------------	--------

OBSERVACIONES**(*) No presenta****NOTA**

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Aprobado por: _____



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-45**

INFORME N°:	C19-008-01-LCS
Fecha de Emisión:	12/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-28
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 2.00 - 2.20 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 6.7 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	ASTM D427
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	-----------

Límite de Contracción (%)	NP (*)
----------------------------------	---------------

OBSERVACIONES**(*) No presenta****NOTA**

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Aprobado por: _____



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-46**

INFORME N°:	C19-008-07-LCS
Fecha de Emisión:	12/12/2019

DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-32
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.40 - 0.60 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: Camaná, Arequipa	Fecha de recepción: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 7.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

LÍMITE DE CONTRACCIÓN

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Salazar	Norma utilizada:	ASTM D427
------------------	------------	-------------------	------------	------------------	-----------

Límite de Contracción (%)	NP (*)
---------------------------	--------

OBSERVACIONES**(*) No presenta****NOTA**

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Aprobado por: _____