



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-47**

INFORME N°:	C19-008-10-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-35
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: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 11.7 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° M5148-48**

INFORME N°:	C19-008-06-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-38
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.50 - 1.70 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: 9.3 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° M5148-49**

INFORME N°:	C19-008-09-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: 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: 04/12/2019	Coordenadas: -
	Presentación: Bolsa Plástica Sellada	Elevación: -
	Muestra recibida: 10.5 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° M5148-50**

INFORME N°:	C19-008-08-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: D-2
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: 12.1 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: _____



PROCTOR MODIFICADO Y CBR



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-51**

INFORME N°:	OE19-640-02-PRM
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

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

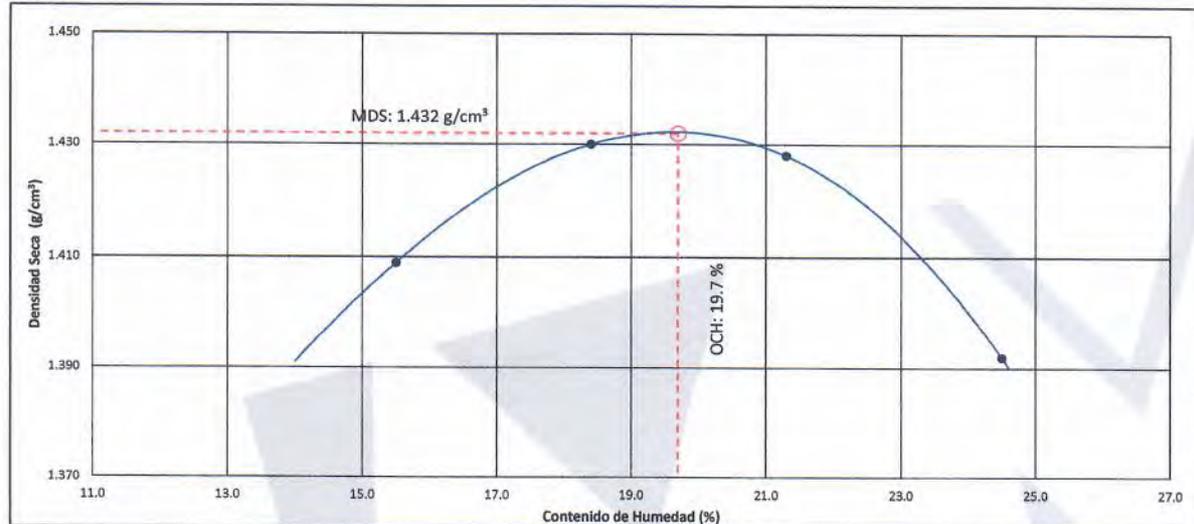
Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	ASTM D1557-12e1
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-----------------

DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	0.00	Fracción sobretamaño (%):	0.18	Humedad de recepción (%):	0.7
% Ret. Tamiz 3/8":	0.01	Fracción de ensayo (%):	99.82	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.18	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arena limosa
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	SM

DATOS DEL ENSAYO

Densidad Seca (g/cm³):	1.409	1.430	1.428	1.392
Humedad (%)	15.5	18.4	21.3	24.5

GRAFICO**RESULTADO DEL ENSAYO**

Máxima Densidad Seca (Mod- γ_{dmax}):	1.432 g/cm³
Optimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	19.7 %

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 7% de concreciones en la muestra.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

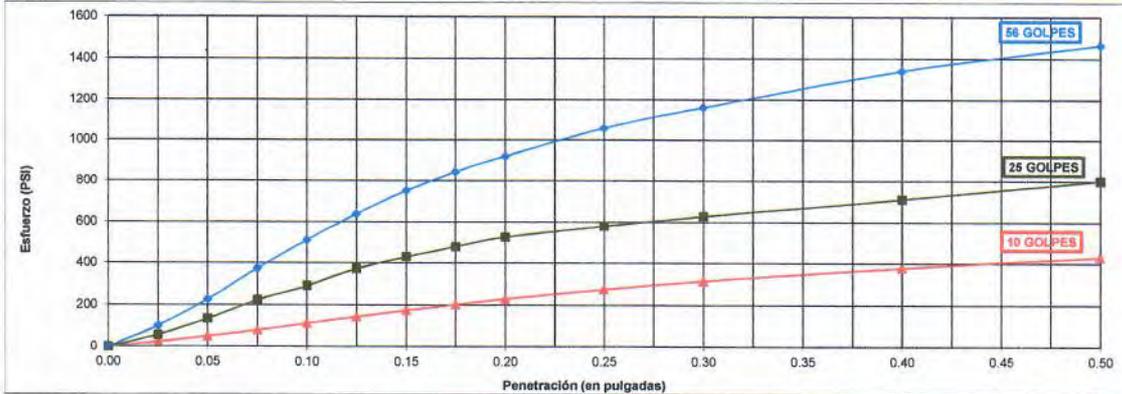
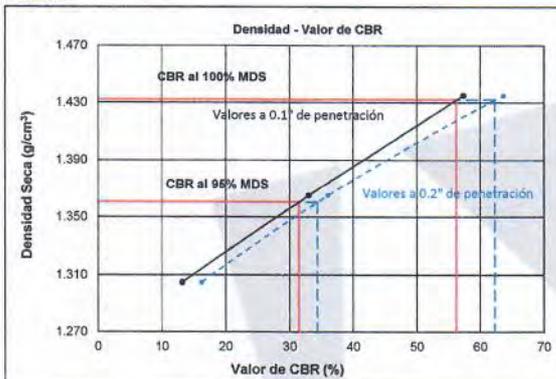
EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-52**

INFORME N°:	OE19-640-02-CBR
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

CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	ASTM D1883-16
DATOS GENERALES					
Norma y método de ensayo de compactación:	ASTM D1557-12e1 - A	Fracción sobretamaño:	0.2 %		

ENSAYO**RESULTADOS**

Espécimen	56 Golpes	25 Golpes	10 Golpes
Densidad seca (g/cm³)	1.435	1.365	1.305
Humedad Inicial (%)	19.6	19.6	19.6
Humedad Final (%)	21.4	23.8	26.8
Hinchamiento (%)	0.0	0.0	0.0
CBR a 0.1" de penetración	57.4	33.0	13.2
CBR a 0.2" de penetración	63.7	36.0	16.2

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.432
Óptimo contenido de humedad (%)	19.7

Valor de CBR a 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	56.3
CBR al 95% MDS	31.5

Valor de CBR a 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	62.3
CBR al 95% MDS	34.4

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 7% de concreciones en la muestra.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-53**

INFORME N°:	OE19-640-03-PRM
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
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

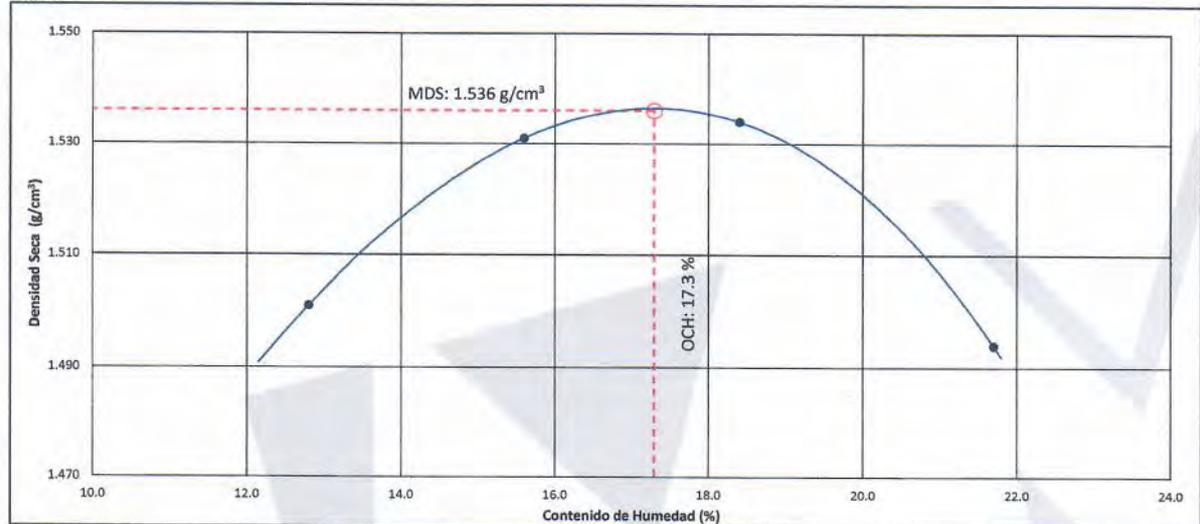
Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	ASTM D1557-12e1
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-----------------

DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	0.04	Fracción sobretamaño (%):	0.81	Humedad de recepción (%):	0.9
% Ret. Tamiz 3/8":	0.24	Fracción de ensayo (%):	99.19	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.81	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arena limosa
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	SM

DATOS DEL ENSAYO

Densidad Seca (g/cm ³):	1.501	1.531	1.534	1.494
Humedad (%)	12.8	15.6	18.4	21.7

GRAFICO**RESULTADO DEL ENSAYO**

Máxima Densidad Seca (Mod- $\gamma_{d,max}$):	1.536 g/cm³
Óptimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	17.3 %

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 4% de concreciones en la muestra.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-54**

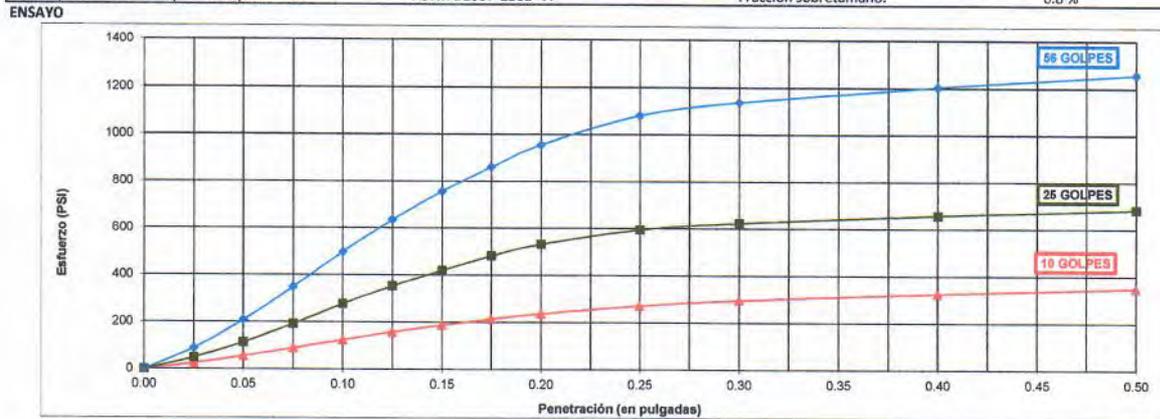
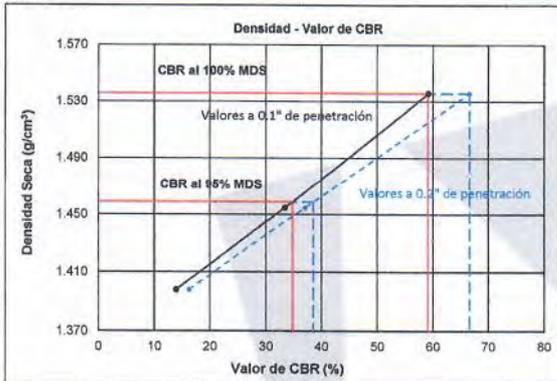
INFORME N°:	OE19-640-03-CBR
Fecha de Emisión:	10/12/2019

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
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	ASTM D1883-16
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	---------------

DATOS GENERALES	
Norma y método de ensayo de compactación:	ASTM D1557-12e1 - A
Fracción sobretamaño:	0.8 %

**RESULTADOS**

Espécimen	56 Golpes	25 Golpes	10 Golpes
Densidad seca (g/cm³)	1.536	1.455	1.398
Humedad Inicial (%)	17.2	17.4	17.3
Humedad Final (%)	20.7	23.3	25.7
Hinchamiento (%)	0.0	0.0	0.0
CBR a 0.1" de penetración	59.2	33.4	13.9
CBR a 0.2" de penetración	66.6	37.0	16.2

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.536
Óptimo contenido de humedad (%)	17.3

Valor de CBR a 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	59.2
CBR al 95% MDS	34.8

Valor de CBR a 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	66.6
CBR al 95% MDS	38.6

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 4% de concreciones en la muestra.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-55**

INFORME N°:	OE19-640-04-PRM
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

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

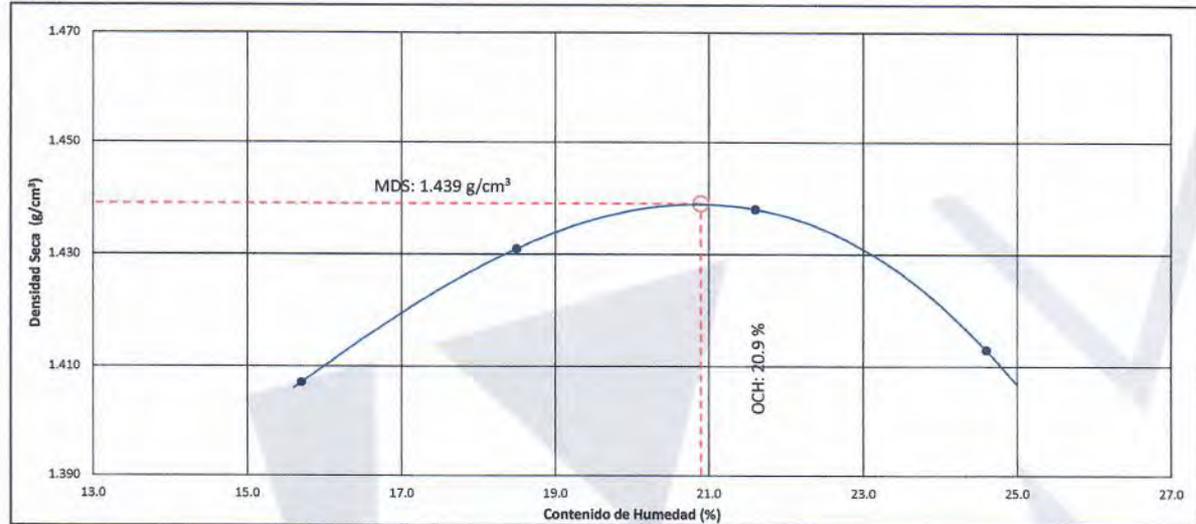
Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	ASTM D1557-12e1
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-----------------

DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	0.00	Fracción sobretamaño (%):	0.00	Humedad de recepción (%):	0.7
% Ret. Tamiz 3/8":	0.00	Fracción de ensayo (%):	100.00	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.00	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arena limosa
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	SM

DATOS DEL ENSAYO

Densidad Seca (g/cm ³):	1.407	1.431	1.438	1.413
Humedad (%)	15.7	18.5	21.6	24.6

GRAFICO**RESULTADO DEL ENSAYO**

Máxima Densidad Seca (Mod- $\gamma_{d,max}$):	1.439 g/cm³
Optimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	20.9 %

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

M&M 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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

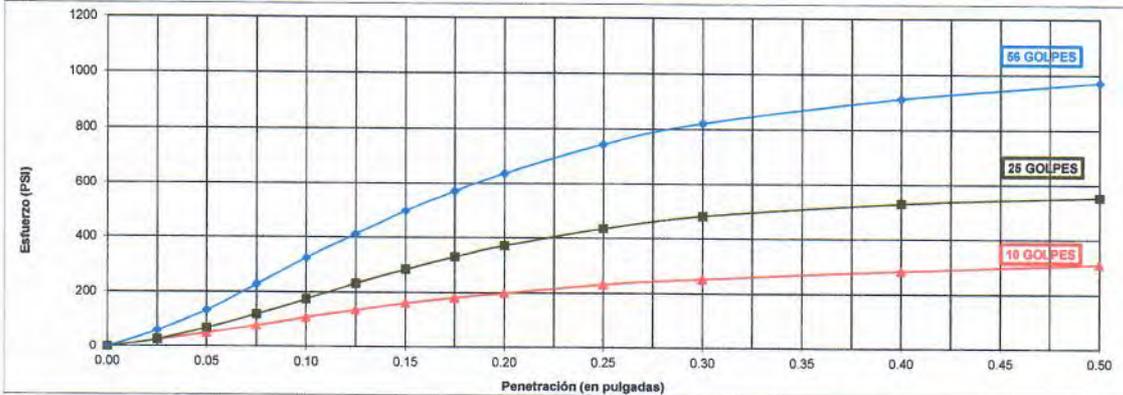
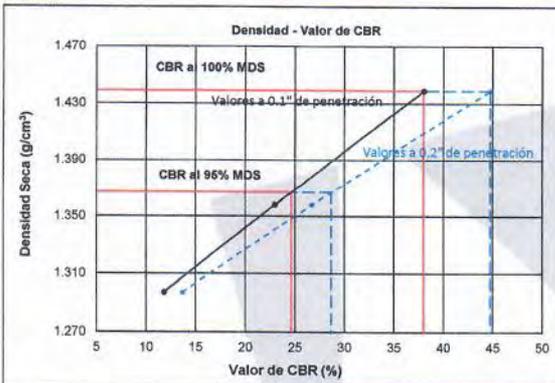
EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-56**

INFORME N°:	OE19-640-04-CBR
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

CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	ASTM D1883-16
DATOS GENERALES					
Norma y método de ensayo de compactación:	ASTM D1557-12e1 - A	Fración sobretamaño:	0.0 %		

ENSAYO**RESULTADOS**

Espécimen	56 Golpes	25 Golpes	10 Golpes
Densidad seca (g/cm³)	1.439	1.358	1.297
Humedad Inicial (%)	20.8	20.6	20.7
Humedad Final (%)	22.8	25.6	27.4
Hinchamiento (%)	0.0	0.0	0.0
CBR a 0.1" de penetración	38.0	23.0	11.8
CBR a 0.2" de penetración	44.8	26.7	13.7

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.439
Óptimo contenido de humedad (%)	20.9

Valor de CBR a 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	38.0
CBR al 95% MDS	24.7

Valor de CBR a 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	44.8
CBR al 95% MDS	28.7

OBSERVACIONES

Se encontró aproximadamente 1% de concreciones en la muestra.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

M&M LABORATORIO DE
SUELOS Y CONCRETO S.A.C.
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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-57**

INFORME N°:	OE19-640-05-PRM
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

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

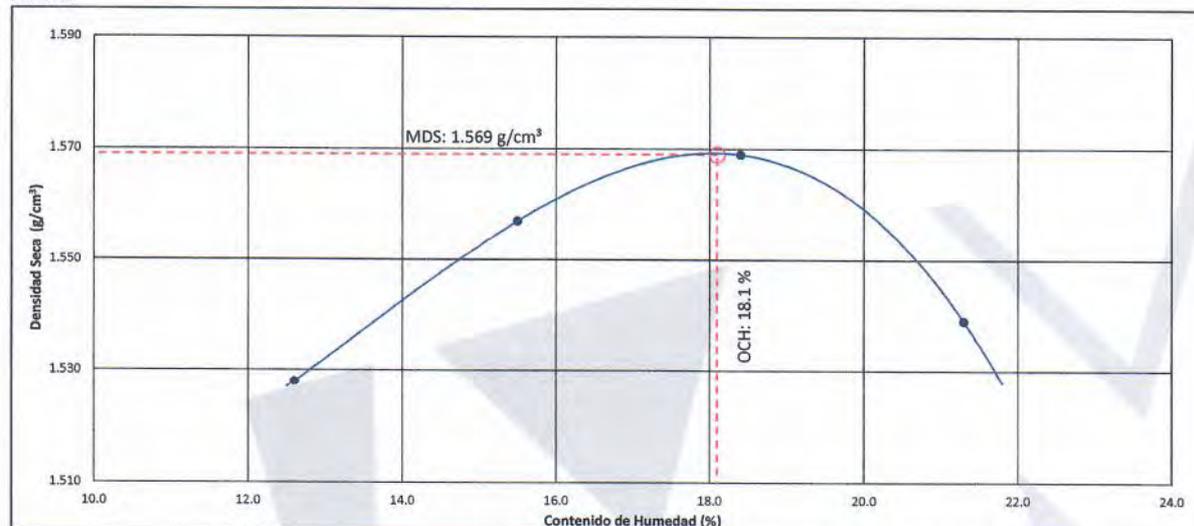
Fecha de Ensayo:	03/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	ASTM D1557-12e1
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-----------------

DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	0.00	Fracción sobretamaño (%):	0.37	Humedad de recepción (%):	0.3
% Ret. Tamiz 3/8":	0.05	Fracción de ensayo (%):	99.63	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.37	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arena limosa
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	SM

DATOS DEL ENSAYO

Densidad Seca (g/cm ³):	1.528	1.557	1.569	1.539
Humedad (%)	12.6	15.5	18.4	21.3

GRAFICO**RESULTADO DEL ENSAYO**

Máxima Densidad Seca (Mod- $\gamma_{d,max}$):	1.569 g/cm³
Óptimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	18.1 %

OBSERVACIONES**NOTA**

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-58**

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

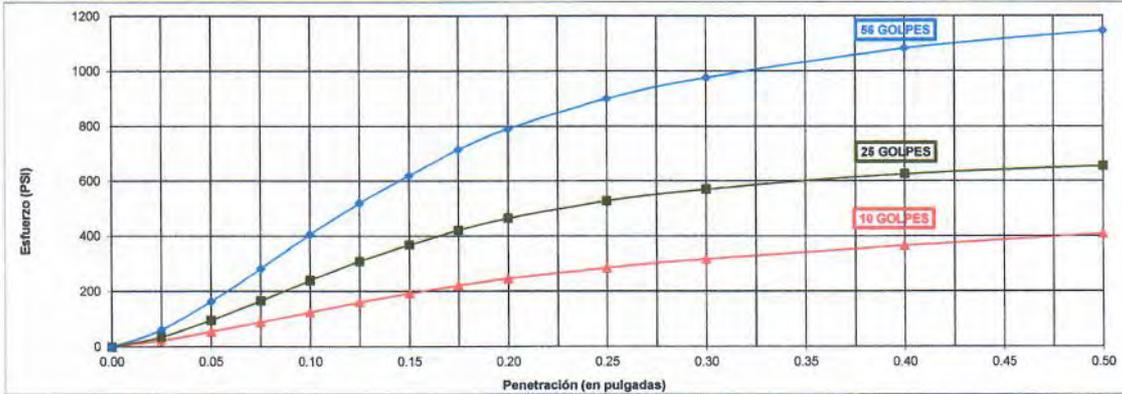
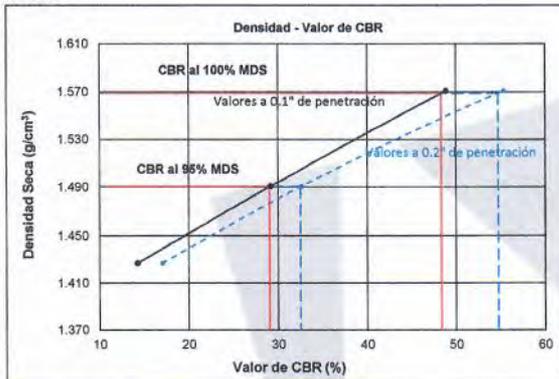
DATOS DEL SOLICITANTE	DATOS DE LA MUESTRA	DATOS DEL MUESTREO
Cliente: MyM Consultores S.R.L.	Tipo: MAB	Identificación: A-32
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 1.00 - 1.50 m
Proyecto: M-5148 Planta Solar Fotovoltaica PV Coropuna	Procedencia: Calicata	Progresiva: -
Ubicación: 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

CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	04/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	ASTM D1883-16
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	---------------

DATOS GENERALES

Norma y método de ensayo de compactación:	ASTM D1557-12e1 - A	Fracción sobretamaño:	0.4 %
-------------------------------------------	---------------------	-----------------------	-------

ENSAYO**RESULTADOS**

Especimen	56 Golpes	25 Golpes	10 Golpes
Densidad seca (g/cm³)	1.571	1.491	1.427
Humedad Inicial (%)	18.6	18.5	18.4
Humedad Final (%)	19.3	21.7	24.5
Hinchamiento (%)	0.0	0.0	0.0
CBR a 0.1" de penetración	48.9	29.2	14.2
CBR a 0.2" de penetración	55.4	32.6	17.0

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.569
Óptimo contenido de humedad (%)	18.1

Valor de CBR a 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	48.3
CBR al 95% MDS	29.0

Valor de CBR a 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	54.7
CBR al 95% MDS	32.5

OBSERVACIONES

Observaciones area.

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

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

Aprobado por:

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-59

INFORME N°:	OE19-640-01-PRM
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

DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO (PROCTOR)

Fecha de Ensayo:	04/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	ASTM D1557-12e1
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-----------------

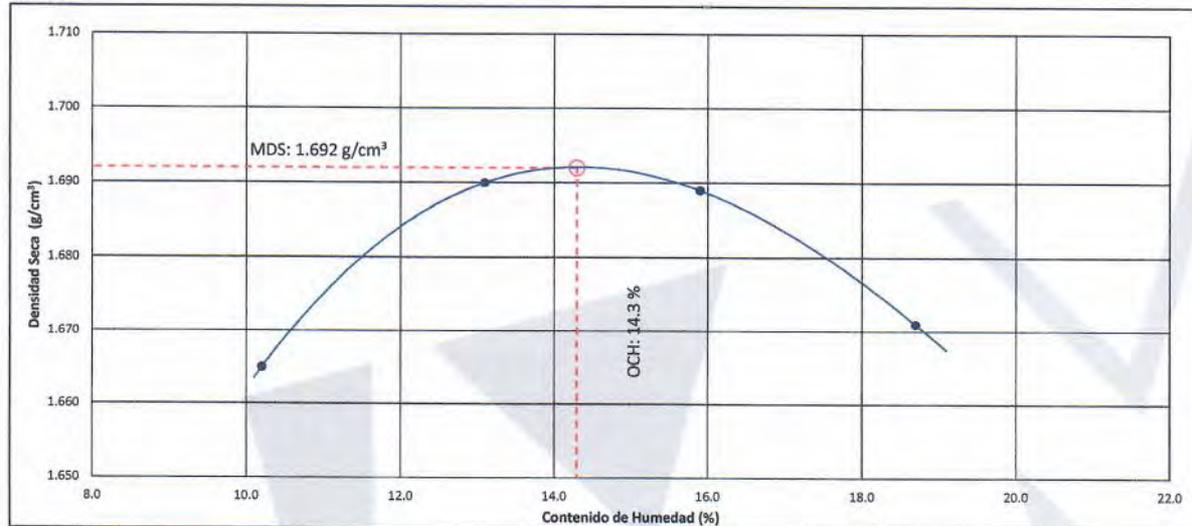
DATOS GENERALES

% Ret. Tamiz 3/4":	0.00	Fracción sobretamaño (%):	0.00	Humedad de recepción (%):	1.2
% Ret. Tamiz 3/8":	0.00	Fracción de ensayo (%):	100.00	Método de preparación:	Húmedo
% Ret. Tamiz N°4:	0.00	Peso espec. de mat. ensayado:	-	Descripción:	Arena mal graduada
Método de Ensayo:	A	Método utilizado para Gs:	-	Clasificación:	SP

DATOS DEL ENSAYO

Densidad Seca (g/cm ³):	1.665	1.690	1.689	1.671
Humedad (%)	10.2	13.1	15.9	18.7

GRAFICO



RESULTADO DEL ENSAYO

Máxima Densidad Seca (Mod- $\gamma_{d,max}$):	1.692 g/cm³
Optimo Contenido de Humedad (Mod- W_{opt}):	14.3 %

OBSERVACIONES

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

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

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

Aprobado por:

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-60**

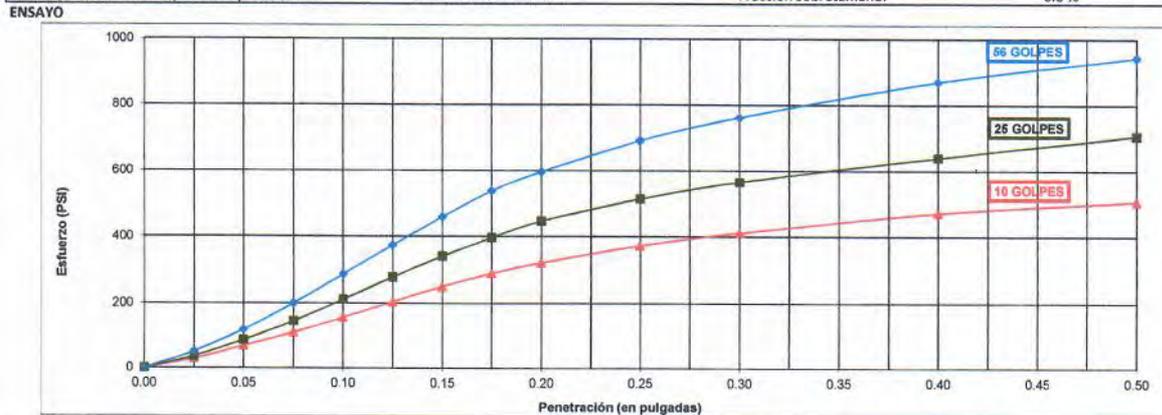
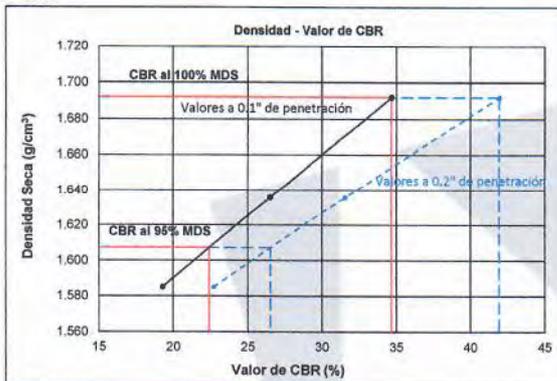
INFORME N°:	OE19-640-01-CBR
Fecha de Emisión:	10/12/2019

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

CBR DE LABORATORIO

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	ASTM D1883-16
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	---------------

DATOS GENERALES			
Norma y método de ensayo de compactación:	ASTM D1557-12e1 - A	Fracción sobretamaño:	0.0 %

**RESULTADOS**

Especimen	56 Golpes	25 Golpes	10 Golpes
Densidad seca (g/cm³)	1.692	1.636	1.585
Humedad inicial (%)	14.0	14.0	14.3
Humedad Final (%)	17.1	19.8	22.2
Hinchamiento (%)	0.0	0.0	0.0
CBR a 0.1" de penetración	34.7	26.5	19.3
CBR a 0.2" de penetración	41.9	31.6	22.7

Máxima densidad seca (g/cm³)	1.692
Óptimo contenido de humedad (%)	14.3

Valor de CBR a 0.1" de penetración

CBR al 100% MDS	34.7
CBR al 95% MDS	22.4

Valor de CBR a 0.2" de penetración

CBR al 100% MDS	41.9
CBR al 95% MDS	26.5

OBSERVACIONES

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

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-61**

INFORME N°:	OE19-645-05-SST
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-1
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: 3.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	26,950
--------------------------------------------------------------	----------------	---------------

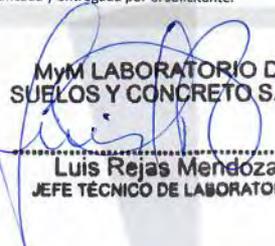
OBSERVACIONES

--

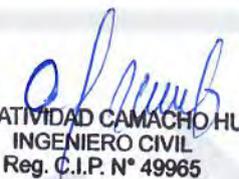
NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-62**

INFORME N°:	OE19-645-05-SO
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-1
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: 3.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO_4^- :	9,636
---------------------------------------------------------	------------	--------------

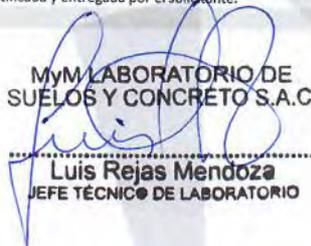
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-63**

INFORME N°:	OE19-645-05-CL
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-1
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: 3.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl ⁻ :	5,333
---------------------------------------------------------	-------------------	--------------

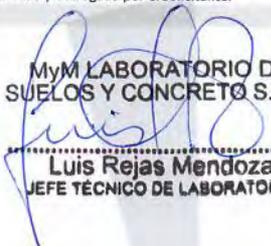
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-64**

INFORME N°:	OE19-645-04-SST
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-5
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: 8.1 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	15,400
---------------------------------------------------------------------	----------------	---------------

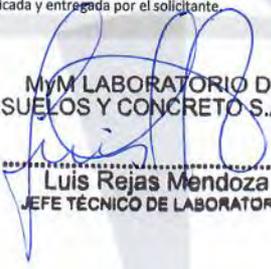
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante

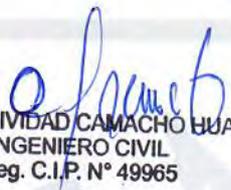
Revisado por:



**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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-65**

INFORME N°:	OE19-645-04-SO
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-5
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: 8.1 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO₄⁻ :	7,750
---------------------------------------------------------	-------------------------------------	--------------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-66

INFORME N°:	OE19-645-04-CL
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-5
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: 8.1 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl ⁻ :	1,042
---------------------------------------------------------	-------------------	-------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

Aprobado por:

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

Luis Rojas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-67**

INFORME N°:	OE19-645-03-SST
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-11
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: 4.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	29,950
--------------------------------------------------------------	---------	--------

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-68

INFORME N°:	OE19-645-03-SO
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-11
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: 4.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO ₄ :	8,710
---------------------------------------------------------	-------------------	-------

OBSERVACIONES

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.
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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-69**

INFORME N°:	OE19-645-03-CL
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-11
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: 4.8 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl ⁻ :	5,417
---------------------------------------------------------	-------------------	-------

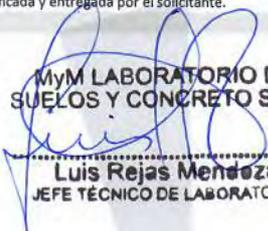
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-70

INFORME N°:	OE19-645-10-SST
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-16
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: 9.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	11,000
--------------------------------------------------------------	---------	--------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-71**

INFORME N°:	OE19-645-10-SO
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-16
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: 9.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO₄⁻ :	2,983
---------------------------------------------------------	-------------------------------------	--------------

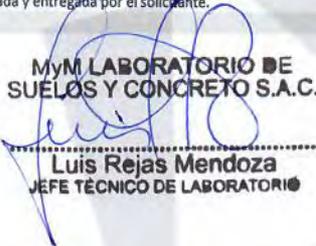
OBSERVACIONES

--

NOTA

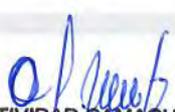
La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-72**

INFORME N°:	OE19-645-10-CL
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-16
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: 9.2 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl⁻ : 1,708
----------------------------------------------------------------	-------------------------------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:


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

Aprobado por:


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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-73

INFORME N°:	OE19-645-08-SST
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-20
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: 3.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	17,450
--------------------------------------------------------------	---------	--------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

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

Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-74**

INFORME N°:	OE19-645-08-SO
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-20
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: 3.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO₄ :	7,819
---------------------------------------------------------	-------------------------	--------------

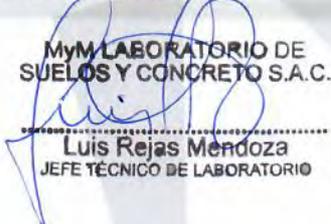
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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**



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-75**

INFORME N°:	OE19-645-08-CL
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-20
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: 3.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl⁻ :	2,917
----------------------------------------------------------------	-------------------------	--------------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-76**

INFORME N°:	OE19-645-01-SST
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-30
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.70 - 0.90 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: 5.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	14,025
--------------------------------------------------------------	----------------	---------------

OBSERVACIONES

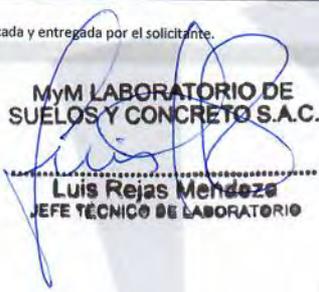
--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-77**

INFORME N°:	OE19-645-01-SO
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-30
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.70 - 0.90 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: 5.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO ₄ ⁻ :	6,927
---------------------------------------------------------	--------------------------------	-------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-78**

INFORME N°:	OE19-645-01-CL
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-30
Solicitante: Ing. Christian Velásquez	Material: Suelo	Profundidad: 0.70 - 0.90 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: 5.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl ⁻ :	1,167
---------------------------------------------------------	-------------------	-------

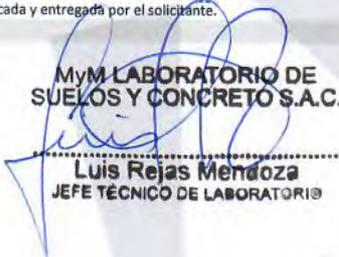
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

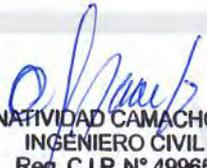
Revisado por:



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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-79**

INFORME N°:	OE19-645-09-SST
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

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	13,425
--------------------------------------------------------------	----------------	---------------

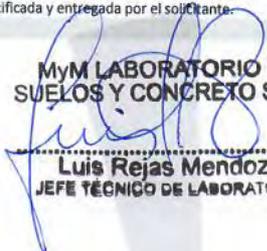
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

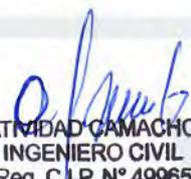
Revisado por:



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

Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:



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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-80**

INFORME N°:	OE19-645-09-SO
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

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO ₄ ⁻ :	7,390
---------------------------------------------------------	--------------------------------	-------

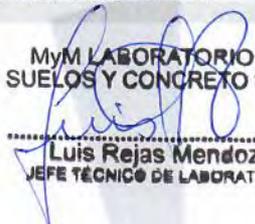
OBSERVACIONES

--

NOTA

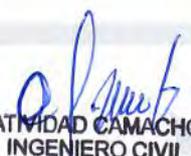
La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

Revisado por:

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


Luis Rejas Mendoza
JEFE TÉCNICO DE LABORATORIO

Aprobado por:



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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-81**

INFORME N°:	OE19-645-09-CL
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

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl⁻ :	583
----------------------------------------------------------------	-------------------------	------------

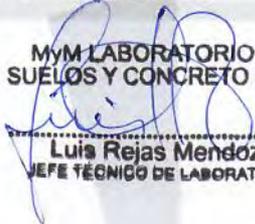
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

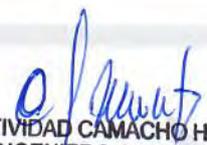
Revisado por:



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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001

**CERTIFICADO N° M5148-82**

INFORME N°:	OE19-645-07-SST
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-38
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: 2.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	12,425
---------------------------------------------------------------------	----------------	---------------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

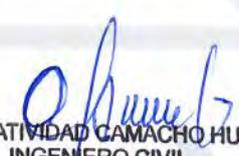
Revisado por:



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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-83

INFORME N°:	OE19-645-07-SO
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-38
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: 2.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO ₄ ⁻ :	7,270
---------------------------------------------------------	--------------------------------	-------

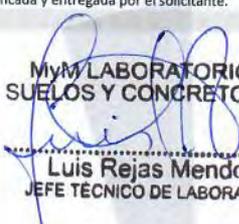
OBSERVACIONES

--

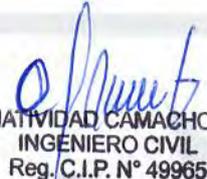
NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-84**

INFORME N°:	OE19-645-07-CL
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-38
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: 2.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl⁻ :	292
----------------------------------------------------------------	-------------------------	------------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-85**

INFORME N°:	OE19-645-06-SST
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-1
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: 9.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	2,475
--------------------------------------------------------------	----------------	--------------

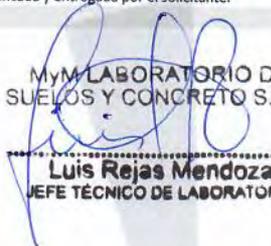
OBSERVACIONES

--

NOTA

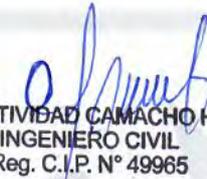
La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-86**

INFORME N°:	OE19-645-06-SO
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-1
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: 9.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	06/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO₄⁻ :	360
---------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------

OBSERVACIONES

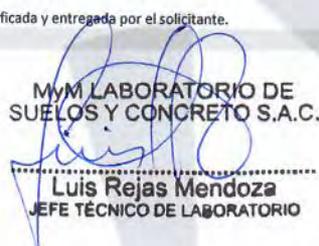
--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

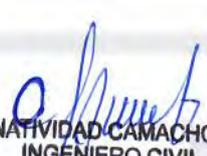
Revisado por:

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-87

INFORME N°:	OE19-645-06-CL
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-1
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: 9.6 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl ⁻ :	1,292
---------------------------------------------------------	-------------------	-------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-88**

INFORME N°:	OE19-645-02-SST
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: 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: 11.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SALES SOLUBLES TOTALES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.152:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sales solubles totales en muestra de suelo(ppm)	S.S.T.:	84,600
---------------------------------------------------------------------	----------------	---------------

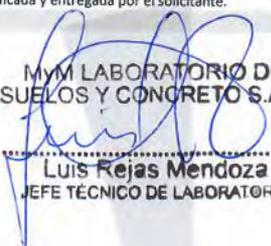
OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-89

INFORME N°:	OE19-645-02-SO
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: 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: 11.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE SULFATOS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodriguez	Norma utilizada:	NTP 339.178:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de sulfatos solubles en muestra de suelo(ppm)	SO ₄ ⁻ :	10,630
---------------------------------------------------------	--------------------------------	--------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-90

INFORME N°:	OE19-645-02-CL
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: 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: 11.9 Kg	Ubicación de Muestreo: Calicata
		Muestreado por: G.O.P.
		Fecha de Muestreo: 27/11/2019

DETERMINACIÓN DE CLORUROS SOLUBLES

Fecha de Ensayo:	05/12/2019	Resp. del ensayo:	J. Rodríguez	Norma utilizada:	NTP 339.177:2002 (2015)
------------------	------------	-------------------	--------------	------------------	-------------------------

Contenido de cloruros solubles en muestra de suelo(ppm)	Cl ⁻ :	25,000
---------------------------------------------------------	-------------------	---------------

OBSERVACIONES

--

NOTA

La MUESTRA ha sido identificada y entregada por el solicitante.

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



REPORTES DE LOS ENSAYOS DE DENSIDAD DE CAMPO



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-91**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	20/11/2019
Reporte N°:	S-1176-01	Página:	1 de 1

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-001 en Calicata A-3, P-002 en Calicata A-2, P-003 en Calicata A-1	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna	P-004 en Calicata A-7, P-005 en Calicata A-6	Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
--	--	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)
--	--	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
--	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--
--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	1	2	3	4	5
N° correlativo de archivo	P-001	P-002	P-003	P-004	P-005
Identificación de capa / Calicata	A-3	A-2	A-1	A-7	A-6
Profundidad de Ensayo (m)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.701	1.526	1.820	1.608	1.275
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.698	1.523	1.816	1.605	1.272
Grava sobretamaño (%)	--	0.6	2.7	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en las calicatas A-3 (peso= 109 g. que equivale a 3.4% del material extraído para ensayo).
A-1 (peso= 98 g. que equivale a 2.5% del material extraído para ensayo), A-7 (peso= 120 g. que equivale a 4.1% del material extraído para ensayo)
A-6 (peso= 220 g. que equivale a 10.4% del material extraído para ensayo)



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-92**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	21/11/2019
Reporte N°:	S-1176-02	Página:	1 de 1

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-006 en Calicata A-4, P-007 en Calicata A-5, P-008 en Calicata A-9	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna	P-009 en Calicata A-14, P-010 en Calicata A-8	Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)
DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
--	--	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)
--	--	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
--	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--
--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	1	2	3	4	5
N° correlativo de archivo	P-006	P-007	P-008	P-009	P-010
Identificación de capa / Calicata	A-4	A-5	A-9	A-14	A-8
Profundidad de Ensayo (m)	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.502	1.562	1.315	1.233	1.105
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2	0.2	0.0	0.2
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.499	1.559	1.312	1.233	1.103
Grava sobretamaño (%)	--	--	--	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en las calicatas A-9 (peso= 130 g. que equivale a 7.0% del material extraído para ensayo),
A-8 (peso= 162 g. que equivale a 9.4% del material extraído para ensayo)



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-93**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	22/11/2019
Reporte N°:	S-1176-03	Página:	1 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-011 en Calicata A-11, P-012 en Calicata A-12, P-013 en Calicata A-13	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna	P-014 en Calicata A-10, P-015 en Calicata A-17	Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	CG-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:		
--	--	--		
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material		
--	--	--		
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	--	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	--	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	--	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	1	2	3	4	5
N° correlativo de archivo	P-011	P-012	P-013	P-014	P-015
Identificación de capa / Calicata	A-11	A-12	A-13	A-10	A-17
Profundidad de Ensayo (m)	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.354	1.269	1.722	1.604	1.221
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.0
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.351	1.266	1.719	1.601	1.221
Grava sobretamaño (%)	--	--	--	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilaes
- Se encuentra la presencia concreciones en las calicatas A-11 (peso= 30 g. que equivale a 1.4% del material extraído para ensayo),
A-17 (peso= 140 g. que equivale a 7.7% del material extraído para ensayo)



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-94**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	22/11/2019
Reporte N°:	S-1176-03	Página:	2 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-016 en Calicata A-16, P-017 en Calicata A-1	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna		Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	--	Fecha de ensayo	--	Ensayado por:	--
Descripción de la muestra	--	Ubicación del muestreo	--	Procedencia del material	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	--	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	--	peso específico (g/cm ³)	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	--	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--		
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	--	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--		

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	6	7		
N° correlativo de archivo	P-016	P-017		
Identificación de capa / Calicata	A-16	A-1		
Profundidad de Ensayo (m)	2.00	3.00		

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.727	1.538		
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2		
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.724	1.535		
Grava sobretamaño (%)	14	3.8		
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--		
Compactación (%)	--	--		
Compactación especificada (%)	--	--		
Evaluación de conformidad	--	--		

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en las calicatas A-1 (peso= 70 g. que equivale a 3.5% del material extraído para ensayo),



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

**CERTIFICADO N° M5148-95**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	23/11/2019
Reporte N°:	S-1176-04	Página:	1 de 1

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-018 en Calicata A-18, P-019 en Calicata A-19	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna	_____	Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa	_____	Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
--	--	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)
--	--	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-g _d max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
--	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--
--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	1	2
N° correlativo de archivo	P-018	P-019
Identificación de capa / Calicata	A-18	A-19
Profundidad de Ensayo (m)	2.00	2.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.567	1.472
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.564	1.469
Grava sobretamaño (%)	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--
Compactación (%)	--	--
Compactación especificada (%)	--	--
Evaluación de conformidad	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de material cementado con sal y arena en la calicata A-18 (peso= 50 g. que equivale a 2.4% del material extraído para ensayo),
- Se encuentra presencia de concreciones en la calicata A-19 (peso= 60 g. que equivale a 3.6% del material extraído para ensayo)



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-96**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	24/11/2019
Reporte N°:	S-1176-05	Página:	1 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-020 en Calicata A-21, P-021 en Calicata A-22, P-022 en Calicata A-23	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna	P-023 en Calicata A-25, P-024 en Calicata A-20	Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
--	--	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)
--	--	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
--	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--
--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	1	2	3	4	5
N° correlativo de archivo	P-020	P-021	P-022	P-023	P-024
Identificación de capa / Calicata	A-21	A-22	A-23	A-25	A-20
Profundidad de Ensayo (m)	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.234	1.397	1.547	1.278	1.319
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.232	1.394	1.544	1.275	1.316
Grava sobretamaño (%)	--	--	--	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en las calicatas A-21 (peso= 100 g. que equivale a 5.5% del material extraído para ensayo), A-22 (peso= 165 g. que equivale a 8.1% del material extraído para ensayo), A-20 (peso= 75 g. que equivale a 4.2% del material extraído para ensayo)
- Se encuentra la presencia de material cementado en las calicatas A-23 (peso= 15 g. que equivale a 0.6% del material extraído para ensayo),



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION

ISO 9001



CERTIFICADO N° M5148-97

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	24/11/2019
Reporte N°:	S-1176-05	Página:	2 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-025 en Calicata A-28, P-026 en Calicata A-26, P-027 en Calicata A-15	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna		Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)

DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
--	--	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)
--	--	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
--	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--
--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	6	7	8
N° correlativo de archivo	P-025	P-026	P-027
Identificación de capa / Calicata	A-28	A-26	A-15
Profundidad de Ensayo (m)	3.00	2.00	2.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.389	1.236	2.077
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2	0.4
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.386	1.234	2.069
Grava sobretamaño (%)	--	--	41.6
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en la calicata A-26 (peso= 50 g. que equivale a 4.0% del material extraído para ensayo),
- En el punto P-027 (Calicata A-15) se encontro material de hasta 1" de TM



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-98**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	25/11/2019
Reporte N°:	S-1176-06	Página:	1 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-028 en Calicata A-24, P-029 en Calicata A-38, P-030 en Calicata A-36	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna	P-031 en Calicata A-35, P-032 en Calicata A-34	Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: * Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	-----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	1	2	3	4	5
N° correlativo de archivo	P-028	P-029	P-030	P-031	P-032
Identificación de capa / Calicata	A-24	A-38	A-36	A-35	A-34
Profundidad de Ensayo (m)	3.00	3.00	2.00	3.00	2.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.983	1.730	1.651	1.465	1.164
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.975	1.727	1.648	1.462	1.162
Grava sobretamaño (%)	59.9	--	--	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en las calicatas A-36 (peso= 84 g. que equivale a 3.6% del material extraído para ensayo), A-35 (peso= 78 g. que equivale a 3.6% del material extraído para ensayo), A-34 (peso= 356 g. que equivale a 18.6% del material extraído para ensayo)
A-35 se encuentra material cementado con arena y sal (peso= 131 g. que equivale a 5.6% del material extraído para ensayo)
- En el punto P-028 (Calicata A-24) se encontro material de hasta 1" de TM



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-99**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	25/11/2019
Reporte N°:	S-1176-06	Página:	2 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-033 en Calicata A-33, P-034 en Calicata A-32, P-035 en Calicata D-1	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna		Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
--	--	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)
--	--	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
--	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--
--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	6	7	8
N° correlativo de archivo	P-033	P-034	P-035
Identificación de capa / Calicata	A-33	A-32	D-1
Profundidad de Ensayo (m)	2.00	2.00	3.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

	6	7	8
Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.787	1.589	1.829
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2	0.4
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.783	1.586	1.822
Grava sobretamaño (%)	--	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en la calicata A-33 (peso= 75 g. que equivale a 4.1% del material extraído para ensayo),
- Se encuentra la presencia de material cementado en la calicata D-1



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

EMPRESA CON CERTIFICACION
ISO 9001**CERTIFICADO N° M5148-100**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	26/11/2019
Reporte N°:	S-1176-07	Página:	1 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-036 en Calicata A-37, P-037 en Calicata A-31, P-038 en Calicata A-30	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna	P-039 en Calicata A-27, P-040 en Calicata A-29	Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ensayado por:
--	--	--
Descripción de la muestra	Ubicación del muestreo	Procedencia del material
--	--	--
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	peso específico (g/cm ³)
--	--	--
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--
--	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--
--	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	1	2	3	4	5
N° correlativo de archivo	P-036	P-037	P-038	P-039	P-040
Identificación de capa / Calicata	A-37	A-31	A-30	A-27	A-29
Profundidad de Ensayo (m)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.672	1.451	1.452	1.503	1.357
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.669	1.448	1.449	1.500	1.354
Grava sobretamaño (%)	--	--	2.3	--	--
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--	--	--	--
Compactación (%)	--	--	--	--	--
Compactación especificada (%)	--	--	--	--	--
Evaluación de conformidad	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES

- Los puntos fueron ubicados por el Ing. Julio Hilares
- Se encuentra la presencia de concreciones en las calicatas A-37 (peso= 175 g. que equivale a 6% del material extraído para ensayo),
A-31 (peso= 194 g. que equivale a 8.4% del material extraído para ensayo), A-30 (peso= 148 g. que equivale a 6.1% del material extraído para ensayo)
A-27 (peso= 74 g. que equivale a 2.6% del material extraído para ensayo)



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO S.A.C.

**CERTIFICADO N° M5148-101**

Reporte de Ensayos en Campo			
Archivo:	1176	Fecha:	26/11/2019
Reporte N°:	S-1176-07	Página:	2 de 2

DATOS DEL SOLICITANTE	UBICACIÓN DE LA ACTIVIDAD	DETALLE DE LA ACTIVIDAD
Solicitante: MyM Consultores S.R.L.	Sector / área / zona / tramo: P-041 en Calicata D-2	Hora de llegada: 07:00 a.m.
Proyecto: M-5148 - Planat Solar Fotovoltaica PV Coropuna		Inicio de actividades en campo: 07:10 a.m.
Ubicación: Camaná - Arequipa		Fin de actividades en campo: 06:00 p.m.

DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DE CONO ARENA 6" (ASTM D1556-15)**DATOS DEL EQUIPO DE ENSAYO EMPLEADO**

Equipo	Cono + Base	Arena	Balanza	Speedy	Balanza Speedy
Identificación:	CON6-02-001	----	BAL-003	SPEE-08-001	BAL-009
Certificado de calibración:	C6-02-22	AR-A19-20	LM-545-2019	CCE-003-2019	CCB-022-2019
Fecha de calibración:	04/11/2019	02/11/2019	19/09/2019	26/02/2019	15/04/2019

DATOS DEL MATERIAL DE PLATAFORMA

Certificado de ensayo N°	Fecha de ensayo	Ubicación del muestreo	Ensayado por:	Procedencia del material
--	--	--	--	--
Descripción de la muestra				
Norma ASTM y método de ensayo de compactación:	--	Grava sobretamaño de muestra ensayada (%)	--	peso específico (g/cm ³)
Máxima densidad seca (g/cm ³), Mod-gd max	--	Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--	--
Óptimo contenido de humedad (%) Mod-w opt	--	Óptimo contenido de humedad corregido (%)	--	--

IDENTIFICACIÓN DE PUNTO DE ENSAYO

N° de prueba	6			
N° correlativo de archivo	P-041			
Identificación de capa / Calicata	D-2			
Profundidad de Ensayo (m)	3.00			

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS EN CAMPO

Densidad húmeda del suelo (g/cm ³)	1.344			
Humedad del suelo ASTM D4944 (%)	1.0			
Densidad seca del suelo (g/cm ³)	1.331			
Grava sobretamaño (%)	--			
Máxima densidad seca corregida (g/cm ³)	--			
Compactación (%)	--			
Compactación especificada (%)	--			
Evaluación de conformidad	--			

OBSERVACIONES

- El punto fue ubicado por el Ing. Julio Hilarés
- Se encuentra la presencia de material cementado en la calicata D-2

UMBRELLA EcoConsulting

**Anexo 2.2.
Capacidad portante y capacidad admisible**

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE Y ADMISIBLE DE LAS PAMPAS DE A CR A

Del informe de suelos de MyM N° M5148 efectuado en diciembre 2019, se observa que las pampas costaneras altas del río Ocoña en donde se instalaran las estructuras de soporte para los paneles solares, están constituidas fundamentalmente por arenas limosas a ligeramente limosas, a las cuales les corresponde un ángulo de fricción interna $\phi = 29^\circ$ y una densidad de 1,400 kg/m³

Como se menciona en el informe de MyM, en la capa superficial existen arenas finas con presencia de caliche hasta una profundidad promedio de 0.50m, lo cual implica que la profundidad mínima de desplante para una cimentación superficial debe ser como mínimo Df=0.50m

Para el calculo de la capacidad última del terreno (q_u) y la capacidad admisible (q_d), utilizaremos la forma de Terzaghi para zapatas cuadradas.

$$q_u = 1,2 \cdot c \cdot N_c + \gamma_{\text{sup}} \cdot D_f \cdot N_q + 0,4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Los valores para los factores de capacidad de cargase obtienen de la tabla adjunta

Factores de capacidad de carga de Terzaghi;							
ϕ'	N_c	N_q	N_γ^a	ϕ'	N_c	N_q	N_γ^a
0	5.70	1.00	0.00	26	27.09	14.21	9.84
1	6.00	1.1	0.01	27	29.24	15.90	11.60
2	6.30	1.22	0.04	28	31.61	17.81	13.70
3	6.62	1.35	0.06	29	34.24	19.98	16.18
4	6.97	1.49	0.10	30	37.16	22.46	19.13
5	7.34	1.64	0.14	31	40.41	25.28	22.65
6	7.73	1.81	0.20	32	44.04	28.52	26.87
7	8.15	2.00	0.27	33	48.09	32.23	31.94
8	8.60	2.21	0.35	34	52.64	36.50	38.04
9	9.09	2.44	0.44	35	57.75	41.44	45.41
10	9.61	2.69	0.56	36	63.53	47.16	54.36
11	10.16	2.98	0.69	37	70.01	53.80	65.27
12	10.76	3.29	0.85	38	77.50	61.55	78.61

Datos para la fórmula:

$$\phi = 29^\circ, D_f = 0.50\text{m}, C=0, N_c=34.24, N_q= 19.98, N_w= 16.18, B=1\text{m}, \gamma=1,400 \text{ kg/m}^3$$

Reemplazando en la ecuación se tiene: $q_u = 2.305$

$$q_d = q_u / FS = 2.305 / 3 = 0.768 \text{ kg/cm}^2$$

Responsable: Ing. Marino Rojas

UMBRELLA EcoConsulting

Anexo 2.3

Test de Percolación Coropuna



INFORME DE TEST DE PERCOLACIÓN CSF COROPUNA



Elaborado por:



Enero 2021

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 97461

INTEGRANTE DEL EQUIPO PROFESIONAL

Datos de la Empresa Consultora	
Razón Social:	Umbrella EcoConsulting S.A.C.
Dirección:	Calle Independencia N° 745 Urb. América – Miraflores
Responsables del Proyecto	Firma y Sello
<p style="text-align: center;">Ing. Rafael Winchez Guzmán Ingeniero Sanitario CIP N° 97451</p>	 <p style="text-align: center;">RAFAEL WINCHEZ GUZMAN INGENIERO SANITARIO Reg. CIP N° 97451</p>

INDICE

1.	OBJETIVO _____	5
2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO _____	5
3.	MARCO LEGAL _____	5
4.	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO _____	5
5.	ALTERNATIVAS DE INFILTRACIÓN EN EL TERRENO _____	5
5.1	Zanjas de Infiltración _____	5
5.2	Pozo de Percolación _____	6
5.3	Cisterna de Almacenamiento _____	6
6.	EVALUACIÓN DE LA NAPA FREÁTICA _____	7
7.	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE INFILTRACIÓN EN EL TERRENO _____	10
8.	MEMORIA DE CÁLCULO DEL ÁREA DE INFILTRACIÓN REAL _____	11
8.1	Área de absorción: _____	11
8.2	Capacidad de infiltración del Test de Percolación _____	12
9.	PRUEBA DE PERCOLACIÓN – PROCEDIMIENTO _____	13
10.	RESULTADOS DEL TEST DE PERCOLACIÓN _____	14
10.1	Cálculo del área de infiltración de cada Zanjas de Absorción _____	15
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	15
12.	ANEXOS _____	15


RAFAEL VINCHES GUZMAN
INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461

LISTADO DE TABLAS

Tabla N° 1: Resultado de los seis (06) ensayos realizados en campo _____	13
Tabla N° 2: Tiempo requerido para descender un centímetro _____	14
Tabla N° 3: Clasificación de los terrenos según resultados del test de percolación _____	15

LISTADO DE ESQUEMAS

Esquema N° 1: Fondo de zanja y nivel freático _____	6
Esquema N° 2 Fondo de pozo y nivel freático _____	6
Esquema N° 3: Fondo de la cisterna y nivel freático _____	7
Esquema N° 4: Dimensiones de la calicata de exploración profunda. _____	8
Esquema N° 5: Vista en planta del sistema de percolación con infiltración por zanjas de infiltración. _	10
Esquema N° 6: Corte lateral del sistema de percolación con infiltración por zanjas de infiltración. ____	10
Esquema N° 7: Vista en planta del sistema de percolación con infiltración por pozos de absorción. __	11
Esquema N° 8: Corte lateral del sistema de percolación con infiltración por pozos de absorción. ____	11

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1: Excavación de calicata profunda _____	9
Fotografía N° 2: Coordenadas de ubicación de la calicata profunda _____	9

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461



TEST DE PERCOLACIÓN

1. OBJETIVO

Obtener un estimativo de tipo cuantitativo de la capacidad de absorción del lugar donde se construirá el sistema de infiltración; asimismo, evaluar alternativas de infiltración y elegir la más adecuada para disponer el efluente final del sistema de tratamiento mediante Tanque Séptico Mejorado (Biodigestor Autolimpiable) para las aguas residuales domésticas provenientes de los SS.HH., de los servicios auxiliares de O&M del proyecto Central Solar Fotovoltaica (CSF) – COROPUNA.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto CSF Coropuna se encuentra ubicado en:

Distrito : Ocoña y Mariano Nicolás Valcárcel
Provincia : Camaná
Región : Arequipa
Altitud : 2008 msnm

3. MARCO LEGAL

- Ley N° 26842 – Ley General de Salud (artículo N° 103, 104, 106 Y 107)
- Norma Técnica I.S 020 Tanques Sépticos (artículo N° 7 – Campos de percolación)
- D.Ley N° 1278 – Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- D.S. N° 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Reglamento Nacional de Edificaciones OS.090 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales
- D.S N°033-2020-SA. Sistema de Tratamiento y disposición final de aguas residuales domesticas con infiltración sanitaria

4. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

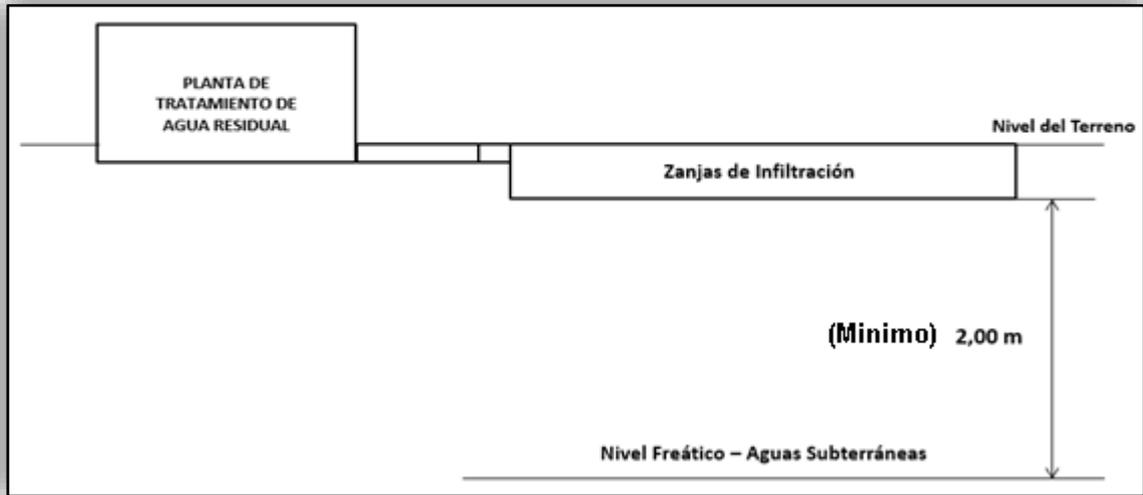
Cabe señalar que las aguas residuales domésticas provenientes de la unidad básica de saneamiento (USB) con arrastre hidráulico serán conducidos por una red de conducto de evacuación, este conducto sanitario debe tener como mínimo un diámetro de 4"; asimismo, de los aparatos sanitarios a la caja de registro se debe tener una pendiente mayor al 3%.

5. ALTERNATIVAS DE INFILTRACIÓN EN EL TERRENO

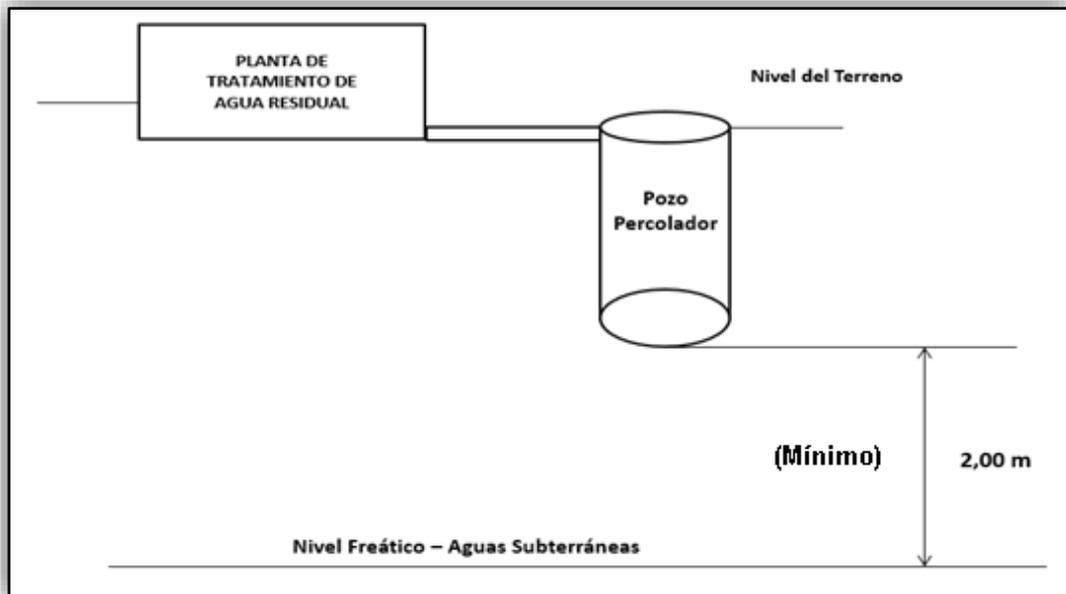
5.1 Zanjas de Infiltración

Este sistema es apropiado cuando se cuenta con un área disponible considerable, además las profundidades de las mismas son menores en comparación con los pozos de percolación, lo cual es útil cuando la napa freática está muy elevada, pues de acuerdo a la norma técnica I.S 020 – campos de Percolación, se debe mantener una separación mínima de 2.00 m entre el fondo de la zanja y el nivel freático, tal como se muestra en el **esquema N°1**.

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461

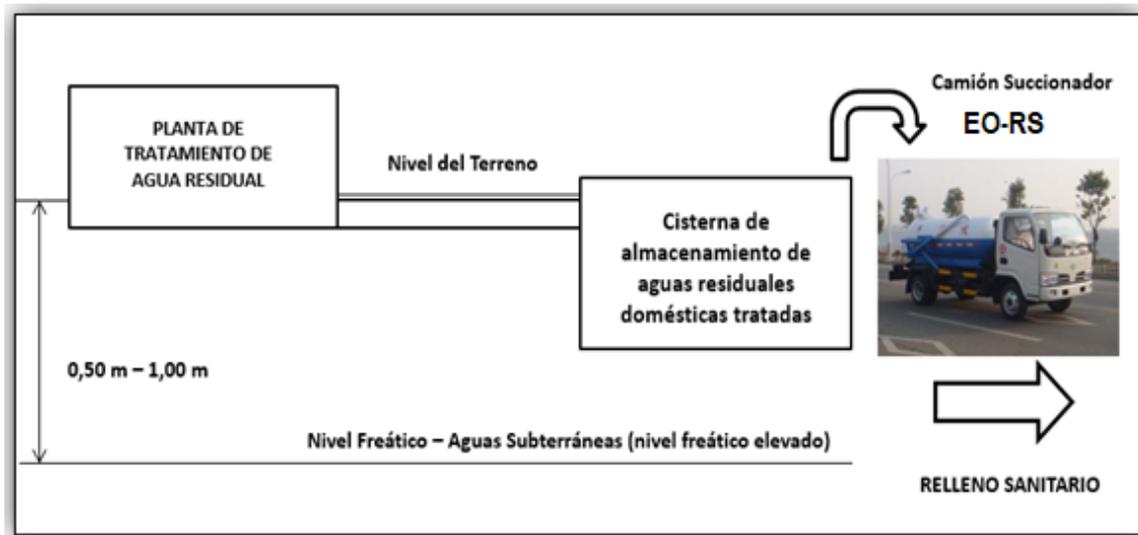
Esquema N° 1: Fondo de zanja y nivel freático

5.2 Pozo de Percolación

Este sistema es apropiado cuando no se dispone de área suficiente; las aguas residuales domésticas tratadas se infiltrarán en el terreno mediante uno o varios pozos de percolación, según la guía de diseño todo pozo de percolación deberá introducirse por lo menos 2.00 m en la capa filtrante, siempre y cuando el fondo del pozo quede por lo menos a 2.00 metros sobre el nivel máximo de la napa freática, tal como se muestra en el **esquema N°2**.

Esquema N° 2 Fondo de pozo y nivel freático

5.3 Cisterna de Almacenamiento

- En lugares donde el nivel freático, se encuentre muy elevado y no se puedan infiltrar las aguas residuales domésticas tratadas en el terreno, se puede contar con una unidad de almacenamiento (cisterna de almacenamiento).

- En la cisterna de almacenamiento se retendrán las aguas residuales domésticas tratadas por un período máximo de una semana, transcurrido dicho tiempo, serán succionadas por una unidad móvil perteneciente a una EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos) esta unidad transportará y dispondrá adecuadamente las aguas residuales domésticas tratadas.
- A continuación, se presenta el **esquema N°3** de la proyección del sistema de tratamiento nivel primario.

Esquema N° 3: Fondo de la cisterna y nivel freático


6. EVALUACIÓN DE LA NAPA FREÁTICA

Con relación al sistema de infiltración en el terreno, para que el tratamiento sea eficiente, el agua residual debe pasar como mínimo una distancia de 1.20 m de suelo seco entre el fondo de las zanjas de infiltración o pozos de absorción y la napa freática. En ese contexto el agua residual doméstica tratada, proveniente del biodigestor autolimpiable, no infiltrará directamente al terreno, sino que atravesará las zanjas de infiltración o pozos de percolación, los cuales estarán rodeados por grava, cuya función será la de actuar como medio filtrante, por lo que el agua residual doméstica tratada ingresará al suelo con una mejor calidad. El suelo, a su vez actuará como lecho filtrante, ya que cumple con condiciones mínimas de permeabilidad y capacidad de depuración, según las pruebas de percolación realizadas. Dichas pruebas indican que el suelo posee infiltración "rápida" (**ver test de percolación en el anexo 3**), siendo el tiempo promedio necesario para el descenso de 1.00 cm de agua de 0.98 minutos.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), norma IS.020, se debe cumplir lo siguiente para la no afectación de la napa freática:

- Para zanjas de Percolación: La profundidad mínima de las zanjas será de 0.60 m, procurando mantener una separación mínima de 2.00 m entre el fondo de la zanja y el nivel freático.
- Para Pozos de Absorción: Todo pozo de absorción deberá introducirse por lo menos 2 m en la capa filtrante, siempre y cuando el fondo del pozo quede por lo menos a 2 m sobre el nivel máximo de la napa freática.

Con la finalidad de conocer la profundidad de la napa freática de la zona de estudio, se realizó el trabajo de campo el día 09/01/2021, efectuándose una calicata de exploración.

RAFAEL WINCHEY GUZMAN

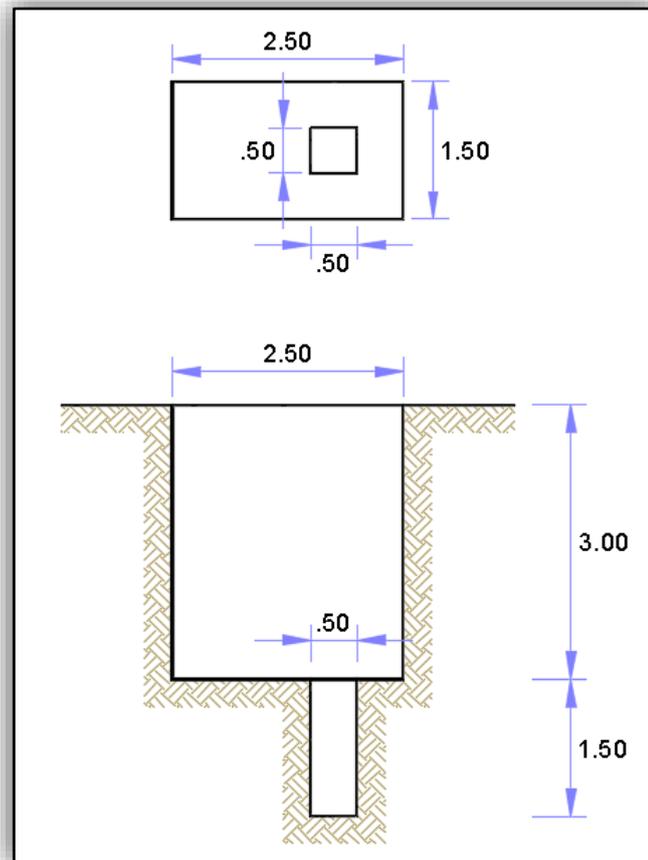
 INGENIERO SANITARIO

 Reg. CIP N° 97461

Calicata de exploración

Se excavo una calicata de forma manual cuyas dimensiones fueron: largo 2.50 m, ancho 1.50 m y profundidad 3.00 m, en la parte inferior se excavo una calicata de 0.50 m de largo, 0.50 m de ancho y profundidad 1.50 m de manera que la profundidad total fue de 4.50 m tal como muestra la siguiente figura.

Esquema N° 4: Dimensiones de la calicata de exploración profunda.



Esta calicata se excavo en la coordenada de ubicación UTM WGS84: 0709839 E, 8215094 N. A esta profundidad no se detectó nivel freático; además, se ha observado que esta zona se encuentra por encima del nivel del río Ocoña (1 563 m aproximadamente). A continuación, se muestran las fotografías N°1 y N°2 tomadas en campo.

Bajo estas consideraciones se ha propuesto la alternativa recomendable del sistema de infiltración en el terreno dentro del área del proyecto.


 RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461

Fotografía N° 1: Excavación de calicata profunda



Fotografía N° 2: Coordenadas de ubicación de la calicata profunda



La evaluación asegura que la opción de disposición final de las aguas residuales domésticas por infiltración en terreno es ambientalmente las más idónea puesto que el suelo funciona como un filtro que retiene y elimina partículas muy finas. La flora bacteriana que crece sobre las partículas de tierra, absorbe y se alimenta de las sustancias disueltas en el agua. Después de atravesar 1.20 m de suelo, el tratamiento del agua residual se ha completado y se incorpora purificada al agua subterránea.

Es muy poco probable que el agua residual tratada afecte ambientalmente las aguas subterráneas puesto que en la calicata a cielo abierto de 4.5 metros de profundidad no se evidenció presencia de napa freática.

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 97461

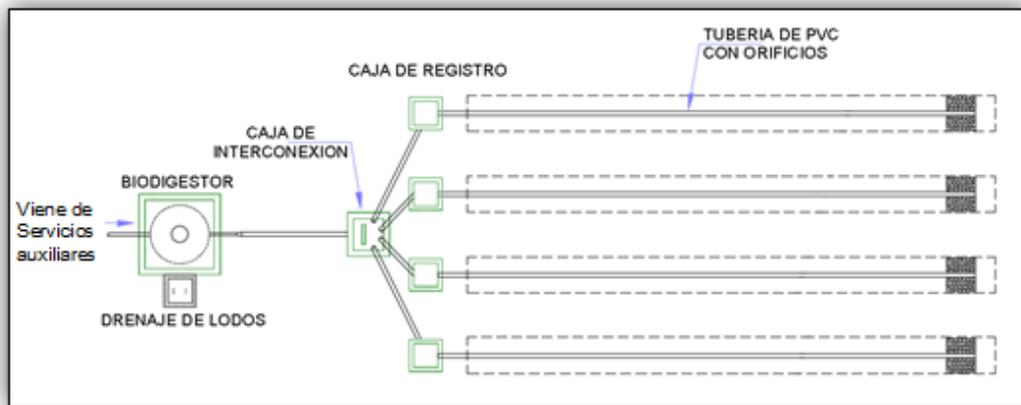
7. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE INFILTRACIÓN EN EL TERRENO

A la profundidad de 4.50 m no se observó presencia de napa freática, por otro lado, el río Ocoña se encuentra a una distancia de 10.90 km y a 1 563.00 m por debajo de la zona en el cual se construirá los servicios auxiliares de O&M de la CSF Coropuna, lo cual indicaría que la napa se encuentra por debajo de los 1 563.00 m., es importante mencionar que cerca de CSF Coropuna se encuentran quebradas secas, la más cercana está a 283.31 m (**ver plano 1 en el Anexo 2**). En este sentido, son viables las dos (02) primeras alternativas mencionadas anteriormente.

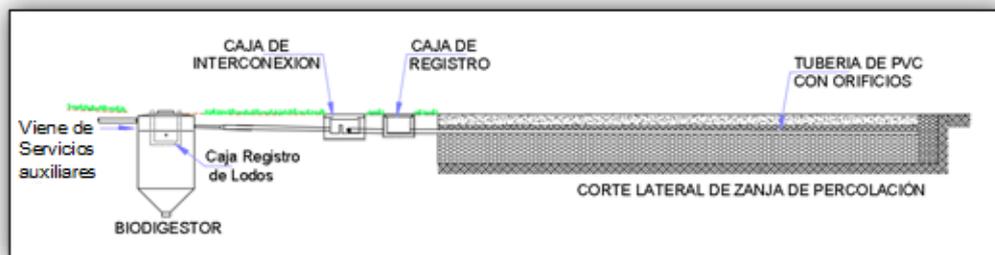
La primera alternativa, puede ser la de utilizar zanjas de infiltración con una profundidad de 1.0. m, puesto que se cuenta con un área considerable, ver **esquemas N°5 y N°6**.

La segunda alternativa, puede ser la de utilizar pozos de percolación con una profundidad mínima de 2.00 m, a la cual se suma la profundidad con la que llega la tubería de desagüe, esta opción es recomendable, pues ocupa poco espacio además no satura de agua la superficie del terreno, ver **esquemas N°7 y N°8**.

Esquema N° 5: Vista en planta del sistema de percolación con infiltración por zanjas de infiltración.

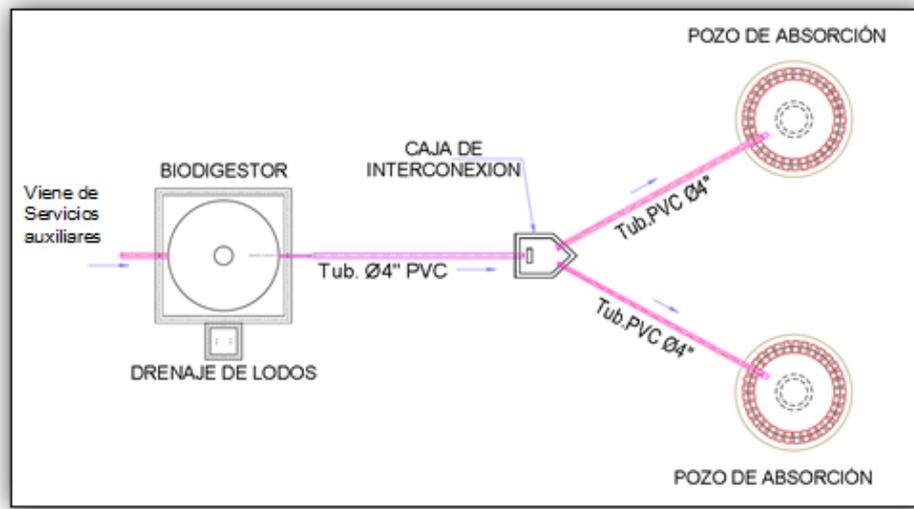


Esquema N° 6: Corte lateral del sistema de percolación con infiltración por zanjas de infiltración.

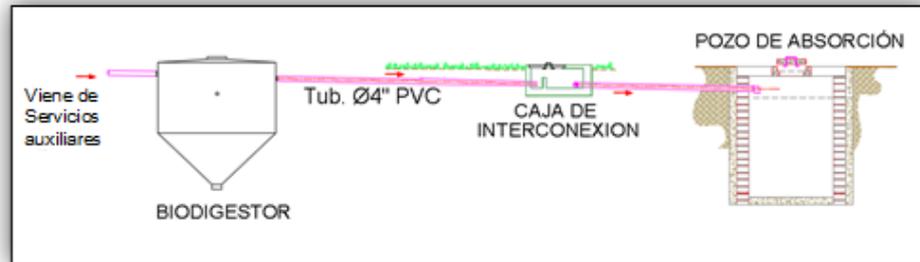


RAFAEL VINCHES GUZMAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461

Esquema N° 7: Vista en planta del sistema de percolación con infiltración por pozos de absorción.



Esquema N° 8: Corte lateral del sistema de percolación con infiltración por pozos de absorción.



8. MEMORIA DE CÁLCULO DEL ÁREA DE INFILTRACIÓN REAL

Es importante conocer el coeficiente de absorción del terreno, este valor se encuentra a través del test de percolación, que permite estimar en el campo el valor de la capacidad de absorción del terreno.

El efluente tratado ingresará a las zanjas de infiltración, permitiendo así la disposición final del efluente por infiltración en el terreno, cumpliendo de esta manera con la protección de los cuerpos de agua existentes. Los criterios de dimensionamiento son:

$$A = QP/C_i$$

Dónde:

A: es el área de absorción en m²

Q: es la aportación en litros/habitante/día.

P: es el número de habitantes

C_i: es el coeficiente de infiltración en litros/m²/día

8.1 Área de absorción:

Es la cantidad de área expresada en metros cuadrados de suelo para infiltrar el aporte del efluente del sistema de tratamiento. Considerando que el fenómeno de absorción tendrá lugar en una zanja de sección rectangular, se asume para efectos de diseño que el área efectiva de infiltración será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales, a partir del tubo de distribución hacia abajo.

La profundidad de las zanjas se determinará de acuerdo con la elevación del nivel freático y la tasa de infiltración. La profundidad mínima será de 0.60 m procurando mantener una separación mínima de 2.00 metros entre el fondo de la zanja y el nivel freático. Es importante señalar que la tubería se encontrara rodeada de grava.

El ancho de las zanjas se determinará de acuerdo con la tasa de infiltración. La dimensión recomendable es de un máximo de 0.90 m, con un mínimo de 0.50 m para terreno de alta permeabilidad.

El espaciamiento entre los ejes de las zanjas es de 2.00 m.

La pendiente promedio recomendable es de 0.25%, no debiendo exceder al 0.50%.

Las zanjas no se deben excavar cuando el suelo tiene altas concentraciones de humedad.

Para la construcción de las zanjas de infiltración serán necesarios los siguientes materiales :

- a) Grava o piedras trituradas de granulometría variable comprendida entre 38 y 50 mm es decir entre 1 1/2" a 2".
- b) Tubería de 200 mm de diámetro (4") con perforaciones

Una vez excavado el agujero, se procederá al raspado de las paredes y fondo para eliminar el saliente del área absorbente, se retirará el material sobrante y rellenará el agujero con una capa de 0.15 m de espesor mínimo de grava o piedras trituradas de la granulometría especificada, hasta obtener el nivel sobre el cual deben ubicarse las tuberías de distribución. Esta tubería se instalará con perforaciones de 1" de diámetro a cada 10.00 cm.

Para evitar obstrucciones, se recubrirán las perforaciones con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería. Finalmente, se cubrirá la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30m de espesor mínimo para aislar la zanja.

El funcionamiento de las zanjas de infiltración debe llevarse a cabo sin intervención humana, ya que el proceso de percolación y eliminación se produce en forma natural, debido a las propiedades y características del suelo y al flujo del efluente. Sin embargo, para mantener la capacidad absorbente del terreno se impide el paso de vehículos pesados, que podrían dañar la tubería y hacer fallar el sistema.

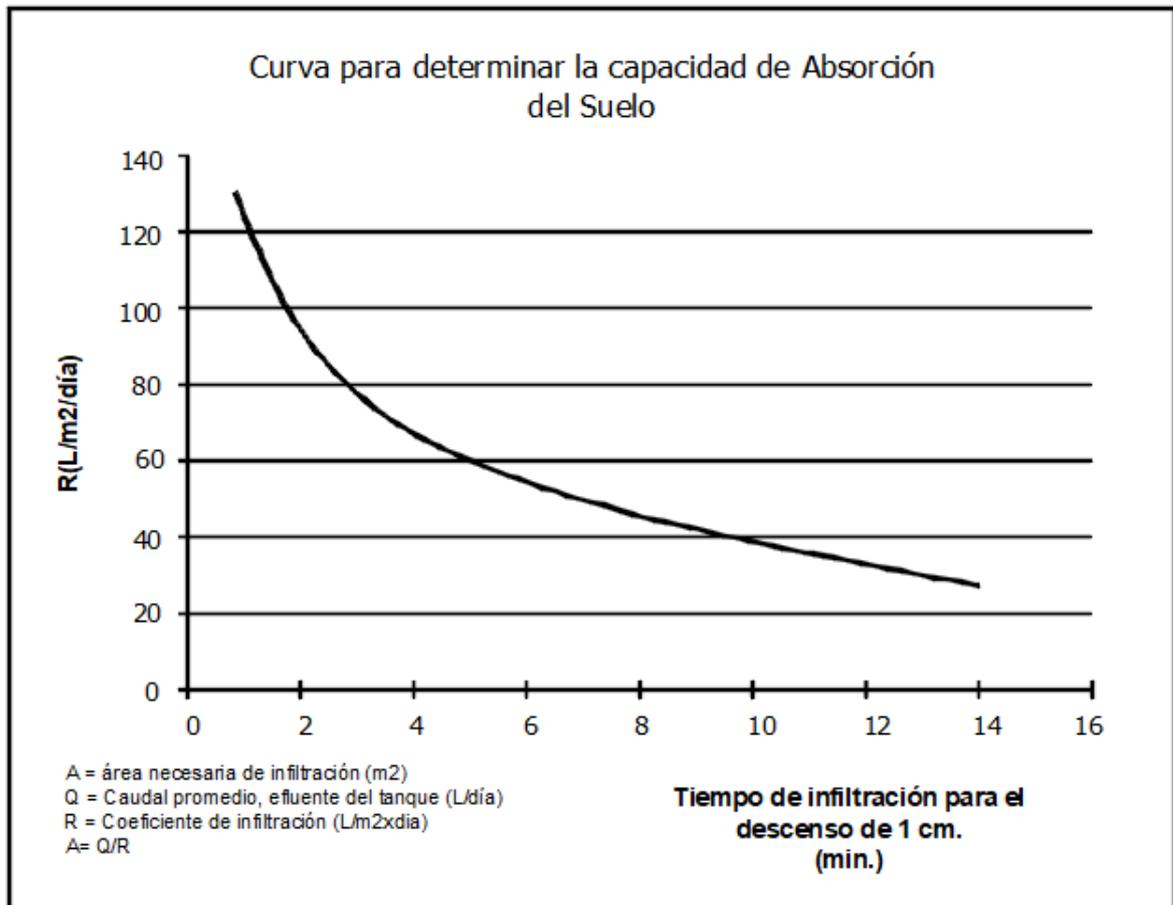
La vida útil de las zanjas de infiltración dependerá de la granulometría del suelo, de la capacidad de infiltración, y del correcto funcionamiento del sistema de tratamiento, debido a esta cantidad de variables, es difícil predeterminar la duración probable de las zanjas de infiltración y por esta razón se dispone de un sitio de reemplazo en caso de falla o término de la vida útil del sitio original.

8.2 Capacidad de infiltración del Test de Percolación

Para determinar el Coeficiente de infiltración en L/m²/día, utilizamos la curva que indica la norma técnica IS.020 del reglamento nacional de edificaciones, **gráfica N° 1**.

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
INGENIERO SANITARIO
Reg. CIP N° 97461



Gráfico N° 1: Curva para determinar la capacidad de absorción del suelo


Fuente: RNE, norma IS.020.

9. PRUEBA DE PERCOLACIÓN – PROCEDIMIENTO

Para dicha prueba se realizaron las siguientes actividades:

- a) Se efectuaron seis (06) calicatas (C-01, C-02, C-03, C-04, C-05 y C-06), separadas uniformemente dentro del área de drenaje, con las siguientes dimensiones: 0.30 m x 0.30 m y 1.00 m., de profundidad. A cada calicata se les colocó una capa de 5.00 cm de grava fina en el fondo del agujero. Las coordenadas UTM-WGS 84 de las calicatas se muestran en la **tabla N°1**. Asimismo, ver **Anexo N° 2: plano ubicación de las calicatas y área de infiltración**.

Tabla N° 1: Resultado de los seis (06) ensayos realizados en campo

Calicata	Cota msnm	Coordenadas UTM WGS84		Tiempo (min.)	Descenso (cm.)
		Este	Norte		
C - 01	2008	709822	8215086	10	7
C - 02	2008	709825	8215084	10	12
C - 03	2008	709826	8215089	10	12
C - 04	2008	709828	8215086	10	11

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461

Calicata	Cota msnm	Coordenadas UTM WGS84		Tiempo (min.)	Descenso (cm.)
		Este	Norte		
C - 05	2008	709830	8215093	10	9
C - 06	2008	709832	8215090	10	13

- b) Luego, cuidadosamente, con una espátula se raspó las paredes del agujero a fin de proveer una interface natural con el terreno eliminando todo material suelto del agujero.
- c) Para saturar el terreno y lograr la introducción del agua en las partículas de tierra, se realizó el llenado con agua limpia, de manera cuidadosa; por un periodo de tiempo de cuatro (04) horas, hasta lograr una altura de 0.30 cm sobre la capa de grava, manteniéndola a este nivel durante dicho periodo.
- d) Después del periodo de saturación, se procedió a añadir agua hasta lograr una lámina de 15.00 cm por encima de la capa de grava.
- e) Posteriormente, utilizando un punto de referencia fijo, se midió el descenso del agua para un tiempo de 10 minutos; para determinar la clasificación del terreno, según su capacidad de percolación, a efectos de calcular la tasa de absorción se ha proyectado el tiempo requerido para descender 1.00 cm.

10. RESULTADOS DEL TEST DE PERCOLACIÓN

A continuación, se muestra los datos obtenidos en el Test de Percolación, donde el objetivo es determinar el tiempo en minutos que demora en descender 1.00 cm el nivel de agua:

Tabla N° 2: Tiempo requerido para descender un centímetro

Calicata	Tiempo en minutos requerido para que el agua descienda 1 cm.
C - 01	1.48
C - 02	0.83
C - 03	0.83
C - 04	0.91
C - 05	1.11
C - 06	0.77
PROMEDIO	0.98

En la **tabla N°2**, se muestran los valores de los tiempos en minutos requerido para que el agua descienda 1.0 cm., para las seis (06) calicatas, estos valores se obtuvieron con los datos de campo mostrados en la **tabla N°1**.

De acuerdo a los resultados de la prueba de percolación (ver **tabla N°2**), el tiempo de infiltración promedio es de 0.98 minutos para un descenso de agua de 1.00 cm, por lo tanto, el terreno se clasifica como "rápido" según la **tabla N° 3**.

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461

Tabla N° 3: Clasificación de los terrenos según resultados del test de percolación

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

Fuente: Norma IS.020 Tanques Sépticos

10.1 Cálculo del área de infiltración de cada Zanjas de Absorción

Con el Tiempo en minutos requerido para que el agua descienda 1.00 cm (0.98 minutos) nos vamos a la curva para determinar la capacidad de absorción del suelo de la Norma IS.020 y obtendremos el coeficiente de infiltración $R = 122 \text{ L/m}^2/\text{día}$, (Ver resultados en el Anexo 3).

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo a la prueba de percolación realizada en campo el terreno en estudio es clasificado como rápido, en cuanto a su capacidad de percolación o infiltración en el terreno.
- De acuerdo a los cálculos en la CSF Coropuna, es factible infiltrar al terreno por medio de zanjas de infiltración o pozos de absorción, siendo recomendable la infiltración a través de pozos de absorción, esto debido a que no satura de agua la superficie del terreno y ocupa menos espacio.
- La permeabilidad del suelo es de $122 \text{ L/m}^2/\text{día}$, el cual permite proyectar adecuadamente el sistema de percolación en terreno.
- No se encontró napa freática a 4.50 m de profundidad, por lo que el impacto ambiental es no significativo.

12. ANEXOS

- Anexo N° 1 Panel Fotográfico
- Anexo N° 2: Plano de Ubicación de Calicatas
- Anexo N° 3: Ficha resultado de la Prueba de Percolación.
- Anexo N° 4: Fichas de Datos de Agujeros o Calicatas.

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. CIP N° 97461



Anexo 1:
Panel Fotográfico

RAFAEL WINCHEZ GUZMAN

INGENIERO SANITARIO

Reg. CIP N° 97461

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to be the name "Rafael Winchez Guzman".

**AREA DONDE SE CONSTRUIRA EL CAMPO DE PERCOLACIÓN DEL
CSF COROPUNA**



Foto N° 01: Vista del área destinada para la construcción del campo de percolación



Foto N° 02: Vista del área destinada para la construcción del campo de percolación.

Calicata N° 1



Foto N° 03: Excavación de la calicata 01 en superficie de 30cmx30cmx100cm de profundidad.



Foto N° 04: Adición de grava a la calicata 01 hasta un espesor de 5 cm.



Foto N° 05: Adición de agua hasta 15 cm después del periodo nocturno de saturación.



Foto N° 06: Medición del descenso del agua en los últimos 10 min.

Calicata N° 2



Foto N° 07: Excavación de la calicata 02 en superficie de 30cmx30cmx100cm de profundidad.



Foto N° 08: Adición de grava a la calicata 02 hasta un espesor de 5 cm.



Foto N° 09: Adición de agua hasta 15 cm. después del periodo nocturno de saturación.



Foto N° 10: Medición del descenso del agua en los últimos 10 min.

Calicata N° 3



Foto N° 11: Excavación de la calicata 03 en superficie de 30cmx30cmx100cm de profundidad.



Foto N° 12: Adición de grava a la calicata 03 hasta un espesor de 5 cm.



Foto N° 13: Adición de agua hasta 15 cm. después del periodo nocturno de saturación.



Foto N° 14: Medición del descenso del agua en los últimos 10 min.

Calicata N° 4



Foto N° 15: Excavación de la calicata 04 en superficie de 30cmx30cmx100cm de profundidad.



Foto N° 16: Adición de grava a la calicata 04 hasta un espesor de 5 cm.



Foto N° 17: Adición de agua hasta 15 cm. después del periodo nocturno de saturación.



Foto N° 18: Medición del descenso del agua en los últimos 10 min.